



# Produkt Handbuch

## VLT<sup>®</sup> Automation Drive FC 302

### 12-puls







**Danfoss A/S**

6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222  
Fax: +45 7449 0949

**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**Danfoss A/S**

**Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Frequency Converter

**Type designation(s):** FC-302XXXXZZ\*\*\*\*\*

Character X: N or P

Character YYY: K25, K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2

Character ZZ: T2, T5, T6, T7

\* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.

The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

**Low Voltage Directive 2014/35/EU**

EN61800-5-1:2007 + A1:2017

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1:  
Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

**EMC Directive 2014/30/EU**

EN61800-3:2004 + A1:2012

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC  
requirements and specific test methods.

**RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.**

EN63000:2018

Technical documentation for the assessment of electrical and  
electronic products with respect to the restriction of

Date: 2020.09.15 Place of issue:	Issued by  <b>Signature:</b> <b>Name: Gert Kjær</b> <b>Title: Senior Director, GDE</b>	Date: 2020.09.15 Place of issue:	Approved by  <b>Signature:</b> <b>Name: Michael Termansen</b> <b>Title: VP, PD Center Denmark</b>
Graasten, DK		Graasten, DK	

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

hazardous substances

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **X, B or R at character 18 of the typecode.**

**Machine Directive 2006/42/EC**

EN/IEC 61800-5-2:2007  
(Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional

**Other standards considered:**

EN ISO 13849-1:2015  
(Safe Stop function, PL d  
(MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)  
EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011  
(Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))

Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design

Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems  
Part 1: General requirements

Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems  
Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN/IEC 62061:2005 + A1:2013  
(Safe Stop function, SILCL 2)

Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009  
(Stop Category 0)

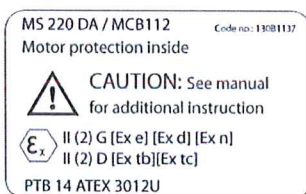
For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory (**2 at character 32 in the typecode**), or it can be separately installed as an additional part.

**2014/34/EU - Equipment for explosive atmospheres (ATEX)**

Based on EU harmonized standard:

EN 50495: 2010

Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks.



Notified Body:

PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig, has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>4</b>
1.1 Zielsetzung des Handbuchs	4
1.2 Zusätzliche Materialien	4
1.3 Dokument- und Softwareversion	4
1.4 Zulassungen und Zertifizierungen	4
1.5 Entsorgung	5
1.6 Abkürzungen und Konventionen	5
<b>2 Sicherheitshinweise</b>	<b>7</b>
2.1 Sicherheitssymbole	7
2.2 Qualifiziertes Personal	7
2.3 Sicherheitsvorschriften	7
<b>3 Installieren</b>	<b>9</b>
3.1 Vor der Installation	9
3.1.1 Planung des Aufstellungsorts	9
3.1.1.1 Eingangskontrolle	9
3.1.2 Transportieren und Auspacken des Frequenzumrichters	9
3.1.3 Anheben der Einheit	9
3.1.4 Mechanische Abmessungen	12
3.2 Mechanische Installation	18
3.2.1 Vorbereitungen für die Installation	18
3.2.2 Erforderliche Werkzeuge	18
3.2.3 Allgemeine Erwägungen	18
3.2.4 Anordnung der Klemmen, F8–F15	20
3.2.4.1 Wechselrichter und Gleichrichter, Baugrößen F8 und F9	20
3.2.4.2 Wechselrichter, Baugrößen F10 und F11	21
3.2.4.3 Wechselrichter, Baugrößen F12 und F13	22
3.2.4.4 Wechselrichter, Baugrößen F14 und F15	23
3.2.4.5 Gleichrichter, Baugrößen F10, F11, F12 und F13	24
3.2.4.6 Gleichrichter, Baugrößen F14 und F15	25
3.2.4.7 Optionsschrank, Baugröße F9	26
3.2.4.8 Optionsschrank, Baugrößen F11 und F13	27
3.2.4.9 Optionsschrank, Baugröße F15	28
3.2.5 Kühlung und Luftstrom	28
3.3 Installieren der Schaltschrankoptionen	33
3.3.1 Schaltschrankoptionen	33
3.4 Elektrische Installation	35
3.4.1 Transformatorauswahl	35
3.4.2 Stromanschlüsse	35

3.4.3 Erdung	44
3.4.4 Zusätzlicher Schutz (Fehlerstromschutzschalter)	44
3.4.5 EMV-Schalter	44
3.4.6 Drehmomentregler	44
3.4.7 Abgeschirmte Kabel	45
3.4.8 Motorkabel	45
3.4.9 Anschlusskabel für Bremse für Frequenzumrichter mit werkseitig installierter Bremschopperoption	46
3.4.10 Abschirmung gegen elektrische Störungen	46
3.4.11 Netzanschluss	47
3.4.12 Externe Lüfterversorgung	47
3.4.13 Sicherungen	47
3.4.14 Ergänzende Sicherungen	49
3.4.15 Motorisolation	50
3.4.16 Motorlagerströme	50
3.4.17 Temperaturschalter Bremswiderstand	51
3.4.18 Führung von Steuerleitungen	51
3.4.19 Zugang zu den Steuerklemmen	51
3.4.20 Verdrahtung der Steuerklemmen	51
3.4.21 Elektrische Installation, Steuerleitungen	53
3.4.22 Schalter S201, S202 und S801	56
3.5 Anschlussbeispiele	56
3.5.1 Start/Stopp	56
3.5.2 Puls-Start/Stopp	56
3.6 Endgültige Konfiguration und Prüfung	58
3.7 Zusätzliche Anschlüsse	59
3.7.1 Mechanische Bremssteuerung	59
3.7.2 Parallelschaltung von Motoren	59
3.7.3 Thermischer Motorschutz	60
<b>4 Programmierung</b>	<b>61</b>
4.1 Das grafische LCP	61
4.1.1 Erste Inbetriebnahme	62
4.2 Kurzinbetriebnahme	63
4.3 Aufbau der Parametermenüs	66
<b>5 Allgemeine technische Daten</b>	<b>72</b>
5.1 Netzversorgung	72
5.2 Motorausgang und Motordaten	72
5.3 Umgebungsbedingungen	72
5.4 Kabelspezifikationen	73

5.5 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten	73
5.6 Elektrische Daten	77
<b>6 Warnungen und Alarmmeldungen</b>	<b>84</b>
6.1 Warnungs- und Alarmtypen	84
6.2 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen	84
<b>Index</b>	<b>95</b>

# 1 Einführung

## 1.1 Zielsetzung des Handbuchs

Der Frequenzumrichter ist darauf ausgelegt, an Elektromotoren eine hohe Wellenleistung zu erreichen. Lesen Sie dieses Produkthandbuch zur ordnungsgemäßen Verwendung sorgfältig durch. Die falsche Handhabung des Frequenzumrichters kann zu einem falschen Betrieb des Frequenzumrichters oder der daran angeschlossenen Geräte, einer verkürzten Lebensdauer oder anderen Problemen führen.

Dieses Produkthandbuch enthält die folgenden Informationen:

- Inbetriebnahme.
- Installation.
- Programmierung.
- Fehlersuche und -behebung.
- *Kapitel 1 Einführung* dient als Einführung des Handbuchs und enthält Informationen zu in diesem Handbuch enthaltenen Zulassungen, Symbolen und Abkürzungen.
- *Kapitel 2 Sicherheitshinweise* enthält Anweisungen zur sicheren Handhabung des Frequenzumrichters.
- *Kapitel 3 Installieren* enthält Anweisungen für die mechanischen und elektrischen Installationen.
- *Kapitel 4 Programmierung* beschreibt, wie Sie den Frequenzumrichter über das LCP bedienen und programmieren können.
- *Kapitel 5 Allgemeine technische Daten* enthält technische Daten zum Frequenzumrichter.
- *Kapitel 6 Warnungen und Alarmmeldungen* hilft beim Lösen von Problemen, die bei Verwendung des Frequenzumrichters auftreten können.

VLT® ist eine eingetragene Marke.

DeviceNet™ ist eine Marke von ODVA, Inc.

## 1.2 Zusätzliche Materialien

- Das *VLT® AutomationDrive FC301/FC302 Projektierungshandbuch* enthält alle technischen Informationen zum Frequenzumrichter sowie zur kundenspezifischen Anpassung und zu Anwendungen.
- Das *VLT® AutomationDrive FC301/FC302 Programmierhandbuch* enthält Informationen zur Programmierung und vollständige Parameterbeschreibungen.

- Die *VLT® PROFIBUS DP MCA 101-Installationsanleitung* enthält Informationen zur Installation des PROFIBUS sowie zur Fehlersuche und -behebung.
- Das *VLT® PROFIBUS DP MCA 101 Programmierhandbuch* liefert die für Regelung, Überwachung und Programmierung des Frequenzumrichters per Profibus-Feldbus erforderlichen Informationen.
- Die *VLT® DeviceNet MCA 104-Installationsanleitung* enthält Informationen zur Installation des DeviceNet® sowie zur Fehlersuche und -behebung.
- Das *VLT® DeviceNet MCA 104-Programmierhandbuch* liefert die für Regelung, Überwachung und Programmierung des Frequenzumrichters per DeviceNet®-Feldbus erforderlichen Informationen.

Technische Literatur von Danfoss ist auch online verfügbar unter <http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/>.

## 1.3 Dokument- und Softwareversion

Dieses Handbuch wird regelmäßig geprüft und aktualisiert. Alle Verbesserungsvorschläge sind willkommen. *Tabelle 1.1* zeigt die Dokumentenversion und die entsprechende Softwareversion an.

Ausgabe	Anmerkungen	Softwareversion
MG34Q4xx	Die Baugrößen F14 und F15 wurden hinzugefügt. Update der Softwareversion.	7.4x

Tabelle 1.1 Dokument- und Softwareversion

## 1.4 Zulassungen und Zertifizierungen

### 1.4.1 Zulassungen



Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der UL508C bezüglich der thermischen Sicherung. Weitere Informationen können Sie dem Abschnitt *Thermischer Motorschutz* im produktspezifischen *Projektierungshandbuch* entnehmen.




**HINWEIS**

**Auferlegte Begrenzungen der Ausgangsfrequenz (durch Exportkontrollvorschriften):**

Ab Softwareversion 6.72 aufwärts ist die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters auf 590 Hz begrenzt. Die Softwareversionen 6.xx begrenzen ebenfalls die maximale Ausgangsfrequenz auf 590 Hz, diese Versionen können jedoch nicht geflasht werden, d. h. weder als Downgrade noch als Upgrade.

Die 1400–2000 kW (1875–2680 hp) 690 V-Frequenzumrichter sind nur für CE zugelassen.

1.5 Entsorgung



Sie dürfen elektrische Geräte und Geräte mit elektrischen Komponenten nicht zusammen mit normalem Hausmüll entsorgen. Sammeln Sie diese separat gemäß den lokalen Bestimmungen und den aktuell gültigen Gesetzen und führen Sie sie dem Recycling zu.

1.6 Abkürzungen und Konventionen

60° AVM	60° Asynchrone Vektormodulation
A	Ampere
AC	Wechselstrom
AD	Luftentladung (Air Discharge)
AEO	Automatische Energieoptimierung
AI	Analogeingang
AIC	Ampere Interrupting Current
AMA	Automatische Motoranpassung
AWG	American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß
°C	Grad Celsius
CB	Hauptschalter
CD	Konstante Entladung
CDM	Komplettes Antriebsmodul (CDM): Frequenzumrichter, Speiseabschnitt und Hilfseinrichtungen
CE	European Conformity (Europäische Sicherheitsstandards)
CM (Common Mode)	Gleichtakt
CT	Konstantes Drehmoment
DC	Gleichstrom
DI	Digitaleingang
DM	Differenzbetrieb
D-TYP	Abhängig vom Frequenzumrichter
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EMK	Elektromotorische Gegenkraft
ETR	Elektronisches Thermorelais
f <sub>JOG</sub>	Motorfrequenz bei aktivierter JOG-Funktion
f <sub>M</sub>	Motorfrequenz

f <sub>MAX</sub>	Maximale Ausgangsfrequenz, gilt am Ausgang des Frequenzumrichters
f <sub>MIN</sub>	Minimale Motorfrequenz vom Frequenzumrichter
f <sub>M,N</sub>	Motornennfrequenz
FC	Frequenzumrichter
Hiperface®	Hiperface® ist eine eingetragene Marke von Stegmann.
HO	Hohe Überlast
HP	Horse Power
HTL	Pulse des HTL-Drehgebers (10-30 V) - Hochspannungs-Transistorlogik
Hz	Hertz
I <sub>INV</sub>	Wechselrichter-Nennausgangsstrom
I <sub>LM</sub>	Stromgrenze
I <sub>M,N</sub>	Motornennstrom
I <sub>VLT,MAX</sub>	Maximaler Ausgangsstrom
I <sub>VLT,N</sub>	Vom Frequenzumrichter gelieferter Ausgangs-nennstrom
kHz	Kilohertz
LCP	Local Control Panel (LCP Bedieneinheit)
lsb	Least Significant Bit (geringstwertiges Bit)
m	Meter
mA	Milliampere
MCM	Mille Circular Mil
MCT	Motion Control Tool
mH	Induktivität in Millihenry
mm	Millimeter
ms	Millisekunden
msb	Most Significant Bit (höchstwertiges Bit)
η <sub>VLT</sub>	Der Wirkungsgrad des Frequenzumrichters ist definiert als das Verhältnis zwischen Leistungsabgabe und Leistungsaufnahme.
nF	Kapazität in Nanofarad
LCP 101	Numerisches LCP Bedienteil
Nm	Newtonmeter
NO	Normale Überlast
n <sub>s</sub>	Synchrone Motordrehzahl
Online/Offline-Parameter	Änderungen der Online-Parameter sind sofort nach Änderung des Datenwertes wirksam
P <sub>br,cont.</sub>	Nennleistung des Bremswiderstands (Durchschnittsleistung bei kontinuierlichem Bremsen)
PCB	Leiterplatte
PCD	Process Data (Prozessdaten)
PDS	Antriebssystem: ein CDM und ein Motor
PELV	PELV (Schutzkleinspannung - Protective Extra Low Voltage)
P <sub>m</sub>	Nenn-Ausgangsleistung des Frequenzumrichters als hohe Überlast (HO)
P <sub>M,N</sub>	Motornennleistung
PM-Motor	Permanentmagnetmotor

PID-Prozess	PID-Regler (Proportional, Integriert, Differenzial), der dafür sorgt, dass Drehzahl, Druck, Temperatur usw. konstant gehalten werden
$R_{br,nom}$	Nenn-Widerstandswert, mit dem an der Motorwelle für eine Dauer von 1 Minute eine Bremsleistung von 150/160 % gewährleistet wird.
Fehlerstromschutzschalter	Fehlerstromschutzschalter
rückspeisefähig	Generatorische Klemmen
$R_{min}$	Zulässiger Mindestwert des Frequenzumrichters für den Bremswiderstand
EFF	Effektivwert
U/min	Umdrehungen pro Minute
$R_{rec}$	Empfohlener Bremswiderstand von Danfoss-Bremswiderständen
s	Sekunde
SCCR	Kurzschluss-Stromnennwerte
SFAVM	Statorfluss-orientierte asynchrone Vektormodulation
STW (ZSW)	Zustandswort
SMPS	Schaltnetzteil SMPS
THD	Gesamtoberschwingungsgehalt
$T_{LIM}$	Drehmomentgrenze
TTL	Pulse des TTL-Drehgebers (5 V) - Transistor-Transistor-Logik
$U_{M,N}$	Motornennspannung
UL	Underwriters Laboratories (US-Organisation für die Sicherheitszertifizierung)
V	Volt
VT	Variables Drehmoment
VVC+	Spannungsvektorsteuerung Plus (Voltage Vector Control Plus)

**Tabelle 1.2 Abkürzungen**
**Konventionen**

Nummerierte Listen zeigen Vorgehensweisen.

Aufzählungslisten zeigen weitere Informationen und eine Beschreibung der Abbildungen.

Kursivschrift bedeutet:

- Querverweise.
- Link.
- Fußnoten.
- Parameternamen, Parametergruppennamen, Parameteroptionen.

Alle Abmessungen in Zeichnungen sind in mm angegeben.

\* Kennzeichnet die Werkseinstellung eines Parameters.

## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Sicherheitssymbole

Folgende Symbole kommen in diesem Handbuch zum Einsatz:

#### **⚠️ WARNUNG**

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.

#### **⚠️ VORSICHT**

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann. Die Kennzeichnung kann ebenfalls als Warnung vor unsicheren Verfahren dienen.

#### **HINWEIS**

Weist auf eine wichtige Information hin, z. B. eine Situation, die zu Geräte- oder sonstigen Sachschäden führen kann.

### 2.2 Qualifiziertes Personal

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Frequenzumrichters setzt fachgerechten und zuverlässigen Transport voraus. Lagerung, Installation, Bedienung und Instandhaltung müssen diese Anforderungen ebenfalls erfüllen. Nur qualifiziertes Fachpersonal darf dieses Gerät installieren oder bedienen.

Qualifiziertes Fachpersonal sind per Definition geschulte Mitarbeiter, die gemäß den einschlägigen Gesetzen und Vorschriften zur Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Betriebsmitteln, Systemen und Schaltungen berechtigt sind. Ferner muss das qualifizierte Personal mit allen Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen in diesem Handbuch vertraut sein.

### 2.3 Sicherheitsvorschriften

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **HOCHSPANNUNG**

Bei Anschluss an Versorgungsnetzanschluss, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **UNERWARTETER ANLAUF**

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an Versorgungsnetz, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Ein unerwarteter Anlauf im Rahmen von Programmierungs-, Service- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Sachschäden führen. Der Motor kann über einen externen Schalter, einen Feldbus-Befehl, ein Sollwerteingangssignal, über ein LCP oder LOP, eine Fernbedienung per MCT 10 Konfigurationssoftware oder nach einem quitierten Fehlerzustand anlaufen.

So verhindern Sie ein unerwartetes Anlaufen des Motors:

- Drücken Sie [Off/Reset] am LCP, bevor Sie Parameter programmieren.
- Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
- Verkabeln und montieren Sie Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte vollständig, bevor Sie den Frequenzumrichter an Versorgungsnetz, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung anschließen.

**⚠️ WARNUNG**

**ENTLADEZEIT**

Der Frequenzumrichter enthält Zwischenkreiskondensatoren, die auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen sein können. Auch wenn die Warn-LED nicht leuchten, kann Hochspannung anliegen. Das Nichteinhalten der angegebenen Wartezeit nach dem Trennen der Stromversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Stoppen Sie den Motor.
- Trennen Sie die Netzversorgung und alle externen Zwischenkreisversorgungen, einschließlich externer Batterie-, USV- und Zwischenkreisverbindungen mit anderen Frequenzumrichtern.
- Trennen oder verriegeln Sie den PM-Motor.
- Warten Sie, damit die Kondensatoren vollständig entladen können. Die minimale Wartezeit finden Sie in *Tabelle 2.1*.
- Verwenden Sie vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten ein geeignetes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Spannung [V]	Leistungsbereich [kW (HP)]	Mindestwartezeit (Minuten)
380–500	250–1000 (350–1350)	30
525–690	355–2000 (475–2700)	40

Tabelle 2.1 Entladezeit

**⚠️ WARNUNG**

**GEFAHR DURCH ABLEITSTRÖME**

Die Ableitströme überschreiten 3,5 mA. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Lassen Sie die ordnungsgemäße Erdung der Geräte durch einen zertifizierten Elektroinstallateur überprüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**GEFAHR DURCH ANLAGENKOMPONENTEN!**

Ein Kontakt mit drehenden Wellen und elektrischen Betriebsmitteln kann zu schweren Personenschäden oder sogar tödlichen Verletzungen führen.

- Stellen Sie sicher, dass Installations-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten ausschließlich von geschultem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Alle Elektroarbeiten müssen den VDE-Vorschriften und anderen lokal geltenden Elektroinstallationsvorschriften entsprechen.
- Befolgen Sie die Verfahren in diesem Handbuch.

**⚠️ WARNUNG**

**UNERWARTETE MOTORDREHUNG  
WINDMÜHLEN-EFFEKT**

Ein unerwartetes Drehen von Permanentmagnetmotoren erzeugt Spannung und lädt das Gerät ggf. auf, was zu schweren Verletzungen oder Sachschäden führen kann.

- Stellen Sie sicher, dass die Permanentmagnetmotoren blockiert sind, sodass sie sich unter keinen Umständen drehen können.

**⚠️ VORSICHT**

**GEFAHR BEI EINEM INTERNEN FEHLER**

Ein interner Fehler im Frequenzumrichter kann zu schweren Verletzungen führen, wenn der Frequenzumrichter nicht ordnungsgemäß geschlossen wird.

- Stellen Sie vor dem Anlegen von Netzspannung sicher, dass alle Sicherheitsabdeckungen angebracht und ordnungsgemäß befestigt sind.

Zur Ausführung der Funktion Safe Torque Off (STO) ist eine zusätzliche Verkabelung des Frequenzumrichters erforderlich. Nähere Informationen finden Sie im *Produkt-handbuch der Funktion Safe Torque Off (STO) für VLT®-Frequenzumrichter*.

## 3 Installieren

### 3.1 Vor der Installation

#### 3.1.1 Planung des Aufstellungsorts

##### **HINWEIS**

Planen Sie vor Beginn die Installation des Frequenzumrichters. Wird dies unterlassen, kann dies zu zusätzlicher Arbeit während und nach der Montage führen.

Wählen Sie den bestmöglichen Standort, indem Sie die folgenden Aspekte berücksichtigen (siehe Details auf den folgenden Seiten und die jeweiligen Projektierungshandbücher):

- Umgebungstemperatur während des Betriebs.
- Installationsmethode.
- Verfahren zur Kühlung des Frequenzumrichters.
- Position des Frequenzumrichters.
- Kabelführung.
- Stellen Sie sicher, dass die Energieversorgung die richtige Spannung und den notwendigen Strom liefert.
- Stellen Sie sicher, dass der Motornennstrom innerhalb des maximalen Stroms des Frequenzumrichters liegt.
- Wenn der Frequenzumrichter nicht über eingebaute Sicherungen verfügt, stellen Sie sicher, dass die externen Sicherungen das notwendige Schaltvermögen aufweisen.

#### 3.1.1.1 Eingangskontrolle

Überprüfen Sie nach Erhalt der Lieferung sofort, ob der Lieferumfang mit den Warenbegleitpapieren übereinstimmt. Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt Danfoss keine Gewährleistung.

Reklamieren Sie:

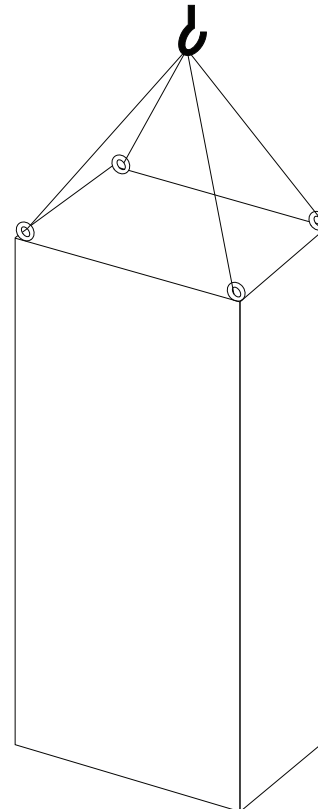
- Erkennbare Transportschäden sofort beim Spediteur.
- Erkennbare Mängel/unvollständige Lieferung sofort bei der zuständigen Danfoss-Vertretung.

#### 3.1.2 Transportieren und Auspacken des Frequenzumrichters

Platzieren Sie den Frequenzumrichter vor dem Auspacken so nah wie möglich am endgültigen Aufstellungsort. Entfernen Sie die Transportverpackung und lassen Sie den Frequenzumrichter so lange wie möglich auf der Palette stehen.

#### 3.1.3 Anheben der Einheit

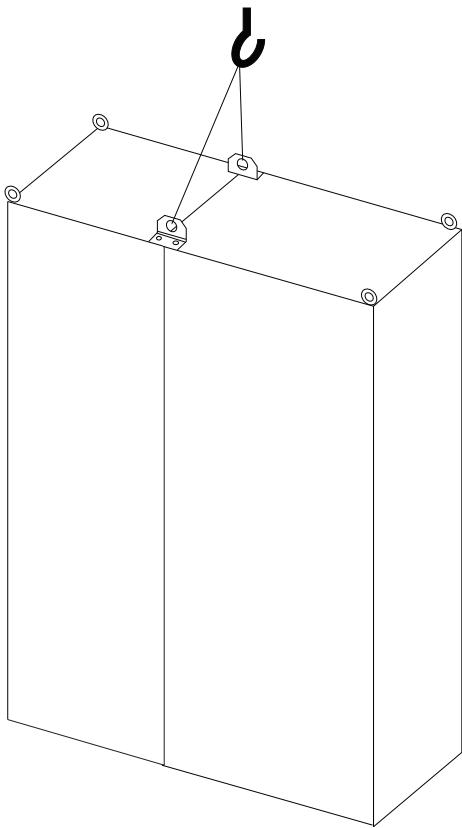
Heben Sie den Frequenzumrichter stets an den dafür vorgesehenen Hebeösen an.



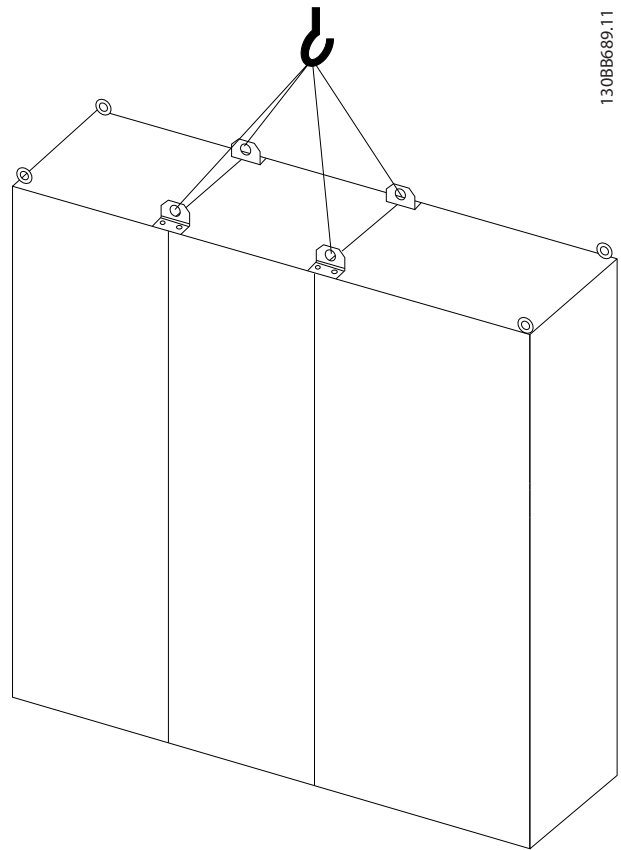
13086753.11

Abbildung 3.1 Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße F8.

3



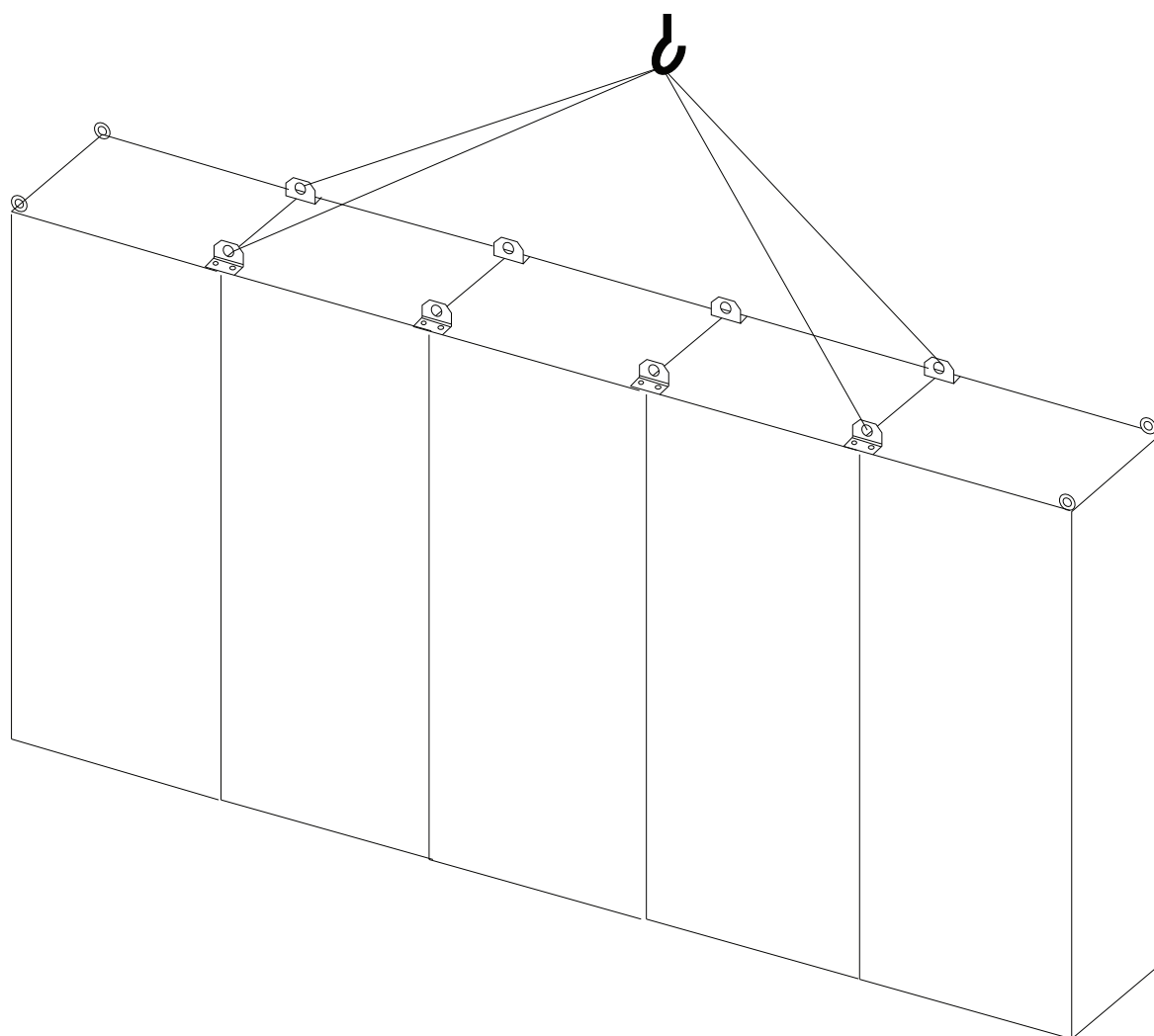
130BB688.11



130BB689.11

Abbildung 3.2 Empfohlenes Hebeverfahren,  
Baugröße F9/F10.

Abbildung 3.3 Empfohlenes Hebeverfahren,  
Baugröße F11/F12/F13/F14.



130BE141.10

3

Abbildung 3.4 Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße F15

**HINWEIS**

Der Sockel befindet sich in derselben Verpackung wie der Frequenzumrichter, ist jedoch während des Transports nicht verbunden. Der Sockel ist erforderlich, um die Luftzirkulation zur Kühlung des Frequenzumrichters zu ermöglichen.

Setzen Sie den Frequenzumrichter am endgültigen Aufstellungsort auf den Sockel. Der Winkel zwischen Frequenzumrichter-Oberkante und Hubseil muss  $> 60^\circ$  sein.

Neben *Abbildung 3.1* bis *Abbildung 3.3* ist auch das Heben des Frequenzumrichters mit einer Traverse zulässig.

3.1.4 Mechanische Abmessungen

3

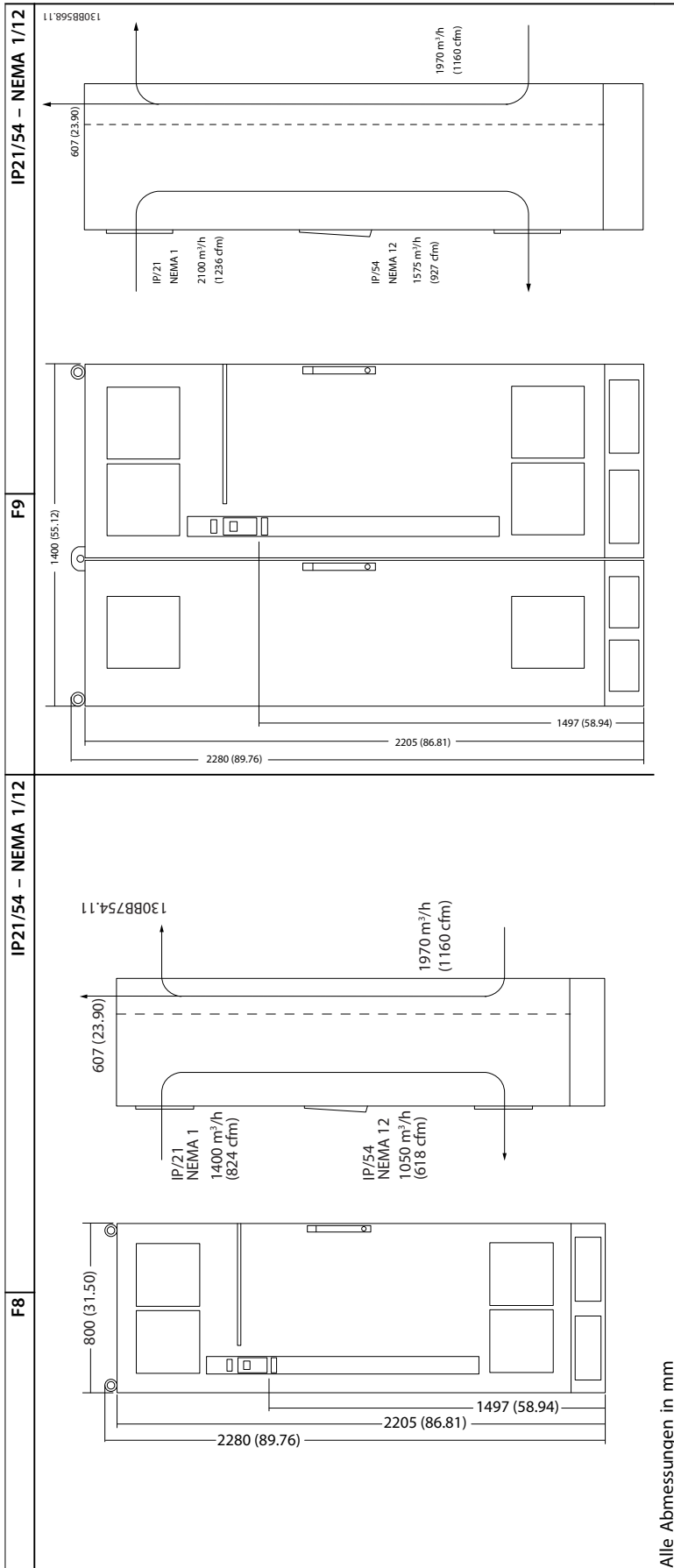


Tabelle 3.1 Mechanische Abmessungen, Baugrößen F8 und F9



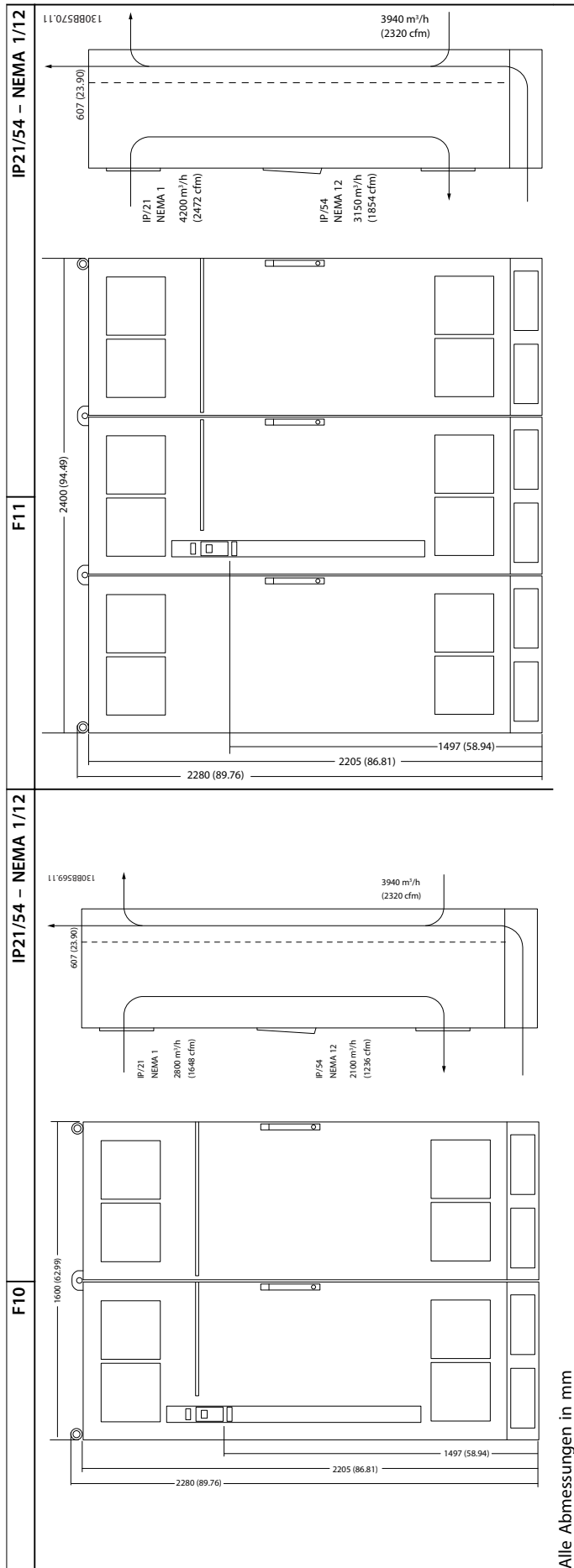


Tabelle 3.2 Mechanische Abmessungen, Baugrößen F10 und F11

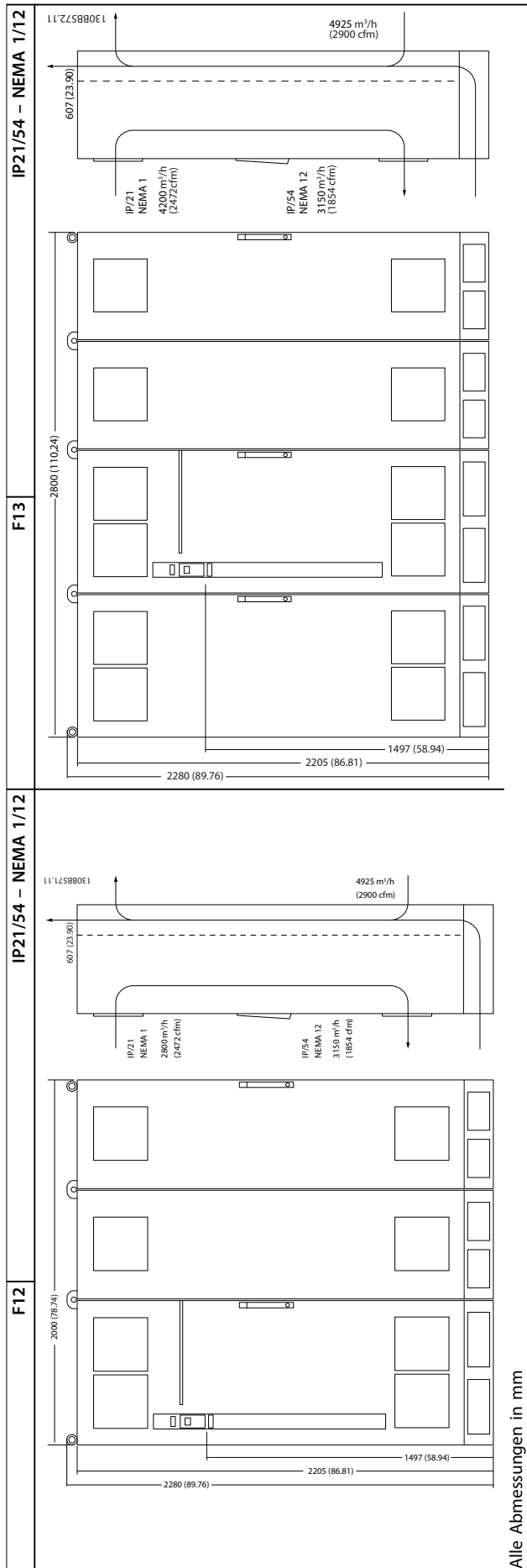


Tabelle 3.3 Mechanische Abmessungen, Baugrößen F12 und F13

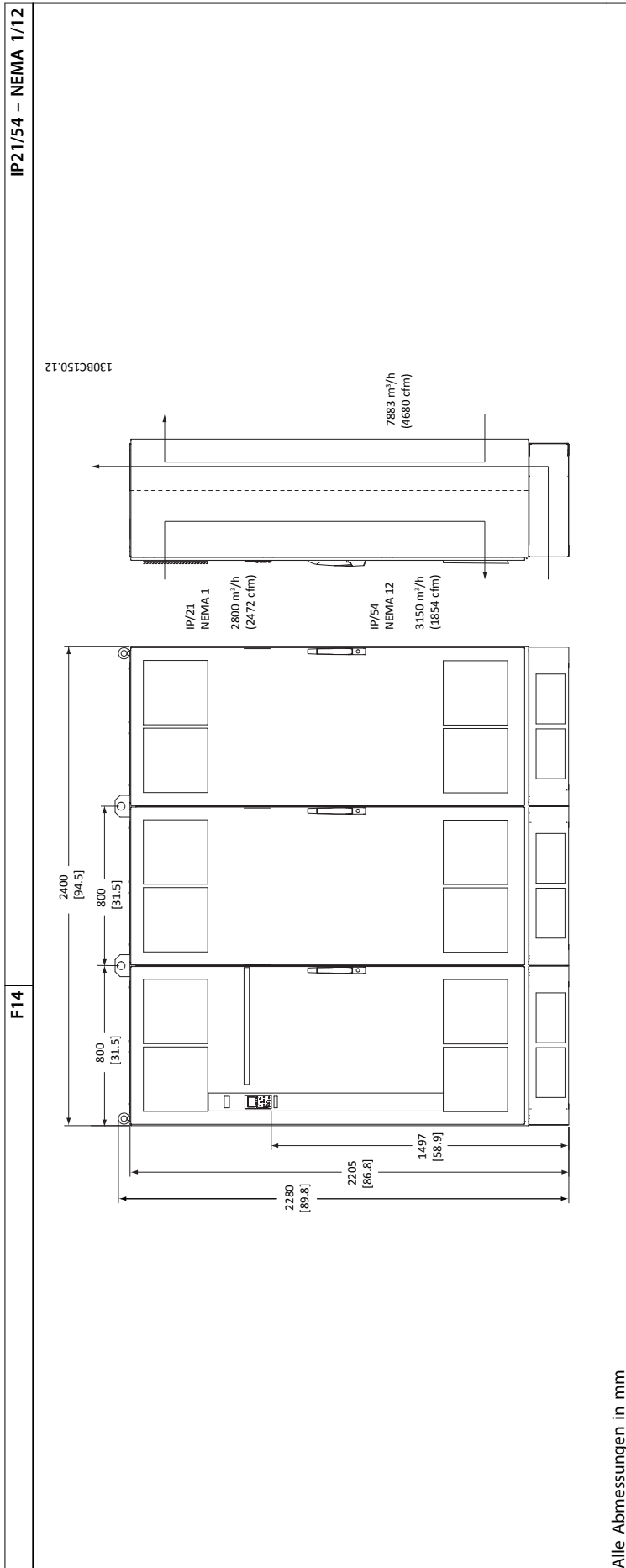
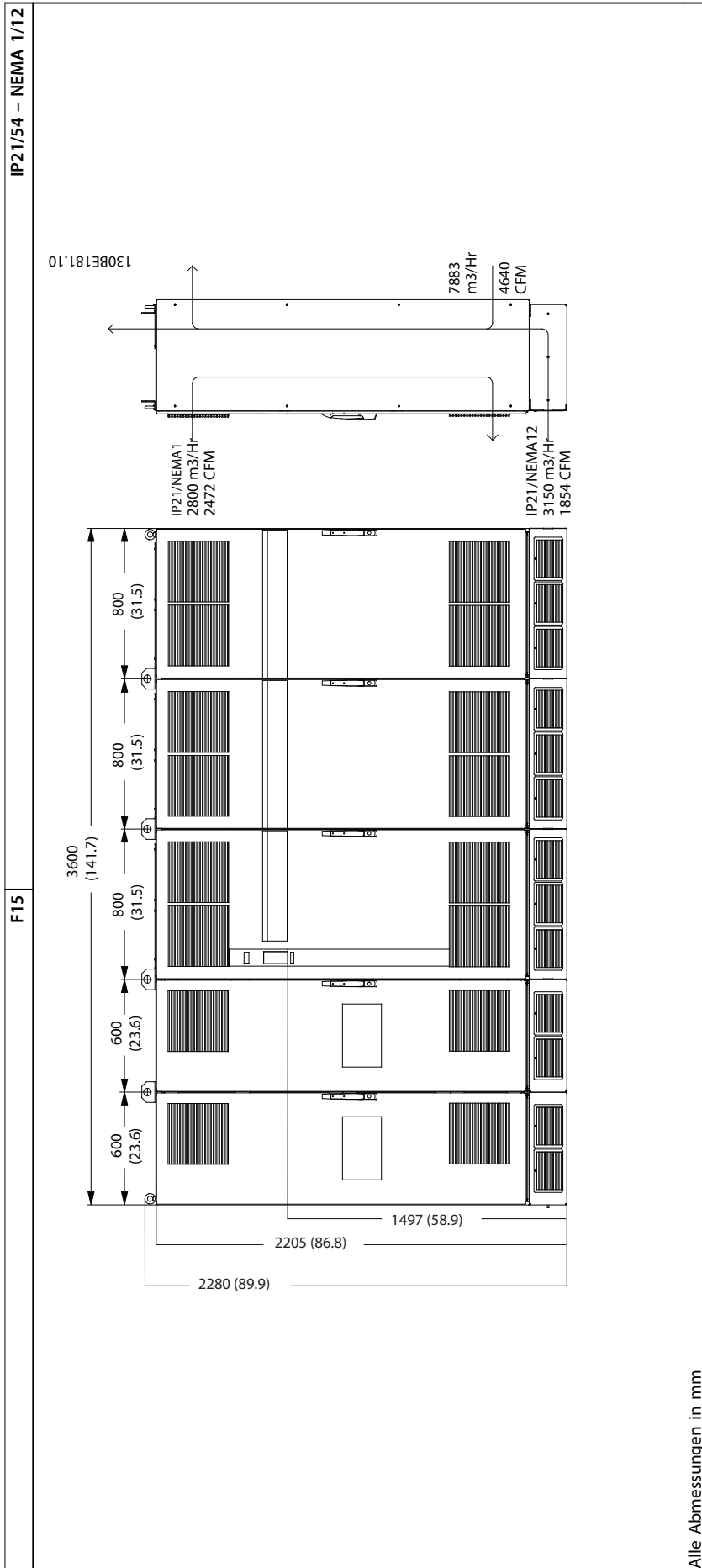


Tabelle 3.4 Mechanische Abmessungen, Baugröße F14



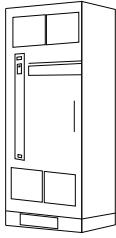
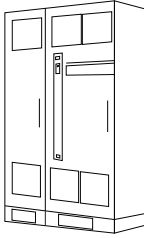
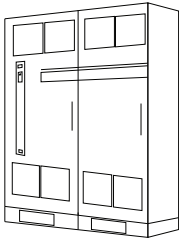
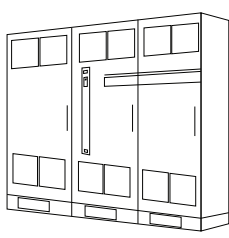
Baugröße	F8	F9	F10	F11
	 130BE142.10	 130BE144.10	 130BE145.10	 130BE146.10
<b>Nennleistung</b> Hohe Überlast – Überlast- moment 150 %	250–400 kW (380–500 V) 355–560 kW (525–690 V)	250–400 kW (380–500 V) 355–56 kW (525–690 V)	450–630 kW (380–500 V) 630–800 kW (525–690 V)	710–800 kW (380–500 V) 900–1200 kW (525–690 V)
<b>IP</b>	21, 54	21, 54	21, 54	21, 54
<b>NEMA</b>	12	12	12	12
<b>Transportmaße [mm]</b>				
Höhe	2324	2324	2324	2324
Breite	970	1568	1760	2559
Tiefe	1130	1130	1130	1130
<b>Frequenzumrichterabmessungen [mm]</b>				
Höhe	2204	2204	2204	2204
Breite	800	1400	1600	2400
Tiefe	606	606	606	606
Max. Gewicht [kg (lb)]	440 (970)	656 (1446)	880 (1940)	1096 (2416)

Tabelle 3.6 Mechanische Abmessungen, Baugrößen F8–F11

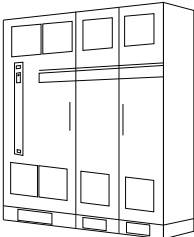
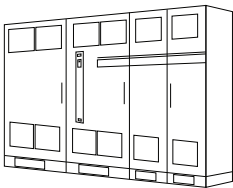
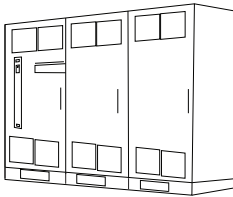
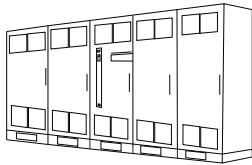
Baugröße	F12	F13	F14	F15
	 130BE147.10	 130BE148.10	 130BE149.11	 130BE150.10
<b>Nennleistung</b> Hohe Überlast – Überlast- moment 150 %	450–630 kW (380–500 V) 630–800 kW (525–690 V)	710–800 kW (380–500 V) 900–1200 kW (525–690 V)	1400–1800 kW (525–690 V)	1400–1800 kW (525–690 V)
<b>IP</b>	21, 54	21, 54	21, 54	21, 54
<b>NEMA</b>	12	12	12	12
<b>Transportmaße [mm]</b>				
Höhe	2324	2324	2324	2324
Breite	2160	2960	2578	3778
Tiefe	1130	1130	1130	1130
<b>Frequenzumrichterabmessungen [mm]</b>				
Höhe	2204	2204	2204	2204
Breite	2000	2800	2400	3600
Tiefe	606	606	606	606
Max. Gewicht [kg (lb)]	1022 (2253)	1238 (2729)	1410 (3108)	1626 (3585)

Tabelle 3.7 Mechanische Abmessungen, Baugrößen F12–F15

### 3.2 Mechanische Installation

#### 3.2.1 Vorbereitungen für die Installation

Führen Sie die folgenden Vorbereitungen durch, um eine zuverlässige und effektive Installation des Frequenzumrichters sicherzustellen:

- Halten Sie die passende Befestigungsmöglichkeit bereit. Die Befestigungsmöglichkeit entspricht Ausführung, Gewicht und Drehmoment des Frequenzumrichters.
- Ziehen Sie die mechanischen Zeichnungen zurate, um sicherzustellen, dass die Platzanforderungen erfüllt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die gesamte Verkabelung in Übereinstimmung mit nationalen Vorschriften vorgenommen wird.

#### 3.2.2 Erforderliche Werkzeuge

- Bohrer mit 10- oder 12-mm-Bit.
- Maßband.
- Schraubenschlüssel mit entsprechenden metrischen Schlüsseleinsätzen (7–17 mm).
- Verlängerungen für Steckschlüssel.
- Blechstanze für Installationsrohre oder Kabelverschraubungen in Gehäusen der Schutzarten IP21/ NEMA 1 und IP54
- Hebestange zum Heben des Geräts (Stange oder Rohr mit max. Durchmesser von 25 mm mit einer Mindesttragfähigkeit von 400 kg).
- Kran oder sonstige Hubvorrichtung für die Positionierung des Frequenzumrichters.

#### 3.2.3 Allgemeine Erwägungen

##### Platz

Achten Sie darauf, dass über und unter dem Frequenzumrichter ausreichend Platz für Luftzirkulation und Kabelzugang vorhanden ist. Außerdem müssen Sie auch vor dem Gerät auf ausreichend Platz zum Öffnen der Schaltschranktür achten, siehe *Abbildung 3.5* bis *Abbildung 3.12*.

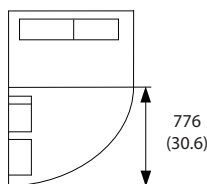


Abbildung 3.5 Platz vor Baugröße F8

130BB531.10

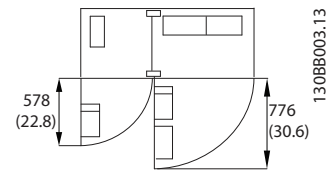


Abbildung 3.6 Platz vor Baugröße F9

130BB003.13

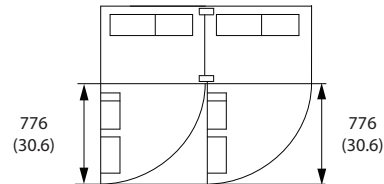


Abbildung 3.7 Platz vor Baugröße F10

130BB574.10

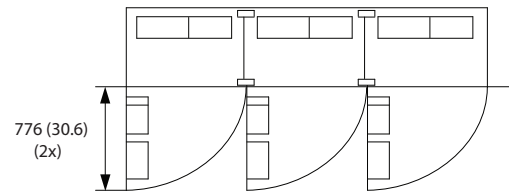


Abbildung 3.8 Platz vor Baugröße F11

130BB575.10

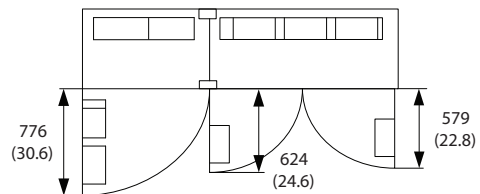


Abbildung 3.9 Platz vor Baugröße F12

130BB576.10

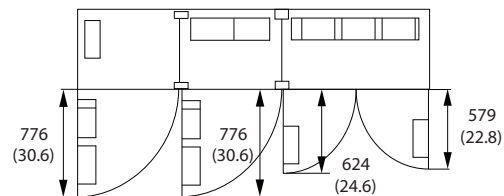


Abbildung 3.10 Platz vor Baugröße F13

130BB577.10

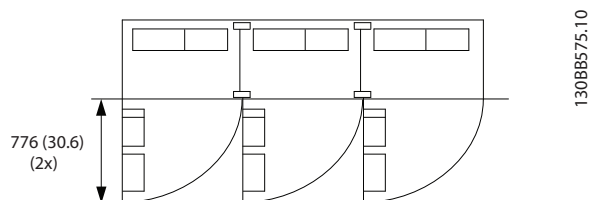


Abbildung 3.11 Platz vor Baugröße F14

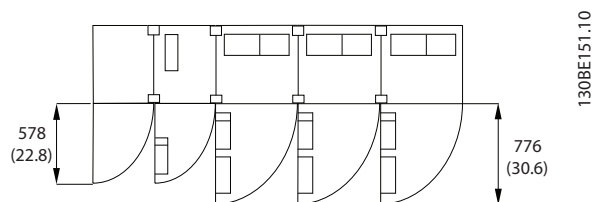


Abbildung 3.12 Platz vor Baugröße F15

**Kabelzugang**

Stellen Sie sicher, dass ein ausreichender Kabelzugang mit entsprechender Biegezugabe gegeben ist.

**HINWEIS**

Befestigen Sie alle Kabelschuhe innerhalb der Breite der Anschlusschiene.

**HINWEIS**

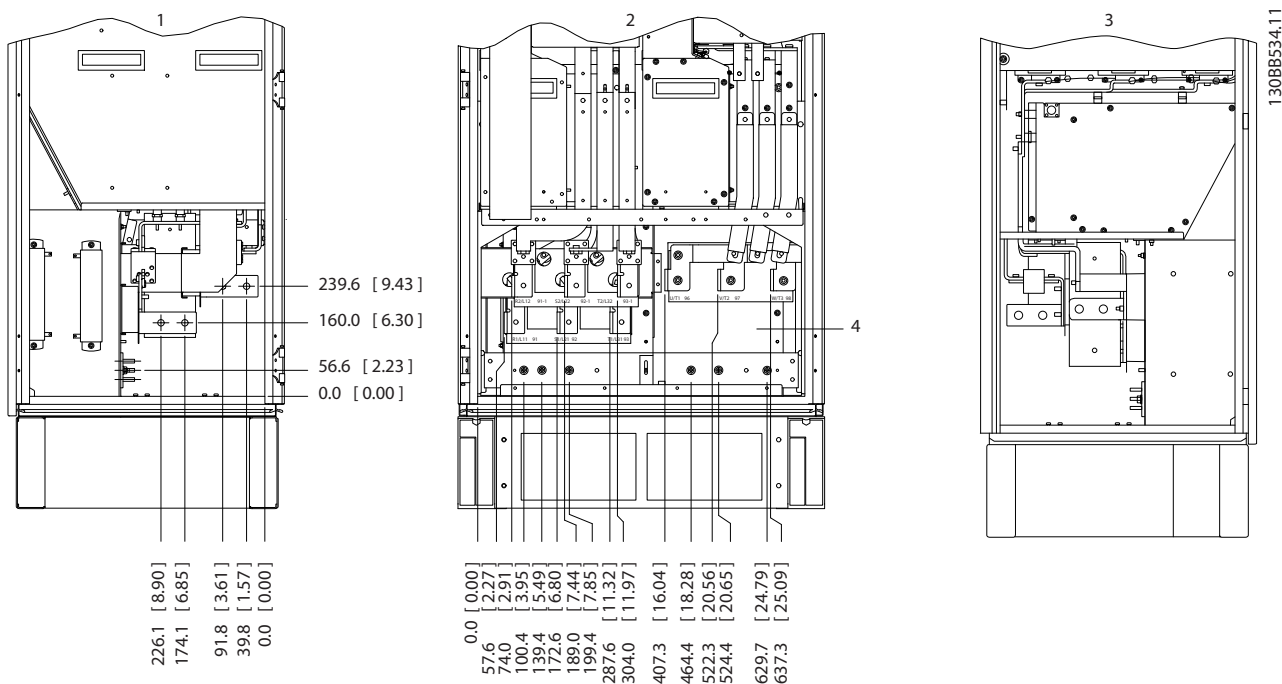
Da die Motorkabel Hochfrequenzstrom führen, ist eine getrennte Verlegung der Netz-, Motor- und Steuerkabel wichtig. Verwenden Sie hierzu Kabelkanäle oder getrennte abgeschirmte Kabel. Werden die Netzkabel, Motorkabel und Steuerkabel nicht isoliert, kann dies zu einer wechselseitigen Signalkopplung führen, die störungsbedingte Abschaltungen verursachen kann.

3

### 3.2.4 Anordnung der Klemmen, F8–F15

Die Gehäuse der Baugröße F sind in 8 Größen erhältlich. Die Baugröße F8 besteht aus dem Gleichrichter und Wechselrichtermodulen in einem Schrank. Die Baugrößen F10, F12 und F14 haben links einen Gleichrichterschrank und rechts einen Wechselrichterschrank. Die Baugrößen F9, F11, F13 und F15 entsprechen den Baugrößen F8, F10, F12 und F14 mit zusätzlichem optionalem Gehäuse.

#### 3.2.4.1 Wechselrichter und Gleichrichter, Baugrößen F8 und F9

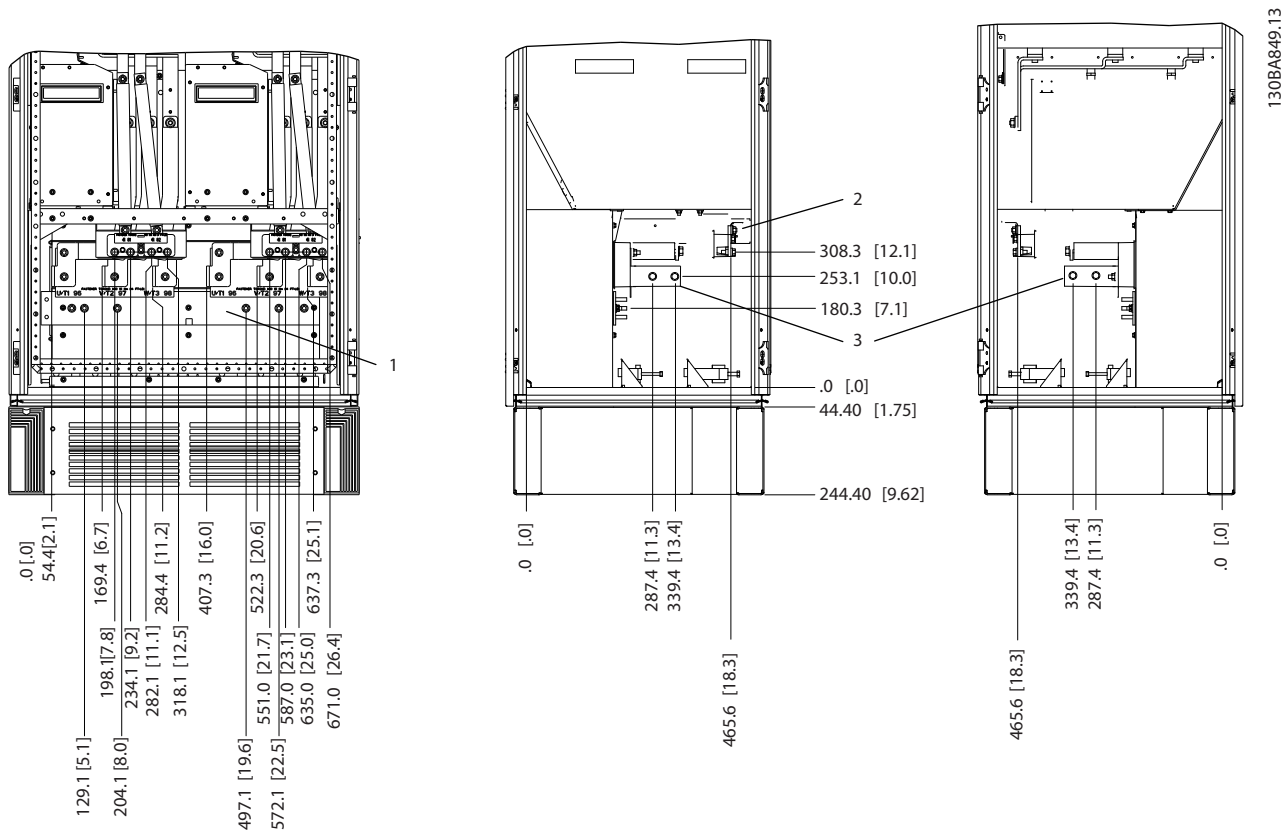


1	Linke Seitenansicht
2	Vorderansicht
3	Rechte Seitenansicht
4	Erdungsschiene

Abbildung 3.13 Anordnung der Klemmen – Wechselrichter und Gleichrichter, Baugrößen F8 und F9 Die Stopfbuchsenplatte befindet sich 42 mm unter NN.



3.2.4.2 Wechselrichter, Baugrößen F10 und F11

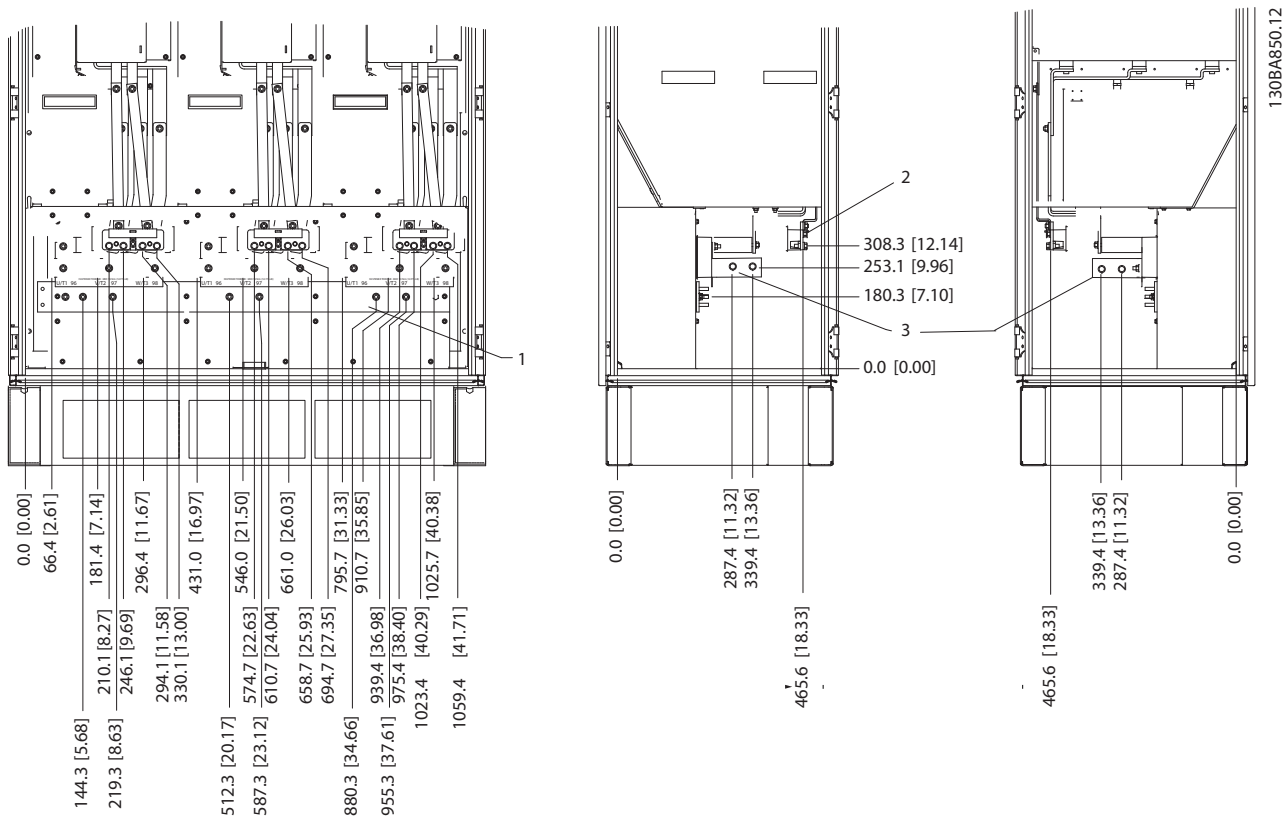


1	Erdungsschiene
2	Motorklemmen
3	Bremsklemmen

Abbildung 3.14 Anordnung der Klemmen – Vorderansicht, linke und rechte Seitenansicht. Die Stopfbuchsenplatte befindet sich 42 mm unter NN.

3.2.4.3 Wechselrichter, Baugrößen F12 und F13

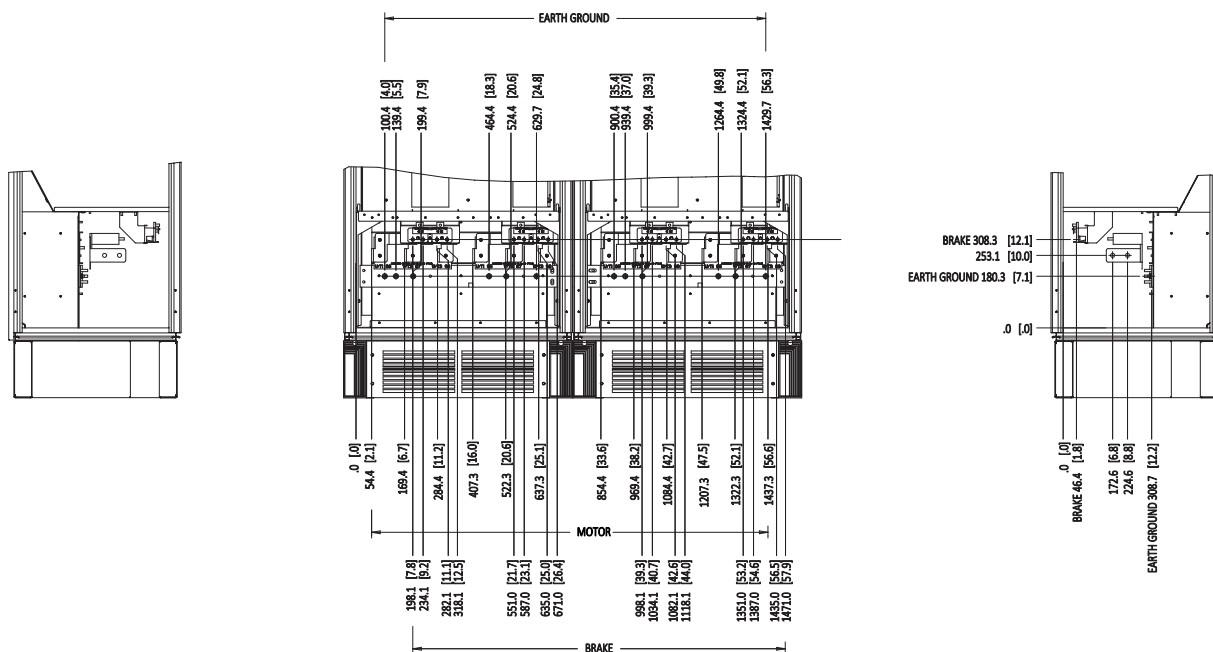
3



1	Erdungsschiene
2	Motorklemmen
3	Bremsklemmen

Abbildung 3.15 Anordnung der Klemmen – Vorderansicht, linke und rechte Seitenansicht. Die Stopfbuchsenplatte befindet sich 42 mm unter NN.

3.2.4.4 Wechselrichter, Baugrößen F14 und F15

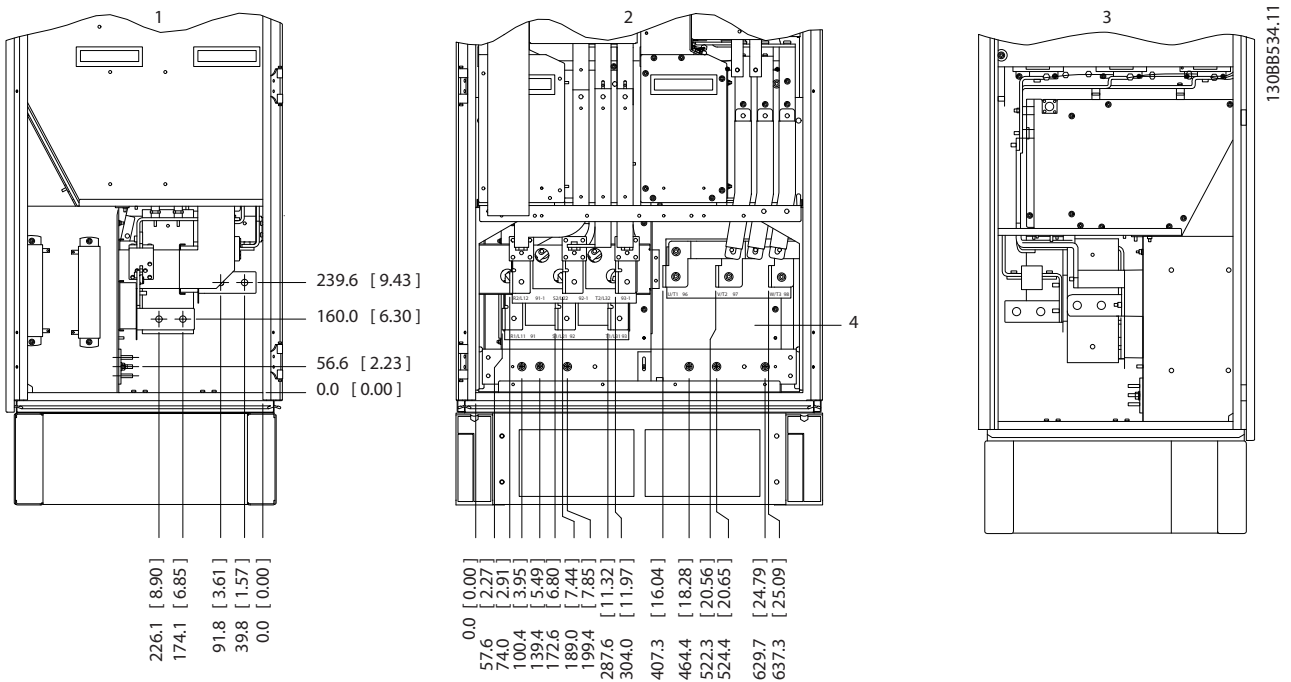


1308C147.11

Abbildung 3.16 Anordnung der Klemmen – Vorderansicht, linke und rechte Seitenansicht. Die Stopfbuchsenplatte befindet sich 42 mm unter NN.

3.2.4.5 Gleichrichter, Baugrößen F10, F11, F12 und F13

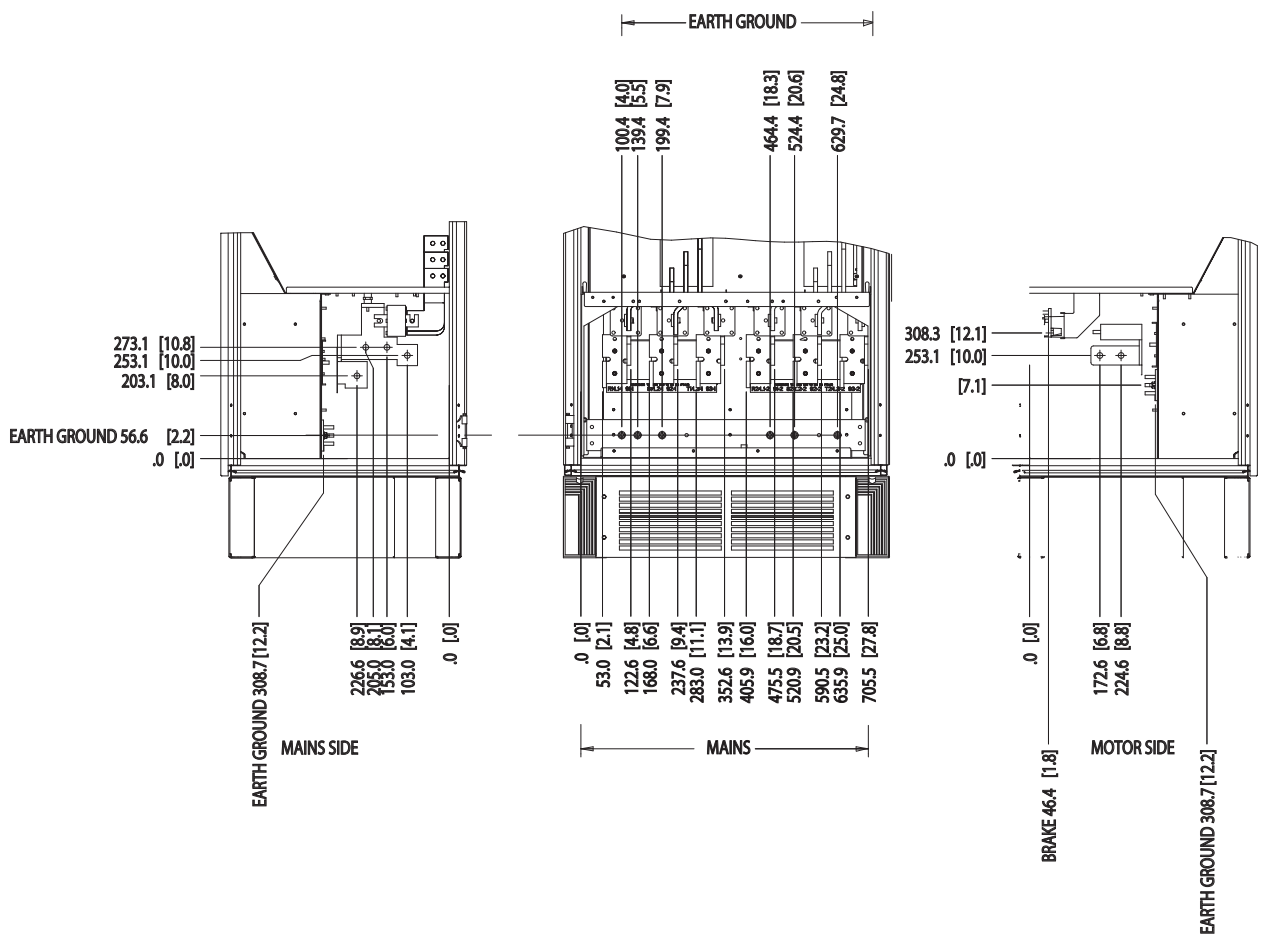
3



1	Linke Seitenansicht
2	Vorderansicht
3	Rechte Seitenansicht
4	Erdungsschiene

Abbildung 3.17 Anordnung der Klemmen – Vorderansicht, linke und rechte Seitenansicht. Die Stopfbuchsenplatte befindet sich 42 mm unter NN.

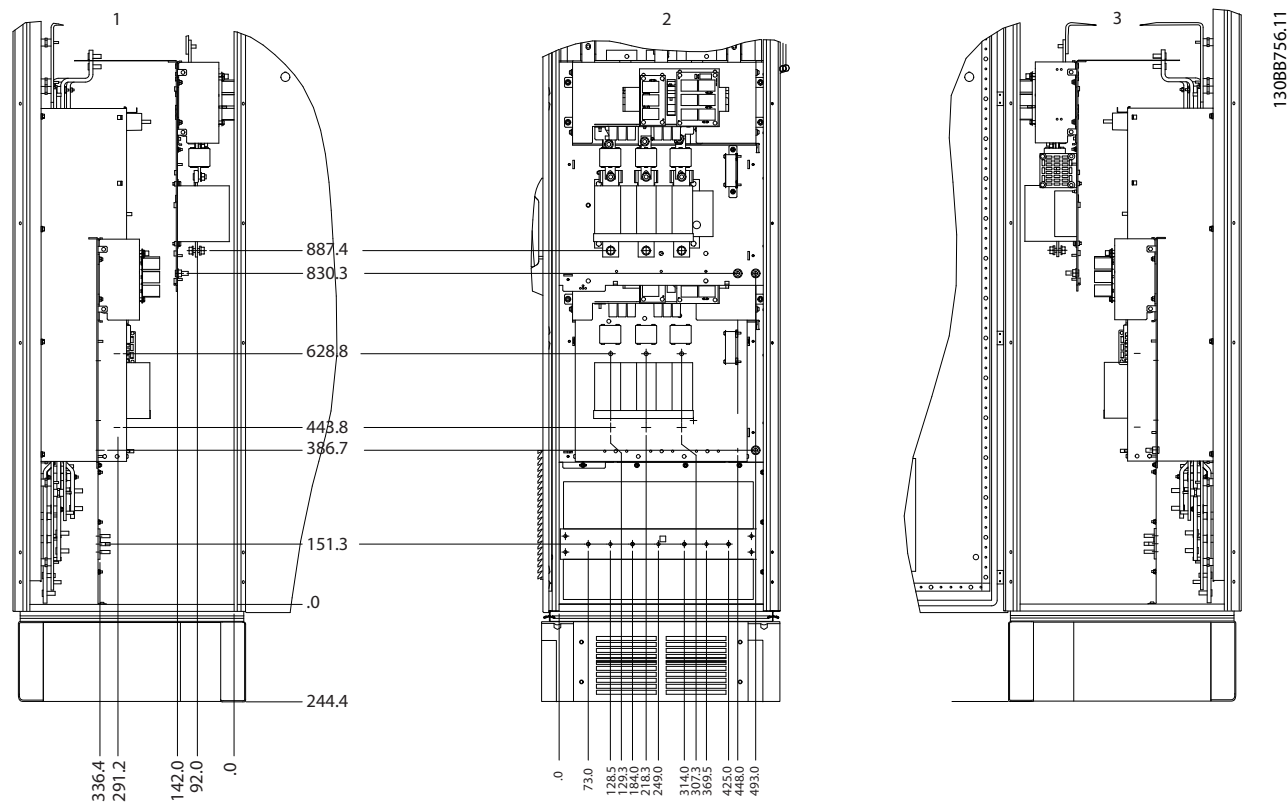
3.2.4.6 Gleichrichter, Baugrößen F14 und F15



130BC146.10

Abbildung 3.18 Anordnung der Klemmen – Vorderansicht, linke und rechte Seitenansicht. Die Stopfbuchsenplatte befindet sich 42 mm unter NN.

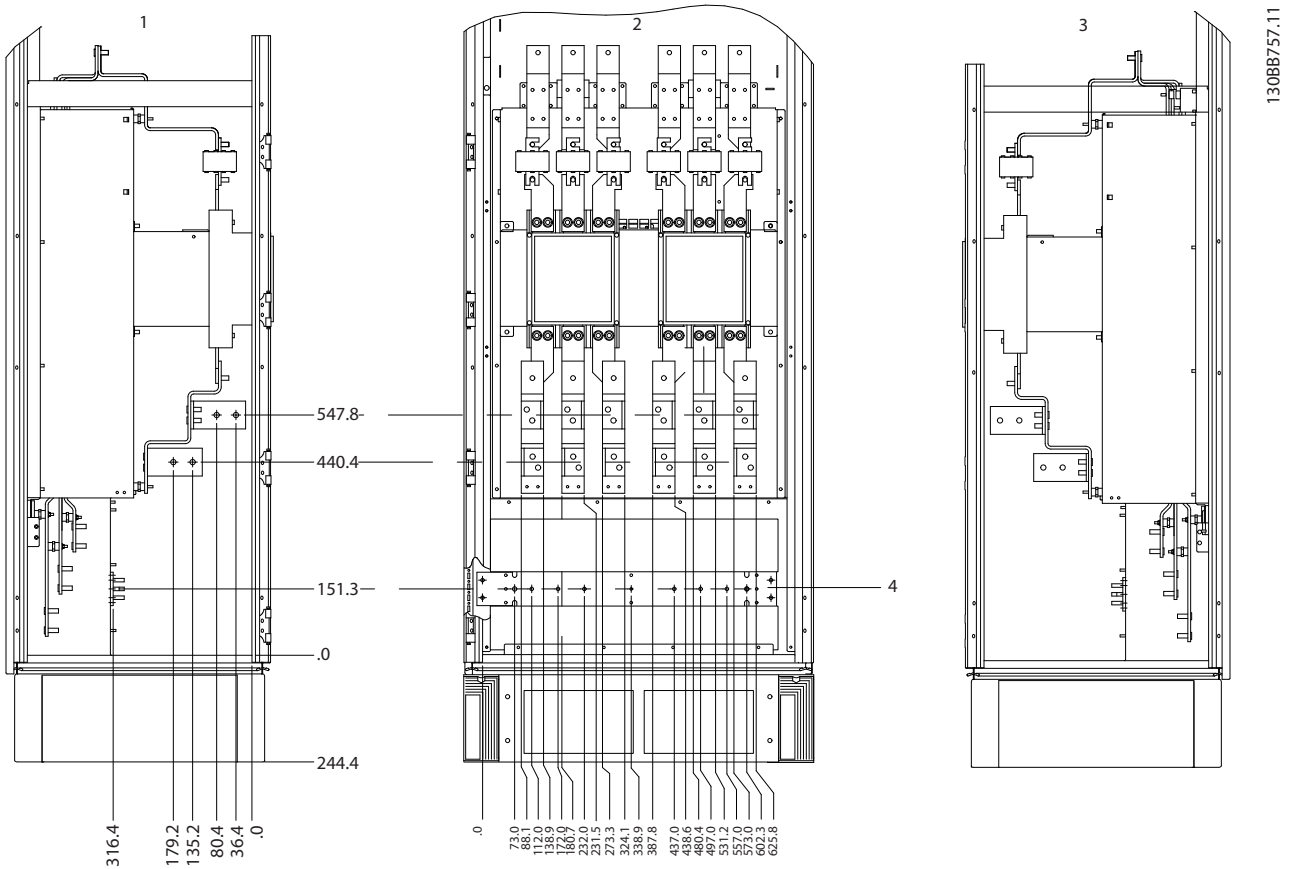
3.2.4.7 Optionsschrank, Baugröße F9



1	Linke Seitenansicht
2	Vorderansicht
3	Rechte Seitenansicht

Abbildung 3.19 Anordnung der Klemmen Optionsschrank, Baugröße F9

3.2.4.8 Optionsschrank, Baugrößen F11 und F13



1	Linke Seitenansicht
2	Vorderansicht
3	Rechte Seitenansicht
4	Erdungsschiene

Abbildung 3.20 Anordnung der Klemmen Optionsschrank, Baugrößen F11 und F13

3.2.4.9 Optionsschrank, Baugröße F15

3

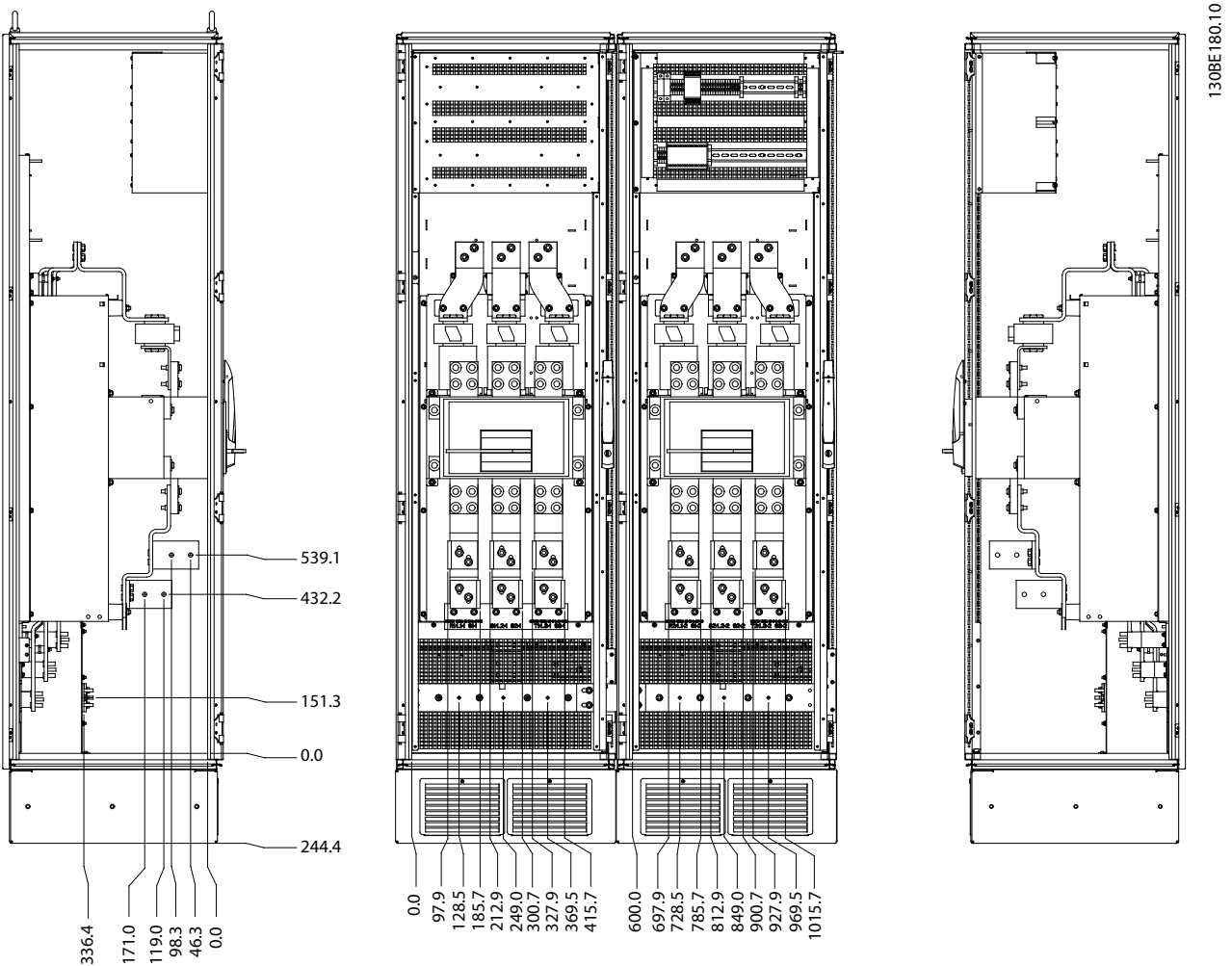


Abbildung 3.21 Anordnung der Klemmen – Vorderansicht, linke und rechte Seitenansicht

3.2.5 Kühlung und Luftstrom

Kühlung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten zur Kühlung:

- Durch Nutzung der Kühlkanäle an der Ober- und Unterseite des Geräts.
- Durch Ansaugen und Ablassen von Luft an der Geräterückseite.
- Durch Kombination der Kühlmethoden.

Kanalkühlung

Zur Optimierung der Installation von Frequenzumrichtern in Rittal TS8-Schaltschränken wurde eine dedizierte Option entwickelt, bei der der Lüfter des Frequenzumrichters zur Zwangsluftkühlung des Rückkanals verwendet wird. Sie können den Luftauslass an der Oberseite des Schränks nach außen führen, sodass die Wärme aus dem rückseitigen Kanal nicht innerhalb der Steuerzentrale entweichen kann. Hierdurch wird der Klimatisierungsbedarf der Einrichtung reduziert.

Rückseitige Kühlung

Sie können die Luft aus dem Rückkanal auch durch die Rückseite des Rittal TS8-Schaltschranks leiten. Der rückseitige Kanal kann Außenluft aufnehmen und Wärme nach außen abführen, um so den Klimatisierungsbedarf zu reduzieren.

Luftzirkulation

Sorgen Sie für einen ausreichenden Luftstrom über dem Kühlkörper. Die Luftströmungsrate wird in *Tabelle 3.8* aufgeführt.

Gehäuseschutzart	Luftstrom Türlüfter/ oberer Lüfter	Kühlkörperlüfter
IP21/NEMA 1	700 m <sup>3</sup> /h (412 cfm) <sup>1)</sup>	985 m <sup>3</sup> /h (580 cfm) <sup>1)</sup>
IP54/NEMA 12	525 m <sup>3</sup> /h (309 cfm) <sup>1)</sup>	985 m <sup>3</sup> /h (580 cfm) <sup>1)</sup>

Tabelle 3.8 Luftstrom am Kühlkörper

1) Luftstrom pro Lüfter. Baugröße F verfügt über mehrere Lüfter.



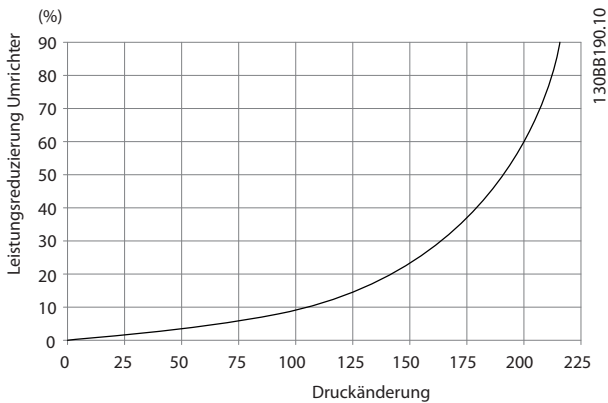
Die Aktivierung des Lüfters erfolgt aus folgenden Gründen:

- AMA.
- DC-Halten.
- Vormagnetisierung.
- DC-Bremse.
- 60 % des Nennstroms überschritten.
- Bestimmte Kühlkörpertemperatur überschritten (abhängig von der Leistungsgröße).

Der Lüfter läuft mindestens 10 Minuten lang.

**Externe Lüftungskanäle**

Wenn Sie zusätzliche Lüftungskanäle extern zum Rittal-Schaltschrank anbringen, müssen Sie den Druckabfall in den Kanälen berechnen. Siehe *Abbildung 3.22* zur Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters entsprechend dem Druckabfall.



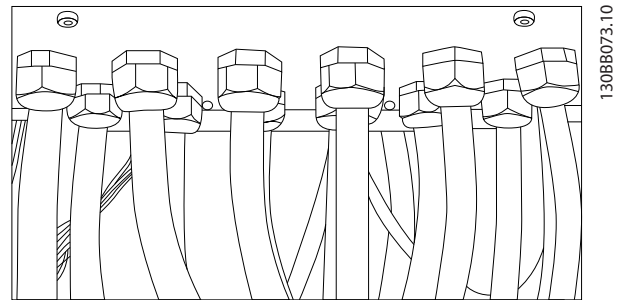
**Abbildung 3.22 Gehäusegröße D, Leistungsreduzierung vs. Druckänderung (Pa)**  
 Luftströmung des Frequenzumrichters: 985 m<sup>3</sup>/h (580 cfm)

**3.2.6 Kabel-/Rohreinführung – IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12)**

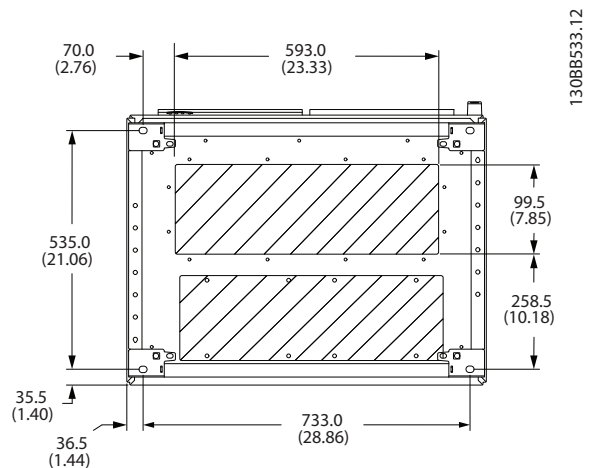
Die Kabel schließen Sie über die Bodenplatte an der Unterseite an. Nehmen Sie die Platte ab und planen Sie die Platzierung der Kabel- oder Rohrdurchführungen. Bereiten Sie Löcher in den schattierten Bereichen der Zeichnungen in *Abbildung 3.24* bis *Abbildung 3.31* vor.

**HINWEIS**

Sie müssen das Bodenblech für die Kabeleinführung am Frequenzumrichter befestigen, um den angegebenen Schutzgrad einzuhalten und die richtige Kühlung des Geräts sicherzustellen. Wird das Bodenblech nicht befestigt, kann sich der Frequenzumrichter mit dem Alarm 69 abschalten. Übertemp.

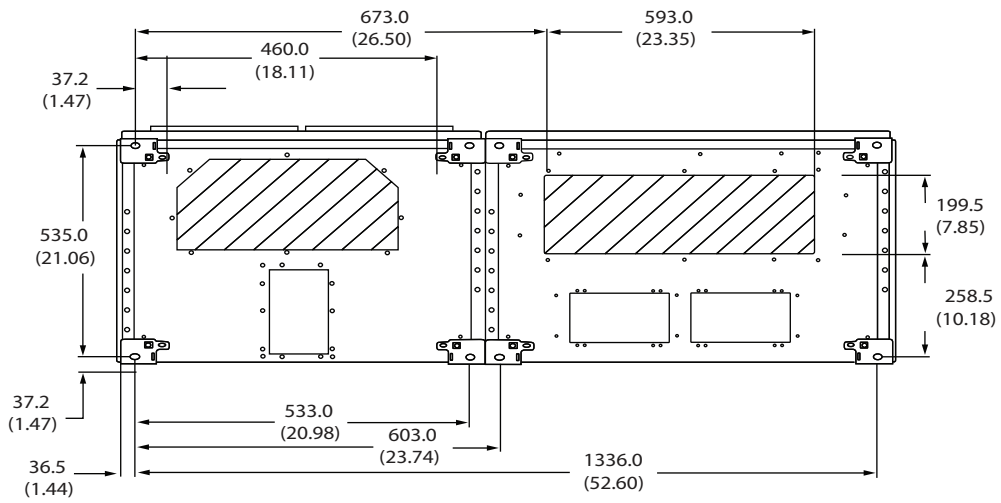


**Abbildung 3.23 Beispiel einer richtigen Installation der Bodenplatte**



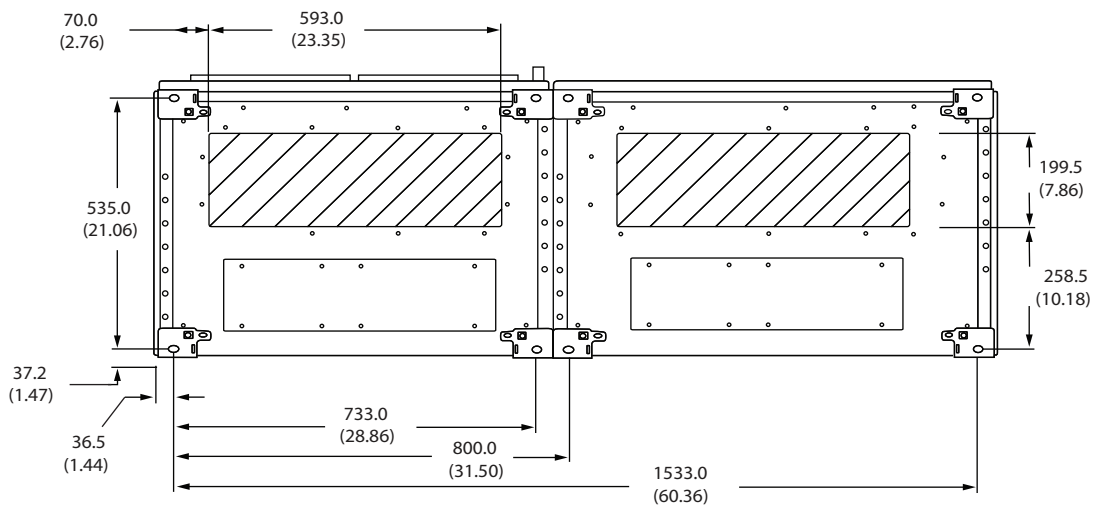
**Abbildung 3.24 F8, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters**

3



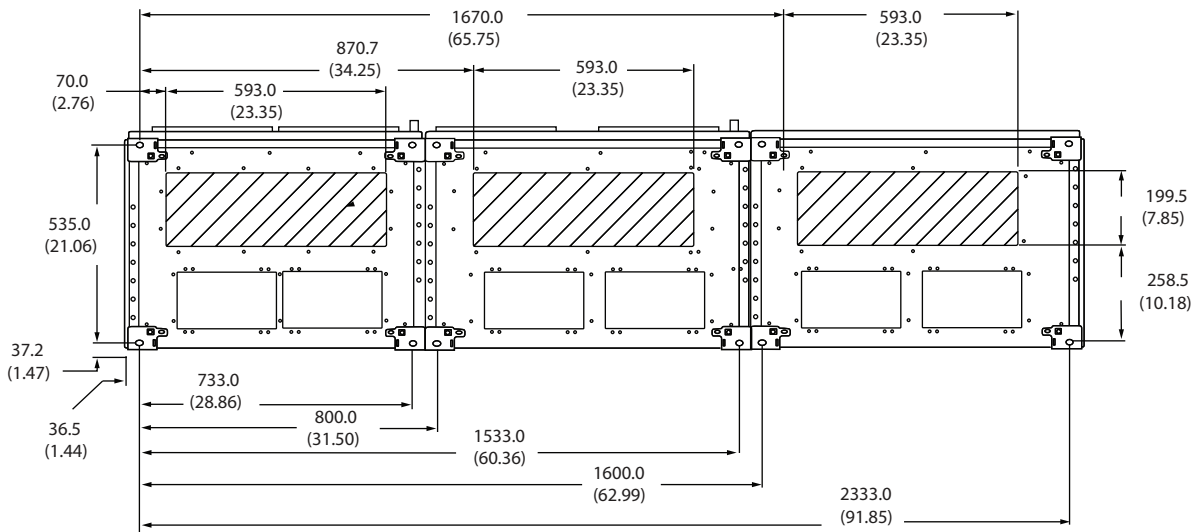
130BB698.11

Abbildung 3.25 F9, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters



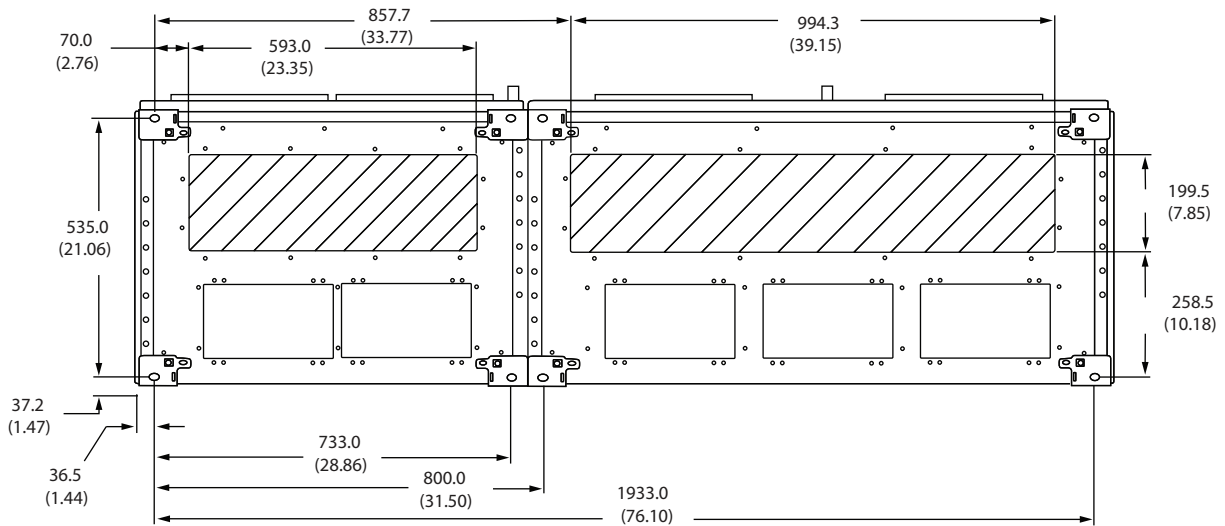
130BB694.11

Abbildung 3.26 F10, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters



130BB695.11

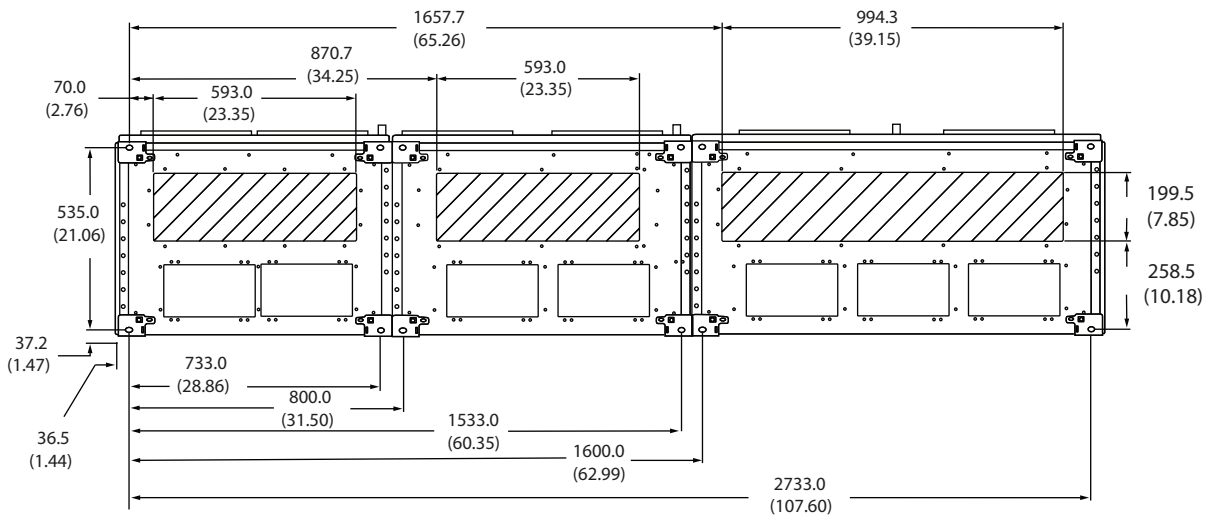
Abbildung 3.27 F11, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters



130BB696.11

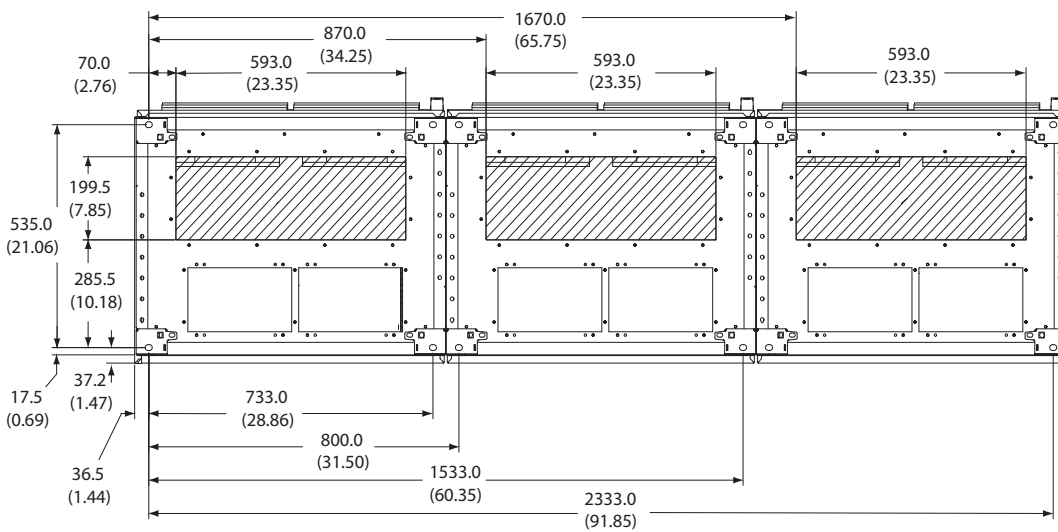
Abbildung 3.28 F12, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters

3



130BB697.10

Abbildung 3.29 F13, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters



130BC151.11

Abbildung 3.30 F14, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters

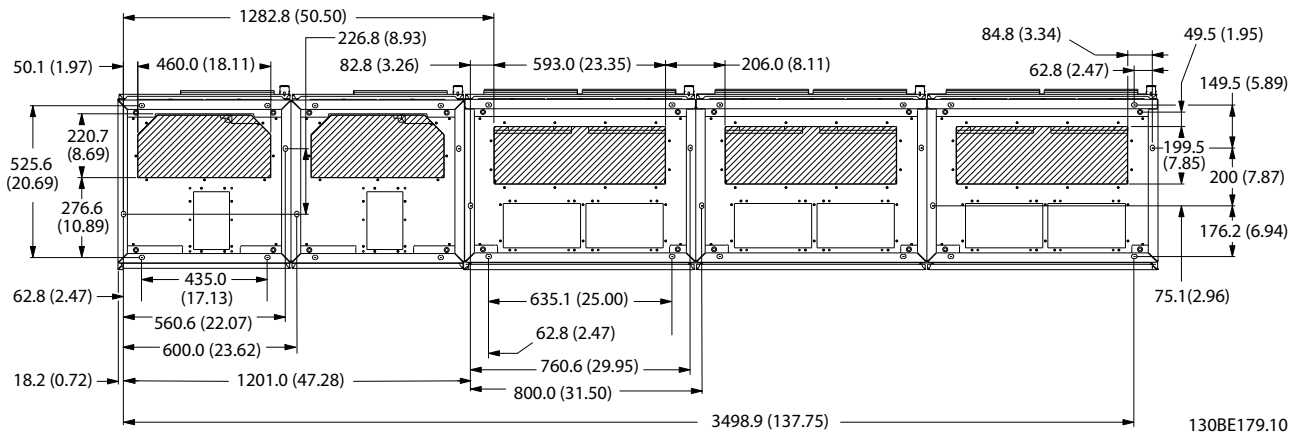


Abbildung 3.31 F15, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters

3

### 3.3 Installieren der Schaltschrankoptionen

#### 3.3.1 Schaltschrankoptionen

##### Heizgeräte mit Thermostat

Heizgeräte sind in den Schaltschrankinnenraum von Frequenzumrichtern der Baugröße F10-F15 eingebaut. Sie werden von einem automatischen Thermostat kontrolliert und dienen zur Regelung der Feuchtigkeit im Schaltschrank, wodurch die Lebensdauer der Komponenten in feuchter Umgebung verlängert wird. Gemäß Werkseinstellungen, schaltet der Thermostat die Heizgeräte bei 10 °C (50 °F) einschaltet und bei 15,6 °C (60 °F) aus.

##### Schaltschrankleuchte mit Steckdose

Eine Leuchte, die in den Schaltschrankinnenraum von Frequenzumrichtern der Baugrößen F10-F15 eingebaut ist, verbessert die Sicht bei Service- und Wartungsarbeiten.

Die Gehäuseleuchte verfügt über eine Steckdose zur kurzzeitigen Versorgung von Werkzeugen und anderen Geräten. Es sind 2 Spannungen verfügbar:

- 230 V, 50 Hz, 2,5 A, CE/ENEC
- 120 V, 60 Hz, 5 A, UL/cUL

##### Einrichtung der Transformator-Anzapfung

Wenn die Schaltschrankleuchte mit Steckdose und/oder die Heizgeräte und Thermostate installiert sind, müssen Sie die Anzapfungen für Transformator T1 auf die richtige Eingangsspannung einstellen. Eine Einheit mit 380–480/500 V wird zunächst an eine Anzapfung mit 525 V und ein Frequenzumrichter mit 525–690 V an eine Anzapfung mit 690 V gelegt. Mit dieser anfänglichen Konfiguration wird sichergestellt, dass keine Überspannung von Nebengeräten auftritt, wenn die Anzapfung vor dem Anlegen von Spannung nicht geändert wird. Zur Einstellung der richtigen Anzapfung an Klemme T1 im Gleichrichter-Schaltschrank siehe *Tabelle 3.9*. Informationen zur Position im Frequenzumrichter finden Sie in der Abbildung des Gleichrichters unter *Abbildung 3.32*.

Eingangsspannungsbereich [V]	Zu wählende Anzapfung [V]
380–440	400
441–490	460
491–550	525
551–625	575
626–660	660
661–690	690

Tabelle 3.9 Einstellung der Transformator-Anzapfung

##### NAMUR-Klemmen

NAMUR ist ein internationaler Verband von Anwendern der Automatisierungstechnik in der Prozessindustrie, in Deutschland hauptsächlich der chemischen und pharmazeutischen Industrie. Durch Auswahl dieser Option verfügen Sie über Klemmen, die dem NAMUR-Standard für Eingangs- und Ausgangsklemmen von Frequenzumrichtern entsprechen. Für diese Auswahl sind eine VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 und eine VLT® erweiterte Relais-Optionskarte MCB 113 erforderlich.

##### Fehlerstromschutzschalter

Arbeitet nach dem Summenstromprinzip, um die Erdschlussströme in geerdeten und hochohmig geerdeten Systemen (TN- und TT-Systeme in der IEC-Terminologie) zu überwachen. Es gibt einen Vorwarn- (50 % des Hauptalarm-Sollwertes) und einen Hauptalarm-Sollwert. Jedem Sollwert ist ein einpoliges Alarmrelais zum externen Gebrauch zugeordnet. Dies erfordert einen externen *Aufsteck-Transformator* (nicht mitgeliefert).

- In die Schaltung für den Sichereren Stopp des Frequenzumrichters integriert.
- IEC 60755 Gerät vom Typ B überwacht AC, gepulste DC und reine DC-Erdschlussströme.

- LED-Balkenanzeige des Erdschlussstrompegels von 10–100 % des Sollwerts.
- Fehlerspeicher.
- TEST/RESET-Taste.

### IRM (Insulation Resistance Monitor, Isolationswiderstandsüberwachung)

Überwacht den Isolationswiderstand zwischen den Phasenleitern und der Masse in nicht geerdeten Systemen (IT-Systeme in der IEC-Terminologie). Für das Isolationsniveau stehen ein ohmscher Vorwarn- und ein Hauptalarm-Sollwert zur Verfügung. Jedem Sollwert ist ein einpoliges Alarmrelais zum externen Gebrauch zugeordnet.

#### **HINWEIS**

Sie können an jedes nicht geerdete System (IT-Netz) nur eine Isolationswiderstandsüberwachung anschließen.

- In die Schaltung für den Sichereren Stopp des Frequenzumrichters integriert.
- LCD-Display des ohmschen Werts des Isolationswiderstands.
- Fehlerspeicher.
- [Info]-, [Test]- und [Reset]-Tasten

### Manuelle Motorstarter

Liefert dreiphasigen Strom für elektrische Gebläse, die häufig für größere Motoren benötigt werden. Den Strom für die Starter stellt lastseitig ein mit Strom versorgtes Schütz, ein Leistungsschalter oder ein Trennschalter bereit. Vor jedem Motorstarter befindet sich eine Sicherung, und die Stromversorgung wird abgeschaltet, wenn die Stromversorgung des Frequenzumrichters unterbrochen wird. Sie können bis zu 2 Starter einsetzen (nur einen, wenn Sie eine abgesicherte Schaltung mit 30 A bestellen).

Der manuelle Motorstarter wird in den STO-Kreis des Frequenzumrichters eingebaut und verfügt über die folgenden Funktionen:

- Betriebsschalter (ein/aus).
- Kurzschluss- und Überlastschutz mit Testfunktion.
- Manuelle Quittierfunktion.

### Durch Sicherung geschützte 30-A-Klemmen

- Dreiphasiger Strom, der mit der eingehenden Netzspannung übereinstimmt, um kundenseitige Nebengeräte zu versorgen.
- Nicht verfügbar, wenn Sie 2 manuelle Motorstarter ausgewählt haben.
- Die Klemmen sind ausgeschaltet, wenn die Stromversorgung des Frequenzumrichters unterbrochen ist.
- Den Strom für die durch Sicherung geschützten Klemmen liefert lastseitig ein versorgter Leistungsschalter oder ein Trennschalter.

### 24 V DC-Versorgung

- 5 A, 120 W, 24 V DC.
- Gegen Ausgangs-Überstrom, Überlast, Kurzschlüsse und Übertemperatur geschützt.
- Für die Versorgung von durch Dritte bereitgestellten Zusatzgeräten wie Fühler, SPS-I/O, Schütze, Temperaturfühler, Anzeigeleuchten und/oder anderer elektronischer Hardware.
- Zu den Diagnosewerkzeugen zählen ein potenzialfreier DC-OK-Kontakt, eine grüne DC-OK-LED und eine rote Überlast-LED.

### Externe Temperaturüberwachung

Zur Überwachung der Temperatur von externen Systemkomponenten, wie etwa Motorwicklungen und/oder -lager. Beinhaltet acht universelle Eingangsmodule sowie zwei spezielle Thermistor-Eingangsmodule Sie können alle zehn Module in den STO-Kreis des Frequenzumrichters integrieren und können sie über ein Feldbus-Netzwerk überwachen (erfordert einen separaten Modul-/Bus-Koppler).

#### Universelle Eingänge (8) – Signaltypen

- RTD-Eingänge (einschließlich Pt100), 3- oder 4-adrig
- Thermoelement.
- Analogstrom oder Analogspannung.

Zusätzliche Merkmale:

- Ein universeller Ausgang, auf Analogspannung oder -strom konfigurierbar.
- 2 Ausgangsrelais (Schließer).
- Zweizeiliges LC-Display und LED-Diagnosewerkzeuge.
- Erkennung von Drahtbruch an Sensorleitungen, Kurzschluss und falscher Polarität.
- Schnittstellen-Software.

#### Spezielle Thermistoreingänge (2) – Funktionen

#### **HINWEIS**

Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor angeschlossen, müssen Thermistorsteuerkabel zur Beibehaltung des PELV-Schutzgrads verstärkt/zweifach isoliert sein. Eine 24 V DC-Versorgung für den Thermistorstrom wird empfohlen.

- Jedes Modul kann bis zu 6 Thermistoren in Reihe überwachen.
- Fehlerdiagnose für Kabelbruch oder Kurzschlüsse der Sensorkabel.
- ATEX/UL/CSA-Zertifizierung.
- Ein dritter Thermistoreingang kann über die VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 bereitgestellt werden, falls erforderlich.

### 3.4 Elektrische Installation

Siehe *Kapitel 2 Sicherheitshinweise* für allgemeine Sicherheitshinweise.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### HOCHSPANNUNG

Bei Anschluss an Versorgungsnetzanschluss, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung führen Frequenzrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### INDUZIERTER SPANNUNG!

Induzierte Spannung von Ausgangsmotorkabeln von verschiedenen Frequenzrichtern, die nebeneinander verlegt sind, können Gerätekondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte abgeschaltet und verriegelt sind. Die Nichtbeachtung der Empfehlung zum separaten Verlegen von Motorkabeln oder zur Verwendung von abgeschirmten Kabeln kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Verlegen Sie Motorkabel getrennt oder
- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel.
- Verriegeln Sie alle Frequenzrichter gleichzeitig.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### STROMSCHLAGEGFAHR

Der Frequenzrichter kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen und daher zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Wenn Sie zum Schutz vor elektrischem Schlag einen Fehlerstromschutzschalter (Residual Current Device, RCD) verwenden, muss dieser an der Versorgungsseite vom Typ B sein.

Eine Nichtbeachtung dieser Empfehlung kann dazu führen, dass der Fehlerstromschutzschalter nicht den gewünschten Schutz bietet.

##### Überspannungsschutz

- Für Anwendungen mit mehreren Motoren benötigen Sie zusätzliche Schutzvorrichtungen wie einen Kurzschlusschutz oder einen

thermischen Motorschutz zwischen Frequenzrichter und Motor.

- Der Kurzschluss- und Überspannungsschutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. Maximale Sicherungsnennleistungen finden Sie unter *Kapitel 3.4.13 Sicherungen*.

##### Leitungstyp und Nennwerte

- Die Querschnitte und Hitzebeständigkeit aller verwendeten Kabel sollten den örtlichen und nationalen Vorschriften entsprechen.
- Empfehlung für die Verdrahtung des Stromanschlusses: Kupferdraht, bemessen für mindestens 75 °C (167 °F).

Siehe *Kapitel 5.6 Elektrische Daten* zu empfohlenen Kabelquerschnitten und -typen.

#### **⚠️ VORSICHT**

##### GEFAHR VON SACHSCHÄDEN

Ein Motorüberlastschutz ist in der Werkseinstellung nicht enthalten. Wird diese Funktion gewünscht, setzen Sie auf den Datenwert *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* auf [ETR Alarm] oder [ETR Warnung]. Für den nordamerikanischen Markt bieten die ETR-Funktionen einen Motorüberlastschutz der Klasse 20 gemäß NEC. Wenn der Parameter *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* nicht auf [ETR Alarm] oder [ETR Warnung] gesetzt wird, ist kein Überlastungsschutz des Motors aktiv, sodass bei Überhitzung des Motors Sachschäden auftreten können.

#### 3.4.1 Transformatorauswahl

Verwenden Sie den Frequenzrichter mit einem 12-Puls-Isolationstransformator.

#### 3.4.2 Stromanschlüsse

##### Verkabelung und Sicherungen

#### **HINWEIS**

Befolgen Sie stets die nationalen und lokalen Vorschriften zum Leitungsquerschnitt und zur Umgebungstemperatur. Für UL-Anwendungen sind Kupferleiter mit einer Nenntemperatur von 75 °C zu verwenden. Kupferleiter mit Nenntemperaturen von 75 °C und 90 °C sind für den Einsatz des Frequenzrichters in Anwendungen ohne UL-Zertifizierung zulässig.

Die Anordnung der Leistungskabelanschlüsse ist in *Abbildung 3.32* dargestellt. Die Dimensionierung der Leitungsquerschnitte muss gemäß den Nennstromwerten und den lokalen Vorschriften erfolgen. Nähere Angaben finden Sie in *Kapitel 5.1 Netzversorgung*.

Zum Schutz des Frequenzumrichters müssen Sie entweder die empfohlenen Sicherungen verwenden, oder das Gerät muss über eingebaute Sicherungen verfügen. Sicherungsempfehlungen finden Sie unter *Kapitel 3.4.13 Sicherungen*. Achten Sie stets auf eine ordnungsgemäße Sicherung gemäß den lokalen Vorschriften.

Bei Ausführungen mit Netzschalter ist dieser auf der Netzseite vorverdrahtet.

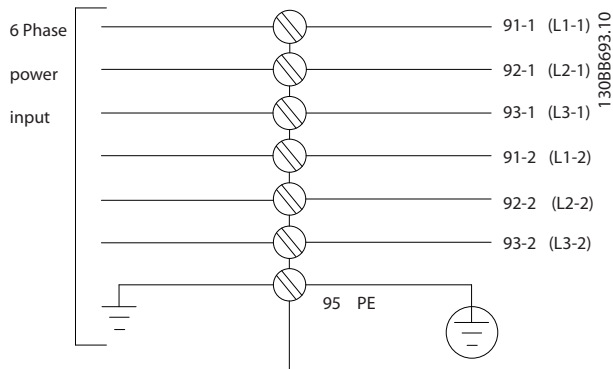


Abbildung 3.32 Leistungskabelanschlüsse

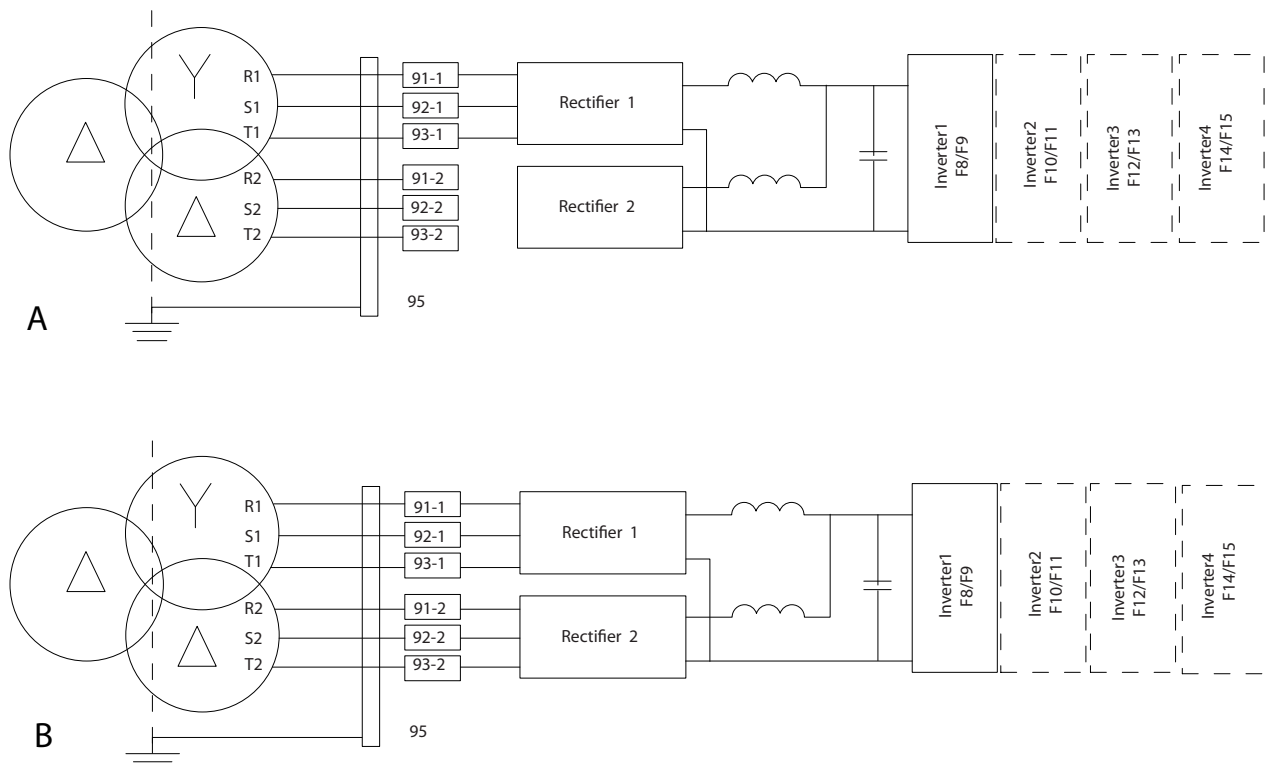
**HINWEIS**

Bei Verwendung von ungeschirmten Motorkabeln werden bestimmte EMV-Anforderungen nicht eingehalten. Verwenden Sie abgeschirmte Kabel, um den Grenzwerten für EMV-Emissionen zu entsprechen. Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *EMV-Spezifikationen des Projektierungshandbuchs*.

Zur korrekten Dimensionierung von Motorleitungsquerschnitt und -länge siehe *Kapitel 5.1 Netzversorgung*.

**HINWEIS**

Verwenden Sie nur den Querschnitt, für den die Anschlussklemmen ausgelegt sind. Die Klemmen können kein Kabel aufnehmen, das eine Größe größer ist.



130BC036.11

Abbildung 3.33 A) Temporäre 6-Puls-Schaltung<sup>1)</sup>  
B) 12-Puls-Schaltung



**Hinweise**

1) Wenn eines der Gleichrichtermodule nicht funktionsfähig ist, verwenden Sie das funktionsfähige Gleichrichtermodul, um den Frequenzumrichter bei reduzierter Leistung zu betreiben. Kontaktieren Sie Danfoss für detaillierte Informationen zum Wiederanschluss.

**Abschirmung von Kabeln**

Vermeiden Sie verdrehte Abschirmungsenden (Pigtails), die hochfrequent nicht ausreichend wirksam sind. Wenn Sie den Kabelschirm unterbrechen müssen (z. B. um ein Motorschütz oder einen Reparaturschalter zu installieren), müssen Sie die Abschirmung hinter der Unterbrechung mit der geringstmöglichen HF-Impedanz fortführen.

Schließen Sie den Motorkabelschirm am Abschirmblech des Frequenzumrichters und am Metallgehäuse des Motors an.

Stellen Sie die Schirmverbindungen mit einer möglichst großen Kontaktfläche (Kabelschellen) her. Verwenden Sie hierzu das mitgelieferte Installationszubehör.

**Kabellänge und -querschnitt**

Die EMV-Prüfung des Frequenzumrichters wurde mit einer bestimmten Kabellänge durchgeführt. Das Motorkabel muss möglichst kurz sein, um das Geräuschniveau und Ableitströme auf ein Minimum zu beschränken.

**Schaltfrequenz**

Wenn Sie den Frequenzumrichter zusammen mit einem Sinusfilter verwenden, um die Störgeräusche des Motors zu reduzieren, müssen Sie die Taktfrequenz entsprechend den Anweisungen zu dem verwendeten Sinusfilter unter *Parameter 14-01 Taktfrequenz* einstellen.

Klemmen-Nr.				
96	97	98	99	
U	V	W	PE <sup>1)</sup>	Motorspannung 0-100 % der Netzspannung 3 Leiter vom Motor
U1	V1	W1	PE <sup>1)</sup>	Dreieckschaltung 6 Leiter vom Motor
W2	U2	V2		
U1	V1	W1	PE <sup>1)</sup>	Sternschaltung (U2, V2, W2) U2, V2 und W2 sind miteinander zu verbinden.

Tabelle 3.10 Klemmenverbindungen

1) Erdung

**HINWEIS**

Bei Motoren ohne Phasentrennpapier oder eine andere geeignete Isolationsverstärkung für den Betrieb mit Spannungsversorgung (wie ein Frequenzumrichter) bringen Sie ein Sinusfilter am Ausgang des Frequenzumrichters an.

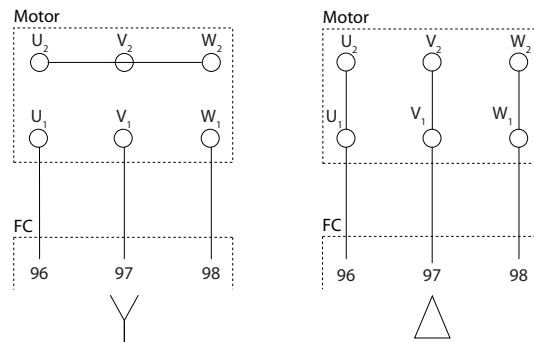
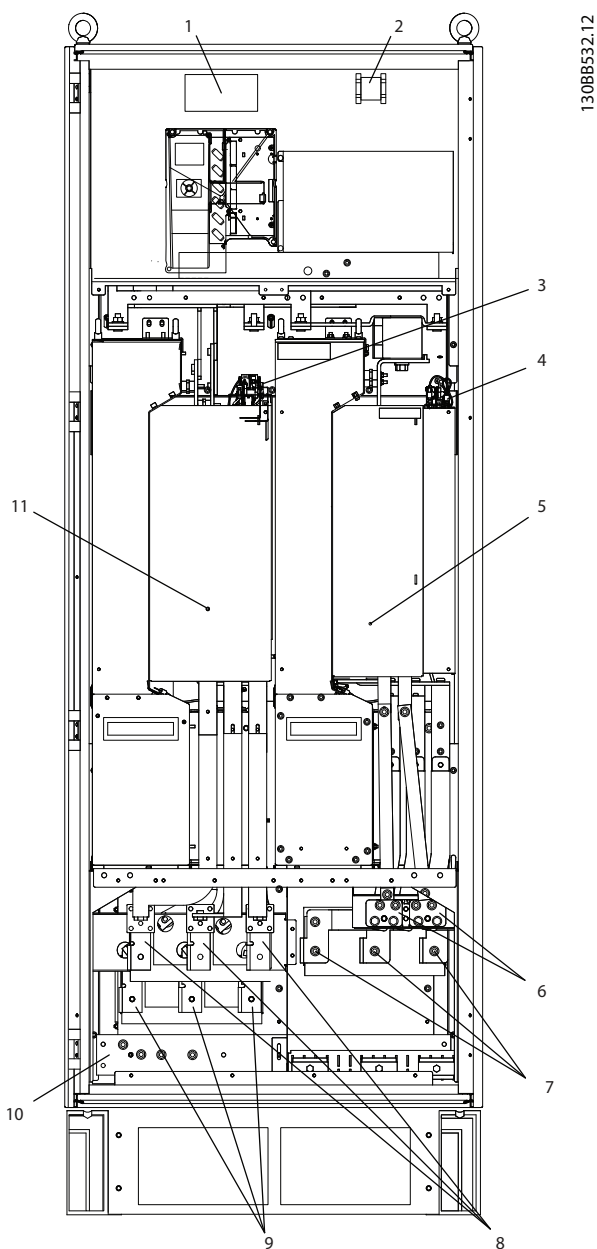
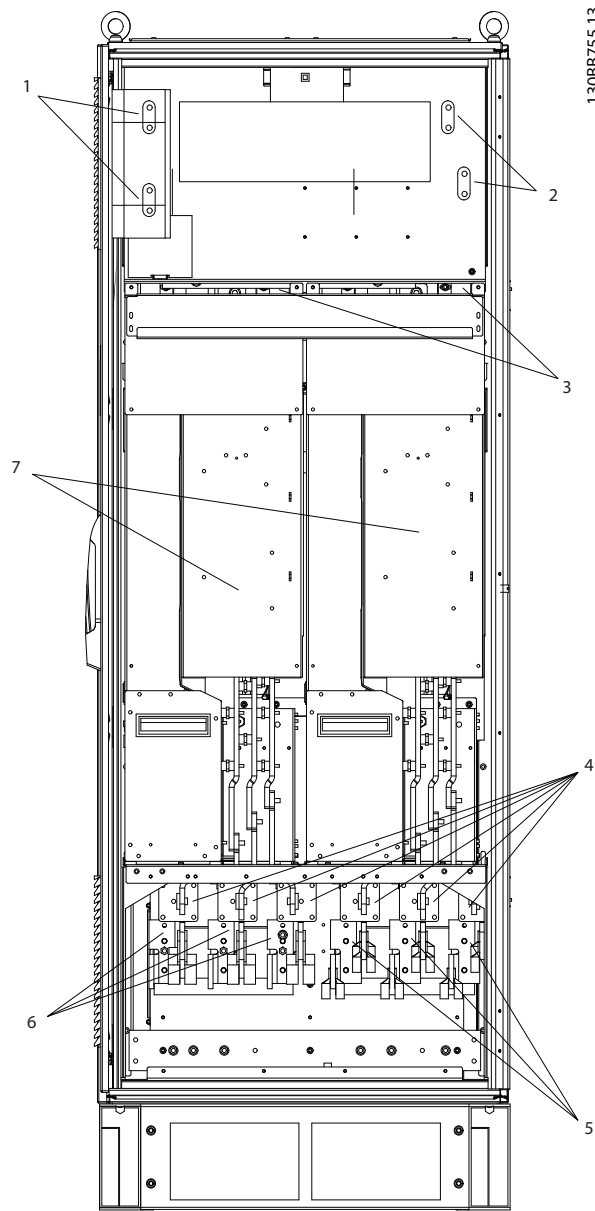


Abbildung 3.34 Stern- und Dreieckschaltung

175ZA114.11



130BB532.12



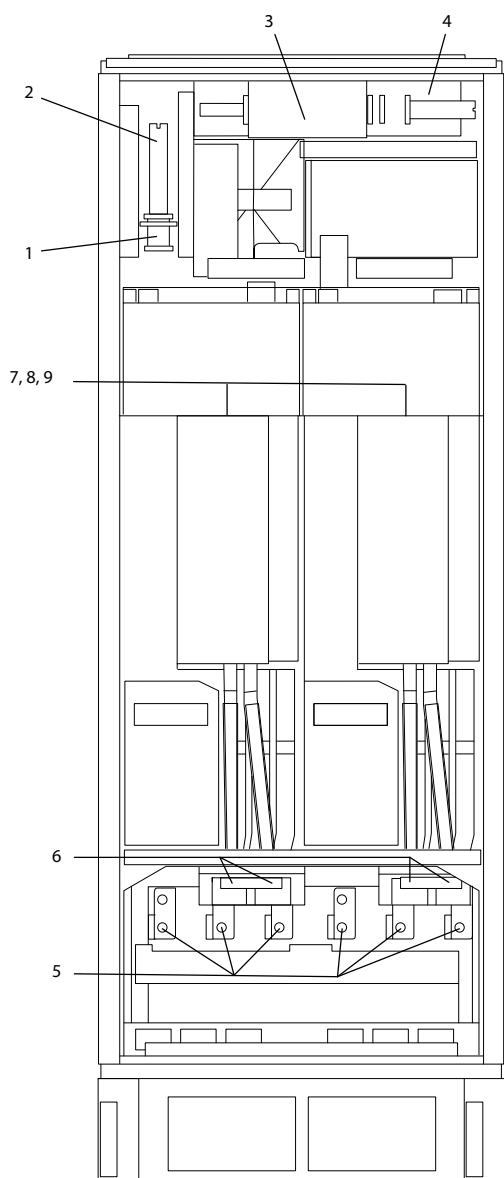
130BB755.13

1	Temperaturschalter Bremswiderstand
2	Hilfsrelais (01, 02, 03, 04, 05, 06)
3	SCR aktivieren/deaktivieren
4	Zusatzlüfter (100, 101, 102, 103)
5	Wechselrichtermodul
6	Bremsklemmen 81 (-R), 82 (+R)
7	Motoranschluss T1 (U), T2 (V), T3 (W)
8	Netz L2-1 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2)
9	Netz L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1)
10	Schutzerdungsklemmen
11	12-Puls-Gleichrichtermodul

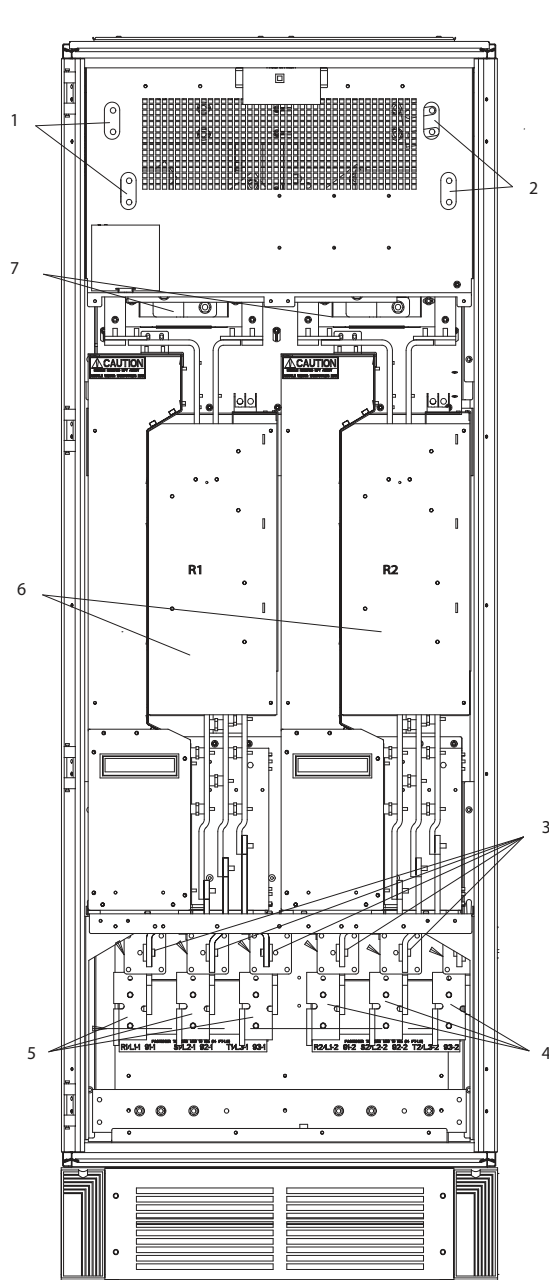
1	DC-Busanschlüsse für DC-Bus (DC+, DC-)
2	DC-Busanschlüsse für DC-Bus (DC+, DC-)
3	Zusatzlüfter (100, 101, 102, 103)
4	Netzsicherungen F10/F12 (6 Teile)
5	Netz L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2)
6	Netz L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1)
7	12-Puls-Gleichrichtermodul

Abbildung 3.35 Gleichrichter- und Wechselrichterschaltschrank, Baugrößen F8 und F9

Abbildung 3.36 Gleichrichterschrank, Baugrößen F10 und F12



130BA861.13



130BC148.11

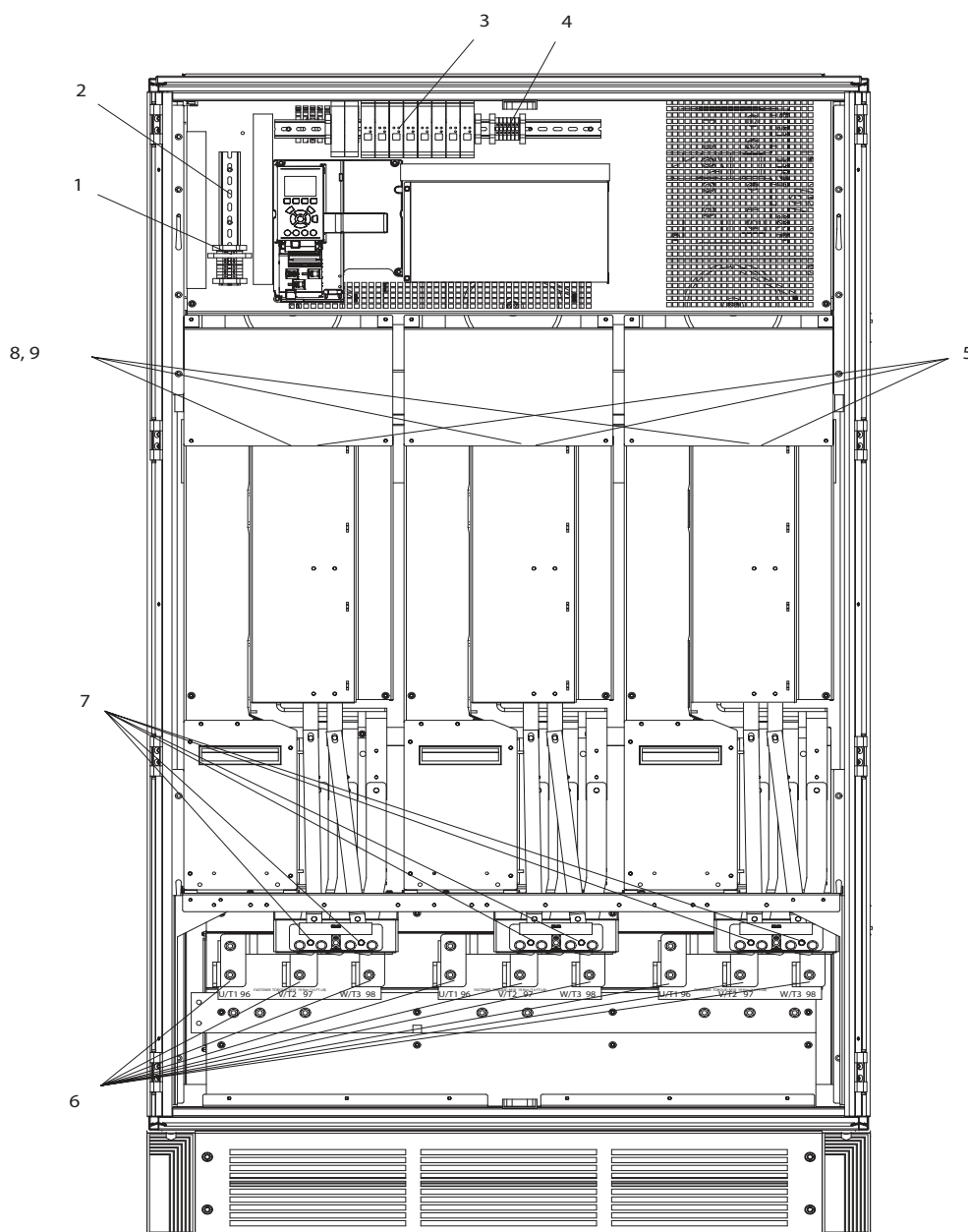
1	NAMUR-Sicherung. Siehe <i>Tabelle 3.25</i> zu den entsprechenden Teilenummern.
2	NAMUR-Klemmen (optional)
3	Externe Temperaturüberwachung
4	AUX-Relais (01, 02, 03, 04, 05, 06)
5	Motoranschluss, einer pro Modul T1 (U), T2 (V), T3 (W)
6	Bremse 81 (-R), 82 (+R)
7	Zusatzlüfter (100, 101, 102, 103)
8	Lüftersicherungen. Siehe <i>Tabelle 3.22</i> zu den entsprechenden Teilenummern.
9	SMPS-Sicherungen. Siehe <i>Tabelle 3.21</i> zu den entsprechenden Teilenummern.

1	Zugang zur DC-Sammelschiene
2	Zugang zur DC-Sammelschiene
3	Netzsicherungen (6 Teile)
4	Netz L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2)
5	Netz L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1)
6	12-Puls-Gleichrichtermodule
7	Zwischenkreisdrossel

Abbildung 3.37 Wechselrichterschrank, Baugrößen F10 und F11

Abbildung 3.38 Gleichrichterschrank, Baugrößen F14 und F15

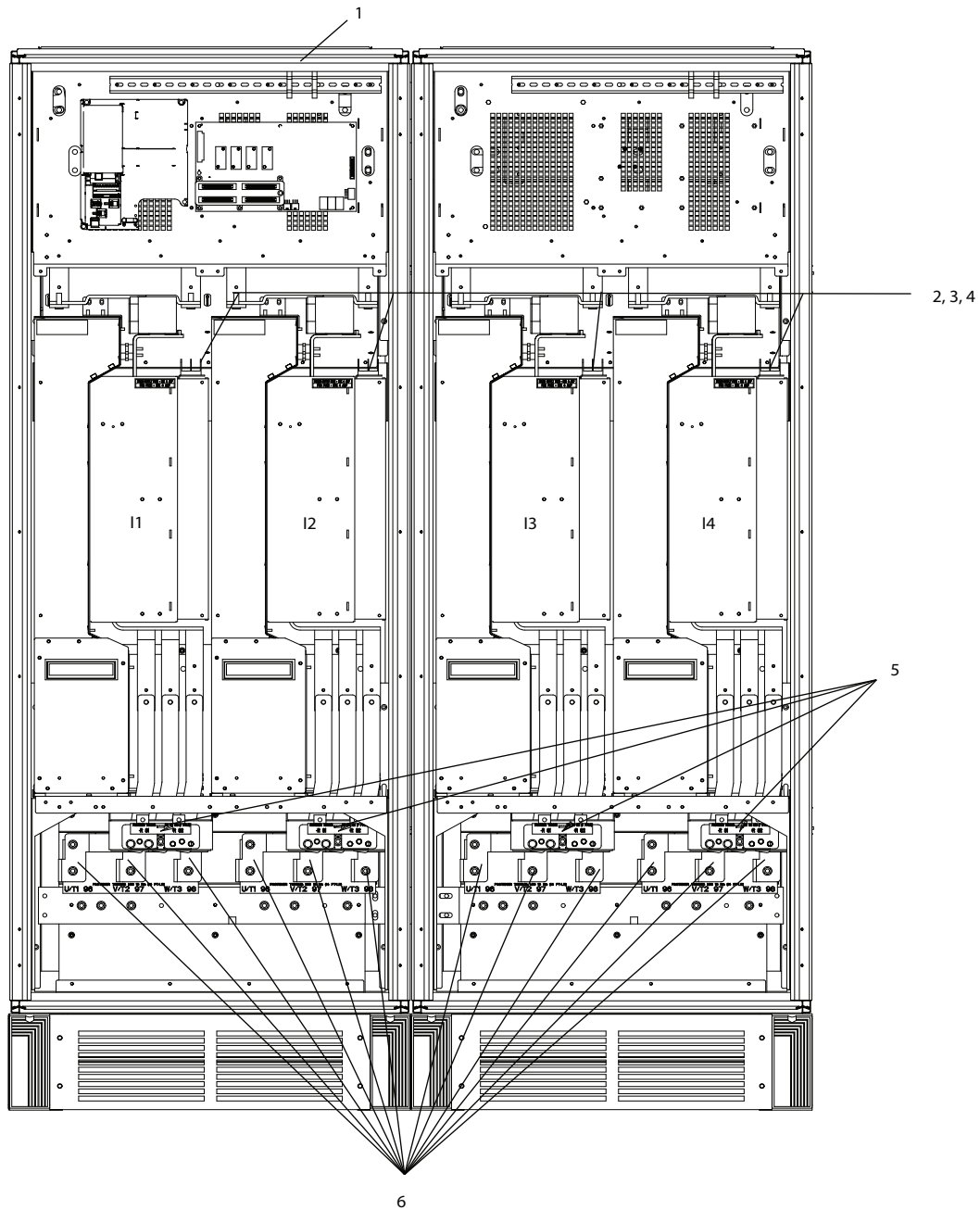
3



130BA862.12

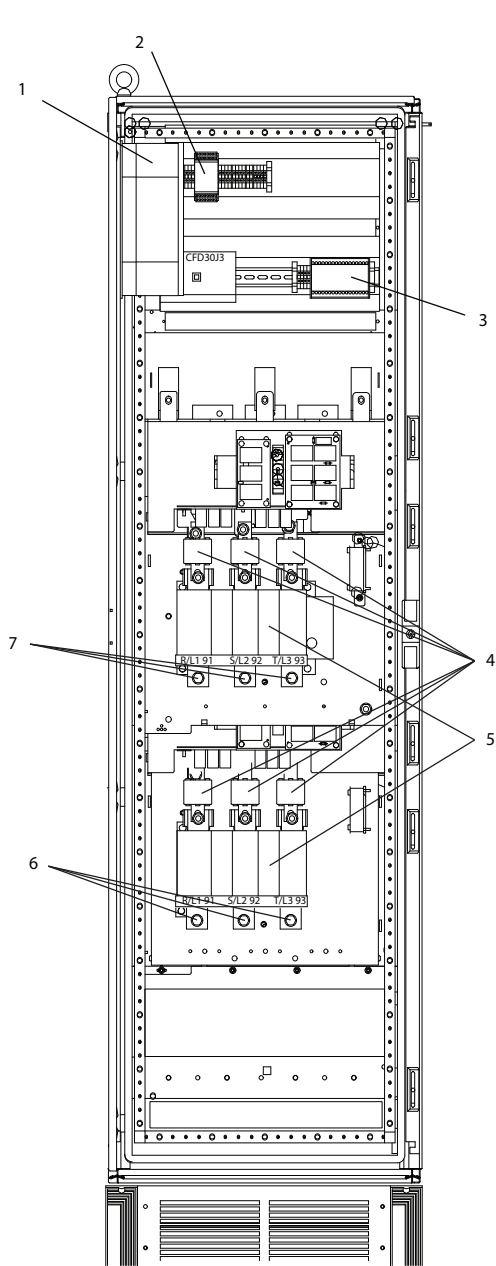
1	NAMUR-Sicherung. Siehe <i>Tabelle 3.25</i> zu den entsprechenden Teilenummern.
2	NAMUR-Klemmen (optional)
3	Externe Temperaturüberwachung
4	AUX-Relais (01, 02, 03, 04, 05, 06)
5	Zusatzlüfter (100, 101, 102, 103)
6	Motoranschluss, einer pro Modul T1 (U), T2 (V), T3 (W)
7	Bremse 81 (-R), 82 (+R)
8	Lüftersicherungen. Siehe <i>Tabelle 3.22</i> zu den entsprechenden Teilenummern.
9	SMPS-Sicherungen. Siehe <i>Tabelle 3.21</i> zu den entsprechenden Teilenummern.

Abbildung 3.39 Wechselrichterschrank, Baugrößen F12 und F13

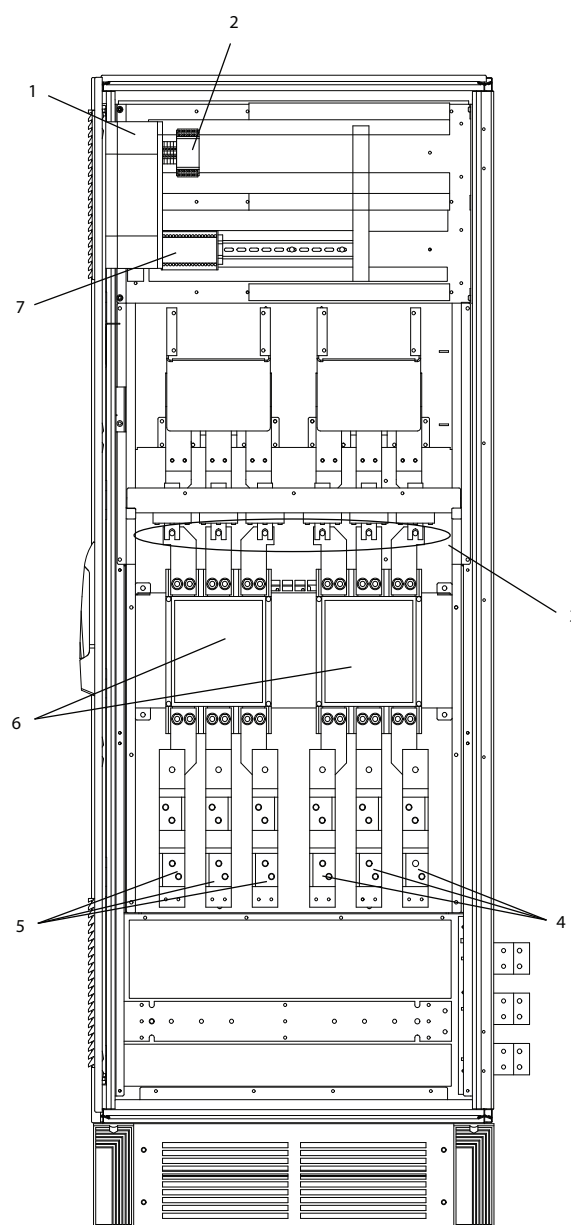


1	Hilfsrelais (01, 02, 03, 04, 05, 06)
2	Zusatzlüfter (100, 101, 102, 103)
3	Lüftersicherungen. Siehe <i>Tabelle 3.22</i> zu den entsprechenden Teilenummern.
4	SMPS-Sicherungen. Siehe <i>Tabelle 3.21</i> zu den entsprechenden Teilenummern.
5	Bremse 81 (-R), 82 (+R)
6	Motoranschluss, einer pro Modul T1 (U), T2 (V), T3 (W)

Abbildung 3.40 Wechselrichterschrank, Baugrößen F14 und F15



1308B699.11



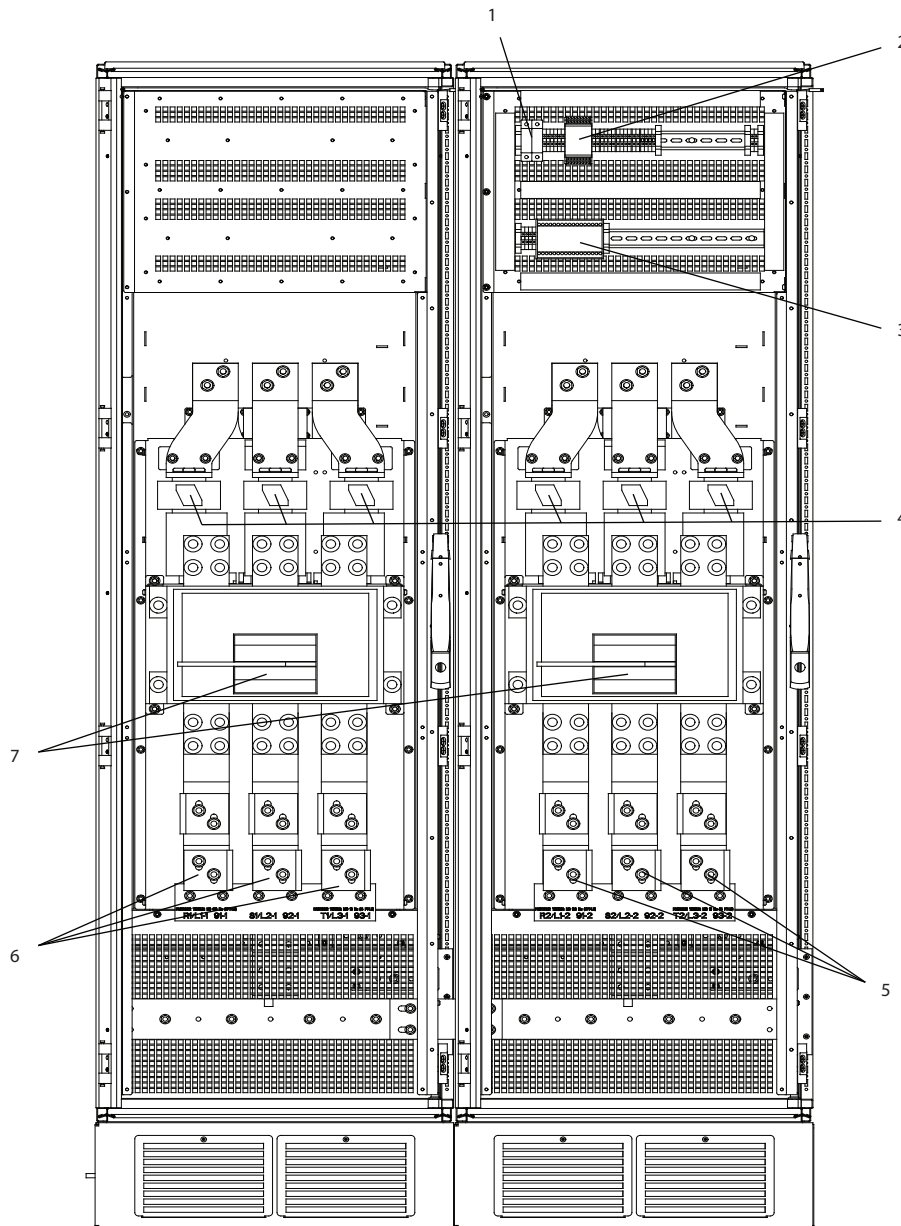
1308B700.11

1	Sicherheitsrelais-Spulensicherung mit Pilz-Relais Siehe Kapitel 3.4.14 Sicherungstabellen zu den entsprechenden Teilenummern.
2	Pilz-Relaisklemme
3	RCD- oder IRM-Klemme
4	Netzsicherungen (6 Teile) Siehe Kapitel 3.4.14 Sicherungstabellen zu den entsprechenden Teilenummern.
5	2x3-phasiger manueller Trennschalter
6	Netz L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2)
7	Netz L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1)

1	Sicherheitsrelais-Spulensicherung mit Pilz-Relais Siehe Kapitel 3.4.14 Sicherungstabellen zu den entsprechenden Teilenummern.
2	Pilz-Relaisklemme
3	Netzsicherungen Siehe Kapitel 3.4.14 Sicherungstabellen zu den entsprechenden Teilenummern.
4	Netz L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2)
5	Netz L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1)
6	2x3-phasiger manueller Trennschalter
7	RCD- oder IRM-Klemme

Abbildung 3.41 Optionsschrank, Baugröße F9

Abbildung 3.42 Optionsschrank, Baugrößen F11 und F13



1	Sicherheitsrelais-Spulensicherung mit Pilz-Relais Siehe Kapitel 3.4.14 Sicherungstabellen zu den entsprechenden Teilenummern.
2	Pilz-Relaisklemme
3	RCD- oder IRM-Klemme
4	Netzsicherungen (6 Teile) Siehe Kapitel 3.4.14 Sicherungstabellen zu den entsprechenden Teilenummern.
5	Netz L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2)
6	Netz L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1)
7	2x3-phasiger manueller Trennschalter

Abbildung 3.43 Optionsschrank, Baugröße F15

### 3.4.3 Erdung

Sie müssen folgende grundlegende Punkte bei der Installation eines Frequenzumrichters beachten, um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sicherzustellen.

- Schutzerdung: Der Frequenzumrichter hat einen hohen Ableitstrom (>3,5 mA) und muss aus Sicherheitsgründen richtig geerdet werden. Wenden Sie geltende Sicherheitsvorschriften an.
- Hochfrequenzerdung: Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.

Schließen Sie die verschiedenen Erdungssysteme mit geringstmöglicher Leiterimpedanz an. Dies ergibt sich bei Verwendung möglichst kurzer Leiter mit möglichst großer Leiteroberfläche.

Die Metallgehäuse der verschiedenen Geräte werden mit geringstmöglicher HF-Impedanz an der Schrankrückwand montiert. Dies vermeidet unterschiedliche HF-Spannungen für die einzelnen Geräte sowie die Gefahr von elektromagnetischen Störströmen, die in Verbindungskabeln auftreten, die Sie zwischen den Geräten verwenden. Funkstörungen werden reduziert.

Verwenden Sie zum Erreichen einer niedrigen HF-Impedanz die Befestigungsschrauben der Geräte als HF-Verbindungen zur Rückwand. Entfernen Sie den isolierenden Lack oder Ähnliches von den Befestigungspunkten.

### 3.4.4 Zusätzlicher Schutz (Fehlerstromschutzschalter)

EN 61800-5-1 (Produktnorm für Elektrische Leistungssysteme mit einstellbarer Drehzahl) stellt besondere Anforderungen, wenn der Erdableitstrom 3,5 mA übersteigt. Verstärken Sie die Erdverbindung auf eine der folgenden Arten:

- Erdungskabel mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm<sup>2</sup> (7 AWG).
- Installieren Sie zwei getrennt verlegte Erdungskabel, die die vorgeschriebenen Maße einhalten. Weitere Informationen finden Sie in der Norm EN 60364-5-54 § 543.7.

Wenn Sie vor Ort geltende Sicherheitsvorschriften einhalten, können Sie Fehlerstromschutzschalter und zusätzliche Schutzerdungen als zusätzlichen Schutz verwenden.

Bei einem Erdschluss kann im Fehlerstrom ein Gleichstromanteil enthalten sein.

Beachten Sie bei Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern örtliche Vorschriften. Die Relais müssen für die Absicherung von Geräten mit dreiphasigem Brückengleich-

richter und für einen kurzzeitigen Impulsstrom im Einschaltmoment zugelassen sein.

Siehe auch Abschnitt *Besondere Betriebsbedingungen* im für das Produkt relevanten *Projektierungshandbuch*.

### 3.4.5 EMV-Schalter

#### Ungeerdete Netzversorgung

Schalten Sie den EMV-Schalter über *Parameter 14-50 EMV-Filter* am Frequenzumrichter und *Parameter 14-50 EMV-Filter* am Filter aus (OFF)<sup>1)</sup>, wenn:

- Der Frequenzumrichter wird von einer isolierten Netzstromquelle (IT-Netz, potenzialfreie Dreieckschaltung) versorgt.
- Der Frequenzumrichter wird von einer TT/TN-S-Netzstromquelle mit geerdetem Zweig versorgt.

<sup>1)</sup> Nicht für 525–600/690 V-Frequenzumrichter verfügbar.

Zur weiteren Referenz siehe IEC 364-3.

Stellen Sie *Parameter 14-50 EMV-Filter* auf [1] EIN ein, wenn:

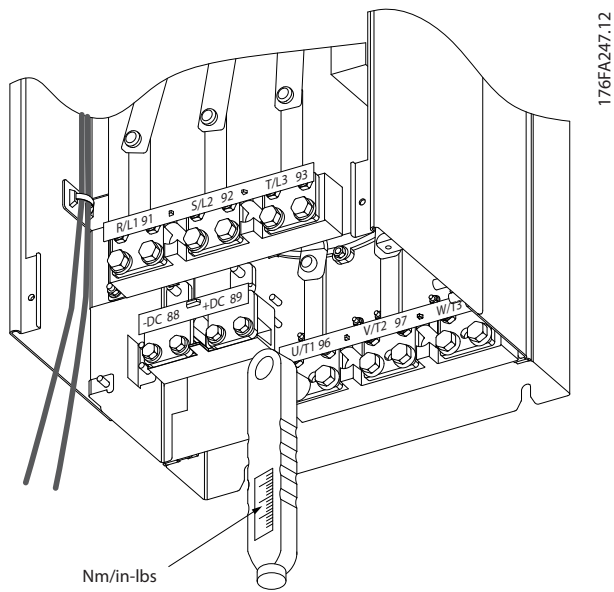
- eine optimale EMV-Leistung benötigt wird.
- Parallel geschaltete Motoren angeschlossen sind.
- Die Motorkabellänge über 25 m ist.

In dieser Betriebsart sind die internen EMV-Kapazitäten (Filterkondensatoren) zwischen Chassis und Zwischenkreis abgeschaltet, um Schäden am Zwischenkreis zu vermeiden und die Erdkapazität gemäß IEC 61800-3 zu verringern. Lesen Sie hierzu auch den Anwendungshinweis *VLT® am IT-Netz*. Es ist wichtig, dass Sie Isolationsmonitore verwenden, die zusammen mit der Leistungselektronik (IEC 61557-8) einsetzbar sind.

### 3.4.6 Drehmomentregler

Beim Festziehen von allen elektrischen Verbindungen müssen Sie unbedingt das richtige Anzugsdrehmoment verwenden. Ein zu geringes oder zu hohes Anzugsdrehmoment führt zu einem schlechten elektrischen Anschluss. Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel, um das richtige Drehmoment zu erzielen.





176FA247.12

Abbildung 3.44 Anzugsdrehmomente

Baugröße	Anschluss	Drehmomentregler	Schraubengröße
F8-F15	Netz Motor	19–40 Nm (168–354 in-lb)	M10
	Bremse rückspeisefähig	8,5–20,5 Nm (75–181 in-lb)	M8

Tabelle 3.11 Anzugsdrehmomente

### 3.4.7 Abgeschirmte Kabel

#### HINWEIS

Danfoss empfiehlt die Verwendung abgeschirmter Kabel zwischen dem LCL-Filter und dem Frequenzumrichter. Ungeschirmte Kabel können Sie zwischen dem Transformator und der Eingangsseite des LCL-Filters verwenden.

Stellen Sie sicher, abgeschirmte Kabel ordnungsgemäß anzuschließen, um hohe EMV-Immunität und niedrige Emissionen sicherzustellen.

Der Anschluss kann über Kabelverschraubungen oder Schellen erfolgen.

- EMV-Kabelverschraubungen: Sie können handelsübliche Kabelverschraubungen verwenden, um eine optimale EMV-Verbindung sicherzustellen.
- EMV-Kabelschelle: Schellen, die einfachen Anschluss ermöglichen, werden mit dem Frequenzumrichter geliefert.

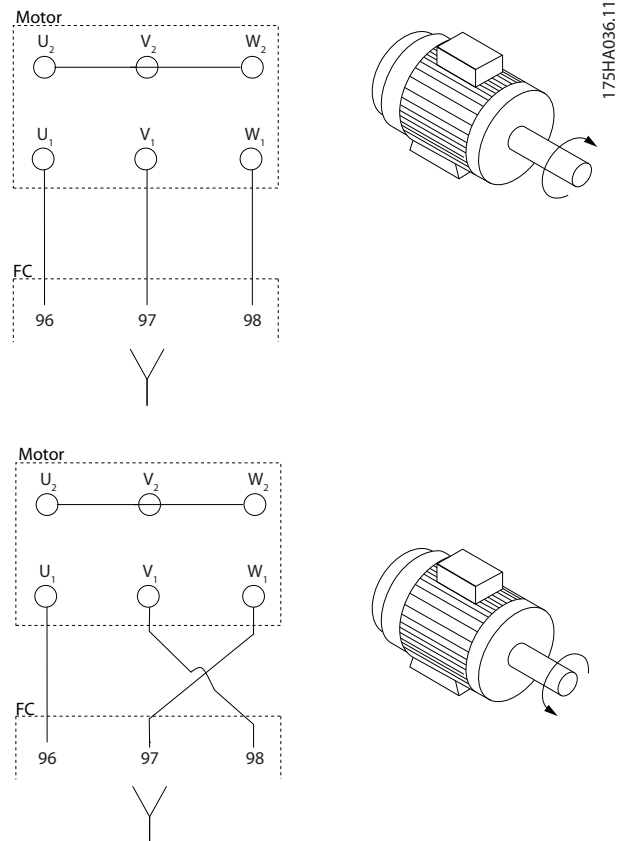
### 3.4.8 Motorkabel

Schließen Sie den Motor an die Klemmen U/T1/96, V/T2/97 und W/T3/98 an. Das Erdungskabel gehört an Klemme 99. Sie können alle Arten dreiphasiger Standard-Asynchronmotoren mit einem Frequenzumrichter verwenden. Die Werkseinstellung ist Rechtslauf, wobei der Frequenzumrichter ausgang wie folgt angeschlossen ist:

Klemme Nr.	Funktion
96, 97, 98	Netz U/T1, V/T2, W/T3
99	Masse

Tabelle 3.12 Motoranschlussklemmen

- Klemme U/T1/96 angeschlossen an Phase U.
- Klemme V/T2/97 angeschlossen an Phase V.
- Klemme W/T3/98 angeschlossen an Phase W.



175HA036.11

Abbildung 3.45 Verkabelung für Rechts- und Linkslauf des Motors

Sie können die Drehrichtung durch Vertauschen von zwei Phasen im Motorkabel oder durch Ändern der Einstellung von *Parameter 4-10 Motor Drehrichtung* ändern.

Eine Motordrehrichtungsprüfung können Sie über *Parameter 1-28 Motordrehrichtungsprüfung* und die am Display gezeigten Schritte durchführen.

**Anforderungen**

**Anforderungen bei Baugrößen F8/F9:** Die Kabel zwischen den Klemmen des Wechselrichtermoduls und dem ersten gemeinsamen Punkt einer Phase müssen die gleiche Länge haben (mit einer Toleranz von 10 %). Als gemeinsamen Punkt empfiehlt Danfoss dabei die Motorklemmen.

**Anforderungen bei Baugrößen F10/F11:** Die Anzahl der Motorphasenkabel muss ein Vielfaches von 2 sein (2, 4, 6 oder 8 – ein einzelnes Kabel ist nicht zulässig), damit an beide Wechselrichtermodulklemmen dieselbe Anzahl an Leitern angeschlossen ist. Die Kabel zwischen den Klemmen des Wechselrichtermoduls und dem ersten gemeinsamen Punkt einer Phase müssen die gleiche Länge haben (mit einer Toleranz von 10 %). Als gemeinsamen Punkt empfiehlt Danfoss dabei die Motorklemmen.

**Anforderungen bei Baugrößen F12/F13:** Die Anzahl der Motorphasenkabel muss ein Vielfaches von 3 sein (3, 6, 9 oder 12 – ein, zwei oder drei Kabel sind nicht zulässig), damit an jede Wechselrichtermodulklemme dieselbe Anzahl an Leitern angeschlossen ist. Die Kabel zwischen den Klemmen des Wechselrichtermoduls und dem ersten gemeinsamen Punkt einer Phase müssen die gleiche Länge haben (mit einer Toleranz von 10 %). Als gemeinsamen Punkt empfiehlt Danfoss dabei die Motorklemmen.

**F14/F15-Anforderungen:** Die Anzahl der Motorphasenkabel muss ein Vielfaches von 4 sein (4, 8, 12 oder 16 – ein, zwei oder drei Kabel sind nicht zulässig), damit an jede Wechselrichtermodulklemme dieselbe Anzahl an Leitern angeschlossen ist. Die Kabel zwischen den Klemmen des Wechselrichtermoduls und dem ersten gemeinsamen Punkt einer Phase müssen die gleiche Länge haben (mit einer Toleranz von 10 %). Als gemeinsamen Punkt empfiehlt Danfoss dabei die Motorklemmen.

**Anforderungen für Ausgangverteiler:** Die Länge (mindestens 2.500 mm) und Anzahl der Kabel von jedem Wechselrichtermodul zur gemeinsamen Klemme in der Anschlussdose muss gleich sein.

**HINWEIS**

Wenn im Zuge der Nachrüstung einer Anwendung eine ungleiche Anzahl an Kabeln pro Phase erforderlich ist, erfragen Sie bitte die Anforderungen und Dokumentation bei Danfoss oder verwenden Sie die Schaltschrankoption mit Einführung oben/unten.

**3.4.9 Anschlusskabel für Bremse für Frequenzumrichter mit werkseitig installierter Bremschopperoption**

(nur Standard mit Buchstabe B in Position 18 des Produkttypencodes).

Verwenden Sie ein abgeschirmtes Verbindungskabel zum Bremswiderstand. Die Kabellänge zwischen Frequenzumrichter und der DC-Schiene ist auf maximal 25 m begrenzt.

Klemme Nr.	Funktion
81, 82	Bremswiderstandsklemmen

Tabelle 3.13 Bremswiderstandsklemmen

Das Verbindungskabel zum Bremswiderstand muss abgeschirmt sein. Schließen Sie die Abschirmung mit Kabelschellen an der leitfähigen Rückwand des Frequenzumrichters und am Metallgehäuse des Bremswiderstands an.

Wählen Sie den Querschnitt des Anschlusskabels für die Bremse passend zum Bremsmoment. Nähere Informationen zur sicheren Informationen finden Sie in den Anleitungen *Bremswiderstand* und *Bremswiderstände für horizontale Anwendungen*.

**HINWEIS**

Je nach Versorgungsspannung an den Klemmen können Spannungen von bis zu 1099 V DC auftreten.

**Anforderungen für die Baugröße F**

Schließen Sie in jedem Wechselrichtermodul die Bremswiderstände an die Bremsklemmen an.

**3.4.10 Abschirmung gegen elektrische Störungen**

Befestigen Sie vor dem Anschluss des Leistungskabels das EMV-Abschirmblech, um optimale Störfestigkeit zu gewährleisten.

**HINWEIS**

Das EMV-Abschirmblech ist nur in Frequenzumrichtern mit Funkentstörfilter vorhanden.

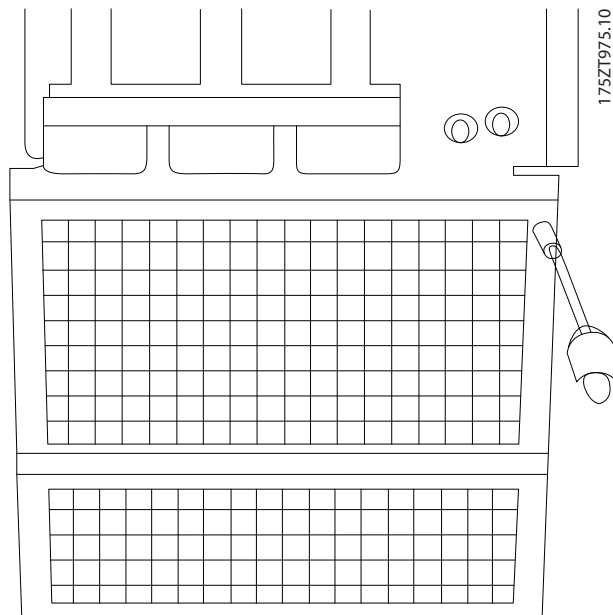


Abbildung 3.46 Montage der EMV-Abschirmung

Klemme Nr.	Funktion
100, 101	Zusatzversorgung S, T
102, 103	Interne Versorgung S, T

Tabelle 3.15 Klemmen der externen Lüfterversorgung

Der Steckanschluss auf der Leistungskarte dient zum Anschluss der Netzspannung für die Kühl­lüfter. Die Lüfter werden ab Werk für die Versorgung über eine gemeinsame Wechselstromleitung angeschlossen (Brücken zwischen 100-102 und 101-103). Falls eine externe Stromversorgung benötigt wird, entfernen Sie die Brücken und schließen Sie die Versorgung an Klemmen 100 und 101 an. Zur Absicherung sollten Sie eine 5-A-Sicherung verwenden. Bei UL-Anwendungen sollte dies eine Littelfuse KLK-5 oder eine vergleichbare Sicherung sein.

### 3.4.11 Netzanschluss

Netz- und Erdanschlüsse müssen Sie wie in *Tabelle 3.14* beschrieben anschließen.

Klemme Nr.	Funktion
91-1, 92-1, 93-1	Netz R1/L1-1, S1/L2-1, T1/L3-1
91-2, 92-2, 93-2	Netz R2/L1-2, S2/L2-2, T2/L3-2
94	Masse

Tabelle 3.14 Netz- und Erdanschlussklemmen

### HINWEIS

Prüfen Sie das Typenschild, um sicherzustellen, dass die Netzspannung des Frequenzumrichters der Spannungsversorgung der Anlage entspricht.

Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung den notwendigen Strom zum Frequenzumrichter liefern kann.

Wenn der Frequenzumrichter nicht über eingebaute Sicherungen verfügt, stellen Sie sicher, dass die externen Sicherungen das notwendige Schaltvermögen aufweisen. Siehe *Kapitel 3.4.13 Sicherungen*.

### 3.4.12 Externe Lüfterversorgung

Bei einer DC-Versorgung des Frequenzumrichters oder falls Sie den Kühl­lüfter unabhängig von der Stromversorgung betreiben müssen, können Sie eine externe Stromversorgung einsetzen. Der Anschluss erfolgt an der Leistungskarte.

### 3.4.13 Sicherungen

#### ⚠️ WARNUNG

##### KURZSCHLUSS UND ÜBERSTROM

Versehen Sie alle Frequenzumrichter mit Netzsicherungen für Kurzschluss- und Überspannungsschutz. Sind diese nicht im Frequenzumrichter vorhanden, müssen Sie diese während der Frequenzumrichterinstallation installieren. Der Betrieb des Frequenzumrichters ohne Netzsicherungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Installieren Sie die Netzsicherungen für den Kurzschluss- und Überspannungsschutz während der Installation, falls diese nicht im Frequenzumrichter vorhanden sind.

##### Schutz des Abzweigkreises

Zum Schutz der Anlage vor elektrischen Gefahren und Bränden müssen alle Abzweigkreise in einer Installation, Schaltvorrichtungen, Maschinen usw. in Übereinstimmung mit den nationalen/internationalen Vorschriften mit einem Kurzschluss- und Überstromschutz versehen sein.

##### Kurzschlusschutz

Sie müssen den Frequenzumrichter gegen Kurzschluss absichern, um elektrische Gefahren und ein Brandrisiko zu vermeiden. Danfoss empfiehlt die Verwendung der in *Tabelle 3.16* bis *Tabelle 3.27* aufgeführten Sicherungen, um Servicepersonal und Geräte im Fall eines internen Defekts im Frequenzumrichter zu schützen. Der Frequenzumrichter bietet vollständigen Kurzschlusschutz bei einem Kurzschluss am Motorausgang.

##### Überspannungsschutz

Sorgen Sie für Überlastschutz, um Brandgefahr durch Überhitzen der Kabel in der Anlage zu vermeiden. Der Frequenzumrichter verfügt über einen internen Überspannungsschutz, den Sie als Überlastschutz zwischen Frequenzumrichter und Motor benutzen können (ausgenommen UL-Anwendungen). Siehe

**Parameter 4-18 Stromgrenze.** Darüber hinaus können Sie Sicherungen oder Trennschalter verwenden, um der Installation den erforderlichen Überspannungsschutz zu bieten. Sie müssen den Überspannungsschutz stets gemäß den nationalen Vorschriften ausführen.

**UL-Konformität**

Die in *Tabelle 3.16* bis *Tabelle 3.27* aufgeführten Sicherungen sind für einen Kurzschlussstrom von max. 100.000 A<sub>eff</sub> (symmetrisch) bei 240 V (falls zutreffend), 480

V, 500 V oder 600 V geeignet, abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters. Mit der korrekten Sicherung liegt der Kurzschluss-Nennstrom (SCCR) des Frequenzumrichters bei 100.000 A<sub>eff</sub>.

Wenn der Trennschalter im Frequenzumrichter vorhanden ist, bestimmt der Nennstrom (AIC) des Trennschalters, der in der Regel unter 100000 A<sub>eff</sub> liegt, den Nennkurzschlussstrom des Frequenzumrichters.

Nennleistung	Gehäuse	Nennwert		Bussmann	Ersatzteil Bussmann	Geschätzte Verlustleistung der Sicherung [W]	
		[V] (UL)	[A]			400 V	460 V
<b>FC302</b>	<b>Typ</b>			<b>P/N</b>	<b>P/N</b>		
P250T5	F8/F9	700	700	170M4017	176F8591	25	19
P315T5	F8/F9	700	700	170M4017	176F8591	30	22
P355T5	F8/F9	700	700	170M4017	176F8591	38	29
P400T5	F8/F9	700	700	170M4017	176F8591	3500	2800
P450T5	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	3940	4925
P500T5	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	2625	2100
P560T5	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	3940	4925
P630T5	F10/F11	700	1500	170M6018	176F8592	45	34
P710T5	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	60	45
P800T5	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	83	63

**Tabelle 3.16 Netzsicherungen, 380–500 V**

Nennleistung	Gehäuse	Nennwert		Bussmann	Ersatzteil Bussmann	Geschätzte Verlustleistung der Sicherung [W]	
		[V] (UL)	[A]			600 V	690 V
<b>FC302</b>	<b>Typ</b>			<b>P/N</b>	<b>P/N</b>		
P355T7	F8/F9	700	630	170M4016	176F8335	13	10
P400T7	F8/F9	700	630	170M4016	176F8335	17	13
P500T7	F8/F9	700	630	170M4016	176F8335	22	16
P560T7	F8/F9	700	630	170M4016	176F8335	24	18
P630T7	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	26	20
P710T7	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	35	27
P800T7	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	44	33
P900T7	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	26	20
P1M0T7	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	37	28
P1M2T7	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	47	36
P1M4T7	F14/F15	700	2000	170M7082	176F8769	25	25
P1M6T7	F14/F15	700	2000	170M7082	176F8769	25	29
P1M8T7	F14/F15	700	2000	170M7082	176F8769	25	29

**Tabelle 3.17 Netzsicherungen, 525–690 V**

Größe/Typ	Bussmann Teilenummer <sup>1)</sup>	Nennwert	SIBA
P450	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P500	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P560	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
P630	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
P710	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P800	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400

**Tabelle 3.18 DC-Zwischenkreissicherungen für Wechselrichtermodul, 380-500 V**

Größe/Typ	Bussmann Teilenummer <sup>1)</sup>	Nennwert	SIBA
P630–P1M8	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32. 1000

Tabelle 3.19 DC-Zwischenkreissicherungen für Wechselrichtermodul, 525–690 V

1) Die aufgeführten Bussmann 170M-Sicherungen verwenden den optischen -/80-Kennmelder, -TN/80 Typ T, -/110 oder TN/110. Sie können die Kennmeldersicherungen vom Typ T derselben Größe und Stromstärke ersetzen.

### 3.4.14 Ergänzende Sicherungen

	Größe/Typ	Bussmann Teilenummer	Nennwert	Alternative Sicherungen
Sicherung 2,5-4,0 A	P450–P800, 380–500 V	LPJ-6 SP oder SPI	6 A, 600 V	Alle gelisteten Doppellelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 6 A
	P630–P1M8, 525–690 V	LPJ-10 SP oder SPI	10 A, 600 V	Alle gelisteten Doppellelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 10 A
Sicherung 4,0-6,3 A	P450–P800, 380–500 V	LPJ-10 SP oder SPI	10 A, 600 V	Alle gelisteten Doppellelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 10 A
	P630–P1M8, 525–690 V	LPJ-15 SP oder SPI	15 A, 600 V	Alle gelisteten Doppellelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 15 A
Sicherung 6,3-10 A	P450–P800, 380–500 V	LPJ-15 SP oder SPI	15 A, 600 V	Alle gelisteten Doppellelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 15 A
	P630–P1M8, 525–690 V	LPJ-20 SP oder SPI	20 A, 600 V	Alle gelisteten Doppellelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 20 A
Sicherung 10-16 A	P450–P800, 380–500 V	LPJ-25 SP oder SPI	25 A, 600 V	Alle gelisteten Doppellelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 25 A
	P630–P1M8, 525–690 V	LPJ-20 SP oder SPI	20 A, 600 V	Alle gelisteten Doppellelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 20 A

Tabelle 3.20 Sicherungen für manuelle Motorsteller

Baugröße	Bussmann Teilenummer	Nennwert
F8–F15	KTK-4	4 A, 600 V

Tabelle 3.21 Schaltnetzteilsicherung

Größe/Typ	Bussmann Teilenummer	Littelfuse	Nennwert
P315–P800, 380–500 V	–	KLK-15	15 A, 600 V
P500–P1M8, 525–690 V	–	KLK-15	15 A, 600 V

Tabelle 3.22 Lüftersicherungen

Baugröße	Bussmann Teilenummer	Nennwert	Alternative Sicherungen
F8–F15	LPJ-30 SP oder SPI	30 A, 600 V	Alle gelisteten Doppellelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 30 A

Tabelle 3.23 Abgesicherte 30-A-Klemmsicherung

Baugröße	Bussmann Teilenummer	Nennwert	Alternative Sicherungen
F8-F15	LPJ-6 SP oder SPI	6 A, 600 V	Alle gelisteten Doppel- elemente, Klasse J, Zeitverzö- gerung, 6 A

Tabelle 3.24 Steuertransformatorsicherung

Baugröße	Bussmann Teilenummer	Nennwert
F8-F15	GMC-800MA	800 mA, 250 V

Tabelle 3.25 NAMUR-Sicherung

Baugröße	Bussmann Teilenummer	Nennwert	Alternative Sicherungen
F8-F15	LP-CC-6	6 A, 600 V	Alle gelisteten Sicherungen Klasse CC, 6 A

Tabelle 3.26 Sicherheitsrelais-Spulensicherung mit Pilz-Relais

Baugröße	Power	Typ
<b>380–500 V</b>		
F9	P250	ABB OETL-NF600A
F9	P315	ABB OETL-NF600A
F9	P355	ABB OETL-NF600A
F9	P400	ABB OETL-NF600A
F11	P450	ABB OETL-NF800A
F11	P500	ABB OETL-NF800A
F11	P560	ABB OETL-NF800A
F11	P630	ABB OT800U21
F13	P710	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F13	P800	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
<b>525–690 V</b>		
F9	P355–P560	ABB OT400U12-121
F11	P630–P710	ABB OETL-NF600A
F11	P800	ABB OT800U21
F13	P900	ABB OT800U21
F13	P1M0–P1M2	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F15	P1M4–P1M8	Merlin Gerin NPJF362000S20AAYP

Tabelle 3.27 Netztrennschalter

### 3.4.15 Motorisolation

Bei Motorkabellängen  $\leq$  der in *Kapitel 5.4 Kabelspezifikationen* aufgeführten maximalen Kabellänge werden die in *Tabelle 3.28* aufgeführten Motorisolutionsnennwerte empfohlen. Die Spitzenspannung aufgrund von Übertragungsleitungswirkungen im Motorkabel kann bis zu maximal das Doppelte der DC-Zwischenkreisspannung, das 2,8-Fache der Netzspannung, betragen. Bei einem

geringeren Isolationswert eines Motors wird die Verwendung eines dU/dt- oder Sinusfilters empfohlen.

Netzennspannung [V]	Motorisolation [V]
$U_N \leq 420$	Standard $U_{LL}=1300$
$420 < U_N \leq 500$	Verstärkte $U_{LL}=1600$
$500 < U_N \leq 600$	Verstärkte $U_{LL}=1800$
$600 < U_N \leq 690$	Verstärkte $U_{LL}=2000$

Tabelle 3.28 Nennwerte für Motorisolation

### 3.4.16 Motorlagerströme

Bei allen Motoren, die bei VLT® AutomationDrive FC302-Frequenzumrichtern mit 250 kW oder höherer Leistung installiert sind, müssen Sie B-seitig (gegenantriebsseitig) isolierte Lager einbauen, um Lagerströme zu beseitigen. Um A-seitige (antriebsseitige) Lager- und Wellenströme auf ein Minimum zu beschränken, müssen Sie die richtige Erdung von Frequenzumrichter, Motor, angetriebener Maschine und Motor zur angetriebenen Maschine gewährleisten.

#### Vorbeugende Standardmaßnahmen:

1. Verwenden Sie ein isoliertes Lager.
2. Wenden Sie strenge Installationsverfahren an.
  - 2a Stellen Sie sicher, dass Motor und Lastmotor aufeinander abgestimmt sind.
  - 2b Befolgen Sie die EMV-Installationsrichtlinie streng.
  - 2c Verstärken Sie den Schutzleiter (PE), sodass die hochfrequent wirksame Impedanz im PE niedriger als bei den Eingangsstromleitungen ist.
  - 2d Stellen Sie eine gute hochfrequent wirksame Verbindung zwischen Motor und Frequenzumrichter her, zum Beispiel über ein abgeschirmtes Kabel mit einer 360°-Verbindung im Motor und im Frequenzumrichter.
  - 2e Stellen Sie sicher, dass die Impedanz vom Frequenzumrichter zur Gebäudeerdung niedriger als die Erdungsimpedanz der Maschine ist.
  - 2f Stellen Sie eine direkte Erdverbindung zwischen Motor und Last her.
3. Senken Sie die IGBT-Taktfrequenz.
4. Ändern Sie die Wechselrichtersignalfrequenz, 60° AVM oder SFAVM.
5. Installieren Sie ein Wellenerdungssystem oder verwenden Sie eine Trennkupplung.
6. Tragen Sie leitfähiges Schmierfett auf.

7. Verwenden Sie, sofern möglich, minimale Drehzahleinstellungen.
8. Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung zur Erde symmetrisch ist.
9. Verwenden Sie ein dU/dt- oder Sinusfilter.

### 3.4.17 Temperaturschalter Bremswiderstand

- Drehmoment: 0,5–0,6 Nm (5 in-lb)
- Schraubengröße: M3

Sie können diesen Eingang zur Überwachung der Temperatur eines extern angeschlossenen Bremswiderstands verwenden. Wenn der Eingang zwischen 104 und 106 hergestellt wird, schaltet der Frequenzumrichter bei Warnung/Alarm 27 *Bremse IGBT* ab. Wenn der Anschluss zwischen 104 und 105 geschlossen wird, schaltet der Frequenzumrichter bei Warnung/Alarm 27 *Bremse IGBT* ab. Installieren Sie einen KLIXON-Schalter (Öffner). Wenn diese Funktion nicht verwendet wird, werden 106 und 104 kurzgeschlossen.

- Normal geschlossen: 104-106 (werkseitig installierte Brücke)
- Schließer (normal offen): 104–105

Klemme Nr.	Funktion
106, 104, 105	Temperaturschalter Bremswiderstand.

Tabelle 3.29 Klemmen für Temperaturschalter Bremswiderstand

## **▲VORSICHT**

### MOTORFREILAUF

Wenn die Temperatur des Bremswiderstands zu hoch wird und der Thermoschalter ausgelöst wird, hört der Frequenzumrichter auf zu bremsen und der Motor geht in Freilauf.

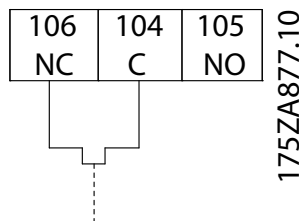


Abbildung 3.47 Temperaturschalter Bremswiderstand

### 3.4.18 Führung von Steuerleitungen

Befestigen Sie alle Steuerleitungen entsprechend der vorgesehenen Steuerkabelführung. Achten Sie auf den ordnungsgemäßen Anschluss der Abschirmungen, um optimale Störsicherheit zu gewährleisten.

#### Feldbus-Verbindung

Anschlüsse werden zu den entsprechenden Optionen auf der Steuerkarte hergestellt. Genauere Informationen finden Sie in der entsprechenden Feldbus-Anleitung. Führen Sie das Kabel durch den vorhandenen Kanal im Frequenzumrichter und bündeln Sie dieses mit anderen Steuerleitungen.

#### Installation einer externen 24 V DC-Versorgung

- Drehmoment: 0,5–0,6 Nm (5 in-lb)
- Schraubengröße: M3

Klemme Nr.	Funktion
35 (-), 36 (+)	Externe 24 V DC-Versorgung

Tabelle 3.30 Klemmen für externe 24 V DC-Versorgung

Die externe 24 V DC-Versorgung dient als Niederspannungsversorgung der Steuerkarte sowie etwaiger eingebauter Optionskarten. Dies ermöglicht den vollen Betrieb des LCP (einschl. Parametereinstellung) ohne Anschluss der Netzstromversorgung. Beachten Sie, dass eine Spannungswarnung erfolgt, wenn die 24 V DC angeschlossen wurden; es erfolgt jedoch keine Abschaltung.

## **HINWEIS**

Setzen Sie zur Gewährleistung ordnungsgemäßer galvanischer Trennung (gemäß PELV) an den Steuerklemmen des Frequenzumrichters eine 24 V DC-PELV-Versorgung ein.

### 3.4.19 Zugang zu den Steuerklemmen

Alle Klemmen zu den Steuerleitungen befinden sich unter dem LCP. Auf diese greifen Sie durch Öffnen der Tür des IP21/IP54-Geräts oder durch Abnehmen der Abdeckungen am IP00-Gerät zu.

### 3.4.20 Verdrahtung der Steuerklemmen

Steuerklemmenanschlüsse am Frequenzumrichter sind steckbar und ermöglichen so eine einfache Installation (siehe *Abbildung 3.48*).

3

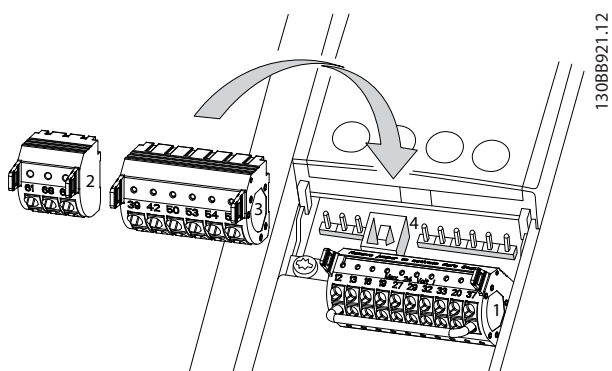


Abbildung 3.48 Aufstecken der Steuerklemmen

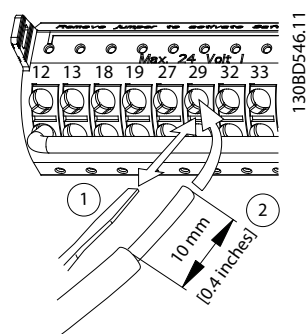


Abbildung 3.49 Anschluss der Steuerkabel

**HINWEIS**

Um Störungen möglichst gering zu halten, halten Sie die Steuerkabel möglichst kurz und verlegen Sie diese separat von Leistungskabeln.

1. Öffnen Sie den Kontakt, indem Sie einen kleinen Schraubendreher in die rechteckige Öffnung über dem entsprechenden Kontakt einführen und leicht nach oben drücken.
2. Führen Sie die abisolierte Steuerleitung in den Kontakt ein.
3. Entfernen Sie den Schraubendreher. Das Kabel ist nun in der Klemme befestigt.
4. Stellen Sie sicher, dass der Kontakt fest hergestellt ist. Lose Steuerleitungen können zu Fehlern oder einem Betrieb führen, der eine reduzierte Leistung erbringt.

Steuerleitungsquerschnitte finden Sie unter Kapitel 5.4 Kabelspezifikationen und typische Beispiele für den Anschluss der Steuerleitungen unter Kapitel 3.5 Anschlussbeispiele.



### 3.4.21 Elektrische Installation, Steuerleitungen

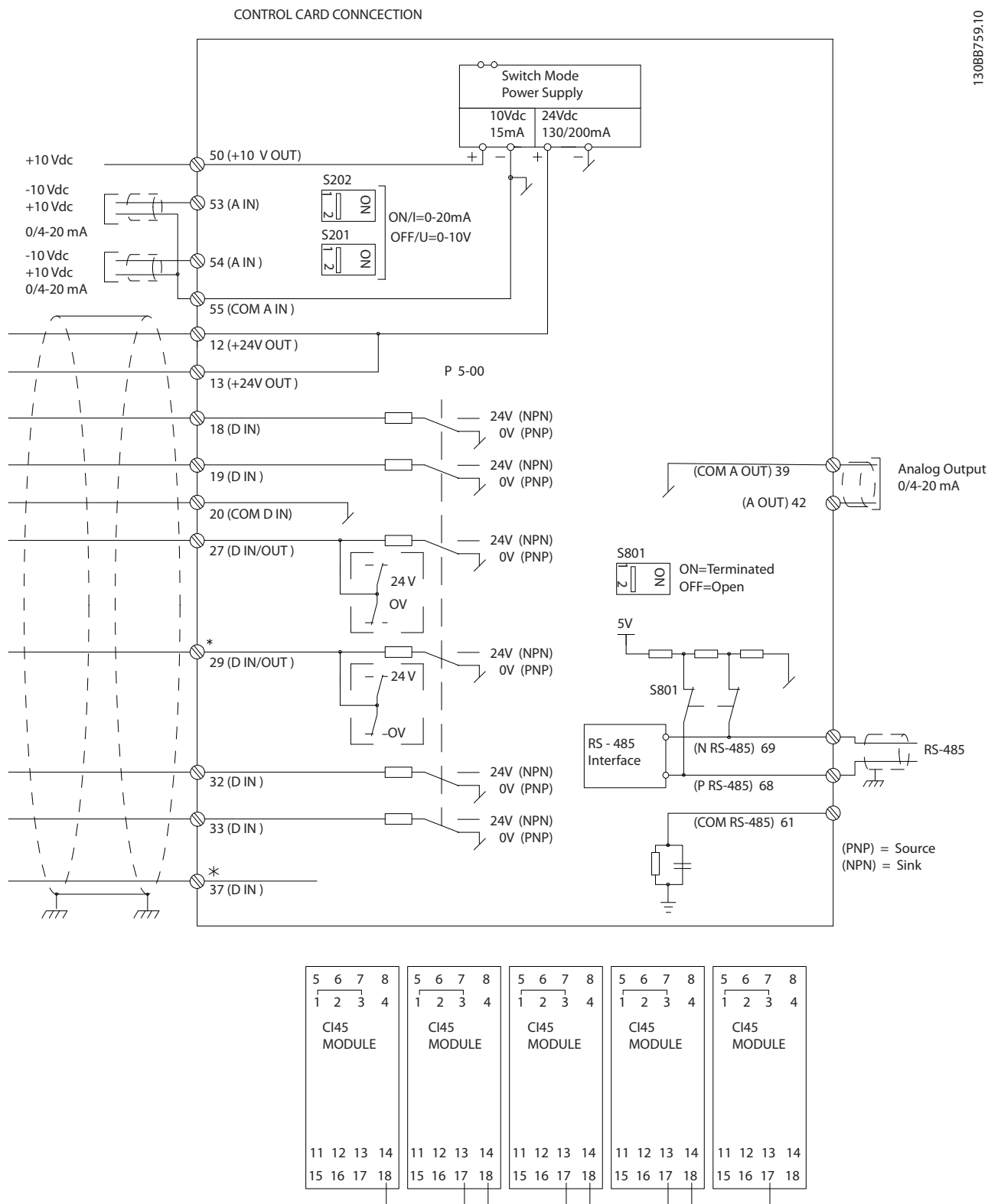
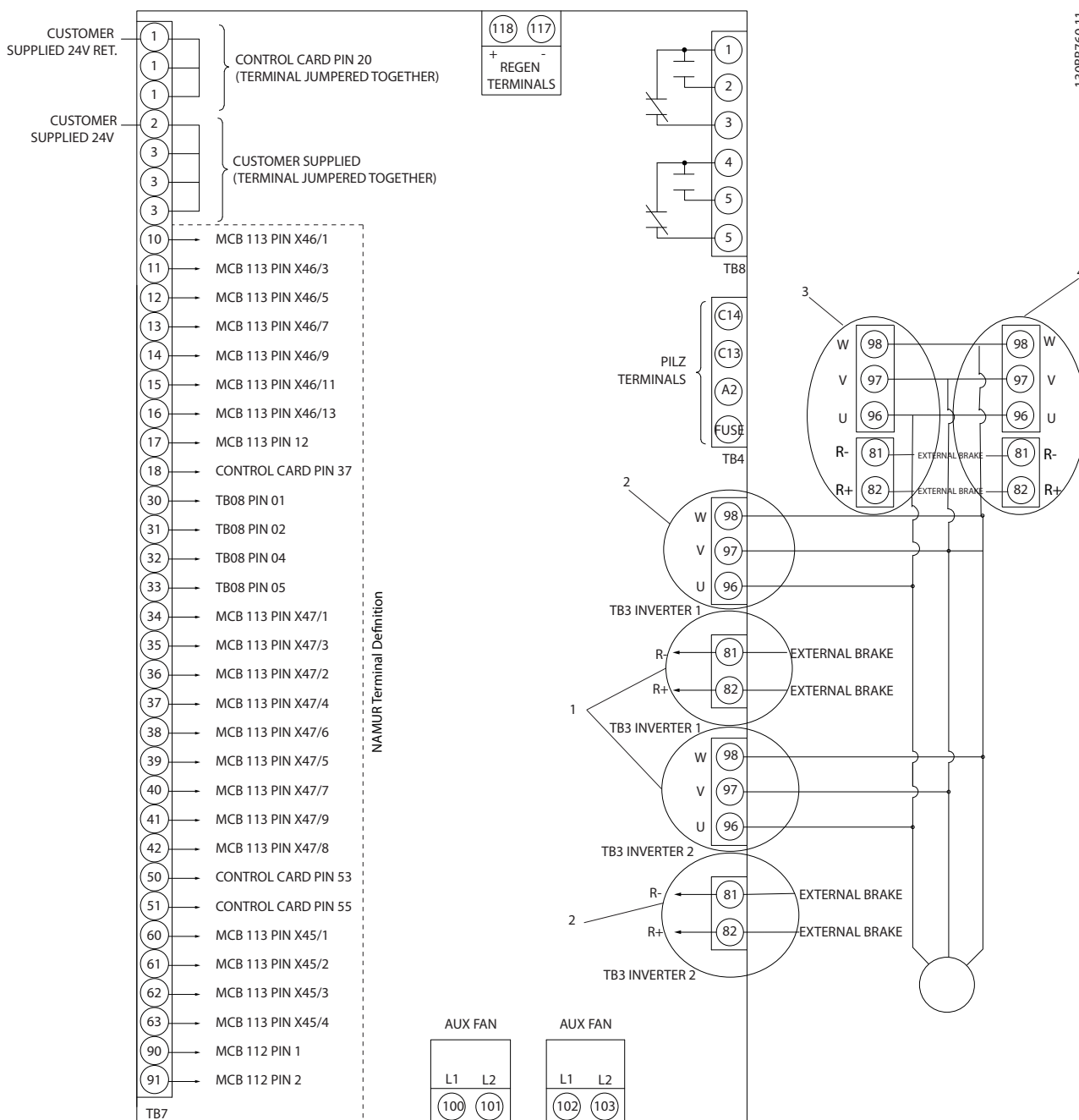


Abbildung 3.50 Anschlussplan

A=Analog, D=Digital

\*Klemme 37 (optional) wird für die Funktion Safe Torque Off (STO) verwendet. Installationsanweisungen zu Safe Torque Off (STO) finden Sie im *Produkt Handbuch zu Safe Torque Off* für den VLT® Frequenzumrichter.

3



130BB760.11

Abbildung 3.51 Schaltbild mit allen elektrischen Klemmen mit NAMUR-Option

Lange Steuerleitungen und Analogsignale können in seltenen Fällen (und je nach Installation) aufgrund von Störungen in den Netzkabeln zu Brummschleifen mit 50 Hz führen.

Wenn Brummschleifen auftreten, müssen Sie ggf. testen, ob durch einseitiges Auflegen des Kabelschirms bzw. durch Verbinden des Kabelschirms über einen 100-nF-Kondensator mit Masse eine Besserung herbeigeführt werden kann.

Schließen Sie die Digital- und Analogein- und -ausgänge aufgeteilt nach Signalart an die Bezugspotenziale des Frequenzumrichters (Klemme 20, 55, 39) an, um Fehlerströme auf dem Massepotential zu verhindern. Zum Beispiel kann durch Schalten am Digitaleingang das analoge Eingangssignal gestört werden.

**Eingangspolarität der Steuerklemmen**

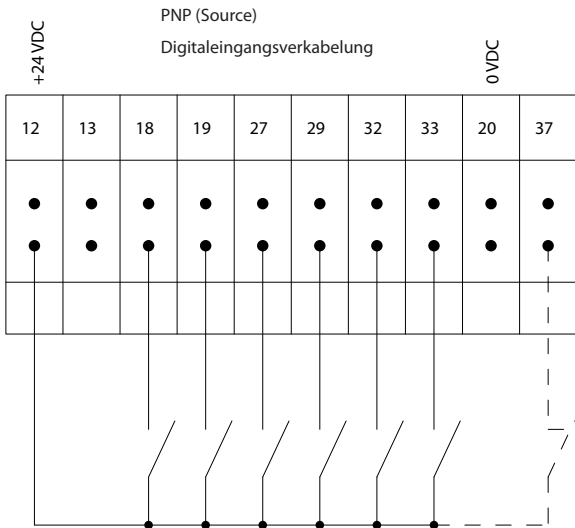


Abbildung 3.52 (PNP) = Quelle

130BT106.10

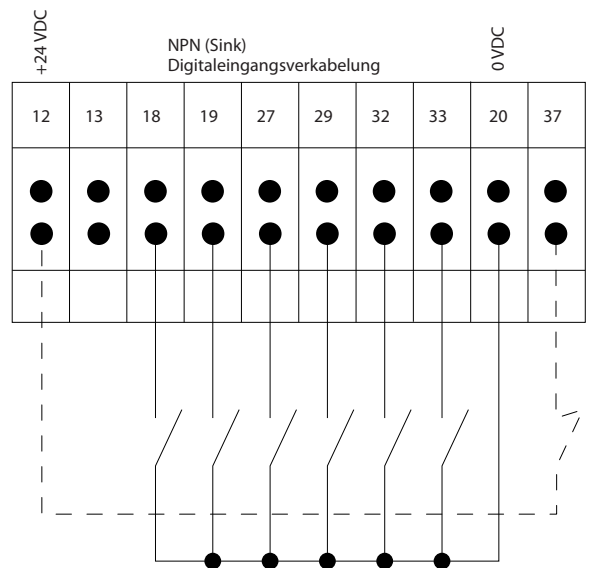


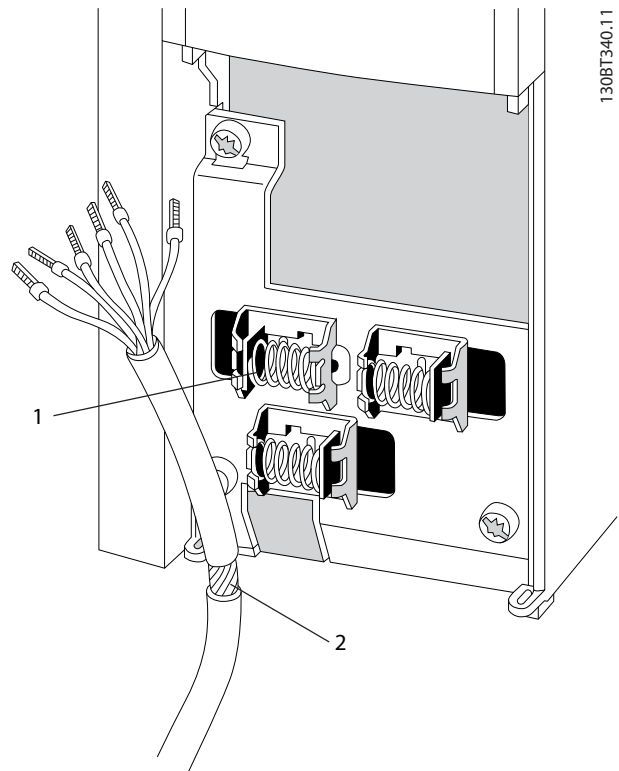
Abbildung 3.53 (NPN) = Verbraucher

130BT107.11

3

**HINWEIS**

Steuerleitungen müssen abgeschirmt sein.



130BT340.11

1	Schirmklemmen
2	Entfernte Abschirmung

Abbildung 3.54 Erdung abgeschirmter Steuerleitungen

3

Achten Sie auf den ordnungsgemäßen Anschluss der Abschirmungen, um optimale Störsicherheit zu gewährleisten.

### 3.4.22 Schalter S201, S202 und S801

Verwenden Sie die Schalter S201 (A53) und S202 (A54), um eine Strom- (0-20 mA) oder Spannungskonfiguration (-10 V bis +10 V) für die Analogeingangsklemmen 53 und 54 auszuwählen.

Sie können Schalter S801 (BUS TER.) verwenden, um für die serielle RS485-Schnittstelle (Klemmen 68 und 69) die integrierten Busabschlusswiderstände zu aktivieren.

Siehe *Abbildung 3.50*.

**Werkseinstellung:**

S201 (A53) = AUS (Spannungseingang)

S202 (A54) = AUS (Spannungseingang)

S801 (Busabschluss) = AUS

**HINWEIS**

Legen Sie beim Ändern der Funktion von S201, S202 oder S801 den Schalter nicht mit Gewalt um. Nehmen Sie beim Bedienen der Schalter die LCP-Bedieneinheit ab. Bedienen Sie die Schalter nicht, wenn der Frequenzrichter nicht eingeschaltet ist.

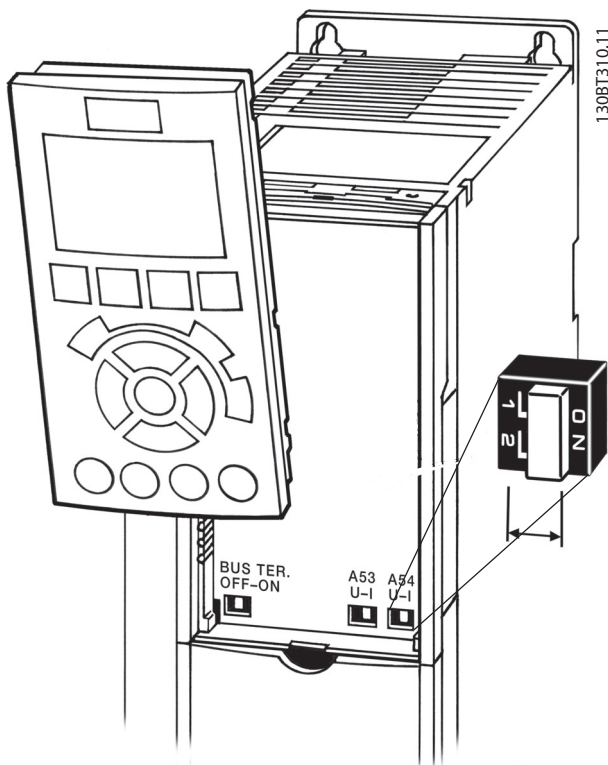


Abbildung 3.55 Lage des Schalters

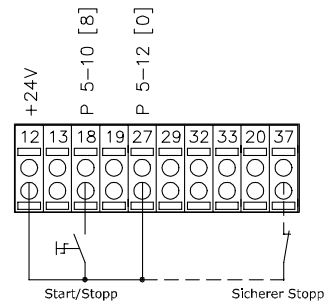
## 3.5 Anschlussbeispiele

### 3.5.1 Start/Stop

Klemme 18 = Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang [8] Start

Klemme 27 = Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang [0] Ohne Funktion (Standardeinstellung Motorfreilauf invers)

Klemme 37 = STO



130BA155.12

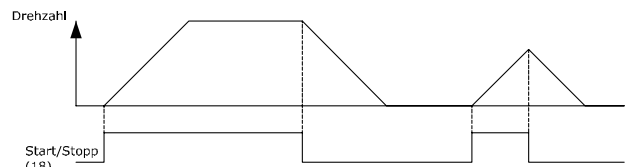


Abbildung 3.56 Verdrahtung Start/Stop

### 3.5.2 Puls-Start/Stop

Klemme 18 = Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang [9] Puls-Start

Klemme 27 = Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang [6] Stopp (inv.)

Klemme 37 = STO

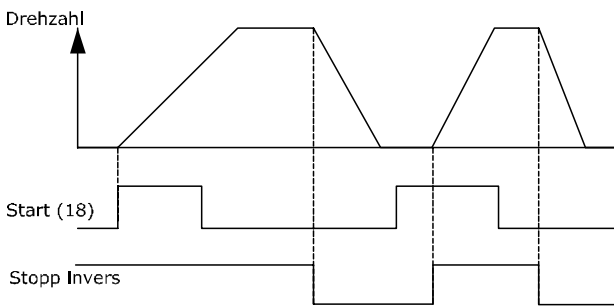
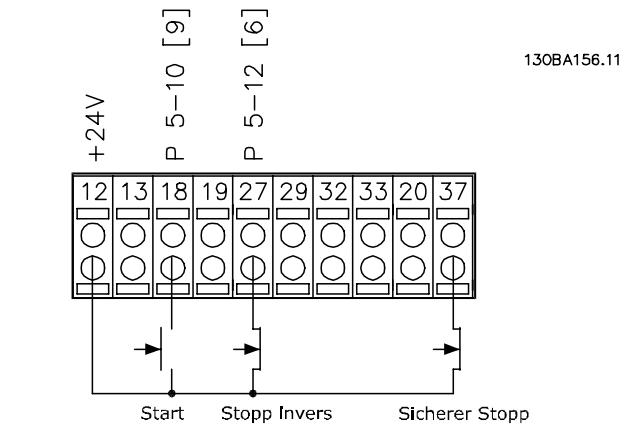


Abbildung 3.57 Verdrahtung Puls-Start/Stop

### 3.5.3 Drehzahl auf/Drehzahl ab

#### Klemmen 29/32 = Drehzahlkorrektur auf/ab

Klemme 18 = Parameter 5-10 Klemme 18 Digital-  
eingang [9] Start (Werkseinstellung).

Klemme 27 = Parameter 5-12 Klemme 27 Digital-  
eingang [19] Sollw. speich.

Klemme 29 = Parameter 5-13 Klemme 29 Digital-  
eingang [21] Drehzahl auf.

Klemme 32 = Parameter 5-14 Klemme 32 Digital-  
eingang [22] Drehzahl ab.

#### **HINWEIS**

Klemme 29 nur bei FC x02 (x=Baureihentyp)

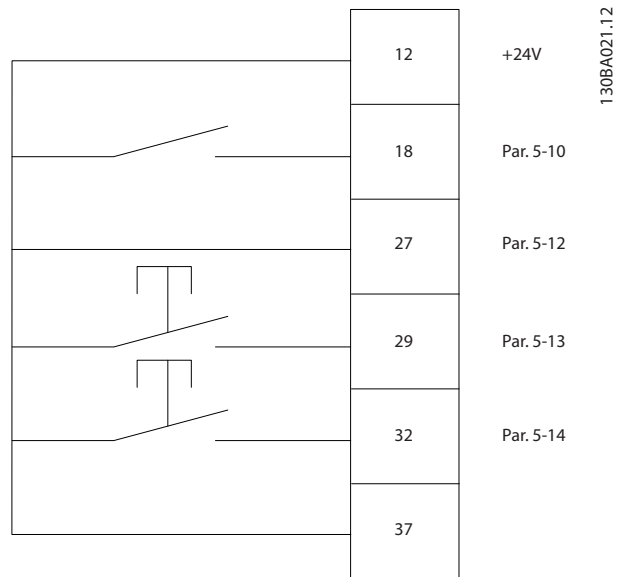


Abbildung 3.58 Drehzahl auf/Drehzahl ab

### 3.5.4 Potenziometer Sollwert

#### Spannungssollwert über ein Potentiometer

Sollwertquelle 1 = [1] Analogeingang 53  
(Werkseinstellung).

Klemme 53, Skal. Min. Spannung = 0 V.

Klemme 53, Skal. Max. Spannung = 10 V.

Klemme 53, Min. Soll-/Istwert = 0 UPM.

Klemme 53, Max. Soll-/Istwert = 1500 UPM.

Schalter S201 = AUS (U)

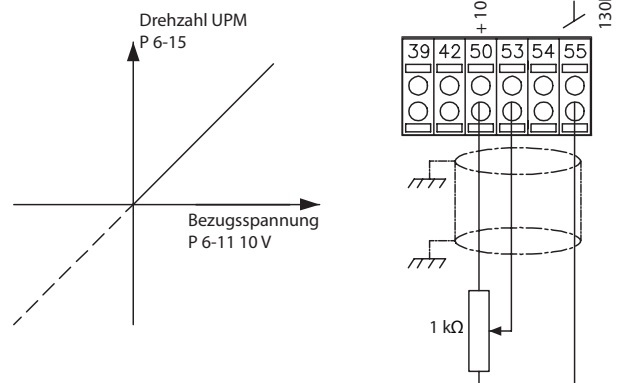


Abbildung 3.59 Potenziometer Sollwert

3

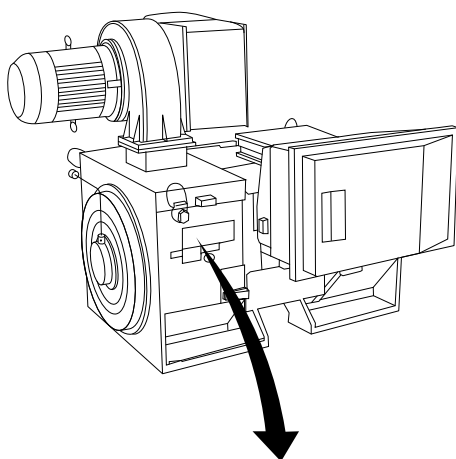
### 3.6 Endgültige Konfiguration und Prüfung

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Konfiguration zu testen und sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter funktioniert.

#### 1. Schritt. Überprüfen Sie das Motor-Typenschild.

#### HINWEIS

Der Motor ist entweder im Stern (Y) oder im Dreieck (Δ) geschaltet. Diese Angaben finden Sie auf dem Motor-Typenschild.



1308A767.10

THREE PHASE INDUCTION MOTOR						
MOD MCV 315E	Nr.	135189 12 04		IL/IN 6.5		
kW 400		PRIMARY		SF 1.15		
HP 536	V 690	A 410.6	CONN Y	COS φ 0.85	40	
mm 1481	V	A	CONN	AMB 40	°C	
Hz 50	V	A	CONN	ALT 1000	m	
DESIGNN	SECONDARY		RISE 80 °C			
DUTY S1	V	A	CONN	ENCLOSURE IP23		
INSUL I	EFFICIENCY %	95.8%	100%	95.8%	75%	WEIGHT 1.83 ton

Abbildung 3.60 Typenschild

#### 2. Schritt. Geben Sie die Motor-Typenschilddaten bei den entsprechenden Parametern ein.

Um diese Liste aufzurufen, drücken Sie die Taste [Quick Menu] und wählen Sie Q2 Inbetriebnahme-Menü.

- Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]  
Parameter 1-21 Motornennleistung [PS]
- Parameter 1-22 Motornennspannung
- Parameter 1-23 Motornennfrequenz
- Parameter 1-24 Motornennstrom
- Parameter 1-25 Motornenn Drehzahl

#### 3. Schritt. Aktivieren Sie die automatische Motoranpassung (AMA).

Die Durchführung einer AMA stellt die optimale Motorleistung sicher. Die AMA misst die elektrischen Ersatzschaltbilddaten des Motors und optimiert dadurch die interne Regelung.

- Schließen Sie Klemme 37 an Klemme 12 an (wenn Klemme 37 verfügbar ist).
- Schließen Sie Klemme 27 an Klemme 12 an, oder setzen Sie Parameter 5-12 Klemme 27 Digital-eingang auf [0] Ohne Funktion.
- Aktivieren Sie die AMA in Parameter 1-29 Automatische Motoranpassung (AMA).
- Sie können zwischen kompletter und reduzierter AMA wählen. Ist ein Sinusfilter vorhanden, dürfen Sie nur die reduzierte AMA ausführen. Andernfalls müssen Sie den Sinusfilter während der AMA entfernen.
- Drücken Sie [OK]. Das Display zeigt AMA mit [Hand on] starten an.
- Drücken Sie [Hand On]. Ein Statusbalken stellt den Verlauf der AMA dar.

#### AMA-Ausführung vorzeitig abbrechen

- Drücken Sie auf [Off]. Der Frequenzumrichter zeigt einen Alarm, und am Display wird gemeldet, dass die AMA durch den Benutzer abgebrochen wurde.

#### Erfolgreiche AMA

- Das Display zeigt AMA mit [OK]-Taste beenden.
- Drücken Sie [OK], um die AMA abzuschließen.

#### Fehlgeschlagene AMA

- Der Frequenzumrichter zeigt einen Alarm an. Eine Beschreibung des Alarms finden Sie im Abschnitt Kapitel 6 Warnungen und Alarmmeldungen.
- Wert im Fehlerspeicher ([Alarm Log]-Taste) zeigt die zuletzt vor dem Alarm von der AMA ausgeführte Messsequenz. Diese Nummer zusammen mit der Beschreibung des Alarms hilft Ihnen bei der Fehlersuche. Geben Sie bei der Kontaktaufnahme mit dem Danfoss-Service die Alarmnummer und -beschreibung an.

#### HINWEIS

Häufige Ursache für eine fehlgeschlagene AMA sind falsch registrierte Motor-Typenschilddaten oder auch eine zu große Differenz zwischen Umrichter-/Motor-Nennleistung.

#### 4. Schritt. Stellen Sie die Drehzahlgrenze und Rampenzeit ein.

- *Parameter 3-02 Minimaler Sollwert*
- *Parameter 3-03 Maximaler Sollwert*

#### 5. Schritt. Stellen Sie die gewünschten Grenzwerte für Drehzahl und Rampenzeit ein.

- *Parameter 4-11 Min. Drehzahl [UPM] oder Parameter 4-12 Min. Frequenz [Hz]*
- *Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM] oder Parameter 4-14 Max Frequenz [Hz]*
- *Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1*
- *Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1*

### 3.7 Zusätzliche Anschlüsse

#### 3.7.1 Mechanische Bremssteuerung

In Hub-/Senkanwendungen muss eine elektromechanische Bremse gesteuert werden können:

- Steuern Sie die Bremse mit einem Relaisausgang oder Digitalausgang (Klemme 27 oder 29).
- Halten Sie den Ausgang geschlossen (spannungsfrei), so lange der Frequenzumrichter den Motor nicht „halten“ kann, z. B., weil die Last zu schwer ist.
- Wählen Sie für Anwendungen mit einer elektromechanischen Bremse [32] *Mechanische Bremssteuerung* in der *Parametergruppe 5-4\* Relais* aus.
- Die Bremse wird gelöst, wenn der Motorstrom den eingestellten Wert in *Parameter 2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom* überschreitet.
- Die Bremse wird aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz geringer als die in *Parameter 2-21 Bremse schliessen bei Motordrehzahl* oder *Parameter 2-22 Bremse schließen bei Motorfrequenz* eingestellte Frequenz ist und der Frequenzumrichter einen Stoppbefehl ausgibt.

Befindet sich der Frequenzumrichter im Alarmmodus oder besteht eine Überspannungssituation, greift die mechanische Bremse sofort ein.

#### 3.7.2 Parallelschaltung von Motoren

Der Frequenzumrichter kann mehrere parallel geschaltete Motoren steuern/regeln. Der Gesamtstrom der Motoren darf den maximalen Ausgangsnennstrom  $I_{M,N}$  des Frequenzumrichters nicht übersteigen.

#### **HINWEIS**

Installationen mit gemeinsamem Anschluss wie in *Abbildung 3.61* gezeigt werden nur bei kurzen Kabellängen empfohlen.

#### **HINWEIS**

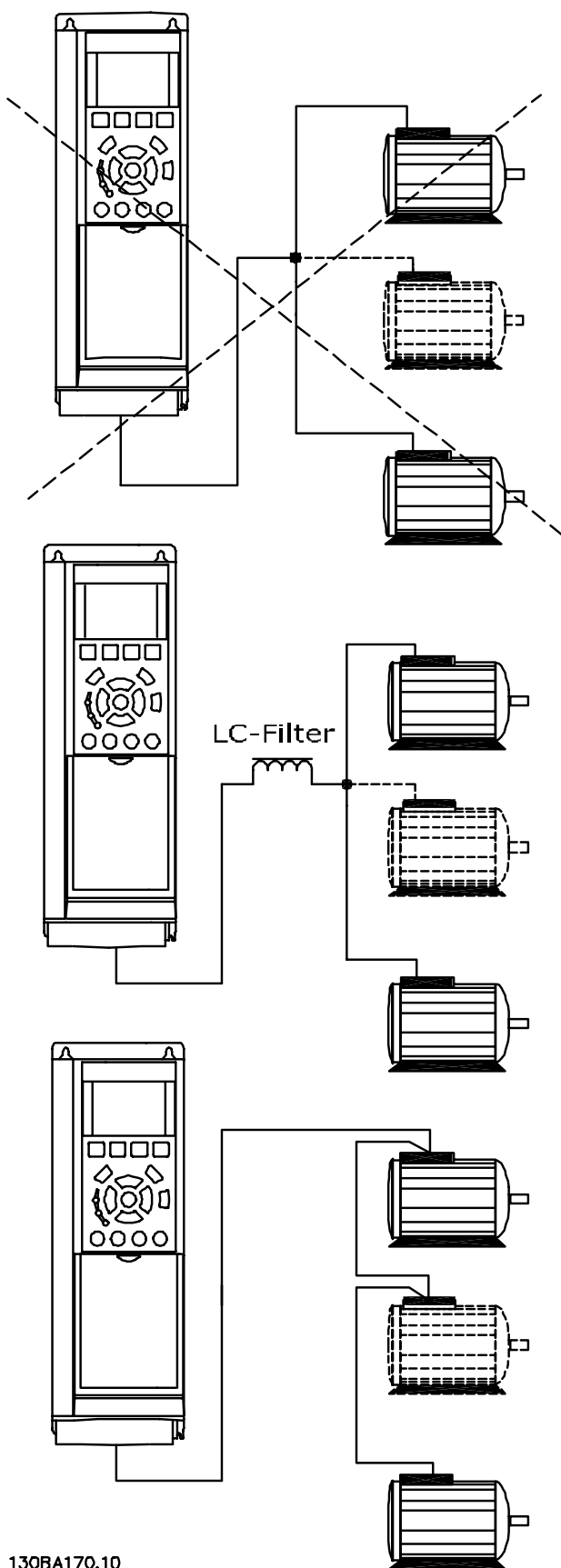
Bei parallel geschalteten Motoren können Sie *Parameter 1-29 Automatische Motoranpassung (AMA)* nicht verwenden.

#### **HINWEIS**

Das elektronische Thermorelais (ETR) des Frequenzumrichters kann nicht als Motorüberlastschutz für die einzelnen Motoren der Systeme mit-parallel angeschlossene Motoren verwendet werden. Ein zusätzlicher Motorschutz, z. B. Thermistoren oder Thermorelais, ist deshalb vorzusehen (Trennschalter sind als Schutz nicht geeignet).

Wenn sich die Motorgrößen stark unterscheiden, können beim Hochfahren und bei niedrigen Drehzahlen Probleme auftreten, da der relativ hohe Ohm-Widerstand der kleinen Motoren im Stator in solchen Situationen eine höhere Spannung erfordert.

3



130BA170.10  
Abbildung 3.61 Parallel Motoranschluss

### 3.7.3 Thermischer Motorschutz

Das elektronische Thermorelais (ETR) beinhaltet Überlastschutz. Wenn der Strom hoch ist, aktiviert das ETR die Abschaltfunktion. Die Antwortzeit der Abschaltung variiert umgekehrt zur Stromstärke. Die Überlastschutzfunktion beinhaltet Motorüberlastschutz der Klasse 20.

Das elektronische Thermorelais im Frequenzumrichter hat die UL-Zulassung für Einzelmotorschutz, wenn *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* auf [4] ETR-Abschaltung und *Parameter 1-24 Motornennstrom* auf den Motornennstrom (siehe Motor-Typenschild) eingestellt ist. Zum thermischen Motorschutz können Sie auch die VLT® PTC-Thermistorkartenoption MCB 112 verwenden. Diese Karte bietet ATEX-Zertifizierung, um Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen, Zone 1/21 und Zone 2/22, zu schützen. Wenn *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* auf [20] ATEX eingestellt ist, wird ETR mit der Verwendung von MCB 112 kombiniert. So können Sie in explosionsgefährdeten Bereichen einen Ex-e-Motor steuern. Siehe das entsprechende *Programmierhandbuch* für Informationen zur Konfiguration des Frequenzumrichters für einen sicheren Betrieb von Ex e-Motoren.



## 4 Programmierung

### 4.1 Das grafische LCP

Das LCP ist in 4 Funktionsbereiche unterteilt:

1. Grafisches Display mit Statuszeilen.
2. Menütasten und Anzeigeleuchten - Änderung der Parameter und Umschalten zwischen Displayfunktionen.
3. Navigationstasten und Anzeigeleuchten.
4. Bedientasten mit Anzeigeleuchten

Auf dem LCP-Display können Sie bei der Anzeige von *Status* bis zu 5 Betriebsvariablen anzeigen.

**Displayzeilen:**

- a. **Statuszeile:** Statusmeldungen mit der Anzeige von Symbolen und Grafiken.
- b. **Zeile 1-2:** Bedienerdatenzeilen mit Anzeige der definierten oder gewählten Daten. Fügen Sie durch Drücken der Taste [Status] eine zusätzliche Zeile hinzu.
- c. **Statuszeile:** Statusmeldungen mit angezeigtem Text.

#### **HINWEIS**

Wenn die Inbetriebnahme verzögert wird, zeigt das LCP die Meldung **INITIALISIERUNG an**, bis es betriebsbereit ist. Das Hinzufügen oder Entfernen von Optionen kann die Inbetriebnahme verzögern.

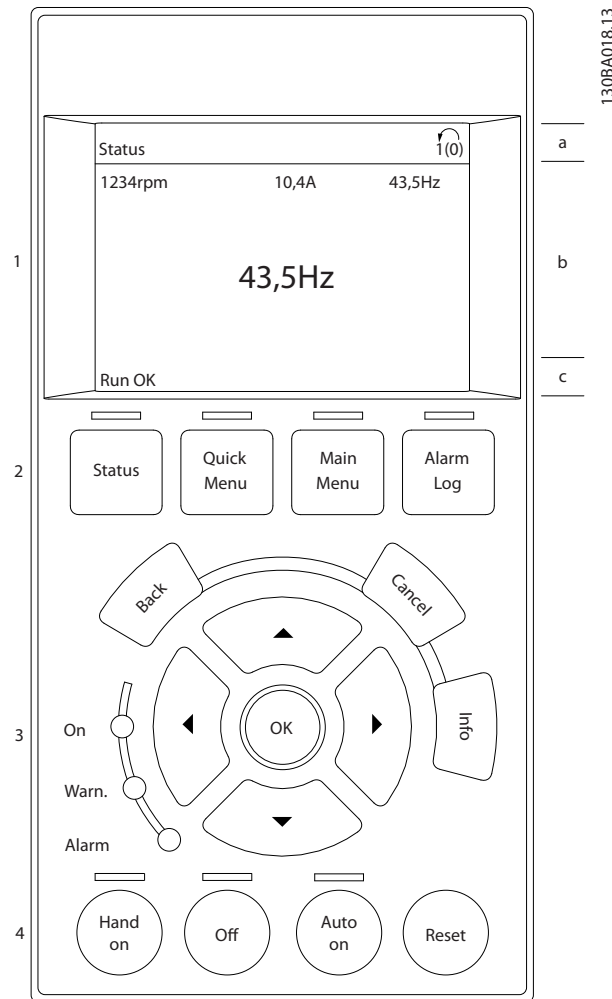


Abbildung 4.1 LCP

130BA018.13

### 4.1.1 Erste Inbetriebnahme

Die erste Inbetriebnahme können Sie am einfachsten über die Taste [Quick Menu] durchführen. Folgen Sie dann dem Verfahren zur Kurzinbetriebnahme über das LCP 102 (Tabelle 4.1 von links nach rechts gelesen). Das Beispiel gilt für Regelungsanwendungen ohne Rückführung.

4

Drücken Sie				
		Q2 Quick-Menü.		
Parameter 0-01 Sprache Parameter 0-01 Sprache		Legen Sie die Sprache fest.		
Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]		Stellen Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebene Nennleistung ein.		
Parameter 1-22 Motornennspannung		Stellen Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebene Spannung ein.		
Parameter 1-23 Motornennfrequenz		Stellen Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebene Motornennfrequenz ein.		
Parameter 1-24 Motornennstrom		Stellen Sie den auf dem Typenschild des Motors angegebenen Motornennstrom ein.		
Parameter 1-25 Motornendrehzahl		Stellen Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebene Nenndrehzahl ein.		
Parameter 5-12 Klemme 27 Digital- eingang		Sie können die Standardeinstellung für die Klemme [2] Motorfreilauf (inv.) zu [0] Ohne Funktion ändern. In diesem Fall ist für die AMA kein Anschluss an Klemme 27 erforderlich.		
Parameter 1-29 Automatische Motoran- passung (AMA)		Wählen Sie die gewünschte AMA-Funktion aus. Die Aktivierung der kompletten AMA wird empfohlen.		
Parameter 3-02 Minimaler Sollwert		Legen Sie die Mindestdrehzahl der Motorwelle fest.		
Parameter 3-03 Maximaler Sollwert		Legen Sie die Höchstdrehzahl der Motorwelle fest.		
Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1		Legen Sie die Rampenzeit Auf im Hinblick auf die synchrone Motordrehzahl, $n_s$ , fest.		
Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1		Legen Sie die Rampenzeit Ab im Hinblick auf die synchrone Motordrehzahl, $n_s$ , fest.		



Drücken Sie			
Parameter 3-13 Sollwertvorgabe		Legen Sie fest, welcher Sollwert aktiv ist.	

Tabelle 4.1 Verfahren zur Kurzinbetriebnahme

Eine weitere Methode zur einfachen Inbetriebnahme des Frequenzumrichters besteht bei Verwendung der Smart Application Setup (SAS), die Sie auch durch Drücken von [Quick Menu] finden können. Befolgen Sie die Anleitungen auf den nachfolgenden Bildschirmen, um die aufgeführten Anwendungen einzurichten.

Mit der [Info]-Taste können Sie während des SAS Informationen über Einstellungen, Parameter und Meldungen beziehen. Die folgenden 3 Anwendungen sind enthalten:

- Mechanische Bremse.
- Förderband.
- Pumpe/Lüfter.

Sie können die folgenden 4 Feldbusse auswählen:

- PROFIBUS
- PROFINET.
- DeviceNet
- EtherNet/IP.

**HINWEIS**

Der Frequenzumrichter ignoriert bei aktivem SAS die Startbedingungen.

**HINWEIS**

Das Smart Setup läuft nach dem ersten Netz-Ein des Frequenzumrichters oder einer Rücksetzung zu den Werkseinstellungen automatisch an. Wenn Sie keine Taste drücken, wird der SAS-Bildschirm nach den ersten 10 Minuten automatisch ausgeblendet.

4.2 Kurzinbetriebnahme

0-01 Sprache		
Option:	Funktion:	
	Zur Definition der im Display verwendeten Sprache. Der Frequenzumrichter wird mit 4 verschiedenen Sprachpaketen geliefert. Englisch und Deutsch sind in allen Paketen enthalten. Sie können Englisch nicht löschen oder ändern.	
[0] *	English	Bestandteil der Sprachpakete 1-4
[1]	Deutsch	Bestandteil der Sprachpakete 1-4
[2]	Francais	Bestandteil von Sprachpaket 1
[3]	Dansk	Bestandteil von Sprachpaket 1

0-01 Sprache		
Option:	Funktion:	
[4]	Spanish	Bestandteil von Sprachpaket 1
[5]	Italiano	Bestandteil von Sprachpaket 1
[6]	Svenska	Bestandteil von Sprachpaket 1
[7]	Nederlands	Bestandteil von Sprachpaket 1
[10]	Chinese	Bestandteil von Sprachpaket 2
[20]	Suomi	Bestandteil von Sprachpaket 1
[22]	English US	Bestandteil von Sprachpaket 4
[27]	Greek	Bestandteil von Sprachpaket 4
[28]	Bras.port	Bestandteil von Sprachpaket 4
[36]	Slovenian	Bestandteil von Sprachpaket 3
[39]	Korean	Bestandteil von Sprachpaket 2
[40]	Japanese	Bestandteil von Sprachpaket 2
[41]	Turkish	Bestandteil von Sprachpaket 4
[42]	Trad.Chinese	Bestandteil von Sprachpaket 2
[43]	Bulgarian	Bestandteil von Sprachpaket 3
[44]	Srpski	Bestandteil von Sprachpaket 3
[45]	Romanian	Bestandteil von Sprachpaket 3
[46]	Magyar	Bestandteil von Sprachpaket 3
[47]	Czech	Bestandteil von Sprachpaket 3
[48]	Polski	Bestandteil von Sprachpaket 4
[49]	Russian	Bestandteil von Sprachpaket 3
[50]	Thai	Bestandteil von Sprachpaket 2
[51]	Bahasa Indonesia	Bestandteil von Sprachpaket 2
[52]	Hrvatski	Bestandteil von Sprachpaket 3

1-20 Motornennleistung [kW]		
Range:		Funktion:
Size related*	[ 0.09 - 3000.00 kW]	<p><b>HINWEIS</b> Diesen Parameter können Sie bei laufendem Motor nicht einstellen.</p> <p>Eingabe der Motornennleistung in kW gemäß den Motor-Typenschilddaten. Die Werkseinstellung entspricht der Nennleistung des Frequenzumrichters. Dieser Parameter wird im LCP angezeigt, wenn <i>Parameter 0-03 Ländereinstellungen [0] International</i> ist.</p>

1-22 Motornennspannung		
Range:		Funktion:
Size related*	[ 10 - 1000 V]	Geben Sie die Motornennspannung von den Motor-Typenschilddaten ein. Die Werkseinstellung entspricht der Nennleistung des Frequenzumrichters.

1-23 Motornennfrequenz		
Range:		Funktion:
Size related*	[20 - 1000 Hz]	<p><b>HINWEIS</b> Ab Softwareversion 6.72 aufwärts ist die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters auf 590 Hz begrenzt.</p> <p>Stellen Sie einen Motorfrequenzwert ein, der den Motor-Typenschilddaten entspricht. Wenn ein anderer Wert als 50 Hz oder 60 Hz ausgewählt wird, passen Sie die lastunabhängigen Einstellungen in <i>Parameter 1-50 Motormagnetisierung bei 0 UPM</i>, bis <i>Parameter 1-53 Steuerprinzip Umschaltpunkt</i> an. Stellen Sie für 87-Hz-Betrieb bei 230/400-V-Motoren die Typenschilddaten für 230 V/50 Hz ein. Passen Sie für 87-Hz-Betrieb <i>Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM]</i> und <i>Parameter 3-03 Maximaler Sollwert</i> an.</p>

1-24 Motornennstrom		
Range:		Funktion:
Size related*	[ 0.10 - 10000.00 A]	<p><b>HINWEIS</b> Diesen Parameter können Sie bei laufendem Motor nicht einstellen.</p> <p>Geben Sie den Motornennstrom von den Motor-Typenschilddaten ein. Der Frequenzumrichter verwendet diese Daten zur Berechnung von Motordrehmoment, thermischem Motorschutz usw.</p>

1-25 Motornendrehzahl		
Range:		Funktion:
Size related*	[100 - 60000 RPM]	<p><b>HINWEIS</b> Diesen Parameter können Sie bei laufendem Motor nicht einstellen.</p> <p>Geben Sie die Motornendrehzahl von den Motor-Typenschilddaten ein. Der Frequenzumrichter verwendet diese Daten zur Berechnung des automatischen Schlupausgleichs.</p>

1-29 Automatische Motoranpassung (AMA)		
Option:	Funktion:	
		<p><b>HINWEIS</b> Diesen Parameter können Sie bei laufendem Motor nicht einstellen.</p> <p>Mit der AMA-Funktion wird die dynamische Motorleistung durch automatische Optimierung der erweiterten Motorparameter (<i>Parameter 1-30 Statorwiderstand (Rs)</i> bis <i>Parameter 1-35 Hauptreaktanzen (Xh)</i>) bei Motorstillstand optimiert.</p> <p>Aktivieren Sie die AMA-Funktion durch Drücken von [Hand On] nach Auswahl von [1] <i>Komplette Anpassung</i> oder [2] <i>Reduz. Anpassung</i>. Nähere Angaben finden Sie auch in <i>Kapitel 3.6.1 Endgültige Konfiguration und Prüfung</i>. Nach einer normalen Sequenz zeigt das Display Folgendes an: „AMA mit [OK]-Taste beenden“. Nach dem Drücken der [OK]-Taste ist der Frequenzumrichter betriebsbereit.</p>
[0]	OFF	
*		
[1]	Komplette AMA	Führt eine AMA des Statorwiderstands $R_s$ , des Rotorwiderstands $R_r$ , der Statorstreureaktanz $X_1$ , der Rotorstreureaktanz $X_2$ und der Hauptreaktanzen $X_h$ durch.
[2]	Reduz. Anpassung	Führt nur eine reduzierte AMA des Statorwiderstands $R_s$ im System durch. Wählen Sie diese Option, wenn Sie ein LC-Filter zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor einsetzen.

### HINWEIS

- Führen Sie zur bestmöglichen Anpassung des Frequenzumrichters eine AMA an einem kalten Motor durch.
- Sie können eine AMA nicht bei laufendem Motor durchführen.
- Sie können die AMA nicht bei Permanentmagnet-Motoren durchführen.

**HINWEIS**

Es ist wichtig die *Parametergruppe 1-2\* Motordaten* korrekt einzustellen, da diese Parameter einen Teil des AMA-Algorithmus bilden. Sie müssen eine AMA zum Erreichen einer optimalen dynamischen Motorleistung durchführen. Je nach Nennleistung des Motors kann dies bis zu 10 Minuten dauern.

**HINWEIS**

Während der AMA dürfen Sie kein externes Drehmoment erzeugen.

**HINWEIS**

Wenn eine der Einstellungen in *Parametergruppe 1-2\* Motordaten* geändert wird, kehren die erweiterten Motorparameter *Parameter 1-30 Statorwiderstand (Rs)* bis *Parameter 1-39 Motorpolzahl* auf ihre Werkseinstellung zurück.

3-02 Minimaler Sollwert		
Range:	Funktion:	
Size related* [-999999.999 - par. 3-03 ReferenceFeed-backUnit]	<p>Zur Eingabe des minimalen Sollwerts. Der minimale Sollwert bestimmt den Mindestwert aus der Summe aller Sollwerte.</p> <p>Der minimale Sollwert ist nur aktiv, wenn <i>Parameter 3-00 Sollwertbereich</i> auf [0] Min.- Max. eingestellt ist.</p> <p>Der minimale Sollwert entspricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Konfiguration von <i>Parameter 1-00 Regelverfahren</i>: für [1] Mit Drehgeber, UPM; für [2] Drehmoment, Nm.</li> <li>der unter <i>Parameter 3-01 Soll-/Istwert-einheit</i> ausgewählten Einheit.</li> </ul> <p>Wenn die Option [10] <i>Synchronisierung</i> in <i>Parameter 1-00 Regelverfahren</i> ausgewählt ist, definiert dieser Parameter die maximale Drehzahlabweichung, wenn der in <i>Parameter 3-26 Master Offset</i> definierte Positionsversatz durchgeführt wird.</p>	

3-03 Maximaler Sollwert		
Range:	Funktion:	
Size related* [ par. 3-02 - 999999.999 ReferenceFeed-backUnit]	<p>Geben Sie den maximalen Sollwert ein. Der maximale Sollwert bestimmt den Höchstwert aus der Summe aller Sollwerte.</p> <p>Die Einheit für den maximalen Sollwert entspricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die in <i>Parameter 1-00 Regelverfahren</i> ausgewählte Konfiguration: Für [1] Mit Drehgeber, UPM; für [2] Drehmoment, Nm.</li> <li>der unter <i>Parameter 3-00 Sollwertbereich</i> ausgewählten Einheit.</li> </ul> <p>Wenn [9] <i>Positionierung</i> in <i>Parameter 1-00 Regelverfahren</i> ausgewählt wird, definiert dieser Parameter die Standarddrehzahl für die Positionierung.</p>	

3-41 Rampenzeit Auf 1		
Range:	Funktion:	
Size related* [ 0.01 - 3600 s]	<p>Geben Sie die Rampenzeit Auf ein, d. h. die Beschleunigungszeit von 0 UPM bis zur synchronen Motordrehzahl <math>n_s</math>. Wählen Sie die Rampe-auf-Zeit so, dass der Ausgangsstrom die in <i>Parameter 4-18 Stromgrenze</i> festgelegte Stromgrenze während des Beschleunigens nicht überschreitet. Der Wert 0,00 entspricht im Drehzahlmodus 0,01 s. Beachten Sie auch die Hinweise zur Rampe-Ab-Zeit unter <i>Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1</i>.</p> $Par. 3 - 41 = \frac{t_{Beschl} [s] \times n_s [U/min]}{Sollw. [U/min]}$	

3-42 Rampenzeit Ab 1		
Range:	Funktion:	
Size related* [ 0.01 - 3600 s]	<p>Geben Sie die Rampenzeit Ab ein, d. h. die Verzögerungszeit von der synchronen Motordrehzahl <math>n_s</math> bis zu 0 UPM. Wählen Sie eine Rampenzeit Ab, die bei generatorischem Motorbetrieb nicht zu einer Überspannung im Wechselrichter führt, und so, dass der erzeugte Strom die unter <i>Parameter 4-18 Stromgrenze</i> eingestellte Stromgrenze nicht überschreitet. Der Wert 0,00 entspricht im Drehzahlmodus 0,01 s. Beachten Sie die Rampe Auf-Zeit unter <i>Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1</i>.</p> $Par. 3 - 42 = \frac{t_{dec} [s] \times n_s [U/min]}{Sollw. [U/min]}$	

5-12 Klemme 27 Digitaleingang

Option: Funktion:

4

Wählen Sie die Funktion aus dem Bereich der verfügbaren Digitaleingänge aus.	
Ohne Funktion	[0]
Reset	[1]
Motorfreilauf (inv.)	[2]
Mot.freil./Res. inv.	[3]
Schnellst.rampe (inv)	[4]
DC Bremse (invers)	[5]
Stopp (invers)	[6]
Start	[8]
Puls-Start	[9]
Reversierung	[10]
Start + Reversierung	[11]
Start nur Rechts	[12]
Start nur Links	[13]
Festdrehzahl JOG	[14]
Festsollwert Bit 0	[16]
Festsollwert Bit 1	[17]
Festsollwert Bit 2	[18]
Sollwert speichern	[19]
Ausgangsfrequenz speichern	[20]
Drehzahl auf	[21]
Drehzahl ab	[22]
Satzenwahl Bit 0	[23]
Satzenwahl Bit 1	[24]
Frequenzkorrektur Auf	[28]
Frequenzkorrektur Ab	[29]
Pulseingang	[32]
Rampe Bit 0	[34]
Rampe Bit 1	[35]
Netzausfall invers	[36]
DigiPot Auf	[55]
DigiPot Ab	[56]
DigiPot löschen	[57]
Reset Zähler A	[62]
Reset Zähler B	[65]

4.3 Aufbau der Parametermenüs

0-0*	<b>Betrieb/Display Grundeinstellungen</b>	Rechtslauf Einstellung des Rotor-Winkelversatzes	1-06	1-68	Motorträgheitsmoment	2-30	Position P Startverstärkung	3-67	S-Form Anfang (Rampe Ab 3)
0-01	Sprache	Motorauswahl	1-07	1-69	Systemträgheitsmoment	2-31	Drehzahl PID Start	3-68	S-Form Ende (Rampe Ab 3)
0-02	Motor drehzahleinheit (Umschaltung Hz/UPM)	Motorart	1-10	1-70	PM-Startfunktion	2-31	Drehzahl PID Start	3-7*	Rampe 4
0-03	Ländereinstellungen	Motorhersteller	1-11	1-71	Startverzögerung	2-32	Drehzahl PID Start Integrationszeit	3-70	Rampentyp 4
0-04	Betriebszustand bei Netz-Einschaltung (Hand)	Dämpfungsfaktor	1-14	1-72	Startfunktion	2-33	Drehzahl PID Start Tiefpassfilterzeit	3-71	Rampentyp Auf 4
0-09	Leistungsüberwachung	Filter niedrige Drehzahl	1-15	1-73	Motorfunktionshaltung	3-3*	<b>Sollwert/Rampen Sollwertgrenzen</b>	3-72	Rampentyp Ab 4
0-1*	Parametersätze	Filter hohe Drehzahl	1-16	1-74	Startdrehzahl [UPM]	3-00	Sollwertbereich	3-75	S-Form Anfang (Rampe Auf 4)
0-10	Aktiver Parametersatz	Spannungskonstante	1-17	1-75	Startdrehzahl [Hz]	3-00	Sollwertgrenze	3-76	S-Form Ende (Rampe Auf 4)
0-11	Programm Satz	Min. Strom ohne Last	1-18	1-76	Startstrom	3-01	Soll-/Istwerteinheit	3-77	S-Form Anfang (Rampe Ab 4)
0-12	Satz verknüpfen mit Anzeige: Verknüpfte Parametersätze	Motor nennleistung [kW]	1-20	1-80	Stoppfunktion	3-02	Minimaler Sollwert	3-78	S-Form Ende (Rampe Ab 4)
0-13	Anzeige: Parsätze/Kanal	Motor nennleistung [HP]	1-21	1-81	Stoppfunktion [UPM]	3-03	Maximaler Sollwert	3-8*	Weitere Rampen
0-14	Anzeige: Parsätze/Kanal	Motorspannung [HP]	1-22	1-82	Ein-Drehzahl für Stoppfunktion [UPM]	3-03	Sollwertfunktion	3-80	Rampentyp JOG
0-15	LECP-Display	Motorfrequenz	1-23	1-83	Ein-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]	3-04	Sollwertfunktion	3-81	Rampentyp Schnellstopp
0-20	Displayzeile 1.1 Klein	Motorstrom	1-24	1-84	Funktion Präziser Stopp	3-05	Minimale Position	3-82	Rampentyp Schnellstopp
0-21	Displayzeile 1.2 Klein	Motor nennleistung	1-25	1-85	Präziser Stopp-Wert	3-06	Maximale Position	3-83	Schnellstopps-Form Anfang Start
0-22	Displayzeile 1.3 Klein	Dauer- Nennmoment	1-26	1-86	Verzögerung Drehzahlkompensation	3-07	In Zielfenster	3-84	Schnellstopp S-Form Ende
0-23	Displayzeile 2 Groß	Automatische Motoranpassung (AMA)	1-29	1-90	Motor temperat	3-08	Sollwertstellung	3-85	Rampen-Tiefpassfilterzeit
0-24	Displayzeile 3 Groß	Erw. Motordaten	1-30	1-91	Thermischer Motorschutz	3-09	Festsollwert	3-9*	Digitalpoti
0-25	Benutzer-Menü	Statorwiderstand (Rs)	1-31	1-92	Externer Motorlüfter	3-10	Sollwert	3-90	Digitalpoti Einzelschritt
0-3*	LCP-Benutzerdef	Statorwiderstand (Rt)	1-32	1-93	Thermistoranschluss	3-11	Festdrehzahl Jog [Hz]	3-91	Digitalpoti Rampenzeit
0-30	Einheit für benutzerdefinierte Anzeige	Statorstromreaktan (X1)	1-33	1-94	ATEX ETR I-Grenze Gesw. red.	3-12	Wert für Frequenzkorrektur auf/ab	3-92	Digitalpoti speichern bei Netz-Aus
0-31	Min. Wert benutzerdef. Anzeige	Statorstromreaktan (X2)	1-34	1-95	KTY-Sensorenanschluss	3-13	Sollwertvorgabe	3-93	Digitalpoti Max. Grenze
0-32	Max. Wert benutzerdef. Anzeige	Rotorstromreaktan (Xh)	1-35	1-96	KTY-Sensorenanschluss	3-14	Relativer Festsollwert	3-94	Digitalpoti Min. Grenze
0-33	Quelle für benutzerdefinierte Anzeige	Eisenverlustwiderstand (Rfe)	1-36	1-97	ATEX ETR interpol. f-Pkt.	3-15	Variabler Festsollwert	4-1*	<b>Grenzen/Warnungen Motor Grenzen</b>
0-37	Displaytext 1	Induktivität D-Achse (Ld)	1-37	1-98	ATEX ETR interpol. f-Pkt.	3-16	Variabler Sollwert 1	4-1*	Motorgrenzen
0-38	Displaytext 2	Induktivität Q-Achse (Lq)	1-38	1-99	ATEX ETR interpol. f-Pkt.	3-17	Variabler Sollwert 2	4-10	Motordrehrichtung
0-39	Displaytext 3	Motorpolzahl	2-0*	2-00	DC Halft/DC Bremse	3-18	Variabler Sollwert 3	4-11	Min. Motordrehzahl [UPM]
0-40	[Hand On]-LCP Taste	Gegen-EMK bei 1000 U/min	2-0*	2-01	DC Haltestrom	3-19	Variabler Sollwert 3	4-12	Min. Motordrehzahl [UPM]
0-41	[Off]-LCP Taste	Rotor-Winkelversatz	2-0*	2-02	DC-Bremsstrom	3-2*	Relativer Sollwert	4-13	Max. Motordrehzahl [UPM]
0-42	[Auto On]-LCP Taste	Induktivität D-Achse (LdSat)	2-0*	2-03	DC-Bremszeit	3-20	Festzellwert	4-14	Max. Motordrehzahl [UPM]
0-43	[Reset]-LCP Taste	Induktivität Q-Achse (LqSat)	2-0*	2-04	DC-Bremsleistung (kW)	3-21	Berührungsziel	4-16	Motor-Drehmomentgrenze
0-44	[Drive Bypass]-LCP Taste	Verstärkung Positionserkennung	2-0*	2-05	Maximaler Sollwert	3-22	Master-Skalierungsziel	4-17	Generator-Drehmomentgrenze
0-45	[Kopie/Speichern]	Drehmomentkalibrierung	2-0*	2-06	Parkstrom	3-23	Master-Skalierungsnenner	4-18	Stromgrenze
0-50	LCP-Kopie	Induktivitätssät. Point	2-0*	2-07	Parkzeit	3-24	Master-Tiefpassfilterzeit	4-19	Max. Ausgangsfrequenz
0-51	Parametersatz-Kopie	Lastunabh. Einstellung	2-1*	2-07	Generator. Bremsen	3-25	Master-Bus-Auflösung	4-2*	Variable Grenzen
0-60	Hauptmenü Passwort	Motor magnetisierung bei 0 U/min	2-10	2-10	Bremsfunktion	3-26	Master-Versatz	4-20	Variable Drehmomentgrenze
0-61	Hauptmenü Zugriff ohne PW	Min. Drehzahl norm. Magnetis. [UPM]	2-11	2-11	Bremswiderstand (Ohm)	3-4*	Rampe 1	4-21	Variable Drehzahlgrenze
0-65	Quick-Menü-Passwort	Min. Frequenz norm. Magnetis. [Hz]	2-12	2-12	Bremswiderstand Leistung (kW)	3-40	Rampe 2	4-22	Variable Bremswiderstandstest
0-66	Zugriff auf Quick-Menü (ohne Passwort)	Spannungsreduzierung bei Feldschwächung	2-13	2-13	Bremswiderstand Leistung (kW)	3-41	Rampenzeit Auf 1	4-23	Variable Bremswiderstandstest
0-67	Passwort Bus-Zugriff	Spannungsreduzierung bei Uf-Kennlinie - U	2-15	2-15	Bremswiderstandstest	3-42	Rampenzeit Ab 1	4-24	Variable Bremswiderstandstest
0-68	Passwort der Sicherheitsparameter	Uf-Kennlinie - F	2-16	2-16	AC-Bremse max. Strom	3-43	Rampenzeit Ab 2	4-25	Variable Bremswiderstandstest
0-69	Passwortschutz der Sicherheitsparameter	Drehmomentbestimmung Zeitkonstante	2-17	2-17	Überspannungssteuerung	3-44	S-Form Anfang (Rampe Auf 1)	4-30	<b>Motor drehzahl Überwach.</b>
1-0*	<b>Motor/Last</b>	Überlastbestimmung Zeitkonstante	2-18	2-18	Überspannungssteuerung	3-45	S-Form Ende (Rampe Auf 1)	4-31	Drehgeber max. Fehlabweichung
1-00	Regelverfahren	Überlastbestimmung Zeitkonstante	2-19	2-19	Überspannungsüberwachung	3-46	S-Form Anfang (Rampe Ab 1)	4-32	Drehgeber Timeout-Zeit
1-01	Motorsteuerprinzip	Lastausgleich hoch	2-20	2-20	Überspannungsüberwachung	3-47	S-Form Ende (Rampe Ab 1)	4-34	Drehgeberüberwachung Funktion
1-02	Istwertanschluss Flux Motor	Lastausgleich hoch	2-21	2-21	Mech. Bremsen	3-48	S-Form Anfang (Rampe Ab 2)	4-35	Drehgeber-Fehler
1-03	Istwertanschluss Kennlinie	Schlupfausgleich	2-22	2-22	Überspannungsüberwachung	3-5*	S-Form Ende (Rampe Ab 2)	4-36	Drehgeber-Fehler Timeout-Zeit
1-04	Überlastmodus	Schlupfausgleich tief	2-23	2-23	Mech. Bremsen Verzögerungszeit	3-50	Rampe 1	4-37	Drehgeber-Fehler Rampe
1-05	Hand/Ort-Betrieb Konfiguration	Überlastbestimmung Zeitkonstante	2-24	2-24	Stopp-Verzögerung	3-51	Rampe 2	4-38	Drehgeber-Fehler Rampe Timeout-Zeit
		Überlastbestimmung Zeitkonstante	2-25	2-25	Stopp-Verzögerung	3-52	Rampe 3	4-39	Drehgeber-Fehler nach Rampen-Timeout
		Überlastbestimmung Zeitkonstante	2-26	2-26	Stopp-Verzögerung	3-53	S-Form Anfang (Rampe Auf 2)	4-43	<b>Drehzahlüberwachung</b>
		Überlastbestimmung Zeitkonstante	2-27	2-27	Stopp-Verzögerung	3-54	S-Form Ende (Rampe Auf 2)	4-44	Motor drehzahl-Überwachung max.
		Überlastbestimmung Zeitkonstante	2-28	2-28	Stopp-Verzögerung	3-55	S-Form Anfang (Rampe Auf 2)	4-45	Timeout Motordrehzahl-Überwachung
		Überlastbestimmung Zeitkonstante	2-29	2-29	Stopp-Verzögerung	3-56	S-Form Ende (Rampe Auf 2)	4-5*	<b>Warnungen Warnungen</b>
		Überlastbestimmung Zeitkonstante	2-30	2-30	Stopp-Verzögerung	3-57	S-Form Anfang (Rampe Auf 2)	4-50	Warnung Strom niedrig
		Überlastbestimmung Zeitkonstante	2-31	2-31	Stopp-Verzögerung	3-58	S-Form Ende (Rampe Auf 2)	4-51	Warnung Strom hoch
		Überlastbestimmung Zeitkonstante	2-32	2-32	Stopp-Verzögerung	3-59	S-Form Anfang (Rampe Auf 2)	4-52	Warnung Drehzahl niedrig



4-53	Warnung Drehzahl hoch	5-57	Klemme 33 Min. Soll-/ Wert	6-52	Klemme 42 Ausgang max. Skalierung	7-4*	Erw. Process PID I	8-36	Max. Antwortzeitverzögerung
4-54	Warnung Sollwert niedr.	5-58	Klemme 33 Max. Soll-/ Wert	6-53	Kl. 42, Wert bei Bussteuerung	7-40	PID-Prozess Reset I-Teil	8-37	FC Interchar. Max.-Delay
4-55	Warnung Sollwert hoch	5-59	Pulsfilterzeitkonstante 33	6-54	Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout	7-41	PID-Prozessausgang pos. Begrenzung	8-4*	FC/MC-Protokoll
4-56	Warnung Istwert niedrig	5-6*	Pulsausgänge	6-55	Analogausgangsfiler	7-42	PID-Prozessausgang neg. Begrenzung	8-40	Auswahl Telegrammtyp
4-57	Warnung Istwert hoch	5-60	Klemme 27 Pulsausgang	6-6*	Analogausgangsfiler 2	7-43	PID-Prozessausgang pos. Begrenzung	8-41	Signal-Parameter
4-58	Motorphasen-Überwachung	5-62	Pulsausgang 27 Max. Frequenz	6-60	Klemme X30/8 Analogausgang	7-44	PID-Prozess P-Skal./Min.Sollw.	8-42	PCD-Schreibkonfiguration
4-59	Motorprüfung beim Start	5-63	Klemme 29 Pulsausgang	6-61	Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung	7-45	PID-Prozess P-Skal./Max.Sollw.	8-43	PCD-Lesekonfiguration
4-6*	Drehzahlüberwachung	5-65	Pulsausgang 29 Max. Frequenz	6-62	Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung	7-46	PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor	8-45	BTM-Transaktionsbefehl
4-60	Ausbl. Drehzahl von [UPM]	5-66	Klemme X30/6 Pulsausgang	6-63	Kl. X30/8, Wert bei Bussteuerung	7-47	PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor	8-46	BTM-Transaktionsstatus
4-61	Ausbl. Frequenz von [Hz]	5-68	Klemme X30/6 Max. Frequenz	6-64	Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout	7-48	Normal/Inv. Steuer-	8-47	BTM Timeout
4-62	Ausbl. Drehzahl bis [UPM]	5-7*	24V Drehgeberingang	6-7*	Analogausgang 3	7-49	PCD Feed Forward	8-48	BTM Maximale Fehler
4-63	Ausbl. Frequenz bis [Hz]	5-70	Kl. 32/33 Drehgeber Aufl. [Pulse/U]	6-70	Kl. X45/1 Ausgang	7-50	PID-Ausgang Normal/Invers-Regelung	8-49	BTM Fehlerprotokoll
4-7*	Positionsüberwachung	5-71	Kl. 32/33 Drehgeber richtung	6-71	Klemme X45/1 Min. Skalierung	7-5*	Erw. Process PID II	8-5*	Betr. Bus/Klemme
4-70	Positionsfehlerfunktion	5-72	Kl. 32/33 Drehgeber typ	6-72	Klemme X45/1 Max. Skalierung	7-50	PID-Prozess erw. PID	8-50	Anwahl Motorfreilauf
4-71	Maximaler Positionsfehler	5-8*	E/A-Optionen	6-73	Klemme X45/1, Wert bei Bussteuerung	7-51	Verstärkung PID-Prozess Vorsteuerungs-	8-51	Anwahl Schnellstopp
4-72	Positionsfehler-Timeout	5-80	AHF-Kondens. Verzög.	6-74	Klemme X45/1, Wert bei Bus-Timeout	7-52	faktor	8-52	Anwahl DC-Bremse
4-73	Positionsbegrenzungsfunktion	5-9*	Bussteuerung	6-8*	Analogausgang 4	7-52	PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor Rampe	8-53	Anwahl Start
5-5*	Digit. Ein-/Ausgänge	5-90	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung	6-80	Klemme X45/3 Ausgang	7-53	auf	8-54	Anwahl Reversierung
5-00	Grundeinstellungen	5-93	Klemme 27, Wert bei Bussteuerung	6-81	Klemme X45/3 Min. Skalierung	7-53	PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor Rampe	8-55	Satzanwahl
5-00	Schaltlogik	5-94	Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout	6-82	Klemme X45/3 Max. Skalierung	7-56	ab	8-56	Festsollwertanwahl
5-01	Klemme 27 Funktion	5-95	Klemme 29, Wert bei Bussteuerung	6-83	Klemme X45/3, Wert bei Bussteuerung	7-57	PID-Prozess Sollw. Filterzeit	8-57	Profidrive AUS2 Select
5-02	Klemme 29 Funktion	5-96	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout	6-84	Kl. X45/3, Wert bei Bus-Timeout	7-57	PID-Prozess Istw. Filterzeit	8-58	Profidrive AUS3 Anwahl
5-1*	Digitaleingänge	5-97	Klemme X30/6, Wert bei Bussteuerung	7-5*	Regler	7-57	PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor	8-8*	Diagnose FC-Schnittstelle
5-10	Klemme 18 Digitaleingang	5-98	Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout	7-0*	PID Drehzahlregler	7-90	auf	8-80	Zähler Busmeldungen
5-11	Klemme 19 Digitaleingang	6-0*	Analoge Ein-/Ausg.	7-00	Drehgeber rückführung	7-92	Position PI-Regler	8-80	Zähler Busmeldungen
5-12	Klemme 27 Digitaleingang	6-0*	Analoge E/A-Modus	7-01	Drehzahlregler Änderungsgeschwin-	7-93	Position PI-Proporionalverstärkung	8-81	Bus-Fehlernummer
5-13	Klemme 29 Digitaleingang	6-00	Signalausfall Zeit	7-02	digkeit	7-94	Position PI-Integrationszeit	8-82	Zähler Follower-Meldungen
5-14	Klemme 32 Digitaleingang	6-01	Signalausfall Zeit Funktion	7-03	PID-Drehzahl-Proportionalverstärkung	7-95	PI-Positionsregelung Istwertskalierungs-	8-83	Follower-Fehlernummer
5-15	Klemme 33 Digitaleingang	6-1*	Analogeingang 1	7-02	Drehzahlregler I-Zeit	7-95	PI-Positionsregelung Istwertskalierungs-	8-9*	Bus Festschneidzahl JOG
5-16	Klemme X30/2 Digitaleingang	6-10	Klemme 53 Skal. Min. Spannung	7-03	PID-Drehzahlregler I-Zeit	7-97	PI-Positionsregelung Istwertskalierungs-	8-90	Bus Festschneidzahl JOG 1
5-17	Klemme X30/3 Digitaleingang	6-11	Klemme 53 Skal. Max. Spannung	7-04	PID-Drehzahl-Differenzierungszeit	7-97	PI-Positionsregelung Istwertskalierungs-	8-91	Bus Festschneidzahl JOG 2
5-18	Klemme X30/4 Digitaleingang	6-12	Klemme 53 Skal. Min. Strom	7-05	Drehzahlregler D-Verstärk./ Grenze	7-98	Drehzahl über Master	9-00	Sollwert
5-19	Klemme 37 Sicherer Stopp	6-13	Klemme 53 Skal. Max. Strom	7-06	PID-Drehzahl-Tiefpassfilterzeit	7-98	PI-Positionsregelung Vorsteuerungs-	9-07	Istwert
5-20	Klemme X46/1 Digitaleingang	6-14	Klemme 53 Skal. Soll-/Ist- Wert	7-07	Drehzahlregler Getriebeübersetzung	7-99	faktor	9-15	PCD-Schreibkonfiguration
5-21	Klemme X46/3 Digitaleingang	6-15	Klemme 53 Max. Soll-/Ist- Wert	7-08	PID-Drehzahl Vorsteuerungsfaktor	7-99	PI-Positionsregelung Minimale	9-16	PCD-Lesekonfiguration
5-22	Klemme X46/5 Digitaleingang	6-16	Klemme 53 Filterzeitkonstante	7-09	Drehzahlregler Fehlerkorrektur mit	7-99	Rampenzeit	9-18	Teilnehmeradresse
5-23	Klemme X46/9 Digitaleingang	6-2*	Analogeingang 2	7-1*	Drehmom. PI-Regler	8-8*	Opt./Schnittstellen	9-19	Systemnummer Antriebsseinheit
5-24	Klemme X46/13 Digitaleingang	6-20	Klemme 54 Skal. Min.Spannung	7-10	PI-Drehmomentregelung Istwertan-	8-0*	Grundeinstellungen	9-22	Auswahl Telegrammtyp
5-25	Klemme X46/9 Digitaleingang	6-21	Klemme 54 Skal. Max.Spannung	7-10	schluss	8-01	Führungshöhe	9-23	Signal-Parameter
5-26	Klemme X46/13 Digitaleingang	6-22	Klemme 54 Skal. Min.Strom	7-12	PI-Drehmomentregelung Proportional-	8-02	Aktives Steuerwort	9-27	Parameter bearbeiten
5-3*	Digitaleingänge	6-23	Klemme 54 Skal. Max.Strom	7-13	verstärkung	8-03	Steuerwort Timeout-Zeit	9-28	Prozessregelung
5-30	Klemme 27 Digitaleingang	6-24	Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Ist- Wert	7-16	PI-Drehmomentregelung Integrati-	8-04	Steuerwort Timeout-Funktion	9-44	Fehlermeldungs-Zähler
5-31	Klemme 29 Digitaleingang	6-25	Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Ist- Wert	7-16	onszeit	8-05	Steuerwort Timeout-Ende	9-45	Fehlercode
5-32	Klemme X30/6 Digitaleingang (MCB 101)	6-26	Klemme 54 Filterzeitkonstante	7-18	Drehmom.-Regler Tiefpassfilterzeit	8-06	Timeout Steuerwort quittieren	9-47	Fehlernummer
5-33	Klemme X30/7 Digitaleingang (MCB 101)	6-3*	Analogeingang 3	7-18	Drehmom.-Regler Vorsteuerungsfaktor	8-07	Diagnose Trigger	9-52	Zähler: Fehler Gesamt
5-4*	Relais	6-30	Kl.X30/11 Skal. Max.Spannung	7-19	Anstiegszeit Stromregler	8-08	Anzeigefilter	9-53	Profibus-Warmwort
5-40	Relaisfunktion	6-34	Kl. X30/11 Skal. Min.Spannung	7-2*	PID-Prozess Istw.	8-1*	Steuer- Einstellungen	9-63	Aktive Baudrate
5-42	Ein Verzögerung, Relais	6-35	Kl. X30/11 Skal. Max.Soll/Istw Wert	7-20	PI-Drehmoment Istwert 1	8-10	Steuerwortprofil	9-64	Bus-ID
5-5*	Pulseingang	6-36	Kl. X30/11 Filterzeitkonstante	7-22	PI-Prozess Istwert 2	8-13	Konfiguration Zustandswort STW	9-65	Profilnummer
5-50	Klemme 29 Min. Frequenz	6-40	Klemme X30/12 Skal. Min.Spannung	7-3*	PID-Prozess Istwert 2	8-14	Konfigurierbares Steuerwort STW	9-67	Steuerwort 1
5-51	Klemme 29 Max. Frequenz	6-41	Klemme X30/12 Skal. Max.Spannung	7-30	Analogeingang 4	8-17	Konfigurierbarer Alarm und Warmwort	9-68	Zustandswort 1
5-52	Klemme 29 Min. Soll-/Ist- Wert	6-44	Kl. X30/12 Skal. Min.-Soll/Istw Wert	7-31	PID-Prozess Anti-Windup	8-19	Produktcode	9-70	Programm Satz
5-53	Klemme 29 Max. Soll-/Ist- Wert	6-45	Kl. X30/12 Skal. Max.-Soll/Istw Wert	7-32	PID-Prozess Reglerstartdrehzahl	8-3*	FC-Schnittstelleneinstellungen	9-71	Profibus Datenwerte speichern
5-54	Pulsfilterzeitkonstante 29	6-46	Kl. X30/12 Filterzeitkonstante	7-33	PID-Prozess Proportionalverstärkung	8-30	Protokoll	9-72	ProfibusDriverReset
5-55	Klemme 33 Min. Frequenz	6-50	Klemme 42 Analogausgang	7-34	PID-Prozess Integrationszeit	8-31	Adresse	9-75	DO-Identifizierung
5-56	Klemme 33 Max. Frequenz	6-51	Klemme 42 Ausgang min. Skalierung	7-35	PID-Prozess Differentiationszeit	8-32	Baudrate FC-Schnittstelle	9-80	Definierte Parameter (1)
				7-36	PID-Prozess D-Verstärkung/ Grenze	8-33	Parität/Stopbits	9-81	Definierte Parameter (2)
				7-38	PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor	8-34	Geschätzte Zykluszeit	9-82	Definierte Parameter (3)
				7-39	Bandbreite Ist= Sollwert	8-35	Min. Antwortzeitverzögerung	9-83	Definierte Parameter (4)



9-84	Definierte Parameter (5)	13-01	Start-Ereignis	14-43	Motor Cos-Phi	15-59	Dateiname			
9-85	Definierte Parameter (6)	13-02	Stopp-Ereignis	14-5* <b>Umgebung</b>	15-6* <b>Install. Optionen</b>	15-60	Option installiert			
9-90	Geänderte Parameter (1)	13-03	Reset SLC	14-50	EMV-Filter	15-61	Option SW-Version			
9-91	Geänderte Parameter (2)	13-1* <b>Vergleicher</b>	13-10	Vergleicher-Operand	14-51	Zwischenkreisrekompensation	15-62	Optionenbestellnr.		
9-92	Geänderte Parameter (3)	13-11	Vergleicher-Funktion	13-12	Vergleicher-Wert	14-52	Lüfterüberwachung	15-63	Optionsseriennr.	
9-93	Geänderte Parameter (4)	13-12	Vergleicher-Wert	13-15	RS-FF Operand 5	14-55	Ausgangsfilter	15-70	Option in Steckplatz A	
9-94	Geänderte Parameter (5)	13-16	RS-FF Operand R	13-2* <b>Timer</b>	13-17	RS-FF Operand S	14-56	Kapazität Ausgangsfilter	15-71	Steckplatz A – Option SW-Version
9-99	Profibus-Versionszähler	13-20	SL-Timer	13-21	Master-Adresse	13-18	Induktivität Ausgangsfilter	15-72	Option in Steckplatz B	
<b>10-0* CAN-Feldbus</b>		13-22	EtherNet/IP	13-22	Datenwerte speichern	13-19	Induktivität Ausgangsfilter	15-73	Steckplatz B – Option SW-Version	
10-00	Grundkonnfiguration	13-23	Always on	13-23	Immer speichern	13-20	Induktivität Ausgangsfilter	15-74	Option in Steckplatz C0/E0	
10-01	Baudratenauswahl	12-3* <b>EtherCAT</b>	12-30	Warmparameter	12-30	SL-Timer	14-72	VLT-Alarmwert	15-75	Option in Steckplatz C1/E1 – Option SW-Version
10-02	MAC-ID Adresse	12-31	DeviceNet Sollwert	12-31	DeviceNet Sollwert	13-4* <b>Logikregeln</b>	14-73	VLT-Warmwort	15-76	Option in Steckplatz C1/E1
10-05	Zähler Übertragungsfehler	12-32	DeviceNet Steuerung	12-31	DeviceNet Steuerung	13-40	Logikregel Boolesch 1	14-74	VLT Erw. Zustandswort	
10-06	Zähler Empfangsfehler	12-33	CIP Revision	12-32	DeviceNet Steuerung	13-41	Logikregel Verknüpfung 1	14-8* <b>Optionen</b>	15-8* <b>Betriebsdaten II</b>	
10-07	Anzeige Zähler der Busunterbrechungen	12-34	CIP Produktcode	12-33	CIP Revision	13-42	Logikregel Boolesch 2	14-80	Ext. 24 VDC für Option	
<b>10-1* DeviceNet</b>		12-35	EDS-Parameter	12-34	CIP Produktcode	13-43	Logikregel Verknüpfung 2	14-88	Optionenbestellnr.	
10-10	Prozessdatentyp-Auswahl	12-37	COS Sperrtimer	12-35	EDS-Parameter	13-44	Logikregel Boolesch 3	14-89	Optionserkennung	
10-11	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	12-38	COS-Filter	12-37	COS Sperrtimer	13-51	SL-Controller-Ereignis	14-9* <b>Fehlerereignisse</b>	15-9* <b>Parameterinfo</b>	
10-12	Prozessdaten Lesen Konfiguration	12-4* <b>Modbus TCP</b>	12-40	Status Parameter	12-38	COS-Filter	13-52	SL-Controller-Aktion	15-92	Definierte Parameter
10-13	Warmparameter	12-41	Anzahl Follower-Meldungen	12-40	Status Parameter	12-41	Anzahl Follower-Meldungen	14-0* <b>Sonderfunktionen</b>	15-93	Geänderte Parameter
10-14	DeviceNet Sollwert	12-42	Anzahl Follower-Ausnahme Meld.	12-42	Anzahl Follower-Ausnahme Meld.	12-42	Anzahl Follower-Ausnahme Meld.	14-0* <b>IGBT-Ansteuerung</b>	15-94	Typendaten
10-15	DeviceNet Steuerung	12-5* <b>EtherCAT</b>	12-50	Konfiguriertes Stations-alias	12-42	Anzahl Follower-Ausnahme Meld.	12-42	Anzahl Follower-Ausnahme Meld.	15-99	Parameter-Metadaten
10-20	COS-Filter 1	12-51	Konfigurierte Stationsadresse	12-50	Konfiguriertes Stations-alias	12-50	Konfiguriertes Stations-alias	14-01	Taktfrequenz	
10-21	COS-Filter 2	12-52	EtherCAT Status	12-51	Konfigurierte Stationsadresse	12-51	Konfigurierte Stationsadresse	14-03	Übermodulation	
10-22	COS-Filter 3	12-53	EtherCAT Status	12-52	EtherCAT Status	12-52	EtherCAT Status	14-04	Störgeräuschreduzierung	
10-23	COS-Filter 4	12-6* <b>EtherNet PowerLink</b>	12-60	Node-ID	12-53	EtherCAT Status	12-53	EtherCAT Status	14-06	Totzeit Kompensation
<b>10-3* Parameterzugriff</b>		12-61	Node-ID	12-60	Node-ID	12-60	Node-ID	14-1* <b>Netzausfall</b>	15-05	Reset kWh-Zähler
10-30	Array Index	12-62	SDO-Timeout	12-60	Node-ID	12-61	Netzausfall	14-10	Netzausfall	
10-31	Datenwerte speichern	12-63	Basis-EtherNet-Timeout	12-62	SDO-Timeout	12-62	SDO-Timeout	14-11	Netzausfall bei Netzausfall	
10-32	DeviceNet Revision	12-66	Schwellwert	12-63	Basis-EtherNet-Timeout	12-63	Basis-EtherNet-Timeout	14-12	Reaktion auf Netzphasenfehler	
10-33	Immer speichern	12-67	Schwellwertzähler	12-66	Schwellwert	12-66	Schwellwert	14-13	Protokollierung Quelle	
10-34	DeviceNet-Produktcode	12-68	Kumulative Zähler	12-67	Schwellwertzähler	12-67	Schwellwertzähler	15-11	Protokollierung Abtastrate	
10-39	DeviceNet F-Parameter	12-69	EtherNet PowerLink-Status	12-68	Kumulative Zähler	12-68	Kumulative Zähler	15-12	Echtzeitkanal Triggerereignis	
<b>10-5* CANopen</b>		12-80	FTP-Server	12-69	EtherNet PowerLink-Status	12-69	EtherNet PowerLink-Status	15-13	Protokollierungsart	
10-50	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	12-81	HTTP-Server	12-80	FTP-Server	12-80	FTP-Server	15-14	Echtzeitkanal Werte vor Trigger	
10-51	Prozessdaten Lesen Konfiguration	12-82	SMTP-Service	12-81	HTTP-Server	12-81	HTTP-Server	15-2* <b>Ereignisprotokoll</b>	16-1* <b>Anzeigen-Motor</b>	
<b>12-0* Ethernet</b>		12-83	SNMP-Agent	12-82	SMTP-Service	12-82	SMTP-Service	15-20	Ereignisprotokoll: Ereignis	
12-00	IP-Adressezuweisung	12-84	Adressenkonflikterkennung	12-83	SNMP-Agent	12-83	SNMP-Agent	15-21	Ereignisprotokoll: Wert	
12-01	IP-Adresse	12-85	ACD Letzter Konflikt	12-84	Adressenkonflikterkennung	12-84	Adressenkonflikterkennung	15-22	Ereignisprotokoll: Zeit	
12-02	IP-Subnetzmaske	12-89	Transparent Socket Channel Port (TSC-Port)	12-85	ACD Letzter Konflikt	12-85	ACD Letzter Konflikt	15-3* <b>Fehlerspeicher</b>	16-13	Frequenz
12-03	Standard-Gateway	12-9* <b>Erweiterte Ethernet-Dienste</b>	12-90	Kabeldiagnose	12-89	Transparent Socket Channel Port (TSC-Port)	12-89	Transparent Socket Channel Port (TSC-Port)	16-14	Motorstrom
12-04	DHCP-Server	12-91	Auto Cross Over	12-90	Kabeldiagnose	12-90	Kabeldiagnose	15-30	Fehlerspeicher: Fehlercode	
12-05	Lease läuft ab	12-92	IGMP-Snooping-Funktion	12-91	Auto Cross Over	12-91	Auto Cross Over	15-31	Fehlerspeicher: Wert	
12-06	Namensserver	12-93	Fehler Kabellänge	12-92	IGMP-Snooping-Funktion	12-92	IGMP-Snooping-Funktion	15-32	Fehlerspeicher: Zeit	
12-07	Domain Name	12-94	Broadcast Storm Schutz	12-93	Fehler Kabellänge	12-93	Fehler Kabellänge	15-4* <b>Typendaten</b>	16-18	Therm. Motorschutz
12-08	Host-Name	12-95	Timeout bei Inaktivität	12-94	Broadcast Storm Schutz	12-94	Broadcast Storm Schutz	15-40	FC-Typ	
<b>12-1* Ethernetverbindungsparameter</b>		12-96	Anschluss-Konfig.	12-95	Timeout bei Inaktivität	12-95	Timeout bei Inaktivität	15-41	Leistung	
12-10	Verb.status	12-97	QoS-Priorität	12-96	Anschluss-Konfig.	12-96	Anschluss-Konfig.	16-10	Leistung [kW]	
12-11	Verbdauer	12-98	Schnittstellenzähler	12-97	QoS-Priorität	12-97	QoS-Priorität	16-11	Leistung [HP]	
12-12	Auto. Verbindung	12-99	Medienzähler	12-98	Schnittstellenzähler	12-98	Schnittstellenzähler	16-12	Motorleistung [HP]	
12-13	Verbd.geschw.	<b>13-0* Smart Logic</b>	13-00	SL-Controller Modus	12-99	Medienzähler	12-99	Medienzähler	16-13	Frequenz
12-18	Überwachung MAC	13-01	SLC-Einstellungen	13-00	SL-Controller Modus	13-00	SL-Controller Modus	16-14	Motorstrom	
12-19	Überwachung IP-Addr.	13-02	SLC-Einstellungen	13-00	SL-Controller Modus	13-00	SL-Controller Modus	16-15	Frequenz [%]	



16-36	Nenn WR Strom	17-20	Protokollauswahl	18-91	PID-Prozessausgang	32-08	Absolutwertgeber Kabellänge	33-02	Die Homefahrt-Rampe
16-37	Nenn WR-Strom	17-21	Absolut Auflösung [Positionen/U]	18-92	PID-Prozess begrenzt. Ausgang	32-09	Drehgeberüberwachung	33-03	Homefahrt-Geschwindigkeit
16-38	SL Contr.Zustand	17-22	Multiturn-Umdrehungen	18-93	PID-Prozess verstärkungskal. Ausgang	32-10	Drehrichtung	33-04	Verhalten bei Ref.pkt.-Bewegung
16-39	Steuerkartentemp.	17-24	SSI-Datenlänge	<b>22-2*</b>	<b>Anw.-Funktionen</b>	32-11	Benutzereinheit Nenner	<b>33-1*</b>	<b>Synchronisierung</b>
16-40	Protokollierungsspeicher voll	17-25	Taktgeschwindigkeit	<b>22-0*</b>	<b>Verschiedenes</b>	32-12	Benutzereinheit Zähler	33-10	Synchronisierungsfaktor Master (M: S)
16-41	Untere LCP-Statuszeile	17-26	SSI-Datentyp	22-00	Verzögerung ext. Verriegelung	32-13	Drehgeber 2 Regelung	33-11	Synchronisierungsfaktor Follower (M: S)
16-44	Drehzahlabweichung [UPM]	17-34	HIPERFACE-Baudrate	<b>30-0*</b>	<b>Sonderfunktionen</b>	32-14	Drehgeber 2 Knoten-ID	33-12	Position-Offset für Synchronisierung
16-45	Motorphase U Strom	<b>17-5*</b>	<b>Resolver aktivieren</b>	<b>30-0*</b>	<b>Wobbler</b>	32-15	Drehgeber 2 CAN-Führung	33-13	Genaugkeitsfenster für Positionsync.
16-46	Motorphase V Strom	17-50	Motorpolzahl	30-00	Wobbel-Modus	<b>32-3*</b>	<b>Drehgeber 1</b>	33-14	Relative Follower-Geschw.-Grenze
16-47	Motorphase W Strom	17-51	Resolver Eingangsspannung	30-01	Wobble-Deltafrequenz [Hz]	32-30	Inkrementaler Signaltyp	33-15	Markierungszahl für Master
16-48	Drehzahlisolv. nach Rampe [UPM]	17-52	Resolver Eingangsfrequenz	30-02	Wobble-Deltafrequenz [%]	32-31	Inkrementalauflösung	33-16	Markierungszahl für Follower
16-49	Stromfehlerquelle	17-53	Übersetzungsverhältnis	30-03	Wobbler Variable skaliert	32-32	Absolutwertprotokoll	33-17	Master-Markerdistanz
<b>16-5*</b>	<b>Soil- &amp; Istwerte</b>	17-56	Drehgeber Sim. Auflösung	30-04	Wobble-Sprungfrequenz [Hz]	32-33	Absolutwertauflösung	33-18	Follower-Markerdistanz
16-50	Externer Sollwert	17-59	Resolver aktivieren	30-05	Wobble-Sprungzeit	32-35	Absolutwertgeber Datenlänge	33-19	Master-Markertyp
16-51	Puissollwert	<b>17-6*</b>	<b>Überw./Anwend.</b>	30-06	Wobble-Sprungzeit	32-36	Absolutwertgeber-Taktfrequenz	33-20	Follower-Markertyp
16-52	Istwert [Einheit]	17-60	Positive Drehgeberichtung	30-07	Wobble-Sequenzzeit	32-37	Absolutwertgeber Takt	33-21	Toleranzfenster Master-Marker
16-53	DigitPot Sollwert	17-61	Drehgeber Überwachung	30-08	Wobbel Auf/Ab-Zeit	32-38	Absolutwertgeber Kabellänge	33-22	Toleranzfenster Follower-Marker
16-57	Feedback [RPM]	<b>17-7*</b>	<b>Positionskalierung</b>	30-09	Wobbel-Zufallsfunktion	32-39	Drehgeberüberwachung	33-23	Startverh. f. Markersynchronisierung.
<b>16-6*</b>	<b>Ein- &amp; Ausgänge</b>	17-70	Positionseinheit	30-10	Wobble-Verhältnis	32-40	Drehgebertermierung	33-24	Markierungszahl für Fehler
16-60	Digitaleingang	17-71	Positionseinheitsskalierung	30-11	Max. Wobble-Verhältnis mit Zufalls-	32-43	Drehgeber 1 Regelung	33-25	Markierungszahl für READY
16-61	AE 53 Modus	17-72	Positionseinheitszähler	30-12	Min. Wobble-Verhältnis mit Zufalls-	32-44	Drehgeber 1 Knoten-ID	33-26	Geschw.-Filter
16-62	Analogeingang 53	17-73	Positionseinheitsnamen	30-19	Wobbler Variable skaliert	32-45	Drehgeber 1 CAN-Führung	33-27	Offset-Filterzeit
16-63	AE 54 Modus	17-74	Positionseinheitsnamen	30-20	Erw. Startanpassung	<b>32-5*</b>	<b>Istwertanschluss</b>	33-28	Markerfilterkonfig.
16-64	Analogeingang 54	17-75	Positionswiederherstellung bei Netz-	30-19	Wobbler Variable skaliert	32-50	Quelle Follower	33-29	Filterzeit für Markerfilter
16-65	Analogausgang 42 [mA]	17-76	Einschaltung	30-20	Erw. Startanpassung	32-51	MCO 302 Letzter Wille	33-30	Max. Markierungskorrektur
16-66	Digitalausgang 42 [mA]	<b>17-8*</b>	<b>Position Referenzfahrt</b>	30-21	Hoher Anlaufmomentstrom [%]	32-52	Quell-Master	33-31	Synchronisierungstyp
16-67	freq. 29 [Hz]	17-80	Referenzfahrt-Funktion	30-22	Blockierung Rotorschutz	<b>32-6*</b>	<b>PID-Regler</b>	33-32	Vorschub Geschwindigkeitsanpassung
16-68	freq. 33 [Hz]	17-81	Funktion Sync. Referenzfahrt	30-23	Erkennungzeit blockierter Rotor [s]	32-60	Proportionalfaktor	33-33	Geschwindigkeitsfilterfenster
16-69	Pulsausgang 27 [Hz]	17-82	Referenzfahrt-Position	30-24	Fehler Erkennungsgeschwindigkeit	32-61	D-Faktor	33-34	Follower-Markerfilterzeit
16-70	Pulsausgang 29 [Hz]	17-83	Referenzfahrt-Drehzahl	30-25	Light Load Rotor [%]	32-62	Integalfaktor	<b>33-4*</b>	<b>Grenzwertverarb.</b>
16-71	Relaisausgänge	17-84	Referenzfahrt-Drehmomentgrenze	30-26	Light Load Current [s]	32-63	Grenzwert für die Integralsumme	33-40	Verhalten an Endbegrenzungsschalter
16-72	Zähler A	17-85	Referenzfahrt-Timerout	30-27	Light Load Speed [%]	32-64	PID Bandbreite	33-41	Negative Software-Wegbegrenzung
16-73	Zähler B	<b>17-9*</b>	<b>Positionskonfig</b>	30-28	Light Load Speed [%]	32-66	Beschleunigungsvorsteuerung	33-42	Positive Software-Wegbegrenzung
16-74	Präziser Stopp-Zähler	17-90	Modus Absolute Position	30-50	<b>Konfiguration der Einheit</b>	32-67	Max. tolerierter Positionsfehler	33-43	Negative Software-Wegbegrenzung
16-75	Analogeingang X30/11	17-91	Modus Relative Position	30-80	Modus Kühlkörperlüfter	32-68	Reversierverhalten für Follower	33-44	Positive Software-Wegbegrenzung aktiv
16-76	Analogeingang X30/12	17-92	Auswahl Positionsteuerung	30-80	Induktivität D-Achse (Ld)	32-69	Abtastzeit für Profgenerator	33-45	Zeit in Zielfenster
16-77	Analogausgang X30/8 [mA]	<b>18-*</b>	<b>Datenanzeigen 2</b>	30-81	Bremswiderstand (Ohm)	32-70	Abtastzeit für Profgenerator	33-46	Zielfenster-Grenzwert
16-78	Analogausgang X45/1 [mA]	<b>18-3*</b>	<b>Analoganzeigen</b>	30-82	PID-Drehzahl-Proportionalverstärkung	32-71	Größe des Regelfensters (Aktivierung)	33-47	Größe des Zielfensters
16-79	Analogausgang X45/3 [mA]	18-36	Analogeingang X48/2 [mA]	30-84	PID-Prozess. Proportionalverstärkung	32-72	Größe des Regelfensters (Deaktiv.)	<b>33-5*</b>	<b>E/A-Konfiguration</b>
<b>16-8*</b>	<b>Feldbus und FC-Schnittstelle</b>	18-37	Temp. Eingang X48/4	<b>31-*</b>	<b>Bypassoption</b>	32-73	Integralbegrenzungsfiterzeit	33-50	Klemme X57/1 Digitaleingang
16-80	Steuerwort 1 Feldbus	18-38	Temp. Eingang X48/7	31-00	Bypassmodus	32-74	Schleppfehlerfilterzeit	33-51	Klemme X57/2 Digitaleingang
16-81	Sollwert 1 Feldbus	18-39	Temp. Eingang X48/10	31-01	Bypass-Startzeitverzögerung	<b>32-8*</b>	<b>Geschw. u. Beschl.</b>	33-52	Klemme X57/3 Digitaleingang
16-82	Sollwert 2 Feldbus	<b>18-4*</b>	<b>PGIO-Datenanzeigen</b>	31-02	Bypass-Startzeitverzögerung	32-80	Maximalgeschwindigkeit (Drehgeber)	33-53	Klemme X57/4 Digitaleingang
16-84	Feldbus-Komm. Status	18-43	Analogausgang X49/7	31-03	Testbetriebaktivierung	32-81	Kürzeste Rampe	33-54	Klemme X57/5 Digitaleingang
16-85	Steuerwort 1 FC-Schnittstelle	18-44	Analogausgang X49/9	31-10	Bypass-Zustandswort	32-82	Rampenpyp	33-55	Klemme X57/6 Digitaleingang
16-86	Sollwert 1 FC-Schnittstelle	18-45	Analogausgang X49/11	31-11	Bypass-Laufstunden	32-83	Geschwindigkeitsteiler	33-56	Klemme X57/7 Digitaleingang
16-87	Busanzeige Alarm/Warnung	<b>18-5*</b>	<b>Aktive Alarme/Warnungen</b>	31-19	Remote-Bypassaktivierung	32-84	Standardbeschleunigung	33-57	Klemme X57/8 Digitaleingang
16-89	Konfigurierbarer Alarm/Warnwort	18-55	Aktive Alarmnummern	<b>32-*</b>	<b>MCO Grundeinstellungen</b>	32-85	Standardbeschleunigung	33-58	Klemme X57/9 Digitaleingang
16-90	Alarmwort	18-56	Aktive Warnungnummern	32-00	<b>Drehgeber 2</b>	32-86	Beschl. Auf für Rückbegrenzung	33-59	Klemme X57/10 Digitaleingang
16-91	Alarmwort 2	<b>18-6*</b>	<b>Anzeig. Ein-/Ausg. 2</b>	32-00	Inkrementaler Signaltyp	32-87	Beschl. Ab für Rückbegrenzung	33-60	Klemme X59/1 und X59/2 Funktion
16-92	Warnwort	18-60	Digitaleingang 2	32-01	Inkrementalauflösung	32-88	Verzög. Auf für Rückbegrenzung	33-61	Klemme X59/1 Digitaleingang
16-93	Warnwort 2	<b>18-7*</b>	<b>Gleichrichterstatus</b>	32-02	Absolutwertprotokoll	32-89	Verzög. Ab für Rückbegrenzung	33-62	Klemme X59/2 Digitaleingang
16-94	Erw. Zustandswort	18-70	Netzspannung	32-04	Absolutwertauflösung	<b>32-9*</b>	<b>Entwicklung</b>	33-63	Klemme X59/1 Digitalausgang
<b>17-*</b>	<b>Positionsiswert</b>	18-71	Netzfrequenz	32-05	Absolutwertgeber Datenlänge	<b>33-0*</b>	<b>MCO Erw. Einstellungen</b>	33-65	Klemme X59/3 Digitalausgang
17-1*	Inkrementalgeber Schnittstelle	18-72	Netzphasenfehler	32-06	Absolutwertgeber Datenlänge	33-00	Referenzfahrt erzwungen	33-66	Klemme X59/4 Digitalausgang
17-10	Signaltyp	<b>18-9*</b>	<b>PID-Anzeigen</b>	32-07	Absolutwertgeber-Taktfrequenz	33-01	Nullpunktversatz von Ref.pkt.	33-67	Klemme X59/5 Digitalausgang
17-11	Auflösung [PPR]	18-90	PID-Prozess Abweichung					33-68	Klemme X59/6 Digitalausgang

33-69	Klemme X59/7 Digitalausgang	34-66	SPH-Fehlerzähler	42-10	Quelle gemessene Drehzahl	43-10	Kühlk.Temp. ph.U	
33-70	Klemme X59/8 Digitalausgang	34-7* <b>Diagnose-Anzeigen</b>	42-11	Drehgeberauffösung	42-11	Kühlk.Temp. ph.V	43-11	Kühlk.Temp. ph.W
33-8* <b>Globale Parameter</b>		34-70	MCO Alarmwort 1	42-12	Drehgeberrichtung	43-12	Kühlk.Temp. ph.W	
33-80	Aktive Programmnummer	34-71	MCO Alarmwort 2	42-13	Getriebeberichtung	43-13	PC-Lüfter A Drehzahl	
33-81	Zustand Netz-Einschaltung	35-** <b>Fühleringangsoption</b>		42-14	Getriebeübersetzung	43-14	PC-Lüfter B Drehzahl	
33-82	Statusüberwachung Antrieb	35-0* <b>Temp. Eingangsmodus</b>		42-15	Istwerttyp	43-15	PC-Lüfter C Drehzahl	
33-83	Verhalten nach Fehler	35-00	Ki. X48/4 Temp. Einheit	42-17	Istwertfilter	43-2* <b>Lüfter Leistungskartenstatus</b>		
33-84	Verhalten nach Esc.	35-01	Ki. X48/4 Eingangstyp	42-17	Fehleroleranz	43-20	FPC-Lüfter A Drehzahl	
33-85	Ext. 24 VDC für MCO	35-02	Ki. X48/7 Temp. Einheit	42-19	Zero Speed-Timer	43-21	FPC-Lüfter B Drehzahl	
33-86	Klemme bei Alarm	35-03	Ki. X48/7 Eingangstyp	42-2* <b>Sicherer Eingang</b>	Zero Speed Limit	43-22	FPC-Lüfter C Drehzahl	
33-87	Klemmenzustand bei Alarm	35-04	Ki. X48/10 Temp. Einheit	42-20	Sicherheitsfunktion	43-23	FPC-Lüfter D Drehzahl	
33-88	Zustandswort bei Alarm	35-05	Ki. X48/10 Eingangstyp	42-21	Typ	43-24	FPC-Lüfter E Drehzahl	
33-9* <b>MCO-Anschlussstellungen</b>		35-06	Temperaturfühler Alarmfunktion	42-22	Diskrepanzzeit	43-25	FPC-Lüfter F Drehzahl	
33-90	X62 MCO CAN-Knoten-ID	35-1* <b>Temp. Eingang X48/4</b>		42-23	Stabile Signalzeit	600-** <b>PROFIsafe</b>		
33-91	X62 MCO CAN-Baudrate	35-14	Ki. X48/4 Filterzeitkonstante	42-24	Wiederanlauf	600-22	PROFIdrive/safe-Tel. ausgewählt	
33-94	X60 MCO RS485 serieller Abschluss	35-15	Ki. X48/4 Temp. Überwachung	42-30	Allgemeines	600-44	Fehlermeldungs-Zähler	
33-95	X60 MCO RS485 serielle Baudrate	35-16	Ki. X48/4 Min. Wegbegrenzung	42-30	Reaktion auf externe Fehler	600-47	Fehlernummer	
34-** <b>MCO-Datenanzeigen</b>		35-17	Ki. X48/4 Max. Wegbegrenzung	42-31	Reset-Quelle	600-52	Zähler: Fehler Gesamt	
34-0* <b>PCD-Par. schreiben</b>		35-2* <b>Temp. Eingang X48/7</b>		42-33	Parametersatzname	601-** <b>PROFIdrive 2</b>		
34-01	PCD 1 Schreiben an MCO	35-24	Ki. X48/7 Filterzeitkonstante	42-33	S-CRC-Wert	601-22	PROFIdrive-Sicherheitskanal-Tel. Nr.	
34-02	PCD 2 Schreiben an MCO	35-25	Ki. X48/7 Temp. Überwachung	42-36	Passwort Stufe 1			
34-03	PCD 3 Schreiben an MCO	35-26	Ki. X48/7 Min. Wegbegrenzung	42-4* <b>SS1</b>				
34-04	PCD 4 Schreiben an MCO	35-27	Ki. X48/7 Max. Wegbegrenzung	42-40	Typ			
34-05	PCD 5 Schreiben an MCO	35-3* <b>Temp. Eingang X48/10</b>		42-41	Rampenprofil			
34-06	PCD 6 Schreiben an MCO	35-34	Ki. X48/10 Filterzeitkonstante	42-42	Verzögerungszeit			
34-07	PCD 7 Schreiben an MCO	35-35	Ki. X48/10 Temp. Überwachung	42-43	Delta T			
34-08	PCD 8 Schreiben an MCO	35-36	Ki. X48/10 Min. Wegbegrenzung	42-44	Verzögerungsrate			
34-09	PCD 9 Schreiben an MCO	35-37	Ki. X48/10 Max. Wegbegrenzung	42-45	Delta V			
34-10	PCD 10 Schreiben an MCO	35-4* <b>Analogeingang X48/2</b>		42-46	Zero Speed			
34-2* <b>PCD-Par. lesen</b>		35-42	Ki. X48/2 Skal. Min. Strom	42-47	Digitalpoti Rampenzeit			
34-21	PCD 1 Lesen von MCO	35-43	Ki. X48/2 Skal. Max. Strom	42-48	S-ramp Ratio at Decel. Start			
34-22	PCD 2 Lesen von MCO	35-44	Ki. X48/2 Skal. Min. Wert	42-49	S-ramp Ratio at Decel. End			
34-23	PCD 3 Lesen von MCO	35-45	Ki. X48/2 Skal. Max. Wert	42-5* <b>SLS</b>				
34-24	PCD 4 Lesen von MCO	35-46	Ki. X48/2 Filterzeitkonstante	42-50	Abschalt dreizahl			
34-25	PCD 5 Lesen von MCO	36-** <b>Programmierbare I/O-Option</b>		42-51	Drehzahlgrenze			
34-26	PCD 6 Lesen von MCO	36-0* <b>I/O-Funktion</b>		42-52	Fehler sichere Reaktion			
34-27	PCD 7 Lesen von MCO	36-03	Klemme X49/7 Funktion	42-53	Startrampe			
34-28	PCD 8 Lesen von MCO	36-04	Klemme X49/9 Funktion	42-54	Rampenzeit ab			
34-29	PCD 9 Lesen von MCO	36-05	Klemme X49/11 Funktion	42-6* <b>Sicherer Feldbus</b>				
34-30	PCD 10 Lesen von MCO	36-4* <b>Ausgang X49/7</b>		42-60	Auswahl Telegrammtyp			
34-4* <b>Ein- &amp; Ausgänge</b>		36-40	Klemme X49/7 Analogausgang	42-61	Zieladresse			
34-40	Digitaleingänge	36-42	Ki. X49/7, Ausgang min. Skalierung	42-8* <b>Status</b>				
34-41	Digitalausgänge	36-43	Ki. X49/7, Ausgang max. Skalierung	42-80	Status der Sicherheitsoption			
34-5* <b>Prozessdaten</b>		36-44	Ki. X49/7, Wert bei Bussteuerung	42-81	Status 2 der Sicherheitsoption			
34-50	Istposition	36-45	Ki. X49/7, Wert bei Bus-Timeout	42-82	Sicheres Steuerwort			
34-51	Sollposition	36-5* <b>Ausgang X49/9</b>		42-83	Sicheres Zustandswort			
34-52	Master-Istposition	36-50	Klemme X49/9 Analogausgang	42-85	Aktive Sicherheitsfunkt.			
34-53	Follow-Indexposition	36-52	Ki. X49/9, Ausgang min. Skalierung	42-86	Safe Option Info			
34-54	Master-Indexposition	36-53	Ki. X49/9, Ausgang max. Skalierung	42-87	Zeit bis zur manuellen Prüfung			
34-55	Kurvenposition	36-54	Ki. X49/9, Wert bei Bussteuerung	42-88	Unterstützte Version der Anpassungsdatei			
34-56	Schleppabstand	36-55	Ki. X49/9, Wert bei Bus-Timeout	42-89	Version der Anpassungsdatei			
34-57	Synchronisierungsfehler	36-6* <b>Ausgang X49/11</b>		42-90	Sicherheitsfunktion neu starten			
34-58	Istgeschwindigkeit	36-60	Klemme X49/11 Analogausgang	42-9* <b>Spezial</b>				
34-59	Master-Istgeschwindigkeit	36-62	Ki. X49/11, Ausgang min. Skalierung	43-** <b>Einheitsanzeigen</b>				
34-60	Synchronisationsstatus	36-63	Ki. X49/11, Ausgang max. Skalierung	43-0* <b>Komponentenstatus</b>				
34-61	Achsenstatus	36-64	Ki. X49/11, Wert bei Bussteuerung	43-00	Komponententemp.			
34-62	Programmstatus	36-65	Ki. X49/11, Wert bei Bus-Timeout	43-01	Zusatztemp.			
34-64	MCO 302-Zustand	42-** <b>Sicherheitsfunktionen</b>		43-1* <b>Leistungskartenstatus</b>				
34-65	MCO 302-Steuerung	42-1* <b>Drehzahlüberwachung</b>						

## 5 Allgemeine technische Daten

### 5.1 Netzversorgung

Netzversorgung (L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2)

Versorgungsspannung	380–500 V ± 10 %
Versorgungsspannung	525–690 V ± 10 %

*Niedrige Netzspannung/Netzausfall:*

Bei einer niedrigen Netzspannung oder einem Netzausfall arbeitet der Frequenzrichter weiter, bis die Zwischenkreisspannung unter den minimalen Stopppegel abfällt, der normalerweise 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung liegt. Netz-Ein und volles Drehmoment ist bei einer Netzspannung unter 10 % der niedrigsten Versorgungsnennspannung nicht möglich.

Netzfrequenz	50/60 Hz ± 5 %
Maximale kurzzeitige Asymmetrie zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor ( $\lambda$ )	≥ 0,9 bei Nennlast
Verschiebungs-Leistungsfaktor ( $\cos \phi$ ) nahe 1	(> 0,98)
Schalten am Netzeingang L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2 (Anzahl der Einschaltungen)	max. 1 Mal/2 Minuten
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 100.000 A<sub>eff</sub> (symmetrisch) bei maximal je 500/600/690 V liefern können.

### 5.2 Motorausgang und Motordaten

Motorausgang (U, V, W)

Ausgangsspannung	0–100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0–590 Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,001–3600 s
Drehmomentkennlinie	
Startmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 150 % für 60 s <sup>1)</sup> einmal in 10 Minuten
Start-/Überlastmoment (variables Drehmoment)	Maximal 110 % für 0,5 s <sup>1)</sup> einmal in 10 Minuten
Drehmomentanstiegzeit in FLUX (für 5 kHz fsw)	1 ms
Drehmomentanstiegzeit in VVC <sup>+</sup> (unabhängig von fsw)	10 ms

1) Prozentwert bezieht sich auf das Nennmoment.

2) Die Drehmomentantwortzeit hängt von der Anwendung und der Last ab, aber als allgemeine Regel gilt, dass der Drehmomentschritt von 0 bis zum Sollwert das Vier- bis Fünffache der Drehmomentanstiegzeit beträgt.

### 5.3 Umgebungsbedingungen

Umgebungen

Gehäuse	IP21/Typ 1, IP54/Typ 12
Vibrationstest	0,7 g
Maximale relative Feuchtigkeit	5–95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend)) bei Betrieb
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43)	Klasse H25
Umgebungstemperatur (mit Schaltmodus SFAVM)	
- mit Leistungsreduzierung	Maximal 55 °C (131 °F) <sup>1)</sup>
- bei vollem Frequenzrichter-Dauerausgangsstrom	Maximal 45 °C (113 °F) <sup>1)</sup>

1) Weitere Informationen zur Leistungsreduzierung finden Sie im VLT® AutomationDrive FC301/FC302-Projektierungshandbuch im Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.

Min. Umgebungstemperatur bei Volllast	0 °C (32 °F)
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	-10 °C (14 °F)
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 bis +65/70 °C (8,6 bis 149/158 °F)

Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1000 m (3281 ft)
<i>Leistungsreduzierung bei großer Höhenlage siehe Besondere Betriebsbedingungen im VLT® AutomationDrive FC301/FC302-Projektierungshandbuch</i>	
EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011
	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6
<i>Siehe Abschnitt zu Besonderen Betriebsbedingungen im VLT® AutomationDrive FC301/FC302-Projektierungshandbuch.</i>	

## 5.4 Kabelspezifikationen

Kabellängen und Querschnitte	
Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	150 m (492 ft)
Max. Motorkabellänge, nicht abgeschirmt	300 m (984 ft)
Maximaler Querschnitt zu Steuerklemmen, flexibler/starrer Draht ohne Aderendhülsen	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen mit Bund	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Mindestquerschnitt für Steuerklemmen	0,25 mm <sup>2</sup> /24 AWG

## 5.5 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten

Digitaleingänge	
Programmierbare Digitaleingänge	4 (6)
Klemme Nr.	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29, 32, 33
Logik	PNP oder NPN
Spannungsniveau	0–24 V DC
Spannungsniveau, logisch 0 PNP	< 5 V DC
Spannungsniveau, logisch 1 PNP	> 10 V DC
Spannungsniveau, logisch 0 NPN <sup>2)</sup>	> 19 V DC
Spannungsniveau, logisch 1 NPN <sup>2)</sup>	< 14 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Pulsfrequenzbereich	0–110 kHz
(Arbeitszyklus) minimale Pulsbreite	4,5 ms
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	ca. 4 kΩ

### Safe Torque Off Klemme 37<sup>3)</sup> (Klemme 37 hat festgelegte PNP-Logik)

Spannungsniveau	0–24 V DC
Spannungsniveau, logisch 0 PNP	< 4 V DC
Spannungsniveau, logisch 1 PNP	> 20 V DC
Eingangsnennstrom bei 24 V	50 mA eff.
Eingangsnennstrom bei 20 V	60 mA eff.
Eingangskapazität	400 nF

*Alle Digitaleingänge sind von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen galvanisch getrennt.*

1) Sie können die Klemmen 27 und 29 auch als Ausgang programmieren.

2) Safe Torque Off, Eingangsklemme 37.

3) Zu weiteren Informationen über Klemme 37 und Safe Torque Off siehe Kapitel 2.3.1 Safe Torque Off (STO).

### Analogeingänge

Anzahl Analogeingänge	2
Klemme Nr.	53, 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter S201 und Schalter S202
Einstellung Spannung	Schalter S201/Schalter S202 = AUS (U)
Spannungsniveau	-10 V bis +10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	ca. 10 kΩ
Höchstspannung	±20 V

Strom	Schalter S201/Schalter S202 = EIN (I)
Strombereich	0/4 bis 20 Ma (skalierbar)
Eingangswiderstand, $R_i$	ca. 200 $\Omega$
Maximaler Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit der Analogeingänge	Maximale Abweichung 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	100 Hz

Die Analogeingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV = Protective extra low voltage/Schutzkleinspannung) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

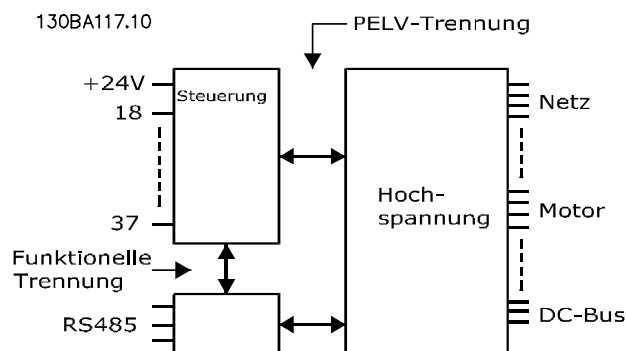


Abbildung 5.1 PELV-Isolierung

Puls/Drehgeber-Eingänge	
Programmierbare Puls/Drehgeber-Eingänge	2/1
Klemmennummer Puls-/Drehgeber	29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> /32 <sup>3)</sup> , 33 <sup>3)</sup>
Maximale Frequenz an Klemme 29, 32, 33	110 kHz (Gegentakt)
Maximale Frequenz an Klemme 29, 32, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Minimale Frequenz an Klemme 29, 32, 33	4 Hz
Spannungsniveau	Siehe Abschnitt 5-1* <i>Digitaleingänge</i> im Programmierhandbuch.
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, $R_i$	Ca. 4 k $\Omega$
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Genauigkeit des Drehgebereingangs (1-11 kHz)	Maximale Abweichung: 0,05 % der Gesamtskala

Die Puls- und Drehgebereingänge (Klemmen 29, 32, 33) sind galvanisch von der Versorgungsspannung PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

1) FC302 nur.

2) Pulseingänge sind 29 und 33.

3) Drehgebereingänge: 32=A, 33=B.

Digitalausgang	
Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Klemme Nr.	27, 29 <sup>1)</sup>
Spannungsniveau am Digital-/Pulsausgang	0–24 V
Maximaler Ausgangsstrom (Körper oder Quelle)	40 mA
Maximale Last am Pulsausgang	1 k $\Omega$
Maximale kapazitive Last am Pulsausgang	10 nF
Min. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	0 Hz
Max. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	32 kHz
Genauigkeit am Pulsausgang	Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Auflösung der Pulsausgänge	12 Bit

1) Sie können die Klemmen 27 und 29 auch als Eingang programmieren.

Der Digitalausgang ist von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen galvanisch getrennt.

Analogausgang	
Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemme Nr.	42
Strombereich am Analogausgang	0/4 bis 20 mA
Maximale Last GND – Analogausgang <	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Maximale Abweichung: 0,5 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	12 Bit

*Der Analogausgang ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV – Schutzkleinspannung, Protective extra low voltage) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.*

Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang	
Klemme Nr.	12, 13
Ausgangsspannung	24 V +1, -3 V
Maximale Last	200 mA

*Die 24 V DC-Versorgung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) getrennt, hat jedoch das gleiche Potential wie die analogen und digitalen Ein- und Ausgänge.*

Steuerkarte, 10 V DC Ausgang	
Klemme Nr.	±50
Ausgangsspannung	10,5 V ±0,5 V
Maximale Last	15 mA

*Die 10-V-DC-Versorgung ist von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen galvanisch getrennt.*

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle	
Klemme Nr.	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Klemme Nr. 61	Masse für Klemmen 68 und 69

*Die serielle RS485-Kommunikationsschnittstelle ist von anderen zentralen Stromkreisen funktional und von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt.*

Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle	
USB-Standard	1.1 (Full Speed)
USB-Buchse	USB-Buchse Typ B (Gerät)

*Der Anschluss an einen PC erfolgt über ein standardmäßiges USB-Kabel.*

*Die USB-Verbindung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV, Schutzkleinspannung) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.*

*Der USB-Erdanschluss ist nicht galvanisch von der Schutz Erde getrennt. Benutzen Sie nur einen isolierten Laptop als PC-Verbindung zum USB-Anschluss am Frequenzumrichter.*

Relaisausgang	
Programmierbare Relaisausgänge	2
Klempennummer Relais 01	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) <sup>1)</sup> auf 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) <sup>1)</sup> (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) <sup>1)</sup> auf 1-2 (NO/Schließer), 1-3 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	60 V DC, 1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) <sup>1)</sup> (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Klempennummer Relais 02 (nur FC302)	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) <sup>1)</sup> auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	400 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) <sup>1)</sup> auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) <sup>1)</sup> auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) <sup>1)</sup> auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) <sup>1)</sup> auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) <sup>1)</sup> auf 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) <sup>1)</sup> auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) <sup>1)</sup> an 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Minimaler Belastungsstrom der Klemme an 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer), 4-6 (NC/Öffner), 4-5 (NO/Schließer)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

Umgebung nach EN 60664-1

Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

1) IEC 60947 Teile 4 und 5

Die Relaiskontakte sind durch verstärkte Isolierung (PELV – Protective extra low voltage/Schutzkleinspannung) vom Rest der Schaltung galvanisch getrennt.

Steuerkartenleistung

Abtastintervall 1 ms

Steuerungseigenschaften

Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0-590 Hz  $\pm 0,003$  Hz

Wiederholgenauigkeit für Präz. Start/Stopp (Klemmen 18, 19)  $\leq \pm 0,1$  ms

System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, 33)  $\leq 2$  ms

Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung) 1:100 der Synchrondrehzahl

Drehzahlregelbereich (mit Rückführung) 1:1000 der Synchrondrehzahl

Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung) 30–4000 UPM: Abweichung  $\pm 8$  UPM

Drehzahlgenauigkeit (mit Rückführung), je nach Auflösung des Istwertgebers 0–6000 U/min: Abweichung  $\pm 0,15$  UPM

Drehmomentregelgenauigkeit (Drehzahlrückführung) maximale Abweichung  $\pm 5$  % der Gesamtskala

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

Schutzfunktionen und Eigenschaften

- Elektronischer thermischer Motorüberlastschutz
- Die Temperaturüberwachung des Kühlkörpers stellt sicher, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Temperatur einen vordefinierten Wert erreicht. Sie können eine Überlastabschaltung durch hohe Temperatur erst zurücksetzen, nachdem die Kühlkörpertemperatur wieder unter die in den Tabellen unter *Kapitel 5.6 Elektrische Daten* festgelegten Werte gesunken ist (dies ist nur eine Richtschnur: Temperaturen können je nach Leistungsgröße, Baugröße, Schutzart usw. verschieden sein).
- Der Frequenzumrichter ist gegen Kurzschlüsse an den Motorklemmen U, V, W geschützt.
- Bei fehlender Netzphase schaltet der Frequenzumrichter ab oder gibt eine Warnung aus (je nach Last).
- Die Überwachung der Zwischenkreisspannung stellt sicher, dass das Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung zu niedrig oder zu hoch ist.
- Der Frequenzumrichter überprüft ständig, ob kritische Werte bei Innentemperatur, Laststrom, Hochspannung im Zwischenkreis und niedrige Motordrehzahlen vorliegen. Als Reaktion auf einen kritischen Wert kann der Frequenzumrichter die Taktfrequenz anpassen und/oder den Schaltmodus ändern, um die Leistung des Frequenzumrichters zu sichern.



## 5.6 Elektrische Daten

Netzversorgung 6 x 380-500 V AC								
FC302	P250		P315		P355		P400	
Hohe/Normale Last <sup>A)</sup> HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	250	315	315	355	355	400	400	450
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] (nur Nordamerika)	350	450	450	500	500	600	550	600
Typische Wellenleistung bei 500 V [kW]	315	355	355	400	400	500	500	530
Schutzart IP21	F8/F9		F8/F9		F8/F9		F8/F9	
Schutzart IP54	F8/F9		F8/F9		F8/F9		F8/F9	
Ausgangsstrom								
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	480	600	600	658	658	745	695	800
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	720	660	900	724	987	820	1043	880
Dauerbetrieb (bei 460/500 V) [A]	443	540	540	590	590	678	678	730
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 460/500 V) [A]	665	594	810	649	885	746	1017	803
Dauerleistung kVA (bei 400 V) [kVA]	333	416	416	456	456	516	482	554
Dauerleistung kVA (bei 460 V) [kVA]	353	430	430	470	470	540	540	582
Dauerleistung kVA (bei 500 V) [kVA]	384	468	468	511	511	587	587	632
Max. Eingangsstrom								
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	472	590	590	647	647	733	684	787
Dauerbetrieb (bei 460/500 V) [A]	436	531	531	580	580	667	667	718
Maximaler Kabelquerschnitt, Netz [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	4x90 (3/0)		4x90 (3/0)		4 x 240 (500 mcm)		4 x 240 (500 mcm)	
Maximaler Kabelquerschnitt, Motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	4x240 (4x500 MCM)		4x240 (4x500 MCM)		4x240 (4x500 MCM)		4x240 (4x500 MCM)	
Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ]	2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)	
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>1)</sup>	700							
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W] <sup>4)</sup>	5164	6790	6960	7701	7691	8879	8178	9670
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V [W]	4822	6082	6345	6953	6944	8089	8085	8803
Gewicht, Schutzart IP21, IP54 [kg]	440/656 (970/1446)							
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98							
Ausgangsfrequenz	0-590 Hz							
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt.	95 °C (203 °F)							
Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt.	75 °C (167 °F)							

Netzversorgung 6 x 380-500 V AC												
FC302	P250		P315		P355		P400					
A) Hohe Überlast = 150 % Drehmoment für 60 s, normale Überlast = 110 % Drehmoment für 60 s												

**Tabelle 5.1 Netzversorgung 6 x 380-500 V AC**

Netzversorgung 6 x 380-500 V AC												
FC302	P450		P500		P560		P630		P710		P800	
Hohe/Normale Last <sup>A)</sup> HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	450	500	500	560	560	630	630	710	710	800	800	1000
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] (nur Nordamerika)	600	650	650	750	750	900	900	1000	1000	1200	1200	1350
Typische Wellenleistung bei 500 V [kW]	530	560	560	630	630	710	710	800	800	1000	1000	1100
Schutzart IP21, IP54 ohne/mit Optionsschrank	F10/F11		F10/F11		F10/F11		F10/F11		F12/F13		F12/F13	
<b>Ausgangsstrom</b>												
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	800	880	880	990	990	1120	1120	1260	1260	1460	1460	1720
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	1200	968	1320	1089	1485	1232	1680	1386	1890	1606	2190	1892
Dauerbetrieb (bei 460/500 V) [A]	730	780	780	890	890	1050	1050	1160	1160	1380	1380	1530
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 460/500 V) [A]	1095	858	1170	979	1335	1155	1575	1276	1740	1518	2070	1683
Dauerleistung kVA (bei 400 V) [kVA]	554	610	610	686	686	776	776	873	873	1012	1012	1192
Dauerleistung kVA (bei 460 V) [kVA]	582	621	621	709	709	837	837	924	924	1100	1100	1219
Dauerleistung kVA (bei 500 V) [kVA]	632	675	675	771	771	909	909	1005	1005	1195	1195	1325
<b>Max. Eingangsstrom</b>												
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	779	857	857	964	964	1090	1090	1227	1227	1422	1422	1675
Dauerbetrieb (bei 460/500 V) [A]	711	759	759	867	867	1022	1022	1129	1129	1344	1344	1490
Maximaler Kabelquerschnitt, Motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8x150 (8x300 MCM)						12x150 (12x300 MCM)					
Maximaler Kabelquerschnitt, Netz [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	6x120 (6x250 MCM)											
Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4x185 (4x350 MCM)						6x185 (6x350 MCM)					
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>1)</sup>	900						1500					
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W] <sup>4)</sup>	9492	10647	10631	12338	11263	13201	13172	15436	14967	18084	16392	20358
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V [W]	8730	9414	9398	11006	10063	12353	12332	14041	13819	17137	15577	17752
F9/F11/F13 Max. zusätzliche Verluste für A1 Funkfrequenzstörung, CB oder Trennschalter und Schütz F9/F11/F13	893	963	951	1054	978	1093	1092	1230	2067	2280	2236	2541

Netzversorgung 6 x 380-500 V AC						
FC302	P450	P500	P560	P630	P710	P800
Maximale Verluste durch Schalt-schrankoptionen [W]	400					
Gewicht, Schutzart IP21, IP54 [kg]	1004/1299 (2213/2864)	1004/1299 (2213/2864)	1004/1299 (2213/2864)	1004/1299 (2213/2864)	1246/1541 (2747/3397)	1246/1541 (2747/3397)
Gewicht Gleichrichtermodul [kg]	102 (225)	102 (225)	102 (225)	102 (225)	136 (300)	136 (300)
Gewicht Wechselrichtermodul [kg]	102 (225)	102 (225)	102 (225)	136 (300)	102 (225)	102 (225)
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98					
Ausgangsfrequenz	0–590 Hz					
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt.	95 °C (203 °F)					
Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt.	75 °C (167 °F)					
A) Hohe Überlast = 150 % Drehmoment für 60 s, normale Überlast = 110 % Drehmoment für 60 s						

**Tabelle 5.2 Netzversorgung 6 x 380-500 V AC**

Netzversorgung 6 x 525-690 V AC								
FC302	P355		P400		P500		P560	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/Normale Last <sup>A)</sup> HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	315	355	315	400	400	450	450	500
Typische Wellenleistung bei 575 V [HP]	400	450	400	500	500	600	600	650
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	355	450	400	500	500	560	560	630
Schutzart IP21	F8/F9		F8/F9		F8/F9		F8/F9	
Schutzart IP54	F8/F9		F8/F9		F8/F9		F8/F9	
<b>Ausgangsstrom</b>								
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	395	470	429	523	523	596	596	630
Aussetzbetrieb (60 s) (bei 550 V) [A]	593	517	644	575	785	656	894	693
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	380	450	410	500	500	570	570	630
Überlast (60 s) (bei 575/690 V) [A]	570	495	615	550	750	627	855	693
Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA]	376	448	409	498	498	568	568	600
Dauerleistung kVA (bei 575 V) [kVA]	378	448	408	498	498	568	568	627
Dauerleistung kVA (bei 690 V) [kVA]	454	538	490	598	598	681	681	753
<b>Max. Eingangsstrom</b>								
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	381	453	413	504	504	574	574	607
Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	366	434	395	482	482	549	549	607
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	366	434	395	482	482	549	549	607
Maximaler Kabelquerschnitt, Netz [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4x85 (3/0)							
Maximaler Kabelquerschnitt, Motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4x250 (500 MCM)							

Netzversorgung 6 x 525-690 V AC								
FC302	P355		P400		P500		P560	
Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)	
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>1)</sup>	630							
Geschätzte Verlustleistung bei 600 V [W] <sup>4)</sup>	5107	6132	5538	6903	7336	8343	8331	9244
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W] <sup>4)</sup>	5383	6449	5818	7249	7671	8727	8715	9673
Gewicht, Schutzart IP21, IP54 [kg]	440/656 (970/1446)							
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98							
Ausgangsfrequenz	0-590 Hz							
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt.	85 °C (185 °F)							
Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt.	75 °C (167 °F)							

A) Hohe Überlast = 150 % Drehmoment für 60 s, normale Überlast = 110 % Drehmoment für 60 s

Tabelle 5.3 Netzversorgung 6 x 525-690 V AC

Netzversorgung 6 x 525-690 V AC						
FC302	P630		P710		P800	
Hohe/Normale Last <sup>A)</sup> HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	500	560	560	670	670	750
Typische Wellenleistung bei 575 V [HP]	650	750	750	950	950	1050
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	630	710	710	800	800	900
Schutzart IP21, IP54 ohne/mit Optionsschrank	F10/F11		F10/F11		F10/F11	
<b>Ausgangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	659	763	763	889	889	988
Aussetzbetrieb (60 s) (bei 550 V) [A]	989	839	1145	978	1334	1087
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	630	730	730	850	850	945
Überlast (60 s) (bei 575/690 V) [A]	945	803	1095	935	1275	1040
Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA]	628	727	727	847	847	941
Dauerleistung kVA (bei 575 V) [kVA]	627	727	727	847	847	941
Dauerleistung kVA (bei 690 V) [kVA]	753	872	872	1016	1016	1129
<b>Max. Eingangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	642	743	743	866	866	962
Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	613	711	711	828	828	920
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	613	711	711	828	828	920

Netzversorgung 6 x 525–690 V AC						
FC302	P630		P710		P800	
Maximaler Kabelquerschnitt, Motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8x150 (8x300 MCM)					
Maximaler Kabelquerschnitt, Netz [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	6x120 (6x250 MCM)					
Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	4x185 (4x350 MCM)					
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>1)</sup>	900					
Geschätzte Verlustleistung bei 600 V [W] <sup>4)</sup>	9201	10771	10416	12272	12260	13835
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W] <sup>4)</sup>	9674	11315	10965	12903	12890	14533
F3/F4 Max. zusätzliche Verluste für CB oder Trennschalter und Schütz	342	427	419	532	519	615
Maximale Verluste durch Schalterschrankoptionen [W]	400					
Gewicht, Schutzart IP21, IP54 [kg]	1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)	
Gewicht Gleichrichtermodul [kg]	102 (225)		102 (225)		102 (225)	
Gewicht Wechselrichtermodul [kg]	102 (225)		102 (225)		136 (300)	
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98					
Ausgangsfrequenz	0–590 Hz					
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt.	85 °C (185 °F)					
Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt.	75 °C (167 °F)					
A) Hohe Überlast = 150 % Drehmoment für 60 s, normale Überlast = 110 % Drehmoment für 60 s						

**Tabelle 5.4 Netzversorgung 6 x 525-690 V AC**

Netzversorgung 6 x 525–690 V AC						
FC302	P900		P1M0		P1M2	
Hohe/Normale Last <sup>A)</sup> HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	750	850	850	1000	1000	1100
Typische Wellenleistung bei 575 V [HP]	1050	1150	1150	1350	1350	1550
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	900	1000	1000	1200	1200	1400
Schutzart IP21, IP54 ohne/mit Optionsschrank	F12/F13		F12/F13		F12/F13	
<b>Ausgangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	988	1108	1108	1317	1317	1479
Aussetzbetrieb (60 s) (bei 550 V) [A]	1482	1219	1662	1449	1976	1627
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	945	1060	1060	1260	1260	1415
Überlast (60 s) (bei 575/690 V) [A]	1418	1166	1590	1386	1890	1557
Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA]	941	1056	1056	1255	1255	1409
Dauerleistung kVA (bei 575 V) [kVA]	941	1056	1056	1255	1255	1409
Dauerleistung kVA (bei 690 V) [kVA]	1129	1267	1267	1506	1506	1691
<b>Max. Eingangsstrom</b>						

Netzversorgung 6 x 525–690 V AC						
FC302	P900		P1M0		P1M2	
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	962	1079	1079	1282	1282	1440
Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	920	1032	1032	1227	1227	1378
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	920	1032	1032	1227	1227	1378
Maximaler Kabelquerschnitt, Motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	12x150 (12x300 MCM)					
Maximaler Kabelquerschnitt, Netz F12 [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8x240 (8x500 MCM)					
Maximaler Kabelquerschnitt, Netz F13 [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8x400 (8x900 MCM)					
Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	6x185 (6x350 MCM)					
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>1)</sup>	1600		2000		2500	
Geschätzte Verlustleistung bei 600 V [W] <sup>4)</sup>	13755	15592	15107	18281	18181	20825
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W] <sup>4)</sup>	14457	16375	15899	19207	19105	21857
F3/F4 Max. zusätzliche Verluste für CB oder Trennschalter und Schütz	556	665	634	863	861	1044
Maximale Verluste durch Schaltschran- koptionen [W]	400					
Gewicht, Schutzart IP21, IP54 [kg]	1246/1541 (2747/3397)		1246/1541 (2747/3397)		1280/1575 (2822/3472)	
Gewicht Gleichrichtermodul [kg]	136 (300)					
Gewicht, Wechselrichtermodul [kg]	102 (225)				136 (300)	
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98					
Ausgangsfrequenz	0–590 Hz					
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt.	85 °C (185 °F)					
Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt.	75 °C (167 °F)					

A) Hohe Überlast = 150 % Drehmoment für 60 s, normale Überlast = 110 % Drehmoment für 60 s

Tabelle 5.5 Netzversorgung 6 x 525-690 V AC

Netzversorgung 6 x 525–690 V AC						
FC302	P1M4		P1M6		P1M8	
Hohe/Normale Last <sup>A)</sup> HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	1100	1250	1250	1350	1350	1500
Typische Wellenleistung bei 575 V [HP]	1550	1700	1700	1900	1900	2050
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	1400	1600	1600	1800	1800	2000
Schutzart IP21, IP54 ohne/mit Options- schrank	F14/F15					
Ausgangsstrom						
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	1479	1652	1652	1830	1830	2002
Aussetzbetrieb (60 s) (bei 550 V) [A]	2219	1817	2478	2013	2745	2202
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	1415	1580	1580	1750	1750	1915
Überlast (60 s) (bei 575/690 V) [A]	2122	1738	2370	1925	2625	2107
Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA]	1409	1574	1574	1743	1743	1907

Netzversorgung 6 x 525–690 V AC						
FC302	P1M4		P1M6		P1M8	
Dauerleistung kVA (bei 575 V) [kVA]	1409	1574	1574	1743	1743	1907
Dauerleistung kVA (bei 690 V) [kVA]	1691	1888	1888	2091	2091	2289
<b>Max. Eingangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	1440	1608	1608	1783	1783	1951
Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	1378	1538	1538	1705	1705	1866
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	1378	1538	1538	1705	1705	1866
Maximaler Kabelquerschnitt, Motor [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	12x150 (12x300 MCM)					
Maximaler Kabelquerschnitt, Netz F14 [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8x240 (8x500 MCM)					
Maximaler Kabelquerschnitt, Netz F15 [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	8x400 (8x900 MCM)					
Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	6x185 (6x350 MCM)					
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>1)</sup>	2500					
Geschätzte Verlustleistung bei 600 V [W] <sup>4)</sup>	18843	21464	21464	24147	24147	26830
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W] <sup>4)</sup>	19191	21831	21831	24560	24560	27289
F3/F4 Max. zusätzliche Verluste für CB oder Trennschalter und Schütz	1016	1267	1277	1570	1570	1880
Maximale Verluste durch Schaltschran- koptionen [W]	400					
Gewicht, Schutzart IP21, IP54 [kg]	635/756 (1399/1666)		640/762 (1411/1680)		640/762 (1411/1680)	
Gewicht Gleichrichtermodul [kg]	136 (300)		150 (331)			
Gewicht, Wechselrichtermodul [kg]	136 (300)					
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98					
Ausgangsfrequenz	0–590 Hz					
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt.	85 °C (185 °F)					
Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt.	75 °C (167 °F)					

A) Hohe Überlast = 150 % Drehmoment für 60 s, normale Überlast = 110 % Drehmoment für 60 s

Tabelle 5.6 Netzversorgung 6 x 525-690 V AC

1) Zum Sicherungstyp siehe Kapitel 3.4.13 Sicherungen.

2) American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.

3) Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

4) Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von  $\pm 15$  % liegen (Toleranz bezieht sich auf variierende Spannungs- und Kabelbedingungen).

Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad. Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad erhöhen ebenfalls die Verlustleistung im Frequenzumrichter und umgekehrt.

Wenn die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung bedeutend steigen.

Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen. Typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich bei einer Steuerkarte oder einem Feldbus unter Volllast bzw. Optionen für Steckplatz A oder Steckplatz B).

Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, müssen Sie geringe Messungenauigkeiten berücksichtigen ( $\pm 5$  %).

## 6 Warnungen und Alarmmeldungen

### 6.1 Warnungs- und Alarmtypen

#### Warnungen

Der Frequenzumrichter gibt eine Warnung aus, wenn ein Alarmzustand bevorsteht oder ein abnormer Betriebszustand vorliegt, der zur Ausgabe eines Alarms durch den Frequenzumrichter führen kann. Eine Warnung wird automatisch quittiert, wenn die abnorme Bedingung wegfällt.

#### Alarmer

##### Abschaltung

Das Display zeigt einen Alarm, wenn der Frequenzumrichter abgeschaltet hat, d. h. der Frequenzumrichter unterbricht seinen Betrieb, um Schäden an sich selbst oder am System zu verhindern. Der Motor läuft bis zum Stillstand aus. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Nach Behebung des Fehlerzustands können Sie die Alarmmeldung des Frequenzumrichters quittieren. Dieser ist danach wieder betriebsbereit.

##### Quittieren des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung/Abschaltblockierung

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

- Drücken Sie auf [Reset] am LCP.
- Über einen Digitaleingang mit der Funktion „Reset“.
- Über serielle Schnittstelle.
- Automatisches Quittieren.

##### Abschaltblockierung

Die Netzversorgung wird aus- und wieder eingeschaltet. Der Motor läuft bis zum Stillstand aus. Der Frequenzumrichter überwacht weiterhin den eigenen Zustand. Entfernen Sie die Eingangsspannung zum Frequenzumrichter, beheben Sie die Ursache des Fehlers und quittieren Sie den Frequenzumrichter.

##### Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

- Eine Warnung wird im LCP neben der Warnnummer angezeigt.
- Ein Alarm blinkt zusammen mit der Alarmnummer.

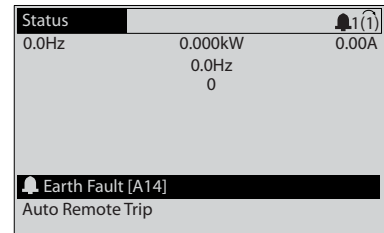
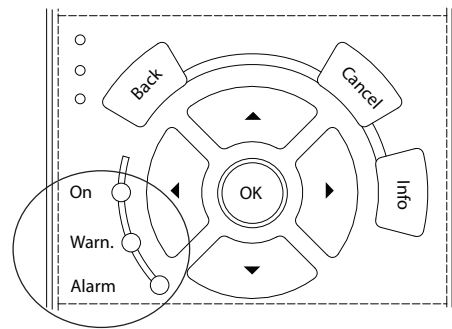


Abbildung 6.1 Anzeige von Alarmen – Beispiel

Neben dem Text und dem Alarmcode im LCP leuchten 3 Statusanzeigen (LED).



	Warnung LED	Alarm LED
Warnung	Ein	Aus
Alarm	Aus	Ein (blinkt)
Abschaltblockierung	Ein	Ein (blinkt)

Abbildung 6.2 Statusanzeigen (LED)

### 6.2 Definitionen von Warn-/ Alarmmeldungen

Die folgenden Warn-/Alarminformationen beschreiben den Warn-/Alarmzustand, geben die wahrscheinliche Ursache des Zustands sowie Einzelheiten zur Abhilfe und zu den entsprechenden Verfahren zur Fehlersuche und -behebung an.



**⚠️ WARNUNG****UNERWARTETER ANLAUF**

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an Versorgungsnetz, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Ein unerwarteter Anlauf im Rahmen von Programmierungs-, Service- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Sachschäden führen. Der Motor kann über einen externen Schalter, einen Feldbus-Befehl, ein Sollwerteingangssignal, über ein LCP oder LOP, eine Fernbedienung per MCT 10 Konfigurationssoftware oder nach einem quitierten Fehlerzustand anlaufen.

So verhindern Sie ein unerwartetes Anlaufen des Motors:

- Drücken Sie [Off/Reset] am LCP, bevor Sie Parameter programmieren.
- Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
- Verkabeln und montieren Sie Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte vollständig, bevor Sie den Frequenzumrichter an Versorgungsnetz, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung anschließen.

**WARNUNG 1, 10 Volt niedrig**

Die Spannung von Klemme 50 an der Steuerkarte ist <10 Volt.

Die 10-Volt-Versorgung ist überlastet. Verringern Sie die Last an Klemme 50. Maximal 15 mA oder min. 590 Ω.

Ein Kurzschluss in einem angeschlossenen Potenziometer oder eine falsche Verkabelung des Potenziometers können diesen Zustand verursachen.

**Fehlersuche und -behebung**

- Entfernen Sie das Kabel an Klemme 50. Wenn der Frequenzumrichter die Warnung nicht mehr anzeigt, liegt ein Problem mit der Verkabelung vor. Zeigt er die Warnung weiterhin an, tauschen Sie die Steuerkarte aus.

**WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler**

Der Frequenzumrichter zeigt diese Warnung oder diesen Alarm nur an, wenn Sie dies in *Parameter 6-01 Signalausfall Funktion* programmiert haben. Das Signal an einem der Analogeingänge liegt unter 50 % des Mindestwerts, der für diesen Eingang programmiert ist. Dieser Zustand kann durch ein gebrochenes Kabel oder ein defektes Gerät, das das Signal sendet, verursacht werden.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie die Anschlüsse an allen Analognetz-klemmen:

- Steuerkartenklemmen 53 und 54 für Signale, Klemme 55 Masse.
- VLT® Universal-E/A-Option MCB 101 Klemmen 11 und 12 für Signale, Klemme 10 Masse.
- VLT® Analog-E/A-Option MCB 109 Klemmen 1, 3 und 5 für Signale, Klemmen 2, 4 und 6 Masse.

- Prüfen Sie, ob die Programmierung des Frequenzumrichters und Schaltereinstellungen mit dem Analogsignaltyp übereinstimmen.
- Prüfen Sie das Signal an den Eingangsklemmen.

**WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor**

Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

**WARNUNG/ALARM 4, Netzasymmetrie**

Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder die Unsymmetrie in der Netzspannung ist zu hoch. Diese Meldung erscheint im Falle eines Fehlers im Eingangsgleichrichter. Sie können die Optionen in *Parameter 14-12 Netzphasen-Unsymmetrie* programmieren.

**Fehlersuche und -behebung**

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichter.

**WARNUNG 5, DC-Zwischenkreisspannung hoch**

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt oberhalb der Überspannungswarnungsgrenze des Steuersystems. Die Grenze ist abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters. Das Gerät bleibt aktiv.

**WARNUNG 6, DC-Zwischenkreisspannung niedrig**

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt unter dem Spannungsgrenzwert des Steuersystems. Die Grenze ist abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters. Das Gerät bleibt aktiv.

**WARNUNG/ALARM 7, DC-Überspannung**

Überschreitet die Zwischenkreisspannung den Grenzwert, schaltet der Frequenzumrichter nach einiger Zeit ab.

**Fehlersuche und -behebung**

- Schließen Sie einen Bremswiderstand an.
- Verlängern Sie die Rampenzeit.
- Ändern Sie den Rampentyp.
- Aktivieren Sie die Funktionen in *Parameter 2-10 Bremsfunktion*.
- Erhöhen Sie *Parameter 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung*.
- Wenn der Alarm/die Warnung während eines Spannungsbruchs auftritt, verwenden Sie den kinetischen Speicher (*Parameter 14-10 Netzausfall-Funktion*).

**WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung**

Wenn die DC-Zwischenkreisspannung unter die Unterspannungsgrenze fällt, überprüft der Frequenzumrichter, ob eine externe 24 V DC-Versorgung angeschlossen ist. Wenn keine externe 24 V DC-Versorgung angeschlossen ist, schaltet der Frequenzumrichter nach einer festgelegten Zeitverzögerung ab. Die Zeitverzögerung hängt von der Gerätgröße ab.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der Spannung des Frequenzumrichters übereinstimmt.
- Prüfen Sie die Eingangsspannung.
- Prüfen Sie die Vorladekreisschaltung.

**WARNUNG/ALARM 9, Wechselrichterüberlast**

Der Frequenzumrichter wurde zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet und steht vor der Abschaltung. Der Zähler für das elektronisch thermische Überlastrelais gibt bei 98 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit einem Alarm ab. Sie können den Frequenzumrichter erst dann quittieren, bis der Zähler unter 90 % fällt.

**Fehlersuche und -behebung**

- Vergleichen Sie den angezeigten Ausgangsstrom auf der LCP mit dem Nennstrom des Frequenzumrichters.
- Vergleichen Sie den auf der LCP angezeigten Ausgangsstrom mit dem gemessenen Motorstrom.
- Lassen Sie die thermische Last des Frequenzumrichters auf der LCP anzeigen und überwachen Sie den Wert. Bei Betrieb des Frequenzumrichters über dem Dauer-Nennstrom sollte der Zählerwert steigen. Bei Betrieb unter dem Dauer-Nennstrom des Frequenzumrichters sollte der Zählerwert sinken.

**WARNUNG/ALARM 10, Motortemp. ETR**

Die ETR-Funktion (elektronischer Wärmeschutz) hat eine thermische Überlastung des Motors errechnet. Wählen Sie, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll, wenn der Zähler >90 % erreicht, wenn für *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* Warnoptionen eingestellt sind, oder ob der Frequenzumrichter abschalten soll, wenn 100 % erreicht sind, wenn für *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* Abschalloptionen eingestellt sind. Der Fehler tritt auf, wenn der Motor zu lange durch über 100 % überlastet wird.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie die Einstellung des richtigen Motorstroms in *Parameter 1-24 Motornennstrom*.

- Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den *Parametern 1-20 bis 1-25* korrekt eingestellt sind.
- Wenn ein externer Lüfter verwendet wird, stellen Sie in *Parameter 1-91 Fremdbelüftung* sicher, dass er ausgewählt ist.
- Das Ausführen einer AMA in *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung* stimmt den Frequenzumrichter genauer auf den Motor ab und reduziert die thermische Belastung.

**WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor Übertemp.**

Der Thermistor ist ggf. getrennt. Wählen Sie in *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz*, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+10-Volt-Versorgung) angeschlossen ist. Prüfen Sie auch, ob der Schalter für Klemme 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. Überprüfen Sie, dass *Parameter 1-93 Thermistoranschluss* auf Klemme 53 oder 54 eingestellt ist.
- Prüfen Sie bei Verwendung der Digitaleingänge 18 oder 19, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 18 oder 19 (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist.
- Wenn ein KTY-Sensor benutzt wird, prüfen Sie, ob der Anschluss zwischen Klemme 54 und 55 korrekt ist.
- Prüfen Sie bei Verwendung eines Thermoschalters oder Thermistors, ob *Parameter 1-93 Thermistoranschluss* der Sensorverkabelung entspricht.
- Prüfen Sie bei Verwendung eines KTY-Sensors, ob die Programmierung von *Parameter 1-95 KTY-Sensortyp*, *Parameter 1-96 KTY-Sensoranschluss* und *Parameter 1-97 KTY-Schwellwert* mit der Sensorverkabelung übereinstimmt.

**WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze**

Das Drehmoment ist höher als der Wert in *Parameter 4-16 Momentengrenze motorisch* oder der Wert in *Parameter 4-17 Momentengrenze generatorisch*. In *Parameter 14-25 Drehmom.grenze Verzögerungszeit* können Sie einstellen, ob der Frequenzumrichter bei dieser Bedingung nur eine Warnung ausgibt oder ob ihr ein Alarm folgt.

**Fehlersuche und -behebung**

- Wenn das System die motorische Drehmomentgrenze während Rampe-Auf überschreitet, verlängern Sie die Rampe-Auf Zeit.
- Wenn das System die generatorische Drehmomentgrenze während der Rampe Ab überschreitet, verlängern Sie die Rampe-Ab Zeit.
- Wenn die Drehmomentgrenze im Betrieb auftritt, erhöhen Sie ggf. die Drehmomentgrenze. Stellen Sie dabei sicher, dass das System mit höherem Drehmoment sicher arbeitet.
- Überprüfen Sie die Anwendung auf zu starke Stromaufnahme vom Motor.

**WARNUNG/ALARM 13, Überstrom**

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200 % des Nennstroms) ist überschritten. Die Warnung dauert ca. 1,5 s. Danach schaltet der Frequenzumrichter ab und gibt einen Alarm aus. Diesen Fehler können eine Stoßbelastung oder eine schnelle Beschleunigung mit hohen Trägheitsmomenten verursachen. Er kann ebenfalls nach kinetischem Speicher erscheinen, wenn die Beschleunigung während der Rampe auf zu schnell ist.

Bei Auswahl der erweiterten mechanischen Bremssteuerung können Sie die Abschaltung extern quittieren.

**Fehlersuche und -behebung**

- Entfernen Sie die Netzversorgung und prüfen Sie, ob die Motorwelle gedreht werden kann.
- Kontrollieren Sie, ob die Motorgröße mit dem Frequenzumrichter übereinstimmt.
- Prüfen Sie die Richtigkeit der Motordaten in den *Parametern 1-20 bis 1-25*.

**ALARM 14, Erdschluss**

Es wurde ein Erdschluss zwischen einer Ausgangsphase und Erde festgestellt, entweder zwischen Frequenzumrichter und Motor oder direkt im Motor.

**Fehlersuche und -behebung**

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und beheben Sie den Erdschluss.
- Prüfen Sie, ob Erdschlüsse im Motor vorliegen, indem Sie mit Hilfe eines Megaohmmeters den Widerstand der Motorkabel und des Motors zur Masse messen.
- Führen Sie einen Stromwandlertest durch.

**ALARM 15, Inkompatible Hardware**

Ein eingebautes Optionsmodul ist mit der aktuellen Hardware oder Software der Steuerkarte nicht kompatibel.

Notieren Sie den Wert der folgenden Parameter und wenden Sie sich an Danfoss:

- *Parameter 15-40 FC-Typ.*
- *Parameter 15-41 Leistungsteil.*
- *Parameter 15-42 Nennspannung.*

- *Parameter 15-43 Softwareversion.*
- *Parameter 15-45 Typencode (aktuell).*
- *Parameter 15-49 Steuerkarte SW-Version.*
- *Parameter 15-50 Leistungsteil SW-Version.*
- *Parameter 15-60 Option installiert.*
- *Parameter 15-61 SW-Version Option* (für alle Optionssteckplätze).

**ALARM 16, Kurzschluss**

Es liegt ein Kurzschluss im Motor oder in den Motorkabeln vor.

**Fehlersuche und -behebung**

- Schalten Sie den Frequenzumrichter ab und beheben Sie den Kurzschluss.

**⚠️ WARNUNG****HOCHSPANNUNG**

Bei Anschluss an Versorgungsnetzanschluss, DC-Versorgung oder Zwischenkreis-Kopplung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- **Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.**

**WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout**

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur aktiv, wenn Sie *Parameter 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion* nicht auf [0] Aus programmiert haben.

Wenn *Parameter 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion* auf [2] Stopp und [26] Abschaltung eingestellt ist, wird zuerst eine Warnung angezeigt und dann fährt der Frequenzumrichter bis zur Abschaltung mit Ausgabe eines Alarms herunter.

**Fehlersuche und -behebung**

- Überprüfen Sie die Anschlüsse am Kabel der seriellen Schnittstelle.
- Erhöhen Sie *Parameter 8-03 Steuerwort Timeout-Zeit*.
- Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.
- Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

**WARNUNG/ALARM 22, Mechanische Bremse**

Der Wert dieser Warnung/dieses Alarms zeigt den Typ der Warnung/des Alarms an.

0 = Drehmomentsollwert wurde nicht vor dem Timeout erreicht (*Parameter 2-27 Drehmoment Rampenzeit*).

1 = erwarteter Bremsenistwert vor dem Timeout nicht empfangen (*Parameter 2-23 Mech. Bremse Verzögerungszeit, Parameter 2-25 Bremse lüften Zeit*).

**WARNUNG 23, Interne Lüfter**

Die Lüfterwarnfunktion ist eine zusätzliche Schutzfunktion, die prüft, ob der Lüfter läuft bzw. installiert ist. Sie können die Lüfterwarnung in *Parameter 14-53 Lüfterüberwachung ([0] Deaktiviert)* deaktivieren.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.

**WARNUNG 24, Fehler externer Lüfter**

Die Lüfterwarnfunktion ist eine zusätzliche Schutzfunktion, die prüft, ob der Lüfter läuft bzw. installiert ist. Sie können die Lüfterwarnung in *Parameter 14-53 Lüfterüberwachung ([0] Deaktiviert)* deaktivieren.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.

**WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss**

Der Frequenzumrichter überwacht den Bremswiderstand während des Betriebs. Ein Kurzschluss bricht die Bremsfunktion abgebrochen und verursacht eine Warnung. Sie können den Frequenzumrichter weiterhin betreiben, allerdings ohne Bremsfunktion.

**Fehlersuche und -behebung**

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und tauschen Sie den Bremswiderstand aus (siehe *Parameter 2-15 Bremswiderstand Test*).

**WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze**

Die auf den Bremswiderstand übertragene Leistung wird als Mittelwert für die letzten 120 s berechnet. Die Berechnung erfolgt anhand der Zwischenkreisspannung und des in *Parameter 2-16 AC-Bremse max. Strom* eingestellten Bremswiderstandswerts. Die Warnung ist aktiv, wenn die übertragene Bremsleistung mehr als 90 % der Bremswiderstandsleistung beträgt. Ist *[2] Abschaltung* in *Parameter 2-13 Bremswiderst. Leistungsüberwachung* gewählt, schaltet der Frequenzumrichter mit einem Alarm ab, wenn die übertragene Bremsleistung 100 % erreicht.

**⚠️ WARNUNG****HOCHSPANNUNG AM BREMSWIDERSTAND**

Wenn der Bremstransistor kurzgeschlossen ist, besteht die Gefahr, dass erhebliche Leistung zum Bremswiderstand übertragen wird.

- Suchen und beheben Sie die Ursache für die Überschreitung der Leistungsgrenze.

**WARNUNG/ALARM 27, Bremschopperfehler**

Der Frequenzumrichter überwacht den Brems-IGBT während des Betriebs. Bei einem Kurzschluss bricht er die Bremsfunktion ab und gibt eine Warnung aus. Sie können den Frequenzumrichter weiterhin betreiben; aufgrund des Kurzschlusses des Brems-IGBTs überträgt der Frequenzumrichter jedoch eine hohe Leistung an den Bremswiderstand, auch wenn der Umrichter den Motor nicht bremst.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, und entfernen Sie den Bremswiderstand.

Dieser Alarm bzw. diese Warnung könnte auch auftreten, wenn der Bremswiderstand überhitzt. Klemmen 104 und 106 sind als Klixon-Schaltereingänge für Bremswiderstände verfügbar.

Der 12-Puls-Frequenzumrichter kann diese Warnung/diesen Alarm ausgeben, wenn einer der Trenn- oder Hauptschalter bei eingeschalteter Einheit geöffnet wird.

**WARNUNG/ALARM 28, Bremswiderstandstest fehlgeschlagen**

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie *Parameter 2-15 Bremswiderstand Test*.

**ALARM 29, Kühlkörpertemp**

Der Kühlkörper überschreitet seine maximal zulässige Temperatur. Sie können den Temperaturfehler erst dann quittieren, wenn die Temperatur eine definierte Kühlkörpertemperatur wieder unterschritten hat. Die Abschalt- und Quittiergrenzen basieren auf der Leistungsgröße des Frequenzumrichters.

**Fehlersuche und -behebung**

Mögliche Ursachen:

- Umgebungstemperatur zu hoch.
- Zu lange Motorleitungen
- Falsche Freiräume zur Luftzirkulation über und unter dem Frequenzumrichter.
- Blockierte Luftzirkulation des Frequenzumrichters.
- Beschädigter Kühlkörperlüfter
- Verschmutzter Kühlkörper.

Bei den Frequenzumrichtern der Baugröße D, E und F beruht dieser Alarm auf der vom in den IGBT-Modulen eingebauten Kühlkörpersensor gemessenen Temperatur. Bei den Baugrößen F kann der Thermosensor im Gleichrichtermodul ebenfalls diesen Alarm verursachen.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.
- Überprüfen Sie den IGBT-Thermosensor.

**ALARM 30, Motorphase U fehlt**

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

**⚠️ WARNUNG**

**HOCHSPANNUNG**

Bei Anschluss an Versorgungsnetzeingang, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.

**Fehlersuche und -behebung**

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

**ALARM 31, Motorphase V fehlt**

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

**⚠️ WARNUNG**

**HOCHSPANNUNG**

Bei Anschluss an Versorgungsnetzeingang, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.

**Fehlersuche und -behebung**

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

**ALARM 32, Motorphase W fehlt**

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

**⚠️ WARNUNG**

**HOCHSPANNUNG**

Bei Anschluss an Versorgungsnetzeingang, DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.

**Fehlersuche und -behebung**

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

**ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler**

Zu viele Einschaltungen (Netz-Ein) haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden.

**Fehlersuche und -behebung**

- Lassen Sie den Frequenzumrichter auf Betriebstemperatur abkühlen.

**WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler**

Der Feldbus auf der Kommunikations-Optionskarte funktioniert nicht.

**WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall**

Diese Warnung bzw. dieser Alarm ist nur aktiv, wenn die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter nicht vorhanden ist und *Parameter 14-10 Netzausfall* nicht auf [0] *Ohne Funktion* programmiert ist.

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie die Sicherungen zum Frequenzumrichter und die Netzversorgung zum Gerät.

**ALARM 38, Interner Fehler**

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in *Tabelle 6.1* definierte Codennummer angezeigt.

**Fehlersuche und -behebung**

- Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein.
- Stellen Sie sicher, dass die Optionen richtig montiert sind.
- Prüfen Sie, ob lose Anschlüsse vorliegen oder Anschlüsse fehlen.

Wenden Sie sich ggf. an Ihren Danfoss-Service oder den Lieferanten. Notieren Sie zuvor die Artikelnummer, um weitere Hinweise zur Fehlersuche und -behebung zu erhalten.

Nummer	Text
0	Sie können die serielle Schnittstelle nicht initialisieren. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.
256-258	Die EEPROM-Daten der Leistungskarte sind defekt oder zu alt.
512	Die EEPROM-Daten der Steuerkarte sind defekt oder zu alt.
513	Kommunikationstimeout beim Lesen von EEPROM-Daten.
514	Kommunikationstimeout beim Lesen von EEPROM-Daten.
515	Anwendungsorientierte Steuerung kann die EEPROM-Daten nicht erkennen.
516	Schreiben zum EEPROM nicht möglich, da ein Schreibbefehl ausgeführt wird.
517	Der Schreibbefehl ist unter Timeout.
518	Fehler im EEPROM.
519	Fehlende oder ungültige Barcodedaten in EEPROM.
783	Parameterwert außerhalb min./max. Grenzen.

Nummer	Text
1024–1279	Ein CAN-Telegramm konnte nicht gesendet werden.
1281	Flash-Timeout des digitalen Signalprozessors.
1282	Leistungs-Mikro-Software-Version inkompatibel.
1283	Leistungs-EEPROM-Datenversion inkompatibel.
1284	Software-Version des digitalen Signalprozessors kann nicht gelesen werden.
1299	Die Software der Option in Steckplatz A ist zu alt.
1300	Die Software der Option in Steckplatz B ist zu alt.
1301	Die Software der Option in Steckplatz C0 ist zu alt.
1302	Die Software der Option in Steckplatz C1 ist zu alt.
1315	Die Software der Option in Steckplatz A wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1316	Die Software der Option in Steckplatz B wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1317	Die Software der Option in Steckplatz C0 wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1318	Die Software der Option in Steckplatz C1 wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1379	Option A hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1380	Option B hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1381	Option C0 hat bei der Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1382	Option C1 hat bei der Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1536	Es wurde eine Ausnahme in der anwendungsorientierten Steuerung erfasst. Die Debug-Informationen werden in das LCP geschrieben.
1792	DSP-Watchdog ist aktiv. Debugging der Leistungsdaten, Daten der motororientierten Steuerung nicht korrekt übertragen.
2049	Leistungsdaten neu gestartet.
2064–2072	H081x: Option in Steckplatz x neu gestartet.
2080–2088	H082x: Option in Steckplatz x hat eine Netz-Einschaltung-Wartemeldung ausgegeben.
2096–2104	H983x: Option in Steckplatz x hat eine zulässige Netz-Einschaltung-Wartemeldung ausgegeben.
2304	Daten von Leistungs-EEPROM konnten nicht gelesen werden.
2305	Fehlende Softwareversion von der Leistungseinheit.
2314	Fehlende Leistungseinheitsdaten von der Leistungseinheit.
2315	Fehlende Softwareversion von der Leistungseinheit.
2316	Fehlende io_statepage von der Leistungseinheit.
2324	Die Leistungskartenkonfiguration wurde bei Netz-Ein als inkorrekt ermittelt.
2325	Eine Leistungskarte hat bei aktiver Netzversorgung die Kommunikation eingestellt.
2326	Fehlerhafte Konfiguration der Leistungskarte nach verzögerter Registrierung der Leistungskarten ermittelt.

Nummer	Text
2327	Zu viele Leistungskartenorte wurden als anwesend registriert.
2330	Die Leistungsgrößeninformationen zwischen den Leistungskarten stimmen nicht überein.
2561	Keine Kommunikation von DSP zu ATACD.
2562	Keine Kommunikation von ATACD zu DSP (Zustand „In Betrieb“).
2816	Stapelüberlauf Steuerkartenmodul.
2817	Scheduler, langsame Aufgaben.
2818	Schnelle Aufgaben.
2819	Parameterthread.
2820	LCP/Stapelüberlauf.
2821	Überlauf serielle Schnittstelle.
2822	Überlauf USB-Anschluss.
2836	cflistMempool ist zu klein.
3072–5122	Der Parameterwert liegt außerhalb seiner Grenzen.
5123	Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5124	Option in Steckplatz B: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5125	Option in Steckplatz C0: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5126	Option in Steckplatz C1: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5376–6231	Nicht genug Speicher.

Tabelle 6.1 Interner Fehler, Codenummern

**ALARM 39, Kühlkörpersensor**

Kein Istwert vom Kühlkörpertemperatursensor.

Das Signal vom thermischen IGBT-Sensor steht an der Leistungskarte nicht zur Verfügung. Es könnte ein Problem mit der Leistungskarte, der IGBT-Ansteuerkarte oder der Flachbandleitung zwischen der Leistungskarte und der Gate-Ansteuerkarte vorliegen.

**WARNUNG 40, Digitalausgangsklemme 27 ist überlastet**

Prüfen Sie die Last an Klemme 27 oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Prüfen Sie *Parameter 5-00 Schaltlogik* und *Parameter 5-01 Klemme 27 Funktion*.

**WARNUNG 41, Digitalausgangsklemme 29 ist überlastet**

Prüfen Sie die Last an Klemme 29 oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Prüfen Sie auch *Parameter 5-00 Schaltlogik* und *Parameter 5-02 Klemme 29 Funktion*.

**WARNUNG 42, Digitalausgang X30/6 oder X30/7 ist überlastet**

Prüfen Sie für Klemme X30/6 die Last, die an Klemme X30/6 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Prüfen Sie auch die *Parameter 5-32 Klemme X30/6 Digitalausgang* (VLT® Universal-E/A-Option MCB 101).

Prüfen Sie für Klemme X30/7 die Last, die an Klemme X30/7 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Prüfen Sie auch die

Parameter 5-33 Klemme X30/7 Digitalausgang (VLT® Universal-E/A-Option MCB 101).

#### ALARM 45, Erdschluss II

Erdschluss.

##### Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig geerdet und alle Anschlüsse fest angezogen sind.
- Prüfen Sie, ob der korrekte Kabelquerschnitt verwendet wurde.
- Prüfen Sie die Motorkabel auf Kurzschlüsse oder Ableitströme.

#### ALARM 46, Stromversorgung Leistungskarte

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

Das Schaltnetzteil SMPS auf der Leistungskarte erzeugt drei Spannungsversorgungen: 24 V, 5 V und  $\pm 18$  V. Bei einer Versorgungsspannung von 24 V DC bei der VLT® 24-V-DC-Versorgung MCB 107 werden nur die Spannungen 24 V und 5 V überwacht. Bei Versorgung mit dreiphasiger Netzspannung überwacht er alle drei Versorgungsspannungen.

#### WARNUNG 47, 24-V-Versorgung niedrig

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

Das Schaltnetzteil (SMPS) auf der Leistungskarte erzeugt drei Spannungsversorgungen:

- 24 V.
- 5 V.
- $\pm 18$  V.

##### Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.

#### WARNUNG 48, 1,8 V Versorgung niedrig

Die 1,8 V DC-Versorgung der Steuerkarte liegt außerhalb des Toleranzbereichs. Die Spannungsversorgung wird an der Steuerkarte gemessen.

##### Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie, ob die Steuerkarte defekt ist.
- Wenn eine Optionskarte eingebaut ist, prüfen Sie, ob eine Überspannungsbedingung vorliegt.

#### WARNUNG 49, Drehzahlgrenze

Die Warnung wird angezeigt, wenn die Drehzahl außerhalb des Bereichs in *Parameter 4-11 Min. Drehzahl [UPM]* und *Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM]* liegt. Wenn die Drehzahl unter der Grenze in *Parameter 1-86 Min. Abschalt Drehzahl [UPM]* liegt (außer beim Starten oder Stoppen), schaltet der Frequenzumrichter ab.

#### ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler

Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.

#### ALARM 51, AMA-Motordaten überprüfen

Die Einstellung von Motorspannung, Motorstrom und/oder Motorleistung ist vermutlich falsch.

##### Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Einstellungen in den *Parametern 1-20 bis 1-25*.

#### ALARM 52, AMA Motornennstrom überprüfen

Der Motorstrom ist zu niedrig.

##### Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Einstellungen in *Parameter 1-24 Motornennstrom*.

#### ALARM 53, AMA Motor zu groß

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

#### ALARM 54, AMA Motor zu klein

Der Motor ist für das Durchführen der AMA zu klein.

#### ALARM 55, AMA-Daten außerhalb des Bereichs

Die AMA lässt sich nicht ausführen, da die Parameterwerte des Motors außerhalb des zulässigen Bereichs liegen.

#### ALARM 56, AMA Abbruch

Die AMA wurde manuell unterbrochen.

#### ALARM 57, AMA Interner Fehler

Versuchen Sie einen Neustart der AMA, bis die AMA durchgeführt wird.

### HINWEIS

Wiederholter Betrieb kann zu einer Erwärmung des Motors führen, was wiederum eine Erhöhung der Widerstände  $R_s$  und  $R_r$  bewirkt. Dieses Verhalten ist jedoch in der Regel nicht kritisch.

#### ALARM 58, AMA-Interner Fehler

Setzen Sie sich mit dem Danfoss -Lieferanten in Verbindung.

#### WARNUNG 59, Stromgrenze

Der Strom ist höher als der Wert in *Parameter 4-18 Stromgrenze*. Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den *Parametern 1-20 bis 1-25* korrekt eingestellt sind. Erhöhen Sie bei Bedarf die Stromgrenze. Achten Sie darauf, dass das System sicher mit einer höheren Grenze arbeiten kann.

#### WARNUNG 60, Externe Verriegelung

Die externe Verriegelung wurde aktiviert. Zur Wiederaufnahme des normalen Betriebs legen Sie 24 V DC an die Klemme an, die für externe Verriegelung programmiert ist und quittieren Sie den Frequenzumrichter (über Bus, Klemme oder Drücken der Taste [Reset]).

#### WARNUNG/ALARM 61, Drehg. Abw.

Der Frequenzumrichter hat eine Abweichung zwischen der berechneten Drehzahl und der Drehzahlmessung vom Istwertgeber festgestellt. Die Funktion Warnung/Alarm/Deaktivieren ist in *Parameter 4-30 Drehgeberüberwachung Funktion* eingestellt. Stellen Sie die akzeptierte Abweichung in *Parameter 4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung* und in *Parameter 4-32 Drehgeber Timeout-Zeit* die Zeit ein, wie

lange der Drehzahlfehler überschritten sein muss. Während der Inbetriebnahme könnte die Funktion wirksam sein.

#### **WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze**

Die Ausgangsfrequenz überschreitet den in *Parameter 4-19 Max. Ausgangsfrequenz* eingestellten Wert.

#### **ALARM 63, Mechanische Bremse zu niedrig**

Der Motorstrom hat „Bremse öffnen bei Motorstrom“ innerhalb des Zeitfensters für die Verzögerungszeit nicht überschritten.

#### **WARNUNG 64, Spannungsgrenze**

Die Last- und Drehzahlverhältnisse erfordern eine höhere Motorspannung als die aktuelle Zwischenkreisspannung zur Verfügung stellen kann.

#### **WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur**

Die Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt 85 °C (185 °F).

##### **Fehlersuche und -behebung**

- Stellen Sie sicher, dass Umgebungs- und Betriebstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegen.
- Prüfen Sie, ob Filter verstopft sind.
- Prüfen Sie die Lüfterfunktion.
- Prüfen Sie die Steuerkarte.

#### **WARNUNG 66, Kühlkörpertemperatur zu niedrig**

Die Temperatur des Frequenzumrichters ist zu kalt für den Betrieb. Diese Warnung basiert auf den Messwerten des Temperaturfühlers im IGBT-Modul.

Erhöhen Sie die Umgebungstemperatur der Einheit. Sie können den Frequenzumrichter zudem durch Einstellung von *Parameter 2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom* auf 5 % und *Parameter 1-80 Funktion bei Stopp* mit einem Erhaltungsladestrom versorgen lassen, wenn der Motor gestoppt ist.

##### **Fehlersuche und -behebung**

Die Kühlkörpertemperatur wird als 0 °C (32 °F) gemessen. Möglicherweise ist der Temperatursensor defekt. Die Lüfterdrehzahl erhöht sich auf das Maximum. Wenn das Sensorkabel zwischen dem IGBT und der IGBT-Ansteuerkarte getrennt ist, zeigt der Frequenzumrichter diese Warnung an. Überprüfen Sie auch den IGBT-Thermosensor.

#### **ALARM 67, Optionsmodulkonfiguration hat sich geändert**

Sie haben seit dem letzten Netz-Aus eine oder mehrere Optionen hinzugefügt oder entfernt. Überprüfen Sie, ob die Konfigurationsänderung absichtlich erfolgt ist, und quittieren Sie das Gerät.

#### **ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert**

STO wurde aktiviert. Legen Sie zum Fortsetzen des Normalbetriebs 24 V DC an Klemme 37 an, und senden Sie dann ein Quittiersignal (über Bus, Klemme oder durch Drücken der Taste [Reset]).

#### **ALARM 69, Leistungskartentemperatur**

Der Temperaturfühler der Leistungskarte erfasst entweder eine zu hohe oder eine zu niedrige Temperatur.

##### **Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Betrieb der Türlüfter.
- Prüfen Sie, ob die Filter der Türlüfter nicht verstopft sind.
- Prüfen Sie, ob das Bodenblech bei IP21/IP54-Frequenzumrichtern richtig montiert ist.

#### **ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration**

Die aktuelle Kombination aus Steuerkarte und Leistungskarte ist ungültig. Wenden Sie sich mit dem Typencode vom Typenschild und den Teilenummern der Karten an den Danfoss-Lieferanten, um die Kompatibilität zu überprüfen.

#### **ALARM 71, PTC 1 Sicherer Stopp**

STO wurde von der VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 aktiviert (Motor zu warm). Sie können den Normalbetrieb fortsetzen, wenn die MCB 112 wieder 24 V DC an Klemme 37 anlegt (wenn die Motortemperatur akzeptabel ist) und wenn der Digitaleingang von der MCB 112 deaktiviert wird. Wenn dies geschieht, muss ein Reset-Signal (über Bus, Digitalein-/ausgang oder durch Drücken der [Reset]-Taste) gesendet werden.

#### **HINWEIS**

**Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, könnte der Motor nach Behebung des Fehlers starten.**

#### **ALARM 72, Gefährl. Fehler**

STO mit Abschaltblockierung. Unerwartete Signalniveaus am Eingang für Safe Torque Off und Digitaleingang von der VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112.

#### **WARNUNG 73, Sicherer Stopp Autom. Wiederanlauf**

STO ist aktiviert. Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor nach Behebung des Fehlers starten.

#### **WARNUNG 76, Konfiguration Leistungseinheit**

Die benötigte Zahl von Leistungsteilen stimmt nicht mit der erfassten Anzahl aktiver Leistungsteile überein.

Beim Austausch eines Moduls in Baugröße F tritt diese Warnung auf, wenn leistungsspezifische Daten in der Leistungskarte des Moduls nicht mit dem Rest des Frequenzumrichters übereinstimmen.

##### **Fehlersuche und -behebung**

- Bestätigen Sie, dass die Bestellnummer des Ersatzteils und seiner Leistungskarte übereinstimmen.

#### **WARNUNG 77, Reduzierter Leistungsmodus**

Der Frequenzumrichter arbeitet im reduzierten Leistungsmodus (mit weniger als der erlaubten Anzahl von Wechselrichterabschnitten). Diese Warnung wird bei einem Aus- und Einschaltzyklus erzeugt, wenn der Frequenzumrichter auf den Betrieb mit weniger Wechselrichtern eingestellt wird und eingeschaltet bleibt.



**ALARM 79, Ung. LT-Konfig.**

Die Bestellnummer der Skalierungskarte ist falsch oder sie ist nicht installiert. Der Anschluss MK102 ist auf der Leistungskarte ggf. nicht installiert.

**ALARM 80, Initialisiert**

Ein manueller Reset hat alle Parametereinstellungen mit Werkseinstellungen initialisiert. Führen Sie einen Reset des Frequenzumrichters durch, um den Alarm zu beheben.

**ALARM 81, CSIV beschädigt**

Die Syntax der CSIV-Datei ist fehlerhaft.

**ALARM 82, CSIV-Par.-Fehler**

CSIV-Fehler bei Parameterinitialisierung.

**ALARM 85, Gefährl. F. PB**

PROFIBUS/PROFIsafe-Fehler.

**WARNUNG/ALARM 104, Fehler Zirkulationslüfter**

Der Lüfter arbeitet nicht. Die Lüfterüberwachung überprüft, ob der Lüfter bei Netz-Einschaltung des Frequenzumrichters oder bei Einschalten des Mischlüfters läuft. Sie können den Zirkulationslüfterfehler in *Parameter 14-53 Lüfterüberwachung* als Warnung oder eine Abschaltung bei Alarm konfigurieren.

**Fehlersuche und -behebung**

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und wieder ein, um zu sehen, ob die Warnung bzw. der Alarm zurückkehrt.

**ALARM 243, Brems-IGBT**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Gerätegröße F. Entspricht *WARNUNG/ALARM 27, Bremschopperfehler*. Die Berichtsnummer gibt nicht das Modul an, in dem sich der defekte Brems-IGBT befindet. Der offene Klixon-Schalter ist anhand der Berichtsnummer erkennbar.

Der Berichtswert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11.
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14 oder F15.
- 4 = Wechselrichtermodul ganz rechts bei Baugröße F14.
- 5 = Gleichrichtermodul.
- 6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.

**ALARM 244, Kühlkörpertemperatur**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Baugröße F. Entspricht *ALARM 29, Kühlkörpertemp.*

Der Berichtswert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugröße F12 oder F13.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugröße F10 oder F11.
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14 oder F15.
- 4 = Wechselrichtermodul ganz rechts bei Baugröße F14 oder F15.
- 5 = Gleichrichtermodul.
- 6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.

**ALARM 245, Kühlkörpersensor**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Gerätegröße F. Entspricht *ALARM 39, Kühlkörpersensor*.

Der Berichtswert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11.
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14 oder F15.
- 4 = Wechselrichtermodul ganz rechts bei Baugröße F14 oder F15.
- 5 = Gleichrichtermodul.
- 6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.

Der 12-Puls-Frequenzumrichter kann diese Warnung/diesen Alarm ausgeben, wenn einer der Trenn- oder Hauptschalter bei eingeschalteter Einheit geöffnet wird.

**ALARM 246, Stromversorgung Leistungskarte**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Gerätegröße F. Entspricht *ALARM 46, Stromversorgung Leistungskarte*.

Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11.
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14 oder F15.
- 4 = Wechselrichtermodul ganz rechts bei Baugröße F14 oder F15.
- 5 = Gleichrichtermodul.
- 6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.

**ALARM 247, Leistungskartentemperatur**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Gerätegröße F. Entspricht *ALARM 69, Leistungskartentemperatur*.

Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11.
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14 oder F15.
- 4 = Wechselrichtermodul ganz rechts bei Baugröße F14 oder F15.
- 5 = Gleichrichtermodul.
- 6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.

**ALARM 248, Ung. LT-Konfig.**

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Gerätegröße F. Entspricht *ALARM 79, Ung. LT-Konfig.*

Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11.
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14 oder F15.
- 4 = Wechselrichtermodul ganz rechts bei Baugröße F14 oder F15.
- 5 = Gleichrichtermodul.
- 6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.

**WARNUNG 250, Neues Ersatzteil**

Sie haben die Leistungs-/SMPS-Karte (Schaltnetzteil) ausgetauscht. Sie müssen den Typencode des Frequenzumrichters im EEPROM wiederherstellen. Wählen Sie den korrekten Typencode in *Parameter 14-23 Typencodeeinstellung* gemäß dem Schild am Frequenzumrichter aus. Denken Sie daran, abschließend „In EEPROM speichern“ auszuwählen.

**WARNUNG 251, Typencode neu**

Die Leistungskarte oder andere Bauteile werden ausgetauscht und der Typencode wurde geändert.

## Index

## A

Abkürzungen.....	5
Ableitstrom.....	8
Abmessungen.....	12, 17
Abmessungen, mechanisch.....	12, 17
Abschaltblockierung.....	84
Abschaltungen.....	84
Abschirmung von Kabeln.....	37
AEO.....	5
Siehe auch <i>Automatische Energieoptimierung</i>	
Alarme.....	84
Allgemeine Erwägungen.....	18
AMA.....	5, 64
Siehe auch <i>Automatische Motoranpassung</i>	
AMA	
AMA.....	58
Reduzierung der thermischen Belastung.....	86
Warnung.....	91
Analogausgang.....	75
Analogeingang.....	73
Analogsignal.....	85
Anschluss	
Eingang.....	85
Aufbau der Parametermenüs.....	67
Ausgangsleistung (U, V, W).....	72
Auspacken.....	9
Automatische Energieoptimierung.....	5
Siehe auch <i>AEO</i>	
Automatische Motoranpassung.....	5
Siehe auch <i>AMA</i>	

## B

Bremse	
Anschlusskabel für Bremse.....	46
Bremsansteuerung.....	87
Bremsansteuerung, mechanisch.....	59
Bremswiderstand.....	5, 85
Temperaturschalter Bremswiderstand.....	51
Bremsung.....	88

## D

DeviceNet.....	4
Digitalausgang.....	74
Digitaleingang.....	73

## Drehmomentregler

Anzugsmoment.....	45
Drehmomentgrenze.....	6
Drehmomentkennlinie.....	72
Drehmomentregler.....	44
Konstantes Drehmoment.....	5
Variables Drehmoment.....	6
Drehmomentregler.....	86
Drehzahl auf/Drehzahl ab.....	57
Durch Sicherung geschützte 30-A-Klemmen.....	34
Durch Sicherung geschützte Klemmen, 30 A.....	34

## E

Eingang	
Analog.....	85
Digitaleingang.....	86
Power.....	84
Eingangskontrolle.....	9
Elektrische Installation	
Elektrische Installation.....	35
Sicherheitshinweise.....	35
Steuerleitung.....	53
Elektronisches Thermorelais.....	35
EMV-Schalter.....	44
Entladezeit.....	8
Erdung.....	44
ETR.....	5, 35
Externe Lüfterversorgung.....	47
Externe Temperaturüberwachung.....	34

## F

Fehlerstromschutzschalter.....	6, 33, 44
Feldbus-Verbindung.....	51

## G

Geschirmte Kabel.....	45
Grafisches Display.....	61

## H

Hauptreaktanz.....	64
Heben.....	9
Heizgeräte mit Thermostat.....	33
Hochspannung.....	7, 35

## I

Installation	
Mechanische.....	18
Verdrahtung der Steuerklemmen.....	51
Isolationswiderstandsüberwachung (IRM).....	34
Istwert.....	90

IT-Netze..... 44

**K**

Kabel

    Geschirmtes..... 45

    Motor..... 45

Kabeleinführung – IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12)..... 29

Kabellänge und -querschnitt..... 37, 73

Kabelquerschnitte..... 35

Kabelzugang..... 19

Kanalkühlung..... 28

Klemmen, durch Sicherung geschützt, 30 Ampere..... 34

Kommunikationsoption..... 89

Konventionen..... 6

Kühlkörper..... 90

Kühlung..... 28

Kurzschluss

    Kurzschluss..... 87

    Schutzart..... 47

**L**

LCP..... 5, 61

    Siehe auch *Local Control Panel (LCP Bedieneinheit)*

LED..... 61

Lieferung..... 9

Local Control Panel (LCP Bedieneinheit)..... 5

    Siehe auch *LCP*

Luftzirkulation..... 28

**M**

Manueller Motorstarter..... 34

Mechanische Bremssteuerung..... 59

Mechanische Installation..... 18

Modulation..... 5, 6

Motor

    Kabel..... 35

    Motorausgang..... 72

    Motordaten..... 86, 91

    Motorkabel..... 45

    Motorleistung..... 91

    Motorschutz..... 76

    Motorstrom..... 91

    Motor-Typenschild..... 58

    Thermischer Motorschutz..... 60

    Unerwartete Motordrehung..... 8

**N**

NAMUR..... 33

Netzanschluss..... 47

Netzversorgung (L1, L2, L3)..... 72

**P**

Parallelschaltung von Motoren..... 59

PELV..... 5

Phasenfehler..... 85

Planung des Aufstellungsorts..... 9

Platz..... 18

Potenzimeter Sollwert..... 57

PROFIBUS..... 4

Puls/Drehgeber-Eingang..... 74

Puls-Start/Stopp..... 56

**Q**

Qualifiziertes Personal..... 7

**R**

Relaisausgang..... 75

Reset..... 84, 86, 87, 92

Rohreinführung – IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12)..... 29

RS485..... 75

Rückseitige Kühlung..... 28

**S**

Safe Torque Off..... 8

Schalter S201, S202 und S801..... 56

Schaltfrequenz..... 37

Schaltschrankoptionen für die Baugröße F..... 33

Schutz des Abzweigkreises..... 47

Serielle Kommunikation

    RS485..... 75

    USB..... 75

Sicherheit..... 8

Sicherheitshinweise

    Elektrische Installation..... 35

Sicherung..... 35, 47, 89

Sicherungen..... 35

Sicherungstabellen..... 48

Sinusfilter..... 37

Smart Application Setup..... 63

Spannung

    Spannungsasymmetrie..... 85

    Spannungsniveau..... 73

    Spannungssollwert über ein Potentiometer..... 57

Sprachpaket..... 63

Start/Stopp..... 56

Statorstreureaktanz..... 64

<p>Steuerkarte</p> <p style="padding-left: 20px;">Leistung..... 76</p> <p style="padding-left: 20px;">RS485..... 75</p> <p style="padding-left: 20px;">Serielle Kommunikation..... 75</p> <p style="padding-left: 20px;">Serielle USB-Schnittstelle..... 75</p> <p style="padding-left: 20px;">Steuerkarte..... 85</p> <p>Steuerleitung</p> <p style="padding-left: 20px;">Abgeschirmte..... 55</p> <p style="padding-left: 20px;">Eingangspolarität der Steuerklemme..... 55</p> <p style="padding-left: 20px;">Elektrische Installation..... 53</p> <p style="padding-left: 20px;">Feldbus-Verbindung..... 51</p> <p style="padding-left: 20px;">Verlegung..... 51</p> <p>Steuerung/Regelung</p> <p style="padding-left: 20px;">Charakteristik..... 76</p> <p style="padding-left: 20px;">Verdrahtung..... 52</p> <p>STO..... 8</p> <p style="padding-left: 20px;">Siehe auch <i>Safe Torque Off</i></p> <p>Strom</p> <p style="padding-left: 20px;">Ausgangsnennstrom..... 5</p> <p style="padding-left: 20px;">Ausgangsstrom..... 86</p> <p style="padding-left: 20px;">Nennstrom..... 86</p> <p style="padding-left: 20px;">Stromgrenze..... 5</p> <p>Stromanschluss..... 35</p> <p><b>T</b></p> <p>Thermischer Motorschutz..... 86</p> <p>Thermischer Schutz..... 4</p> <p>Thermistor..... 86</p> <p><b>Ü</b></p> <p>Überspannungsschutz..... 35, 47</p> <p><b>U</b></p> <p>Umgebungen..... 72</p> <p>Unerwarteter Anlauf..... 7, 85</p> <p><b>V</b></p> <p>Verdrahtung</p> <p style="padding-left: 20px;">Steuerung/Regelung..... 52</p> <p>Verkablung..... 35</p> <p>Versorgungsspannung..... 89</p> <p>VVC+..... 6</p> <p><b>W</b></p> <p>Warnungen..... 84</p> <p>Windmühlen-Effekt..... 8</p> <p>Wirkungsgrad..... 5</p> <p><b>Z</b></p> <p>Zugang zur Steuerklemme..... 51</p> <p>Zulassungen..... 4</p> <p>Zustandsmeldung..... 61</p>	<p>Zwischenkreis..... 85</p> <p>Zwischenkreiskopplung..... 7, 35</p>
---	--



.....  
Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss-Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen der angemessenen und zumutbaren Änderungen an seinen Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
vlt-drives.danfoss.com

