MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

# Produkthandbuch

# VLT® AutomationDrive FC 302

## 12-puls

www.danfoss.de/vlt

ENGINEERING TOMORROW

**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-302XYYYZZ**********

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

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



Classified as Business

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) | Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design |
| 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)) | 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 |
| EN/IEC 62061:2005 + A1:2013 (Safe Stop function, SILCL 2) | Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems |
| EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009 (Stop Category 0) | Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements |

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


**1 Einführung** 4

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

**2 Sicherheitshinweise** 7

2.1 Sicherheitssymbole 7

2.2 Qualifiziertes Personal 7

2.3 Sicherheitsvorschriften 7

**3 Installieren** 9

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


 Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten. 

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

**4 Programmierung** 61
4.1 Das grafische LCP 61
4.1.1 Erste Inbetriebnahme 62
4.2 Kurzinbetriebnahme 63
4.3 Aufbau der Parametermenüs 66

**5 Allgemeine technische Daten** 72
5.1 Netzversorgung 72
5.2 Motorausgang und Motordaten 72
5.3 Umgebungsbedingungen 72
5.4 Kabelspezifikationen 73

 Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten. 

5.5 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten 73
5.6 Elektrische Daten 77

**6 Warnungen und Alarmmeldungen** 84
6.1 Warnungs- und Alarmtypen 84
6.2 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen 84

**Index** 95

 Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten. 

1

# 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

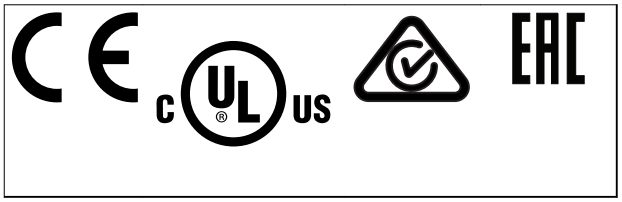
Dieses Handbuch wird regelmäßig geprüft und aktualisiert. Alle Verbesserungsvorschläge sind willkommen. *Tabelle 1.1* zeigt die Dokumentenversion und die entsprechende Softwareversion an.

| Ausgabe | Anmerkungen | Softwareversion |
|---|---|---|
| MG34Q4xx | Die Baugrößen F14 und F15 wurden hinzugefügt.<br>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.

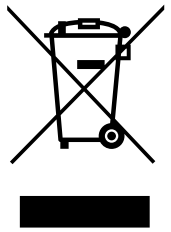
***HINWEIS***

**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 |
| $f_{JOG}$ | Motorfrequenz bei aktivierter JOG-Funktion |
| $f_M$ | Motorfrequenz |
| $f_{MAX}$ | Maximale Ausgangsfrequenz, gilt am Ausgang des Frequenzumrichters |
| $f_{MIN}$ | Minimale Motorfrequenz vom Frequenzumrichter |
| $f_{M,N}$ | 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 |
| $I_{INV}$ | Wechselrichter-Nennausgangsstrom |
| $I_{LIM}$ | Stromgrenze |
| $I_{M,N}$ | Motornennstrom |
| $I_{VLT,MAX}$ | Maximaler Ausgangsstrom |
| $I_{VLT,N}$ | Vom Frequenzumrichter gelieferter Ausgangsnennstrom |
| 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) |
| $\eta_{VLT}$ | 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 |
| $n_s$ | Synchrone Motordrehzahl |
| Online/ Offline-Parameter | Änderungen der Online-Parameter sind sofort nach Änderung des Datenwertes wirksam |
| $P_{br,cont.}$ | 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) |
| $P_m$ | Nenn-Ausgangsleistung des Frequenzumrichters als hohe Überlast (HO) |
| $P_{M,N}$ | Motornennleistung |
| PM-Motor | Permanentmagnetmotor |

1

| | |
|---|---|
| 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. |
| Fehlerstrom-schutzschalter | Fehlerstromschutzschalter |
| rückspei-sefähig | 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 Vektormodu-lation |
| 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.


Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten.

# 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 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.**

- **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 quittierten 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.**

2

## ⚠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 *Produkthandbuch der Funktion Safe Torque Off (STO) für VLT®-Frequenzumrichter*.


Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten.

# 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.

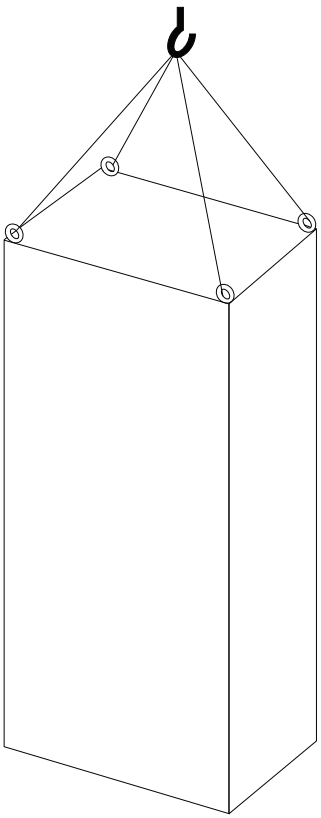



**Abbildung 3.1 Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße F8.**

3

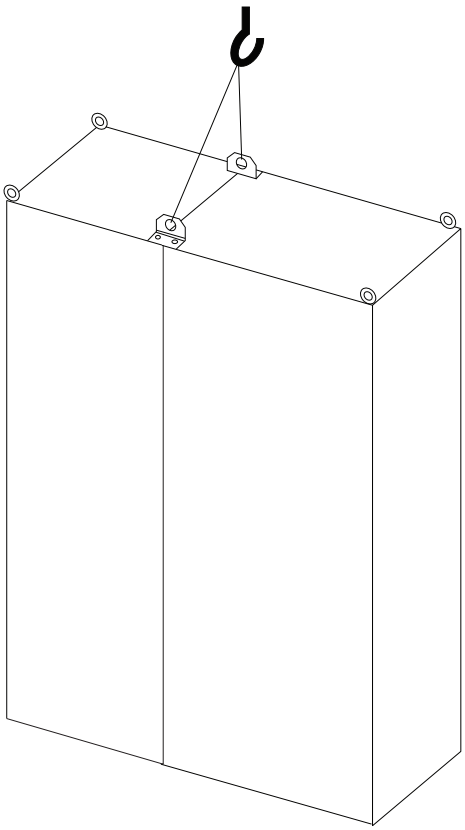



**Abbildung 3.2 Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße F9/F10.**

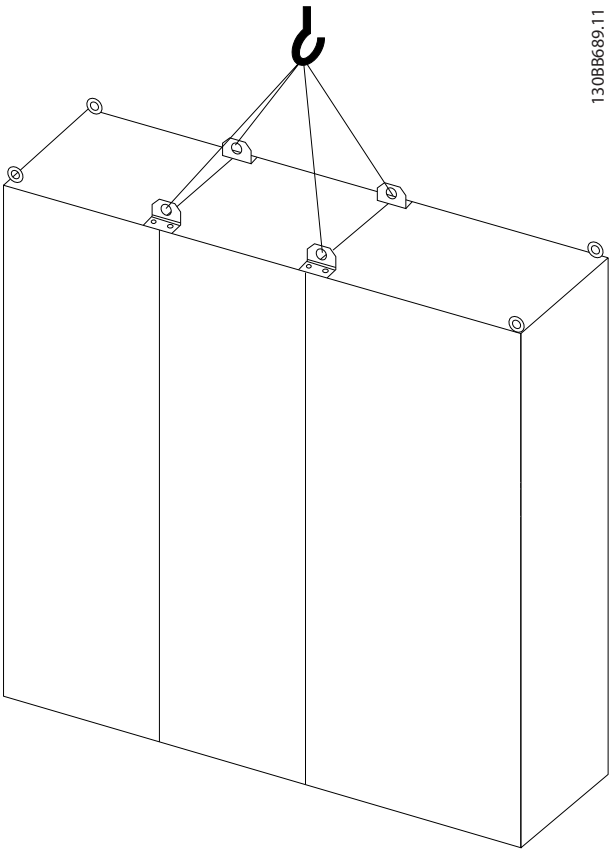



**Abbildung 3.3 Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße F11/F12/F13/F14.**

 Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten. 

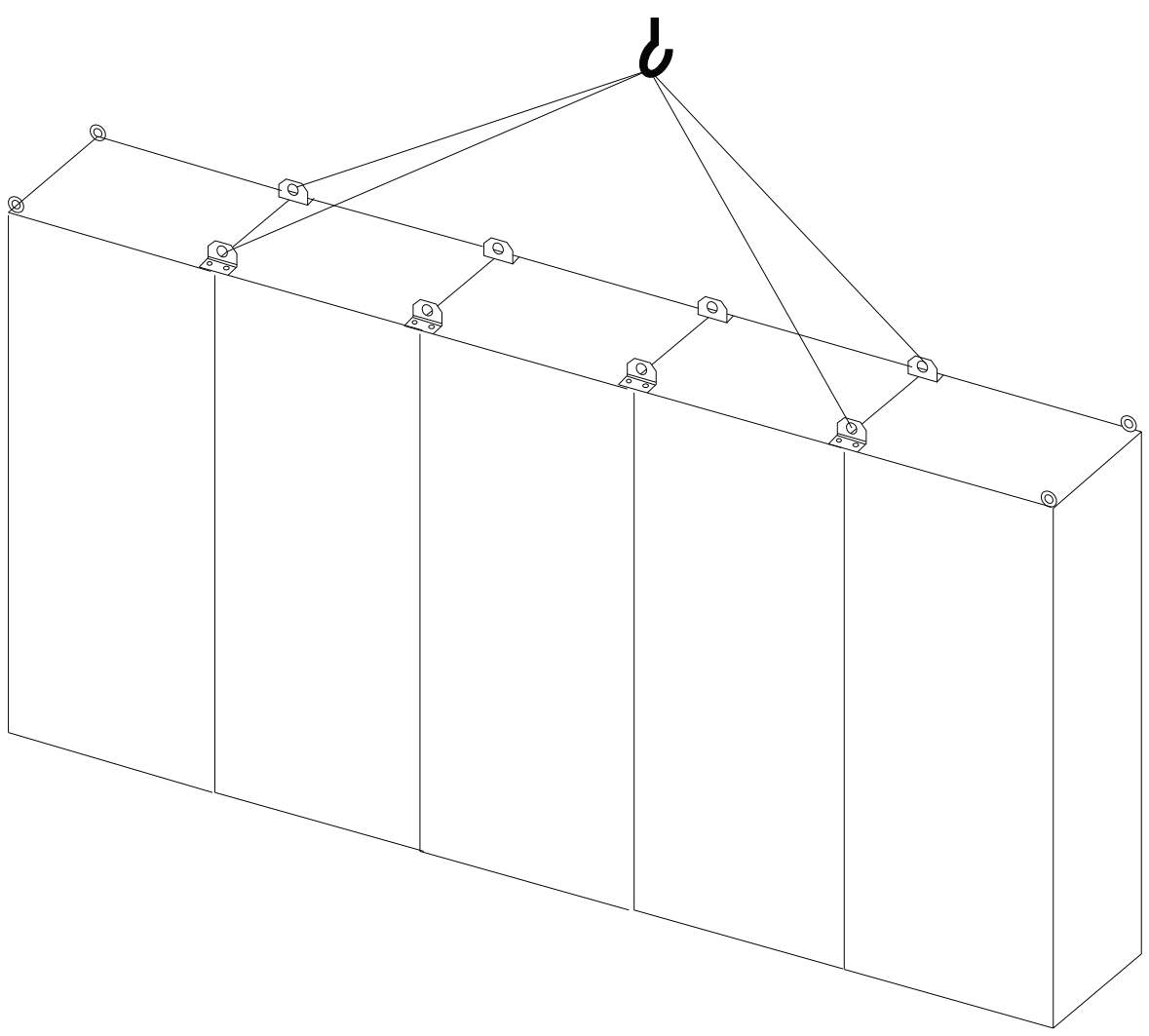



**Abbildung 3.4 Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße F15**

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

 Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten. 

3

## 3.1.4 Mechanische Abmessungen

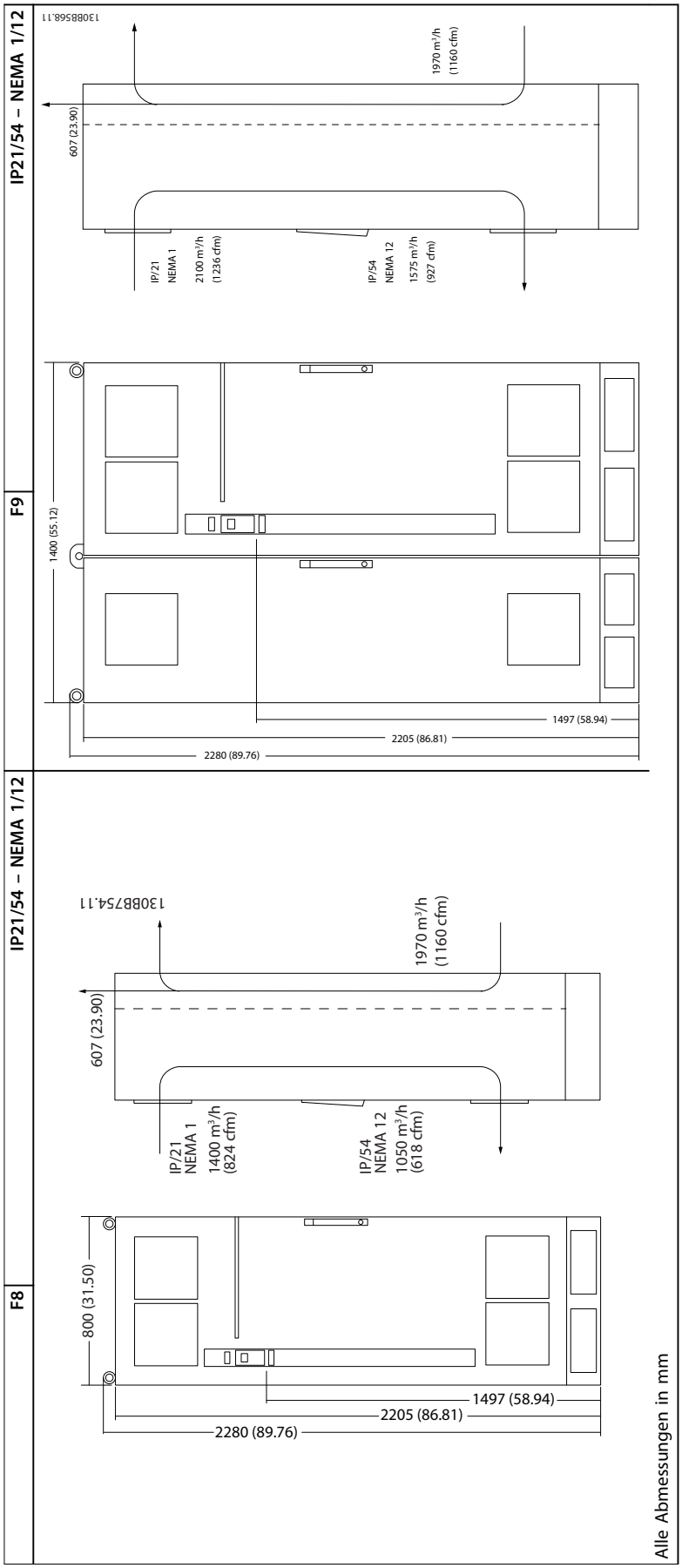



**Tabelle 3.1 Mechanische Abmessungen, Baugrößen F8 und F9**

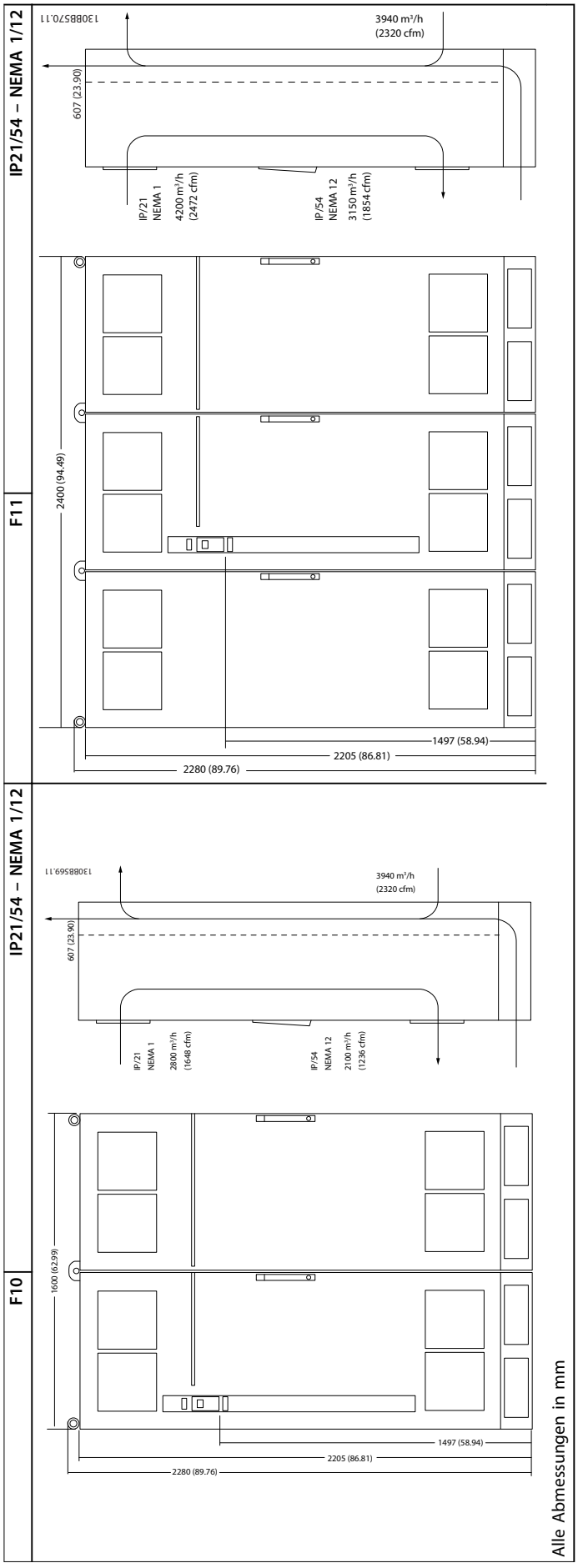



**Tabelle 3.2 Mechanische Abmessungen, Baugrößen F10 und F11**


Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten.

3

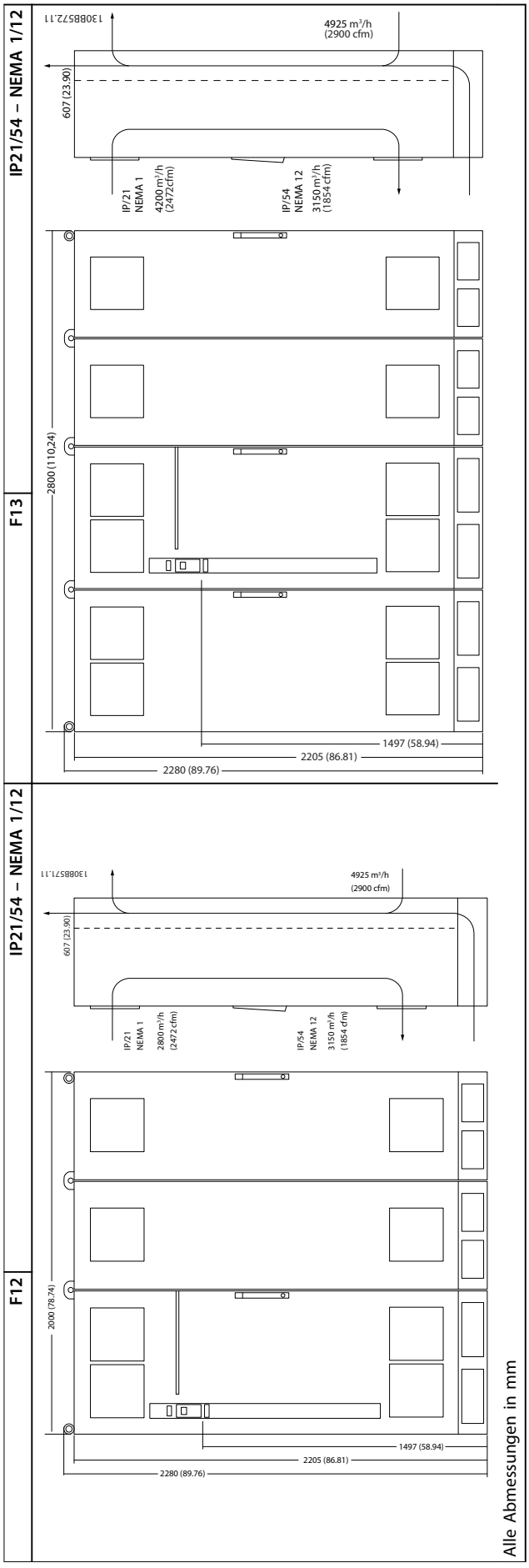



**Tabelle 3.3 Mechanische Abmessungen, Baugrößen F12 und F13**

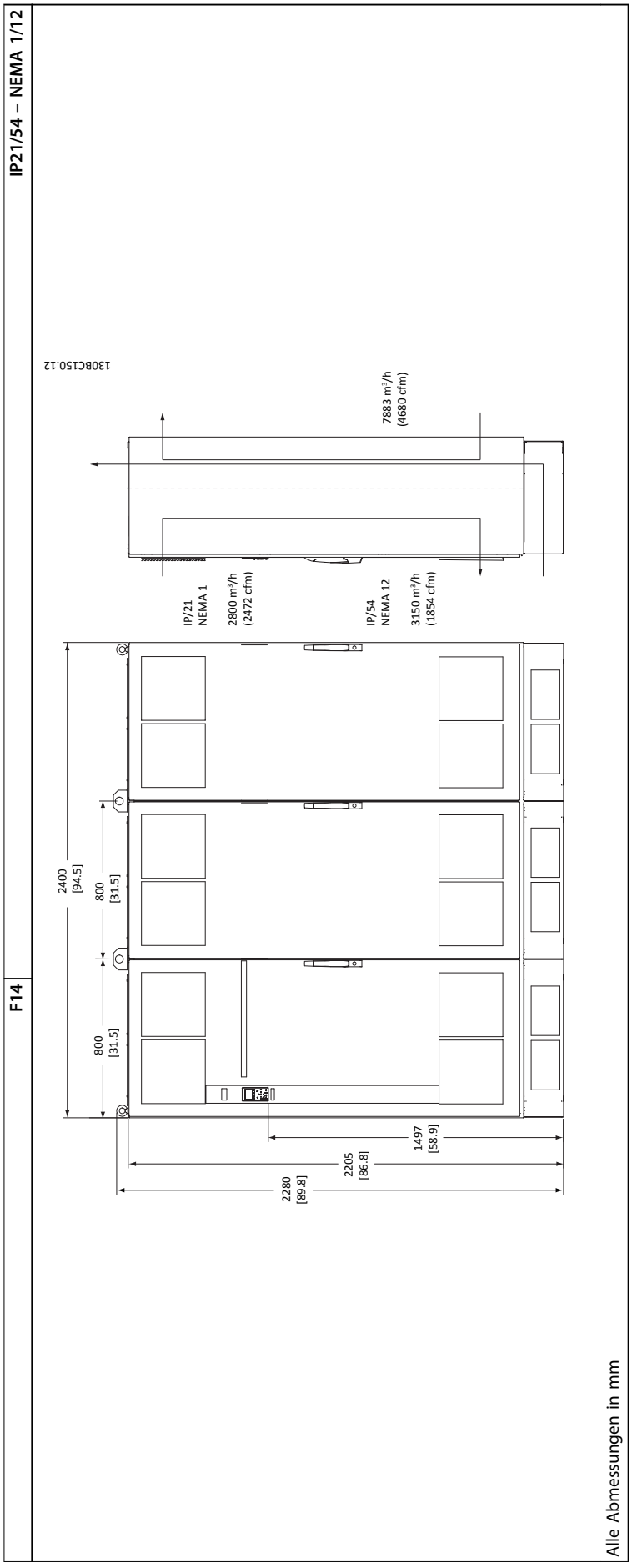



**Tabelle 3.4 Mechanische Abmessungen, Baugröße F14**


Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten.

3

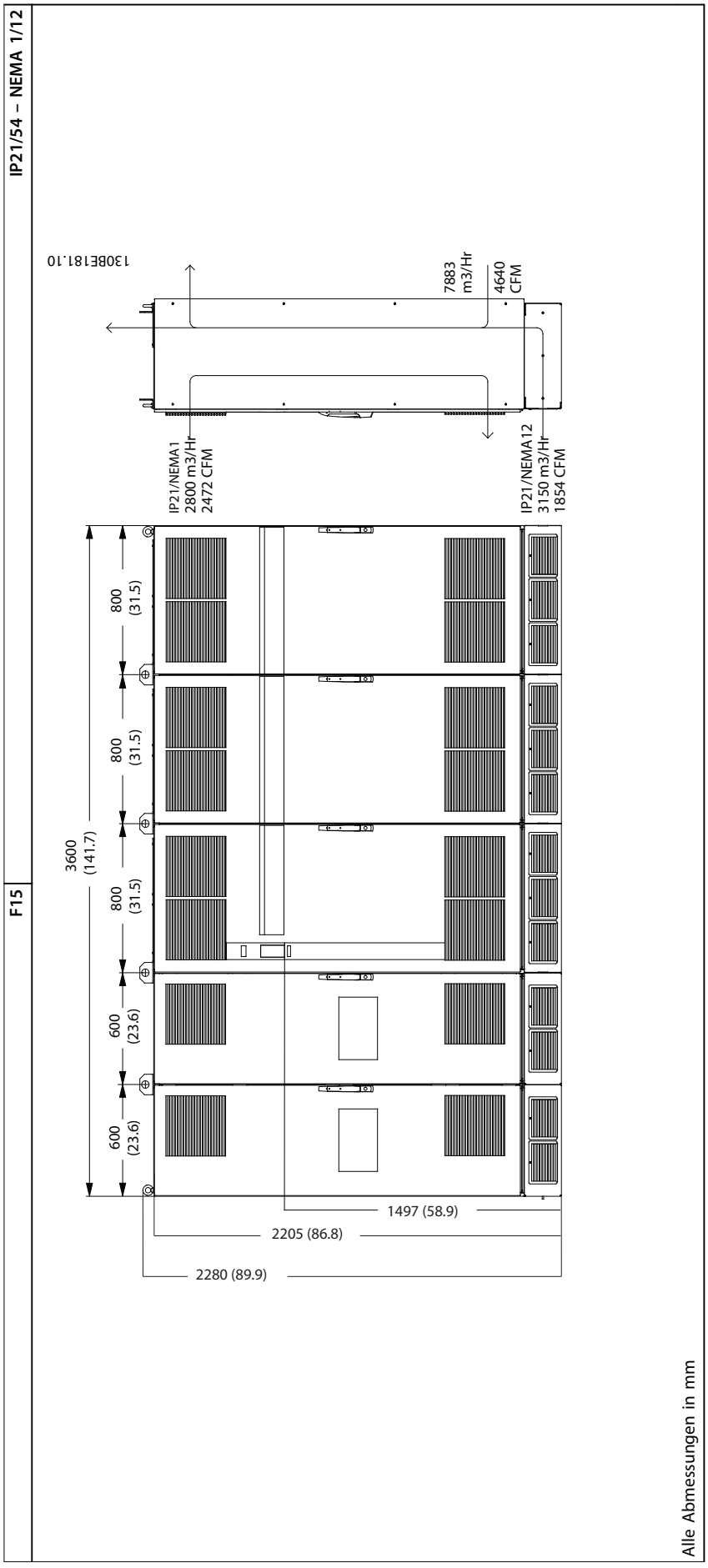



**Tabelle 3.5 Mechanische Abmessungen, Baugröße F15**


Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten.

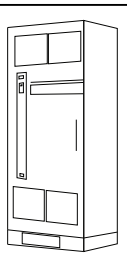
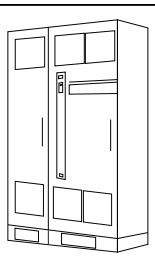
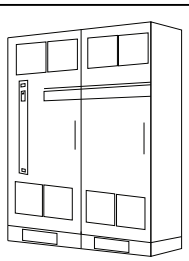
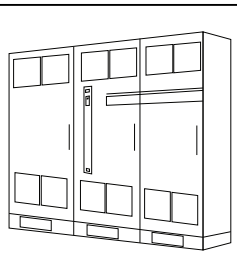
| Baugröße | F8 | F9 | F10 | F11 |
|---|---|---|---|---|
| |  130BE142.10 |  130BE144.10 |  130BE145.10 |  130BE146.10 |
| **Nennleistung Hohe Überlast – Überlast-moment 150 %** | **250–400 kW (380–500 V) 355–560 kW (525–690 V)** | **250–400 kW (380–500 V) 355–56 kW (525–690 V)** | **450–630 kW (380–500 V) 630–800 kW (525–690 V)** | **710–800 kW (380–500 V) 900–1200 kW (525–690 V)** |
| **IP** **NEMA** | 21, 54 12 | 21, 54 12 | 21, 54 12 | 21, 54 12 |
| **Transportmaße [mm]** | | | | |
| Höhe | 2324 | 2324 | 2324 | 2324 |
| Breite | 970 | 1568 | 1760 | 2559 |
| Tiefe | 1130 | 1130 | 1130 | 1130 |
| **Frequenzumrichterabmessungen [mm]** | | | | |
| 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**

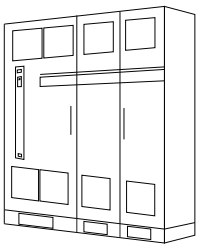
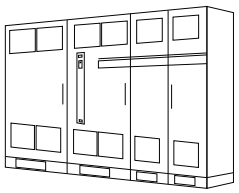
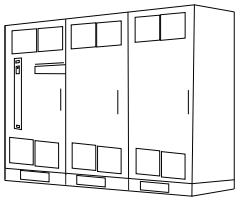
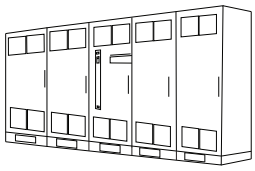
| Baugröße | F12 | F13 | F14 | F15 |
|---|---|---|---|---|
| |  130BE147.10 |  130BE148.10 |  130BE149.11 |  130BE150.10 |
| **Nennleistung Hohe Überlast – Überlast-moment 150 %** | **450–630 kW (380–500 V) 630–800 kW (525–690 V)** | **710–800 kW (380–500 V) 900–1200 kW (525–690 V)** | **1400–1800 kW (525–690 V)** | **1400–1800 kW (525–690 V)** |
| **IP** **NEMA** | 21, 54 12 | 21, 54 12 | 21, 54 12 | 21, 54 12 |
| **Transportmaße [mm]** | | | | |
| Höhe | 2324 | 2324 | 2324 | 2324 |
| Breite | 2160 | 2960 | 2578 | 3778 |
| Tiefe | 1130 | 1130 | 1130 | 1130 |
| **Frequenzumrichterabmessungen [mm]** | | | | |
| 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

3

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*.

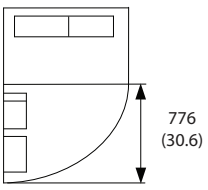



**Abbildung 3.5 Platz vor Baugröße F8**

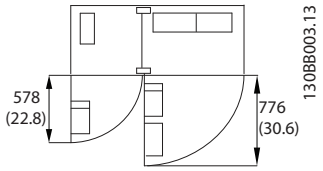



**Abbildung 3.6 Platz vor Baugröße F9**

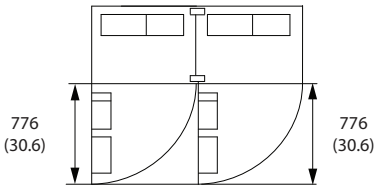



**Abbildung 3.7 Platz vor Baugröße F10**

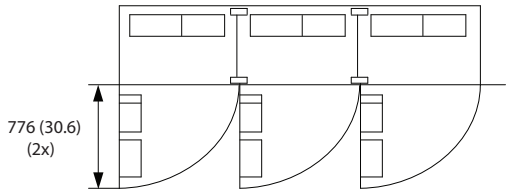



**Abbildung 3.8 Platz vor Baugröße F11**

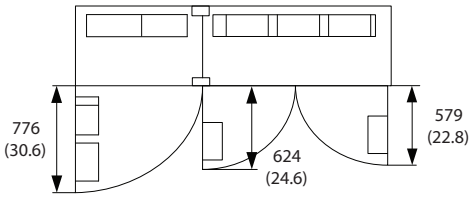



**Abbildung 3.9 Platz vor Baugröße F12**

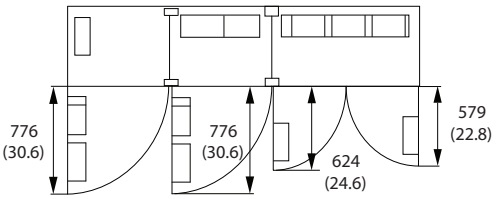



**Abbildung 3.10 Platz vor Baugröße F13**

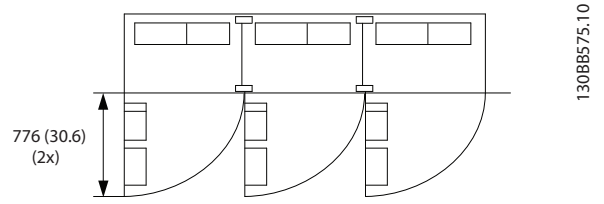



**Abbildung 3.11 Platz vor Baugröße F14**

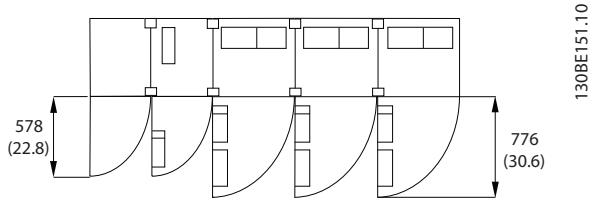



**Abbildung 3.12 Platz vor Baugröße F15**

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

***HINWEIS***

**Befestigen Sie alle Kabelschuhe innerhalb der Breite der Anschlussschiene.**

***HINWEIS***

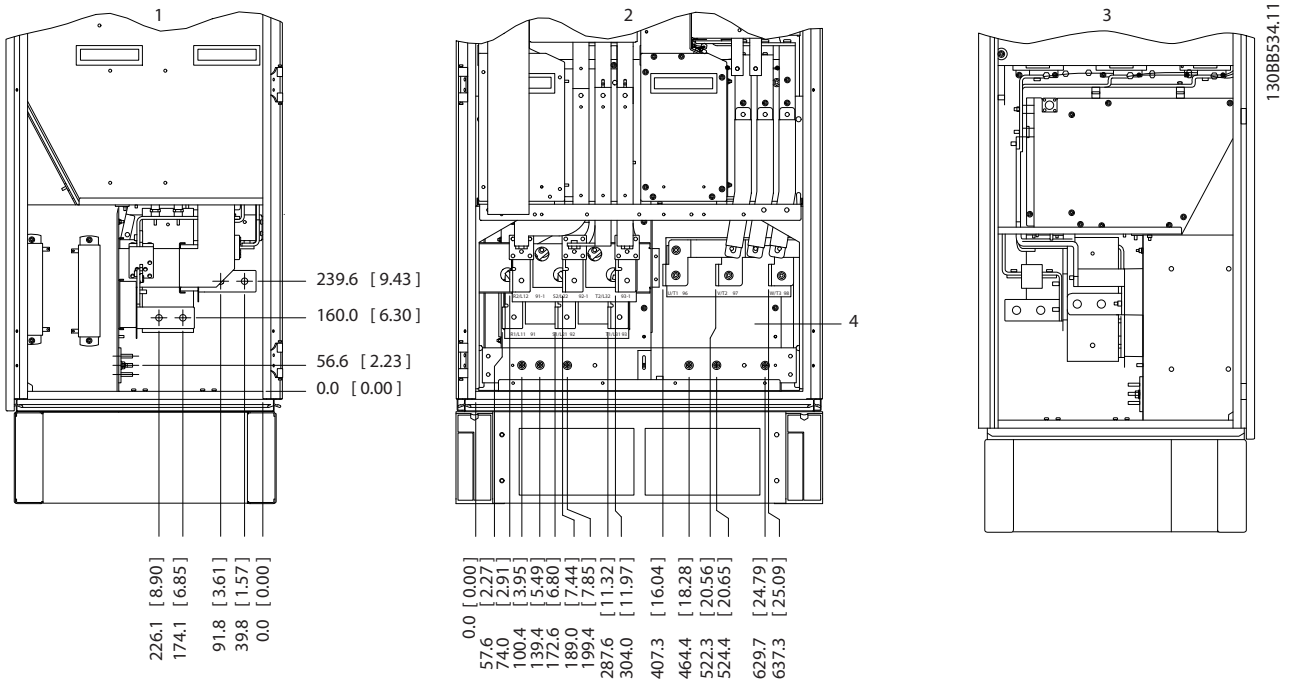
**Da die Motorkabel Hochfrequenzstrom führen, ist eine getrennte Verlegung der Netz-, Motor- und Steuerkabel wichtig. Verwenden Sie hierzu Kabelkanäle oder getrennte abgeschirmte Kabel. Werden die Netzkabel, Motorkabel und Steuerkabel nicht isoliert, kann dies zu einer wechselseitigen Signalkopplung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

## 3.2.4 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

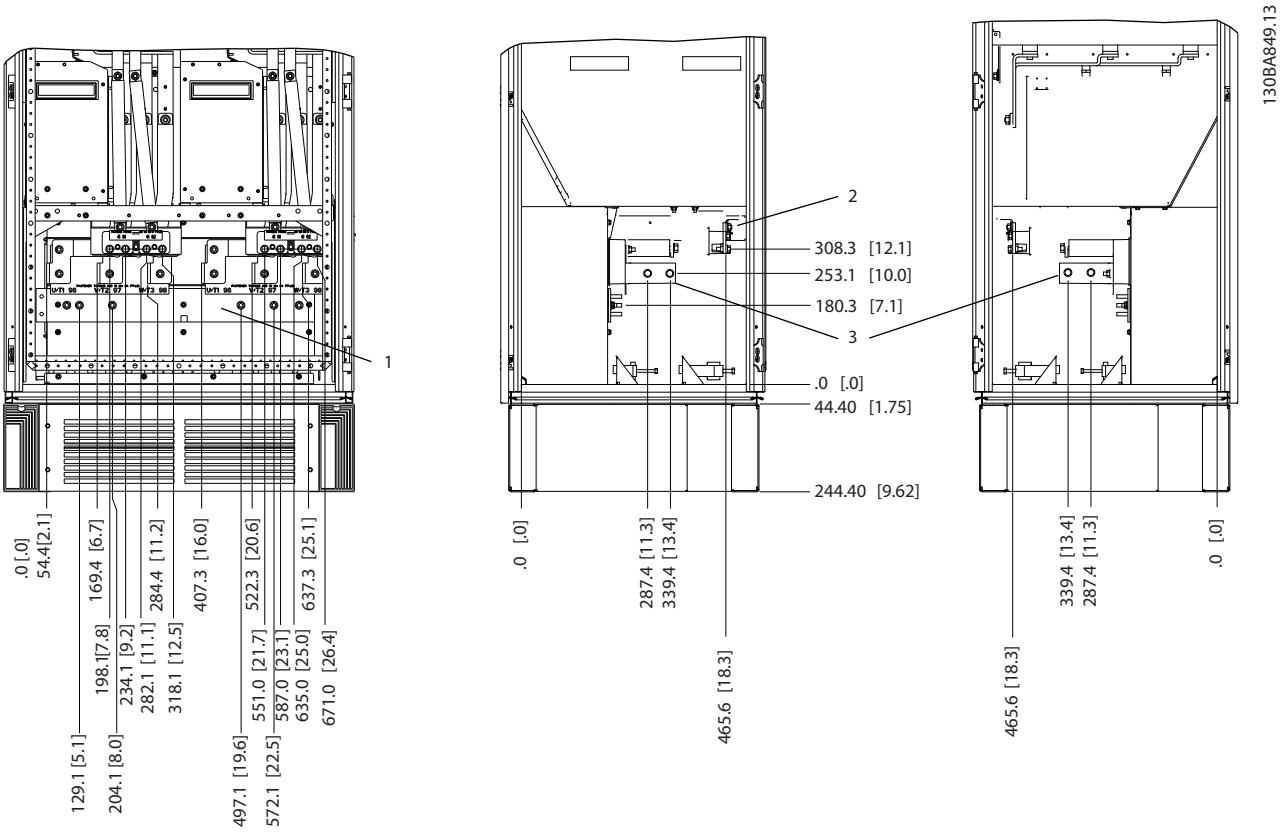
### 3.2.4.1 Wechselrichter und Gleichrichter, Baugrößen F8 und F9




| | |
|---|---|
| 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

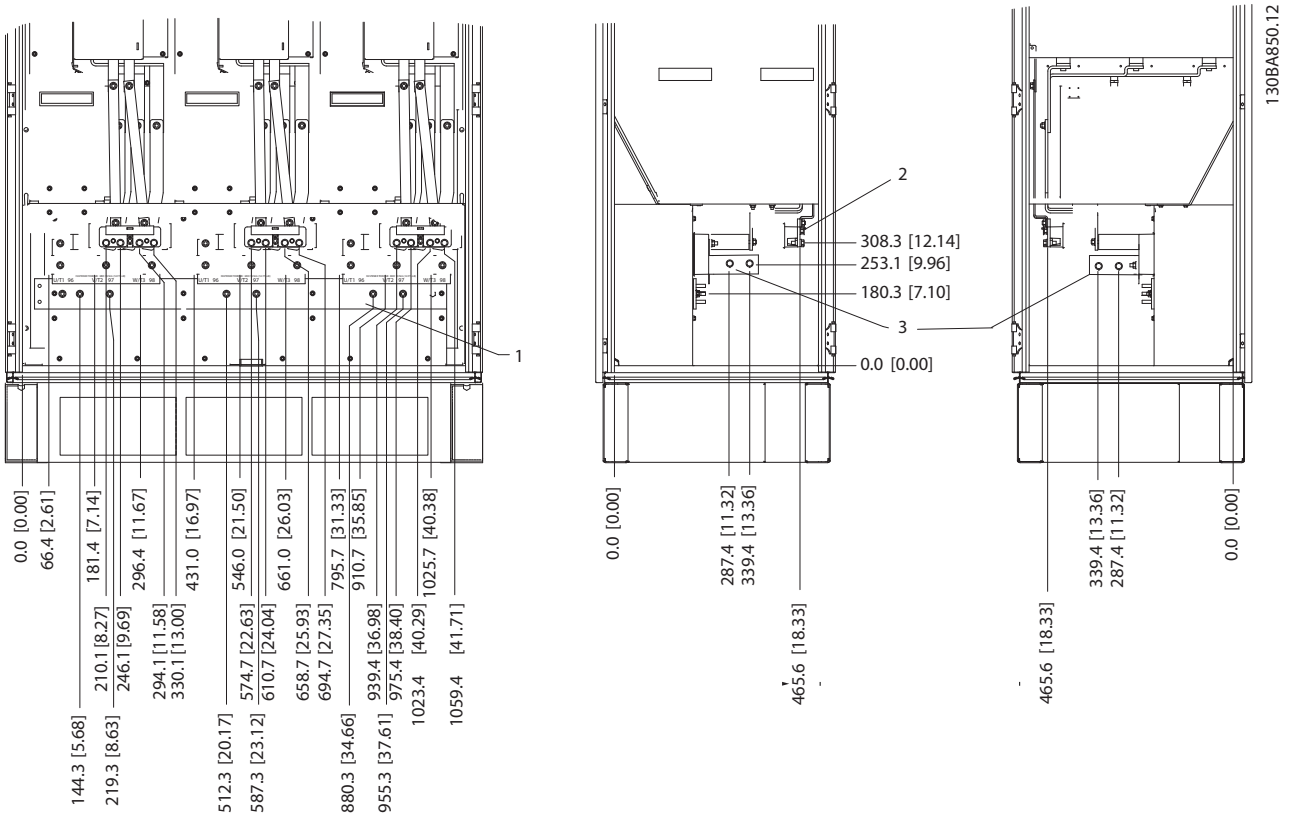



| | |
|---|---|
| 1 | Erdungsschiene |
| 2 | Motorklemmen |
| 3 | Bremsklemmen |

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

3

## 3.2.4.3 Wechselrichter, Baugrößen F12 und F13




| | |
|---|---|
| 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

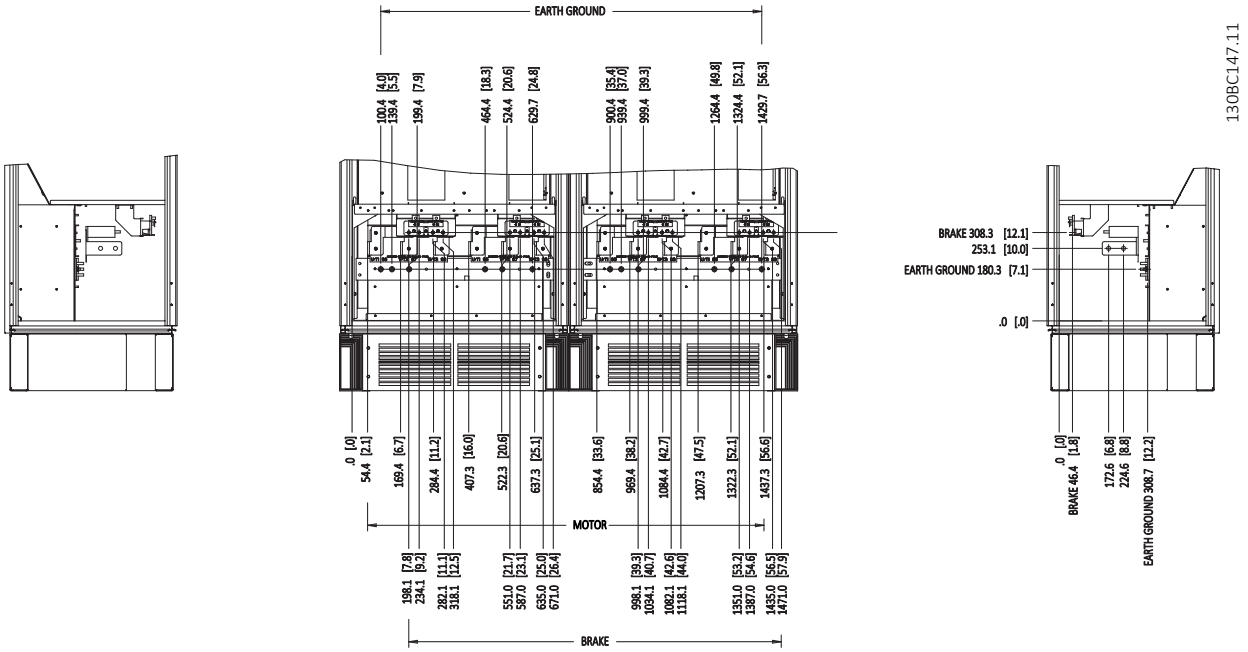
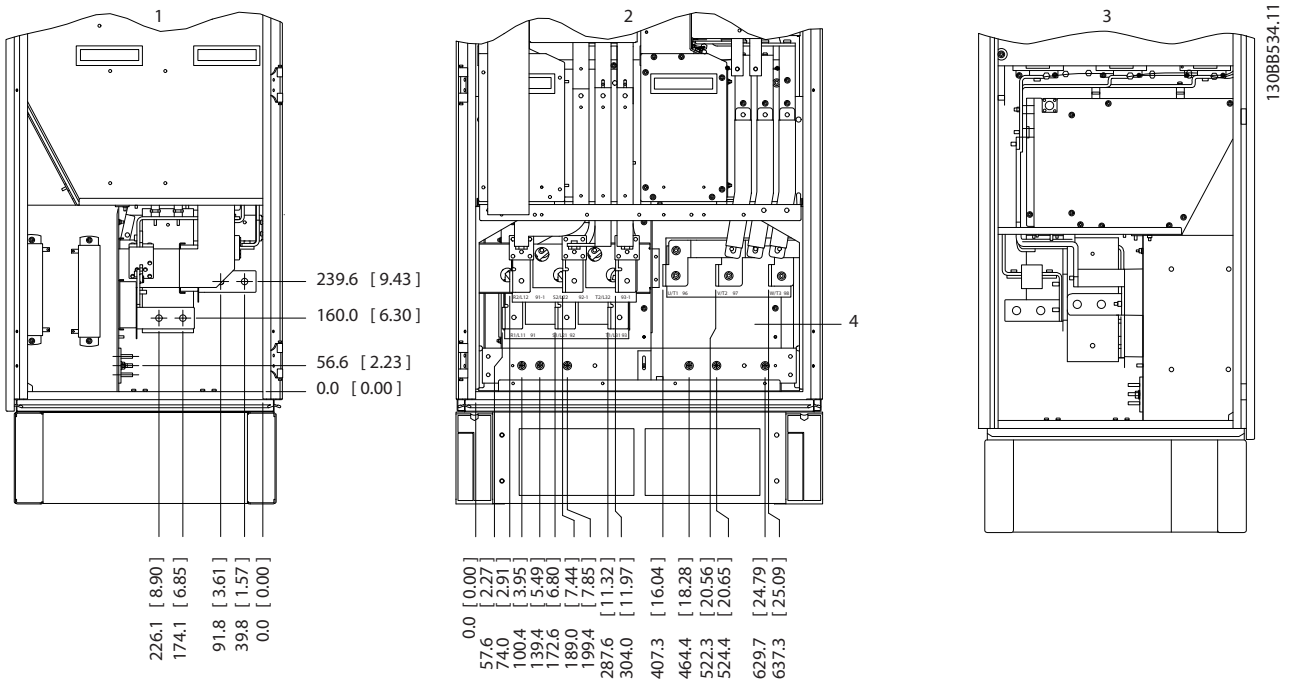



**Abbildung 3.16 Anordnung der Klemmen – Vorderansicht, linke und rechte Seitenansicht. Die Stopfbuchsenplatte befindet sich 42 mm unter NN.**

3

## 3.2.4.5 Gleichrichter, Baugrößen F10, F11, F12 und F13




| | |
|---|---|
| 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

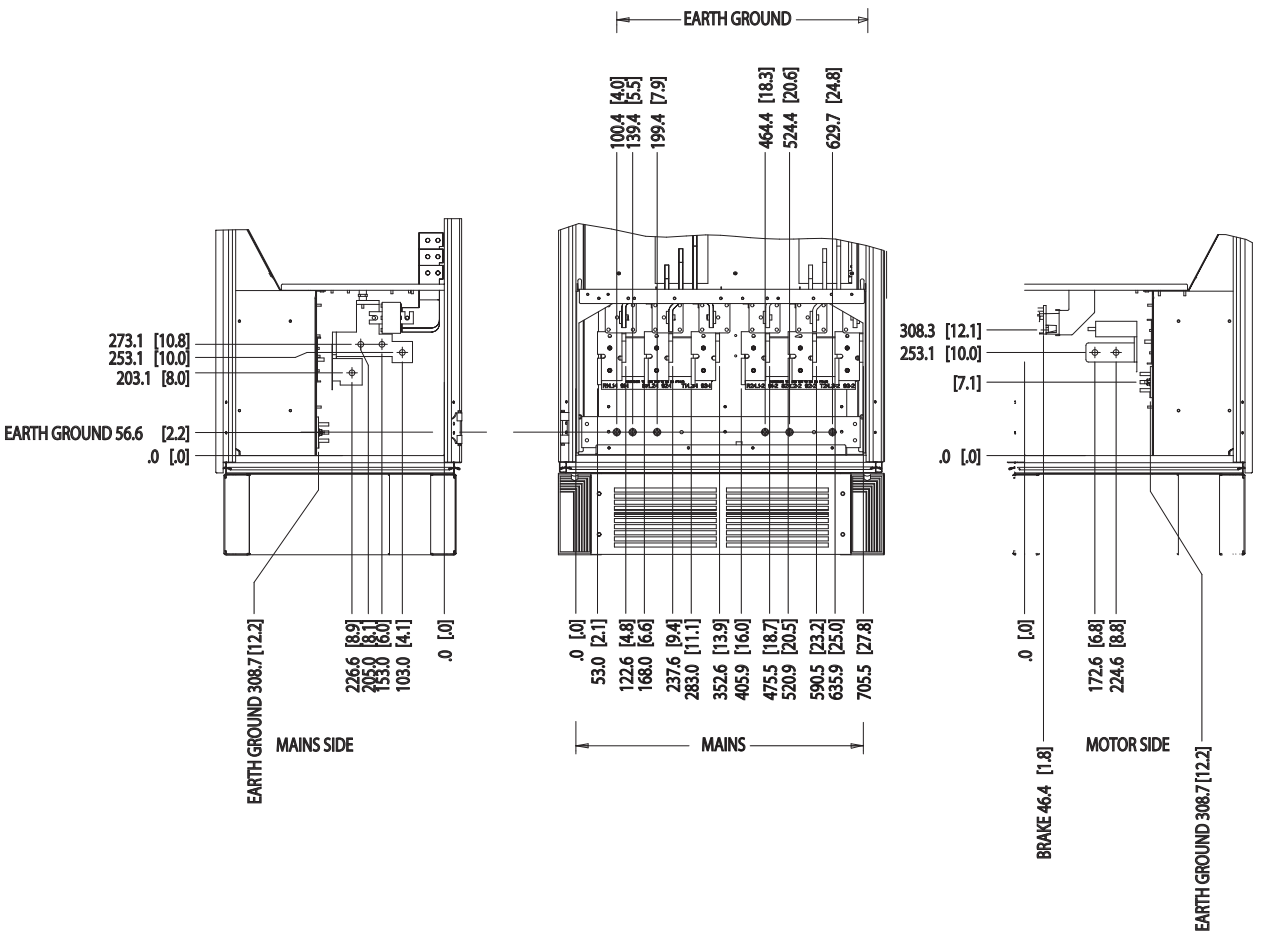
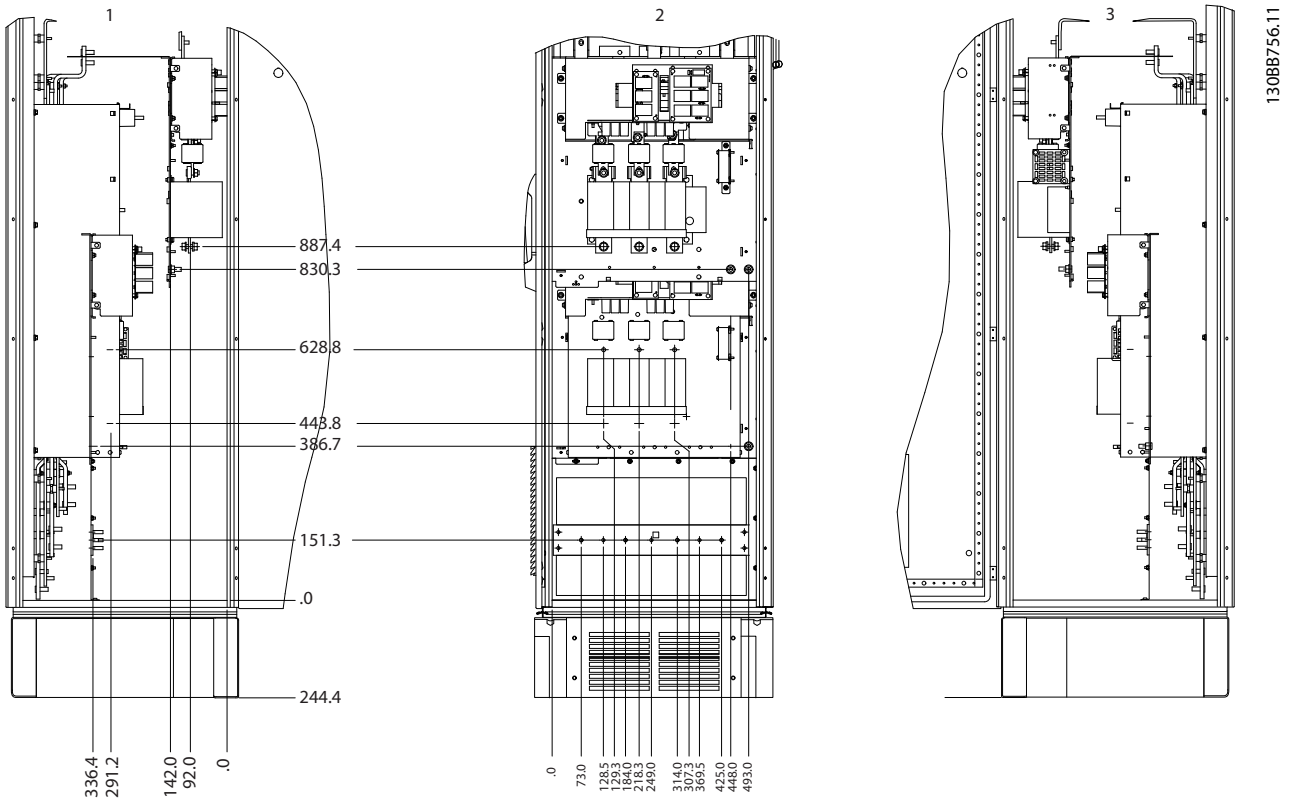



**Abbildung 3.18 Anordnung der Klemmen – Vorderansicht, linke und rechte Seitenansicht. Die Stopfbuchsenplatte befindet sich 42 mm unter NN.**

3

## 3.2.4.7 Optionsschrank, Baugröße F9

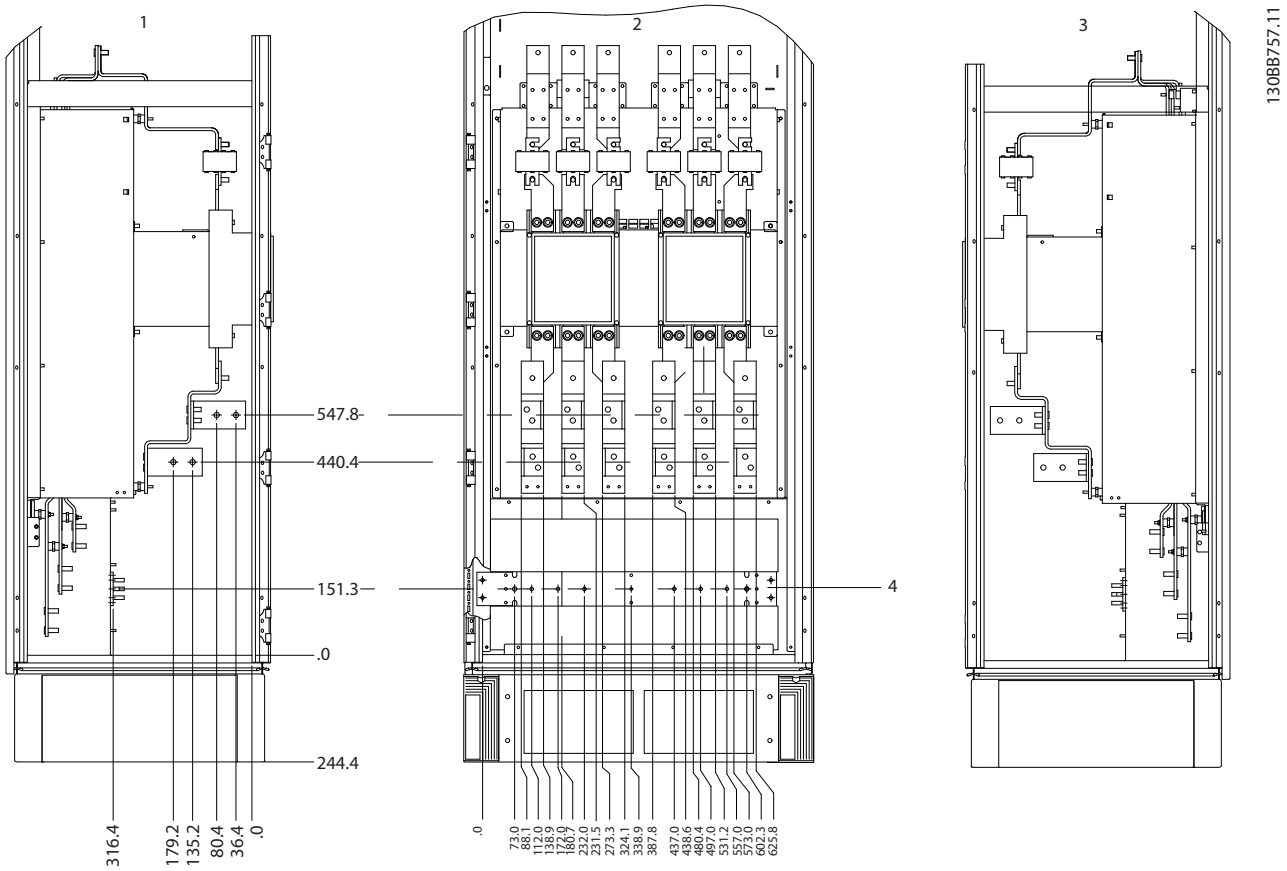



| | |
|---|---|
| 1 | Linke Seitenansicht |
| 2 | Vorderansicht |
| 3 | Rechte Seitenansicht |

**Abbildung 3.19 Anordnung der Klemmen Optionsschrank, Baugröße F9**

 Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten. 

## 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

### 3.2.4.9 Optionsschrank, Baugröße F15

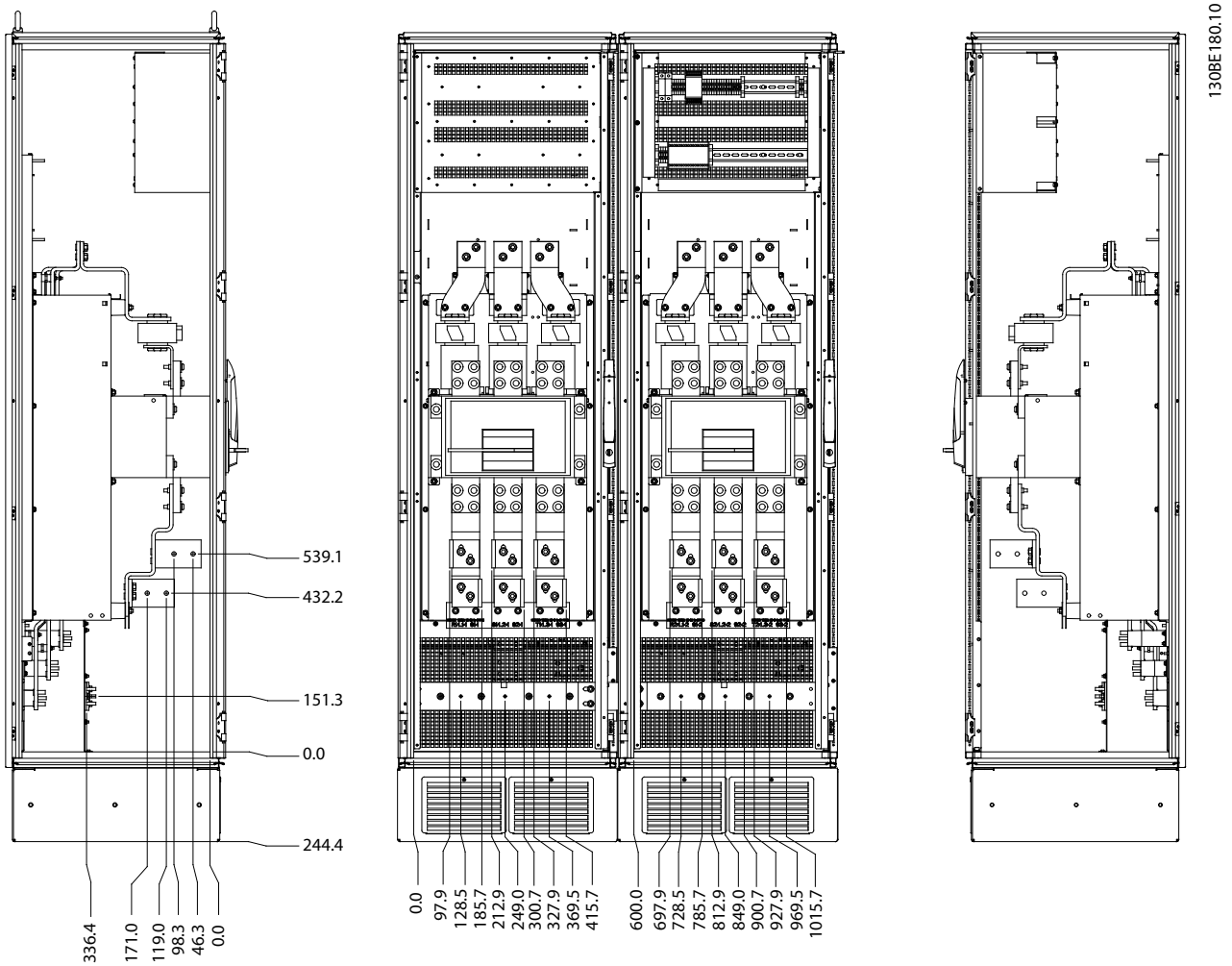



**Abbildung 3.21 Anordnung der Klemmen – Vorderansicht, linke und rechte Seitenansicht**

## 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 Schranks 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 $m^3$/h (412 cfm)[1)] | 985 $m^3$/h (580 cfm)[1)] |
| IP54/NEMA 12 | 525 $m^3$/h (309 cfm)[1)] | 985 $m^3$/h (580 cfm)[1)] |

**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.

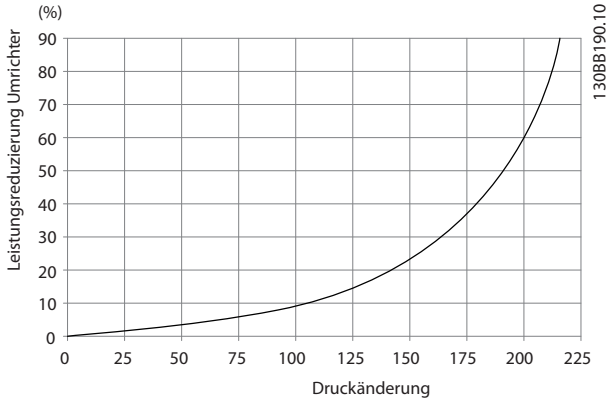



**Abbildung 3.22 Gehäusegröße D, Leistungsreduzierung vs. Druckänderung (Pa)**

**Luftströmung des Frequenzumrichters: 985 $m^3$/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.***

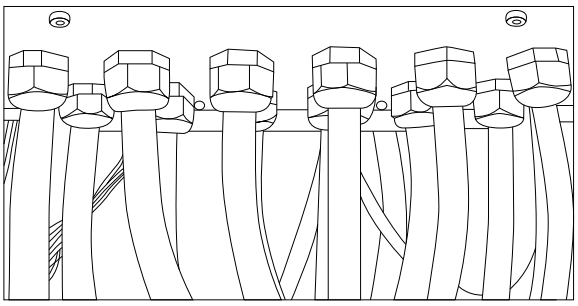



**Abbildung 3.23 Beispiel einer richtigen Installation der Bodenplatte**

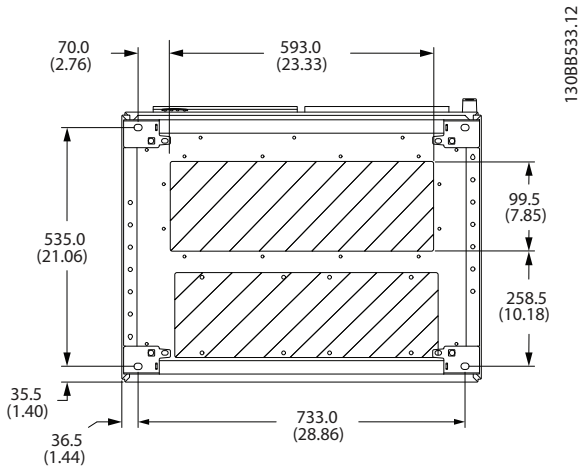



**Abbildung 3.24 F8, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters**

3

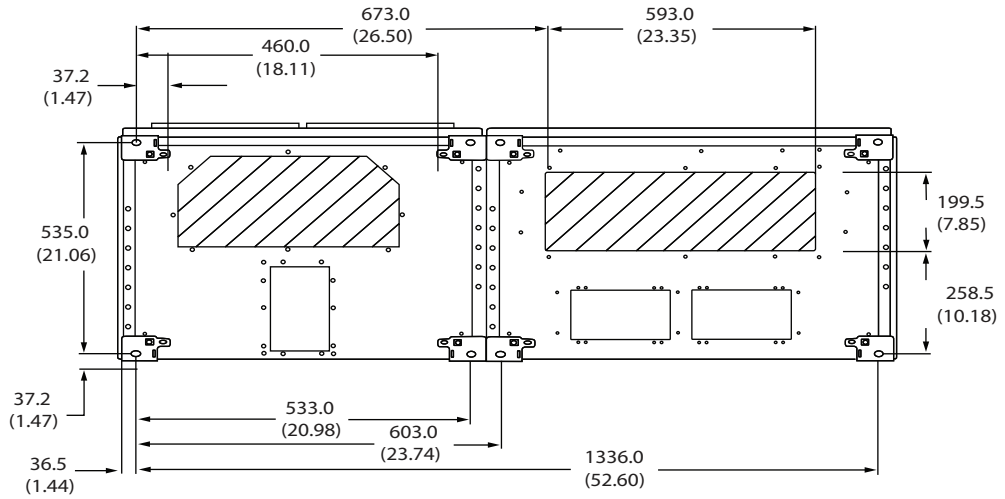



**Abbildung 3.25 F9, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters**

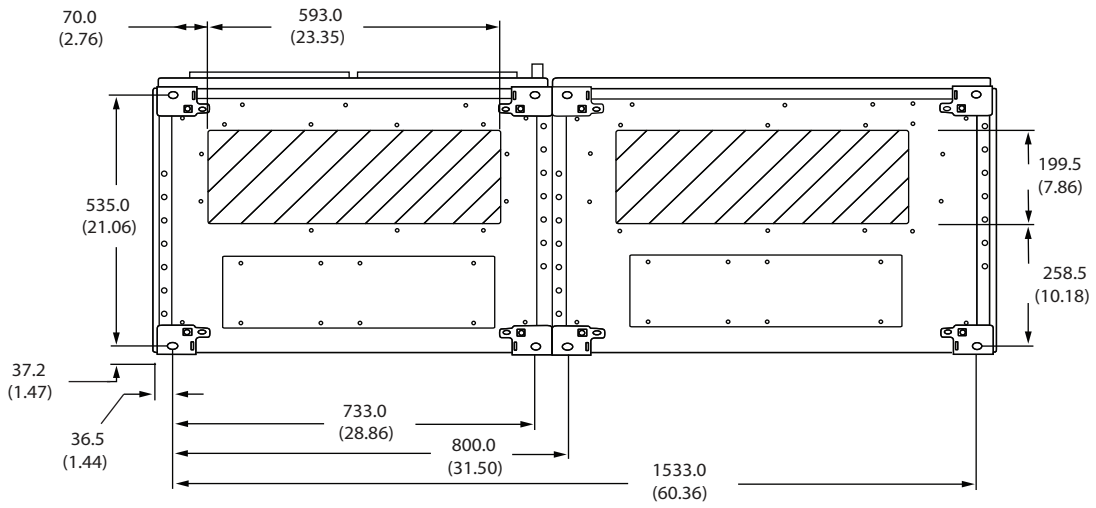



**Abbildung 3.26 F10, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters**

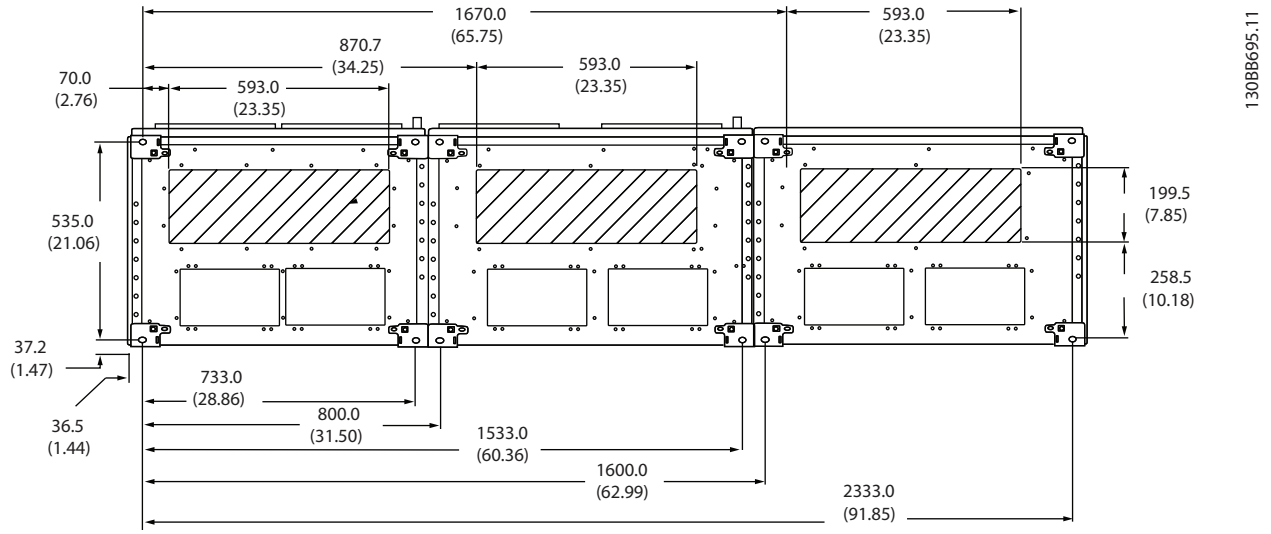



**Abbildung 3.27 F11, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters**

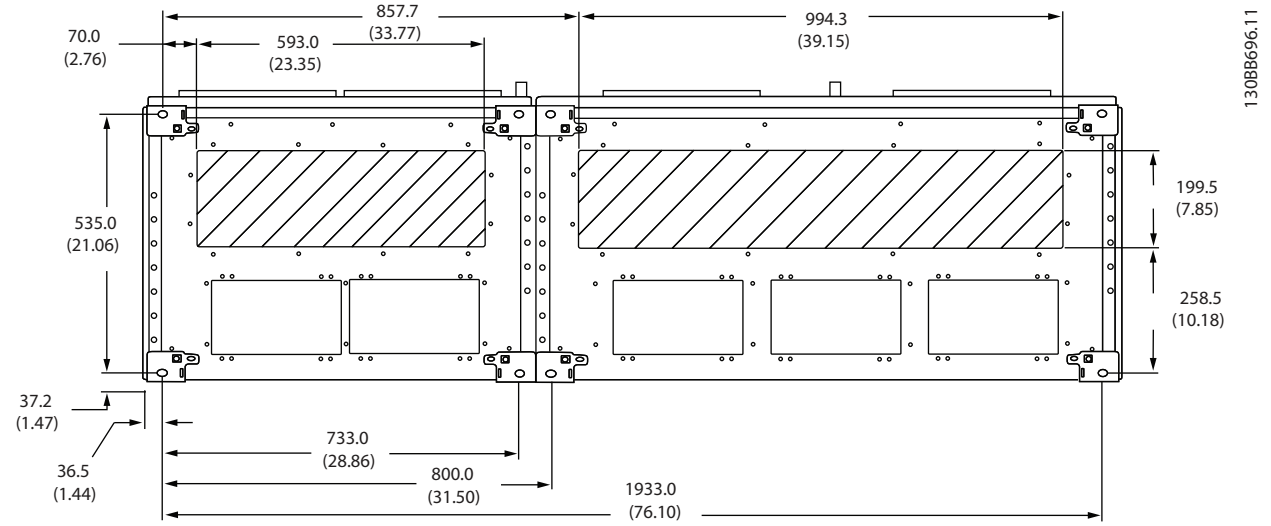



**Abbildung 3.28 F12, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters**

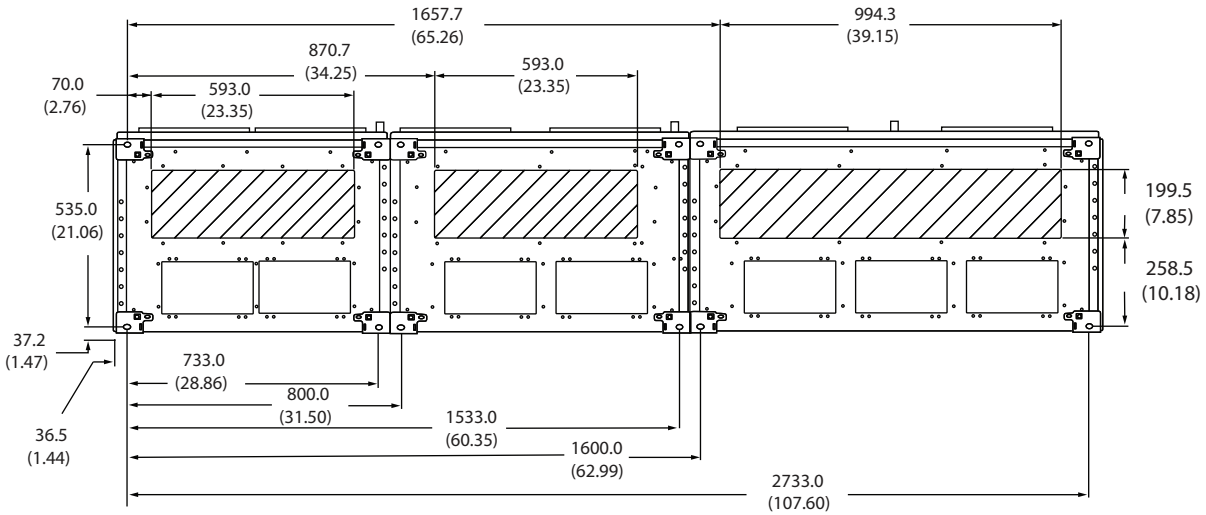



**Abbildung 3.29 F13, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters**

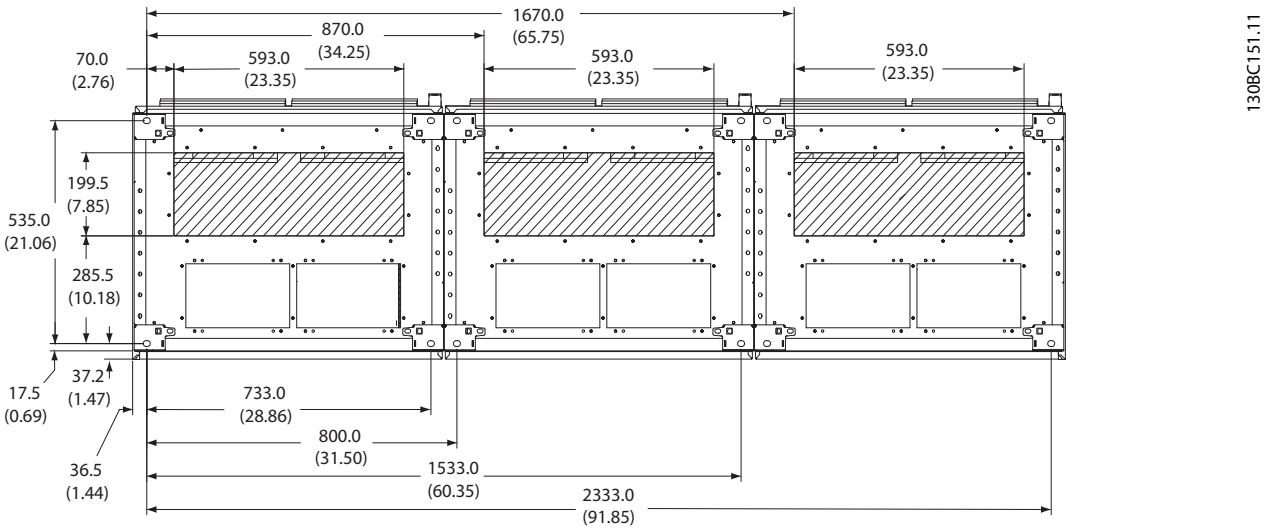



**Abbildung 3.30 F14, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters**

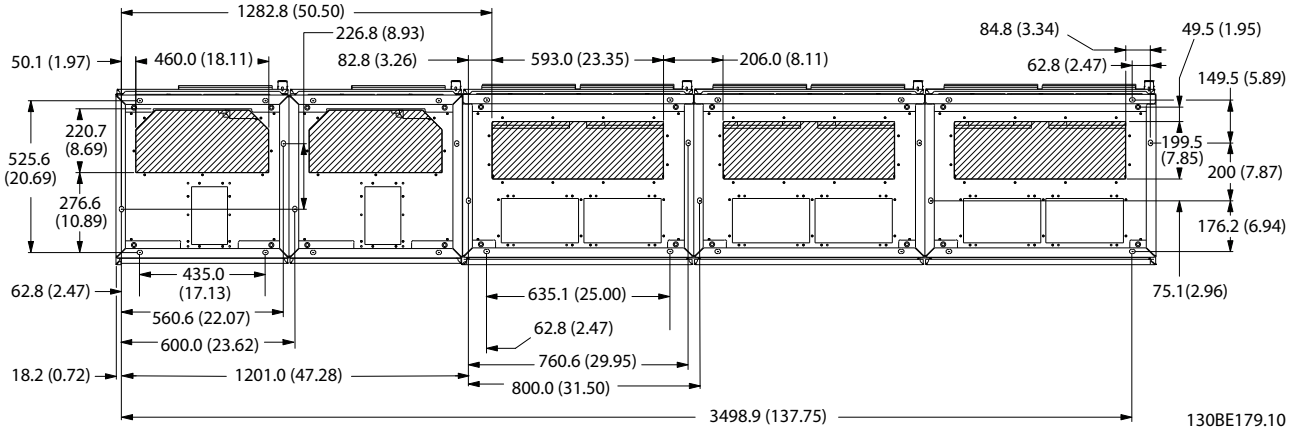



**Abbildung 3.31 F15, Kabeleinführung, Ansicht von der Unterseite des Frequenzumrichters**

## 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.

3

- 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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten. 

## 3.4 Elektrische Installation

Siehe *Kapitel 2 Sicherheitshinweise* für allgemeine Sicherheitshinweise.

**⚠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.**

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

**⚠WARNUNG**

**INDUZIERTE SPANNUNG!**

**Induzierte Spannung von Ausgangsmotorkabeln von verschiedenen Frequenzumrichtern, 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 Frequenzumrichter gleichzeitig.**

**⚠WARNUNG**

**STROMSCHLAGGEFAHR**

**Der Frequenzumrichter 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 Kurzschlussschutz oder einen thermischen Motorschutz zwischen Frequenzumrichter 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 Frequenzumrichter 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 Frequenzumrichters 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*.

3

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.

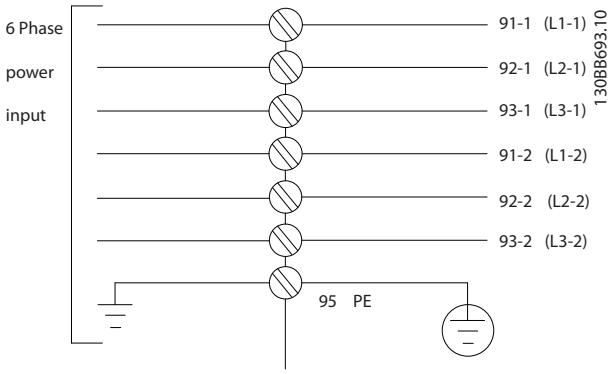



**Abbildung 3.32 Leistungskabelanschlüsse**

## *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.**

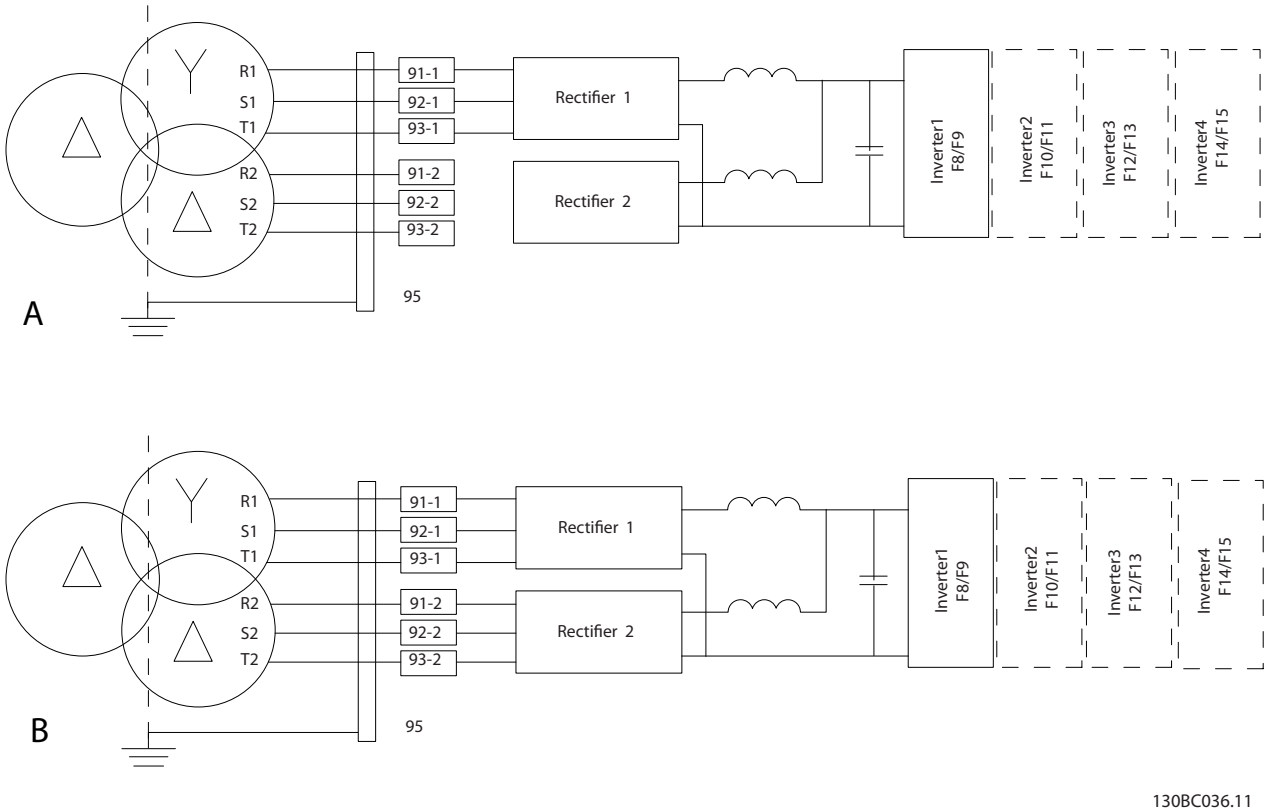



**Abbildung 3.33 A) Temporäre 6-Puls-Schaltung[1)]**
**B) 12-Puls-Schaltung**

**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 verdrillte 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.

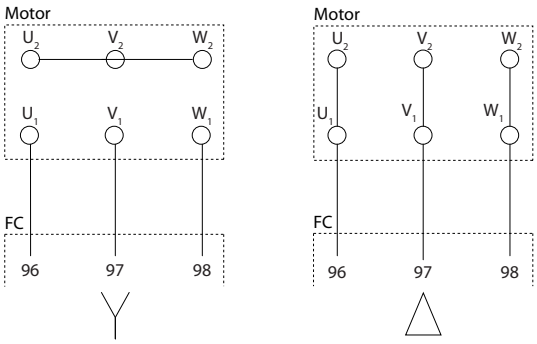
| Klemmen-Nr. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **96** | **97** | **98** | **99** | |
| U | V | W | PE[1)] | Motorspannung 0-100 % der Netzspannung<br>3 Leiter vom Motor |
| U1 | V1 | W1 | PE[1)] | Dreieckschaltung |
| W2 | U2 | V2 | | 6 Leiter vom Motor |
| U1 | V1 | W1 | PE[1)] | Sternschaltung (U2, V2, W2)<br>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.**

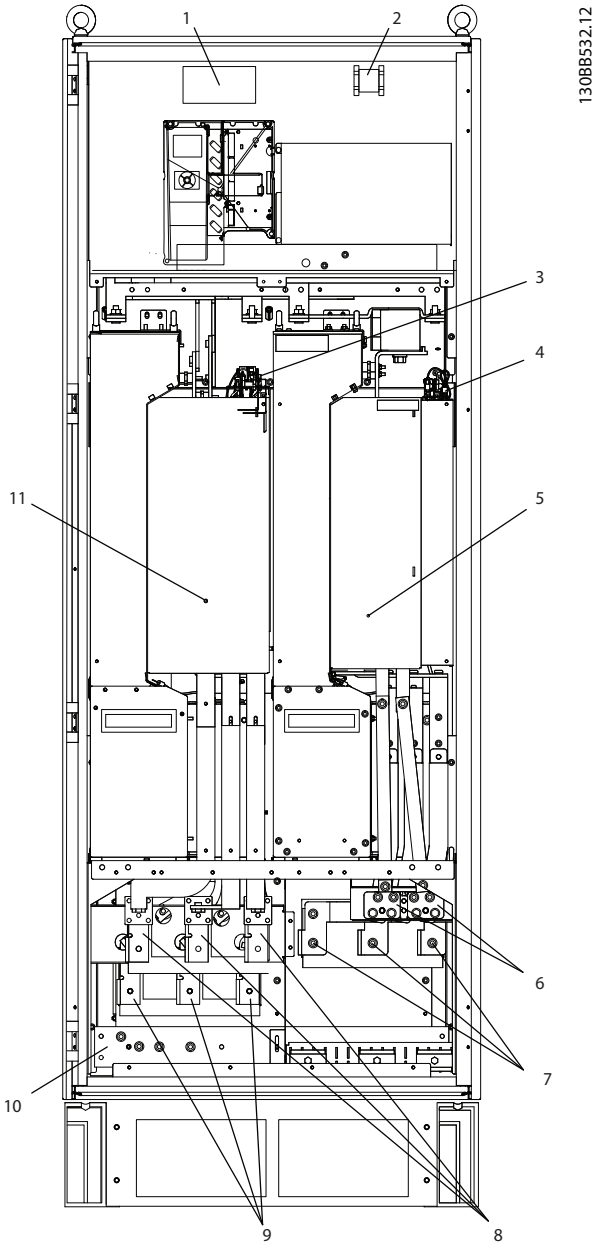



175ZA114.11

**Abbildung 3.34 Stern- und Dreieckschaltung**

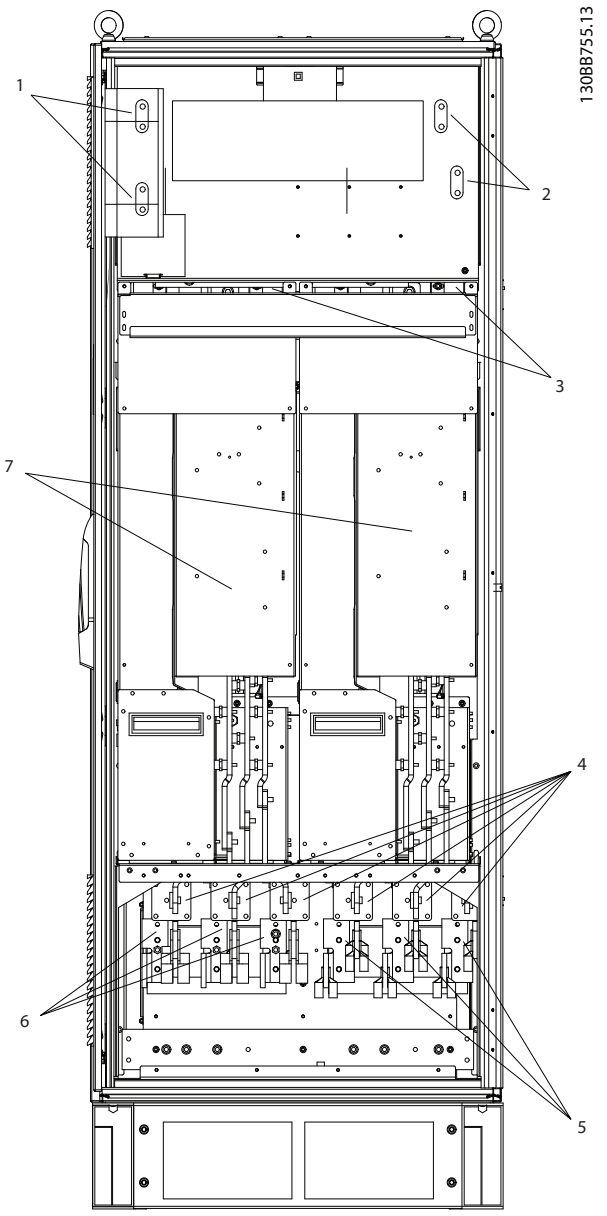
3

3



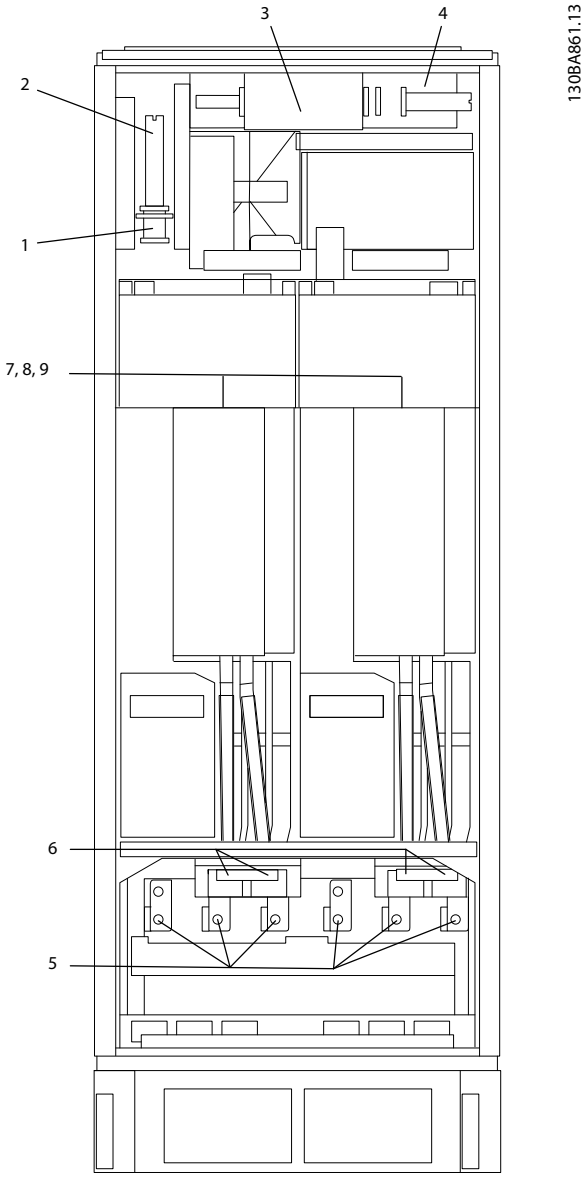

| | |
|---|---|
| 1 | Temperaturschalter Bremswiderstand |
| 2 | Hilfsrelais (01, 02, 03, 04, 05, 06) |
| 3 | SCR aktivieren/deaktivieren |
| 4 | Zusatzlüfter (100, 101, 102, 103) |
| 5 | Wechselrichtermodul |
| 6 | Bremsklemmen 81 (-R), 82 (+R) |
| 7 | Motoranschluss T1 (U), T2 (V), T3 (W) |
| 8 | Netz 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 |

**Abbildung 3.35 Gleichrichter- und Wechselrichterschaltschrank, Baugrößen F8 und F9**



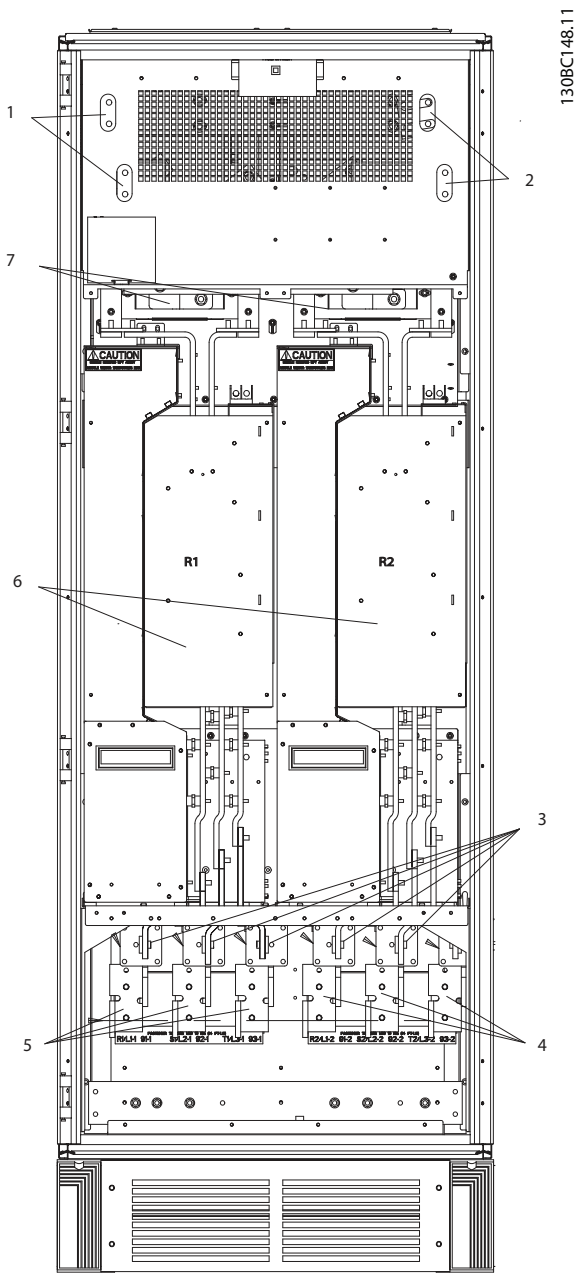

| | |
|---|---|
| 1 | DC-Busanschlüsse für DC-Bus (DC+, DC-) |
| 2 | DC-Busanschlüsse für DC-Bus (DC+, DC-) |
| 3 | Zusatzlüfter (100, 101, 102, 103) |
| 4 | Netzsicherungen F10/F12 (6 Teile) |
| 5 | Netz L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 6 | Netz L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |
| 7 | 12-Puls-Gleichrichtermodul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

**Abbildung 3.36 Gleichrichterschrank, Baugrößen F10 und F12**




| | |
|---|---|
| 1 | NAMUR-Sicherung. Siehe *Tabelle 3.25* 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 *Tabelle 3.22* zu den entsprechenden Teilenummern. |
| 9 | SMPS-Sicherungen. Siehe *Tabelle 3.21* zu den entsprechenden Teilenummern. |

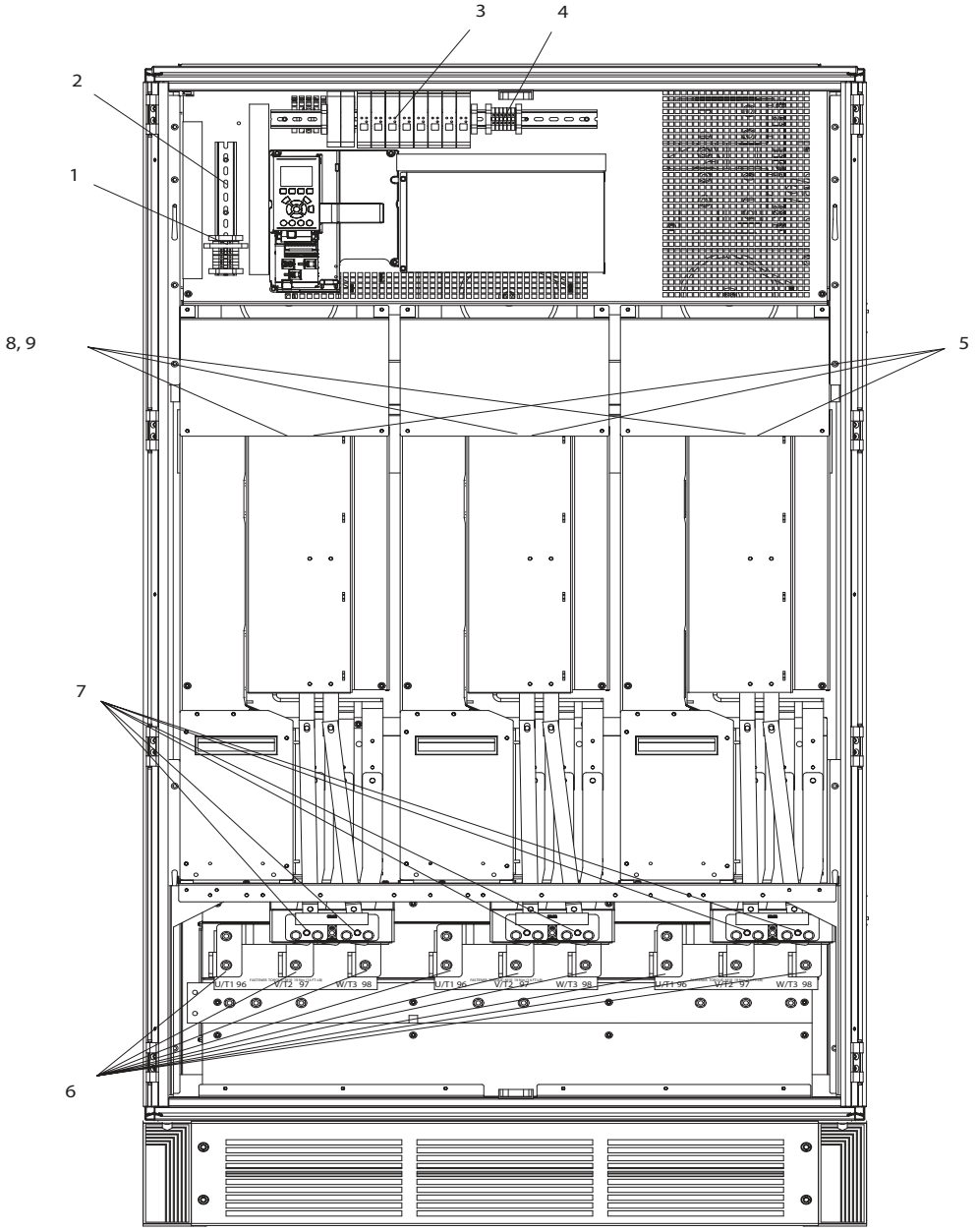
**Abbildung 3.37 Wechselrichterschrank, Baugrößen F10 und F11**




| | |
|---|---|
| 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 |

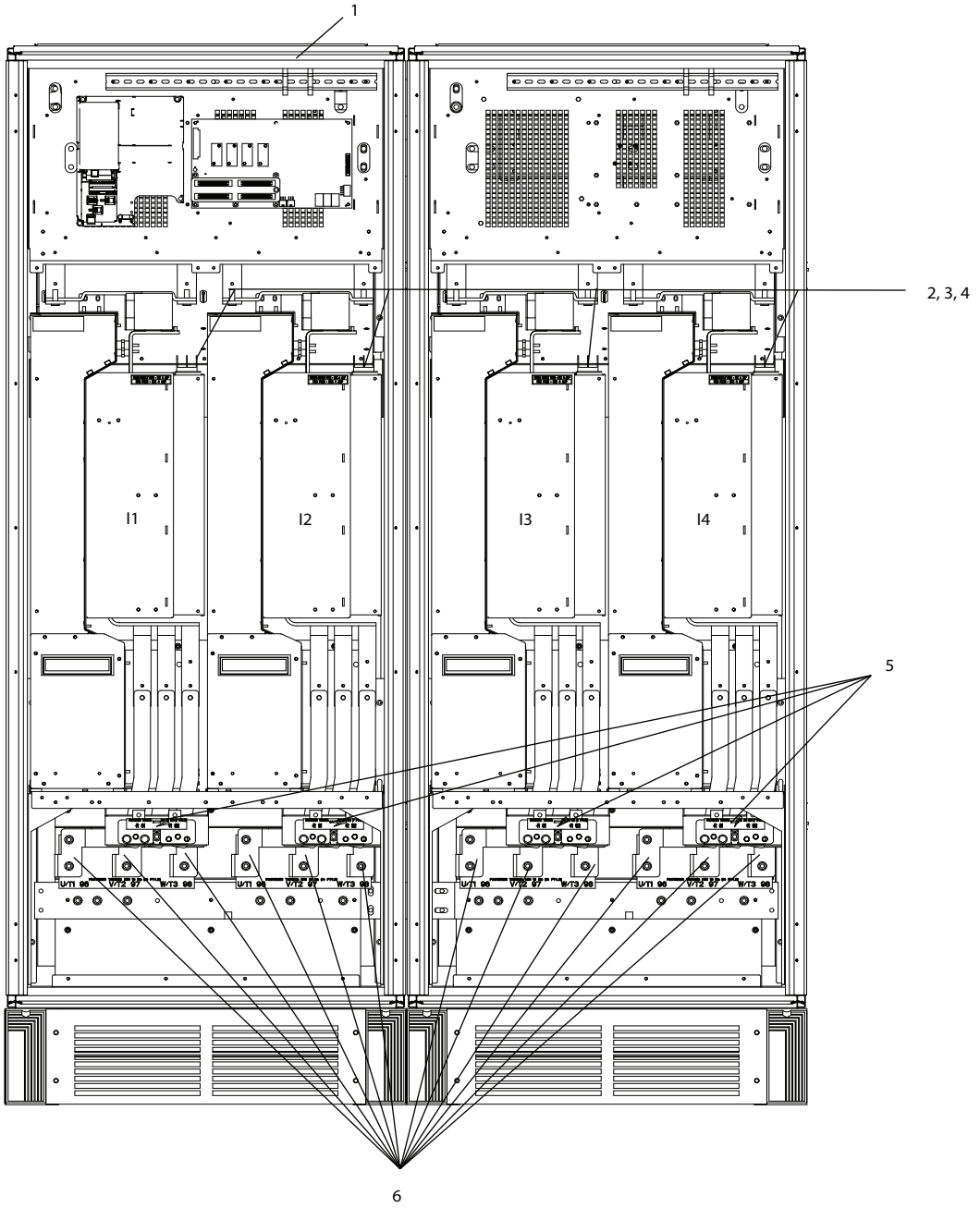
**Abbildung 3.38 Gleichrichterschrank, Baugrößen F14 und F15**

3




| | |
|---|---|
| 1 | NAMUR-Sicherung. Siehe *Tabelle 3.25* 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 *Tabelle 3.22* zu den entsprechenden Teilenummern. |
| 9 | SMPS-Sicherungen. Siehe *Tabelle 3.21* zu den entsprechenden Teilenummern. |

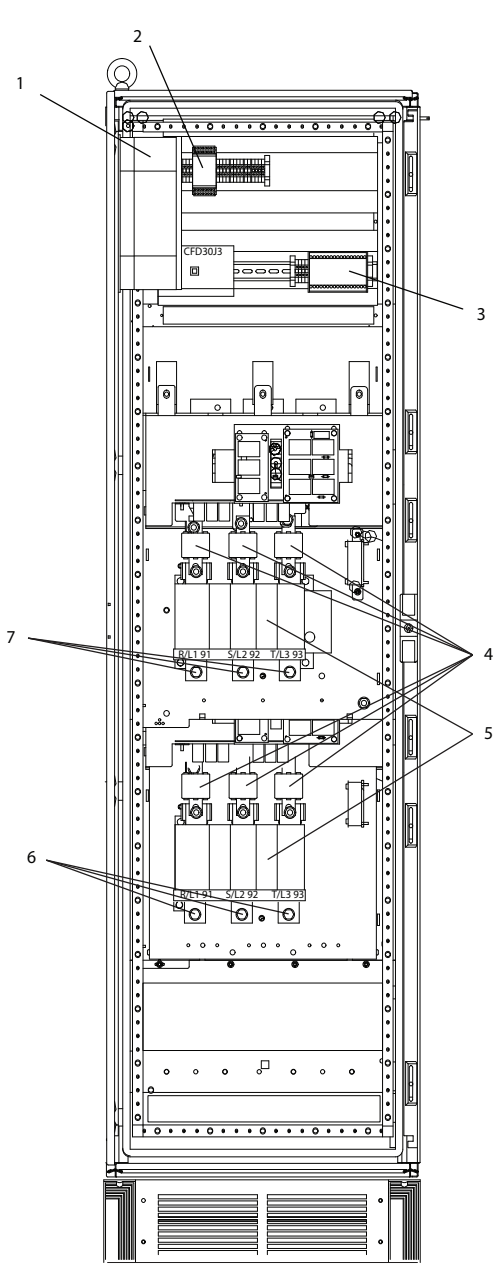
**Abbildung 3.39 Wechselrichterschrank, Baugrößen F12 und F13**




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

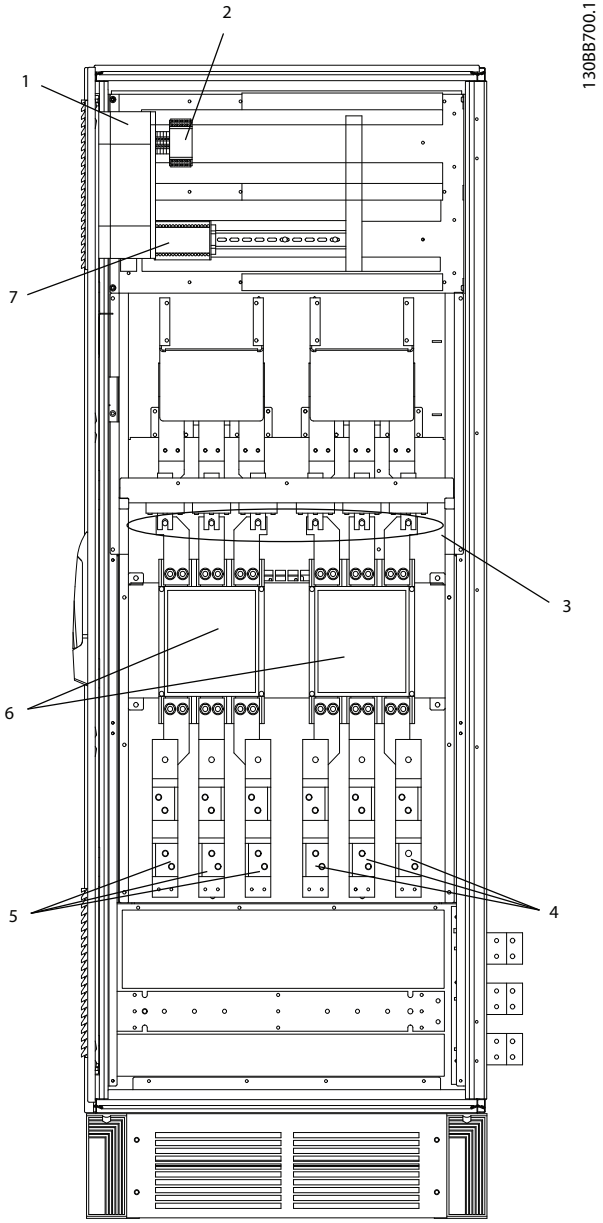
**Abbildung 3.40 Wechselrichterschrank, Baugrößen F14 und F15**

3



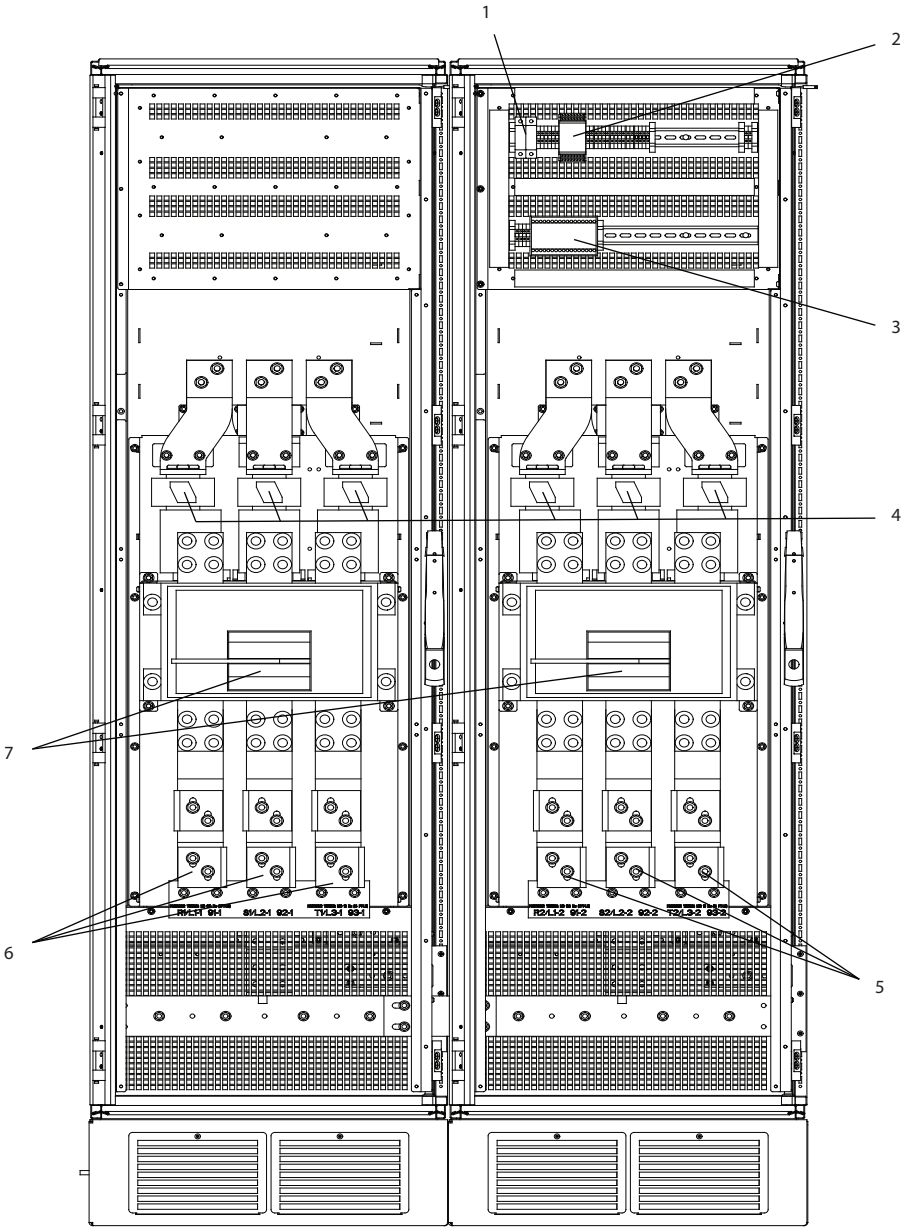

| | |
|---|---|
| 1 | Sicherheitsrelais-Spulensicherung mit Pilz-Relais |
| | Siehe *Kapitel 3.4.14 Sicherungstabellen* zu den entsprechenden Teilenummern. |
| 2 | Pilz-Relaisklemme |
| 3 | RCD- oder IRM-Klemme |
| 4 | Netzsicherungen (6 Teile) |
| | Siehe *Kapitel 3.4.14 Sicherungstabellen* zu den entsprechenden 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) |

**Abbildung 3.41 Optionsschrank, Baugröße F9**




| | |
|---|---|
| 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 3.42 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

### 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 Leistungsantriebssysteme 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 $mm^2$ (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 Brückengleichrichter 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)[1)], 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.

[1)] 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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten. 

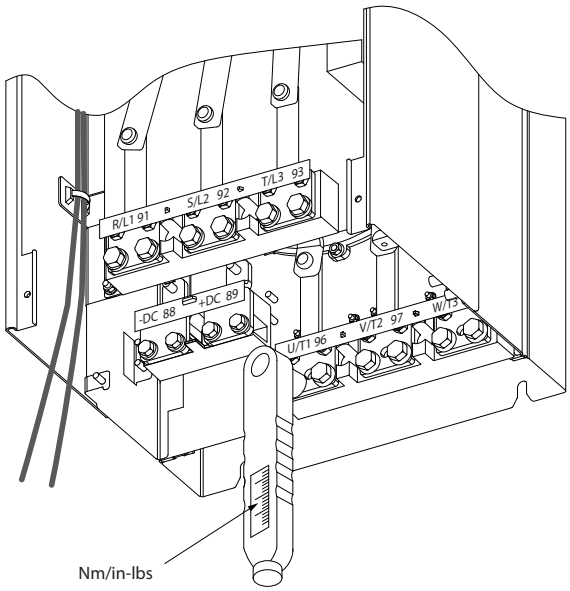



**Abbildung 3.44 Anzugsdrehmomente**

| Baugröße | Anschluss | Drehmoment-regler | Schrau-bengröße |
|---|---|---|---|
| F8–F15 | Netz<br>Motor | 19–40 Nm<br>(168–354 in-lb) | M10 |
| | Bremse<br>rückspeisefähig | 8,5–20,5 Nm<br>(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 Frequenzumrichterausgang 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.

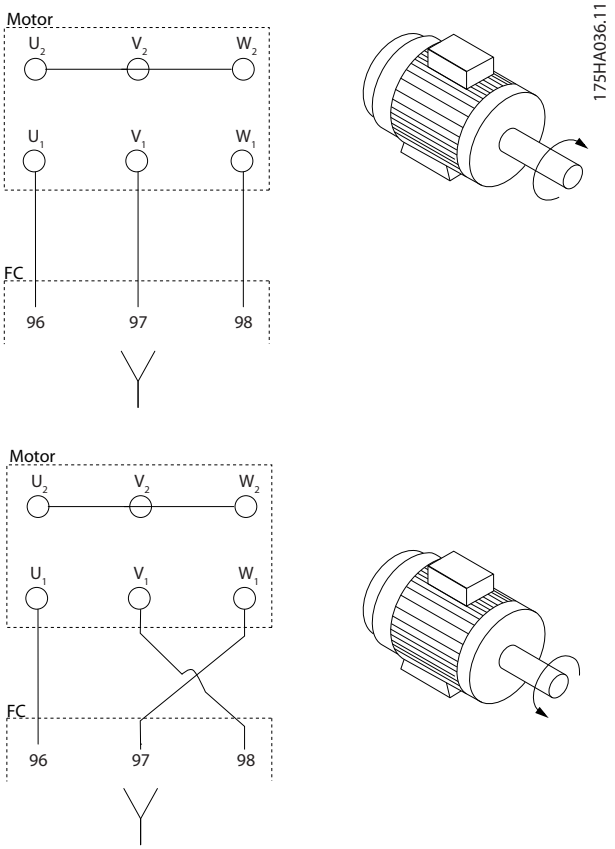



**Abbildung 3.45 Verkabelung für Rechts- und Linkslauf des Motors**

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.

3

**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 Ausgangsverteiler:** 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.**

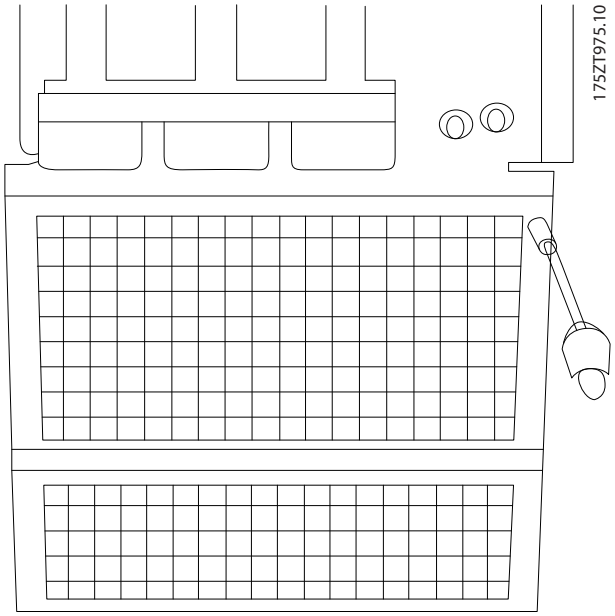



**Abbildung 3.46 Montage der EMV-Abschirmung**

## 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.

| 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.

## 3.4.13 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.

**Kurzschlussschutz**

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 Kurzschlussschutz 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.

3

**UL-Konformität**

Die in *Tabelle 3.16* bis *Tabelle 3.27* aufgeführten Sicherungen sind für einen Kurzschlussstrom von max. 100.000 $A_{eff}$ (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 $A_{eff}$.

Wenn der Trennschalter im Frequenzumrichter vorhanden ist, bestimmt der Nennstrom (AIC) des Trennschalters, der in der Regel unter 100000 $A_{eff}$ liegt, den Nennkurzschlussstrom des Frequenzumrichters.

| Nennleistung | Gehäuse | Nennwert | | Bussmann | Ersatzteil Bussmann | Geschätzte Verlustleistung der Sicherung [W] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FC302 | Typ | [V] (UL) | [A] | P/N | P/N | 400 V | 460 V |
| 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] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FC302 | Typ | [V] (UL) | [A] | P/N | P/N | 600 V | 690 V |
| 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[1)] | 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[1)] | 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 Doppelelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 6 A |
| | P630–P1M8, 525–690 V | LPJ-10 SP oder SPI | 10 A, 600 V | Alle gelisteten Doppelelemente, 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 Doppelelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 10 A |
| | P630–P1M8, 525–690 V | LPJ-15 SP oder SPI | 15 A, 600 V | Alle gelisteten Doppelelemente, 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 Doppelelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 15 A |
| | P630–P1M8, 525–690 V | LPJ-20 SP oder SPI | 20 A, 600 V | Alle gelisteten Doppelelemente, 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 Doppelelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 25 A |
| | P630–P1M8, 525–690 V | LPJ-20 SP oder SPI | 20 A, 600 V | Alle gelisteten Doppelelemente, 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 Doppelelemente, Klasse J, Zeitverzögerung, 30 A |

**Tabelle 3.23 Abgesicherte 30-A-Klemmensicherung**

| 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 |
|---|---|---|
| **380–500 V** | | |
| 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 |
| **525–690 V** | | |
| 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 ≤ der in *Kapitel 5.4 Kabelspezifikationen* aufgeführten maximalen Kabellänge werden die in *Tabelle 3.28* aufgeführten Motorisolationsnennwerte 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.

| Netznennspannung [V] | Motorisolation [V] |
|---|---|
| $U_N$ ≤420 | Standard $U_{LL}$=1300 |
| 420<$U_N$≤500 | Verstärkte $U_{LL}$=1600 |
| 500<$U_N$≤600 | Verstärkte $U_{LL}$=1800 |
| 600<$U_N$≤ 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 (gegenantriebseitig) 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-Installations-richtlinie 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 Gebäude-erdung 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 Wechselrichtersignalform, 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.**

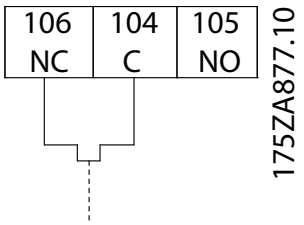



**Abbildung 3.47 Temperaturschalter Bremswiderstand**

## 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*).

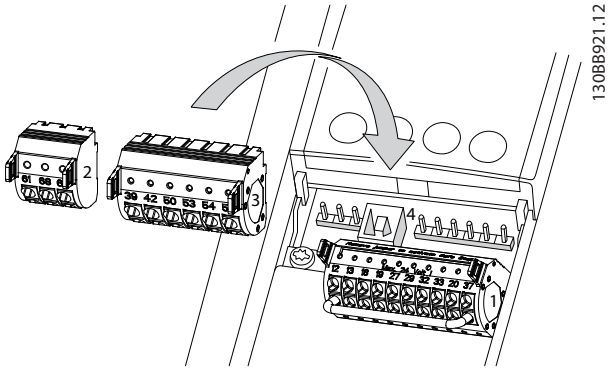



**Abbildung 3.48 Aufstecken der Steuerklemmen**

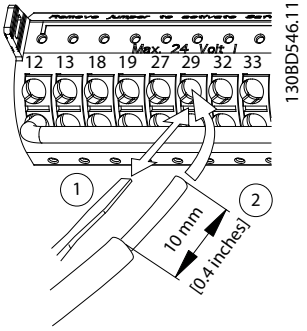



**Abbildung 3.49 Anschluss der Steuerkabel**

***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

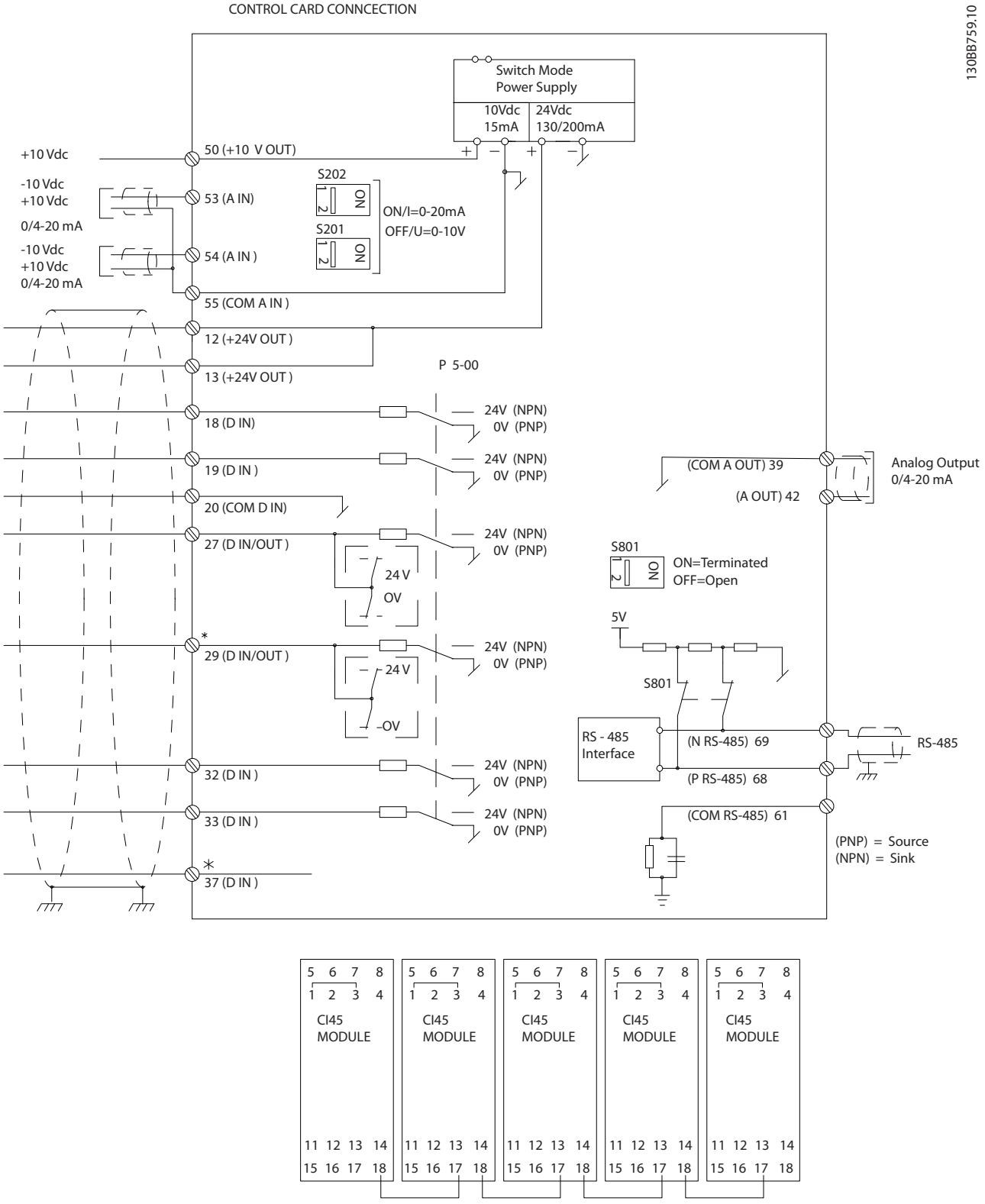



**Abbildung 3.50 Anschlussplan**

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 *Produkthandbuch zu Safe Torque Off* für den *VLT® Frequenzumrichter*.

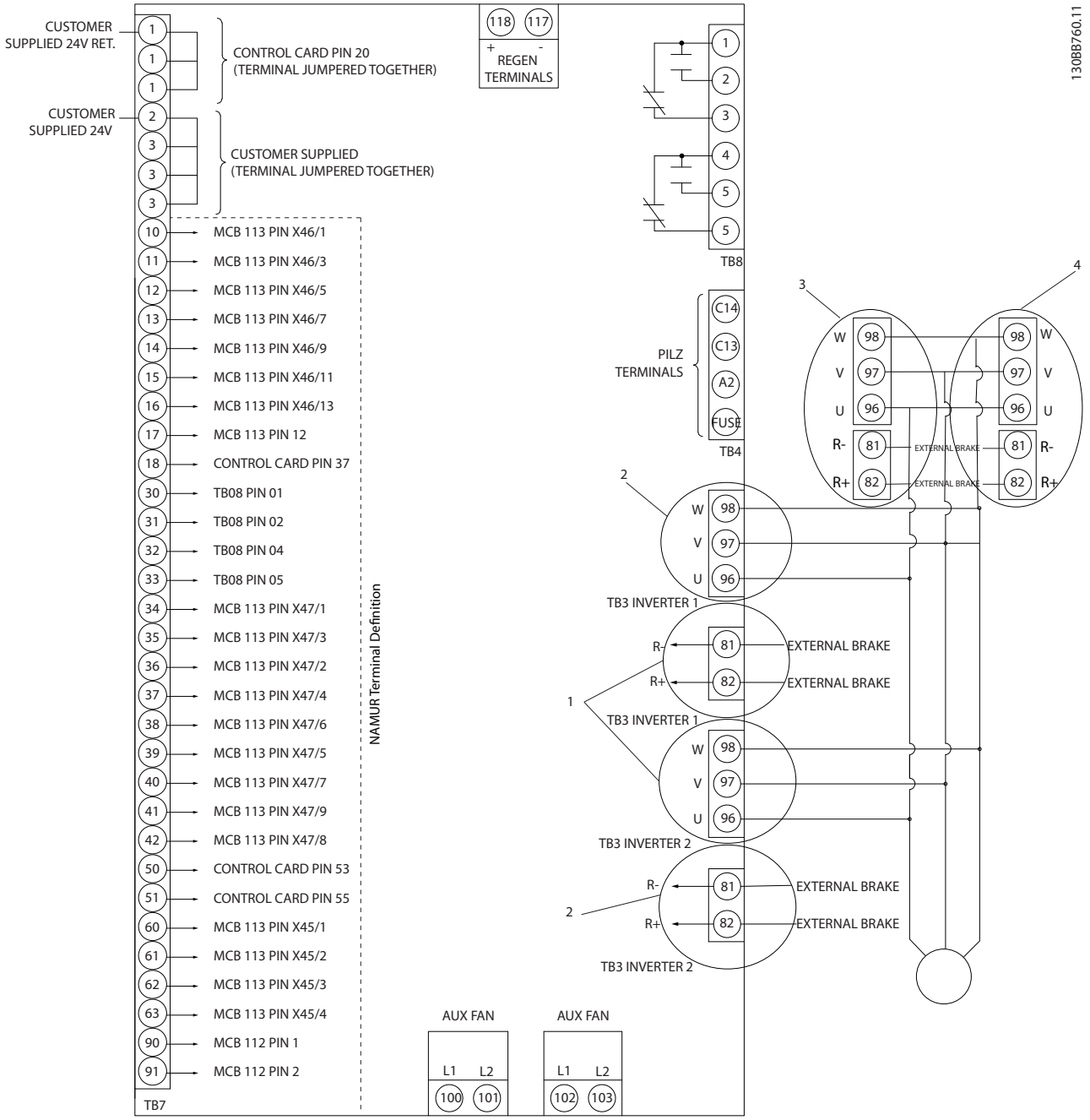



**Abbildung 3.51 Schaltbild mit allen elektrischen Klemmen mit NAMUR-Option**

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 Massepotenzial zu verhindern. Zum Beispiel kann durch Schalten am Digitaleingang das analoge Eingangssignal gestört werden.

**Eingangspolarität der Steuerklemmen**

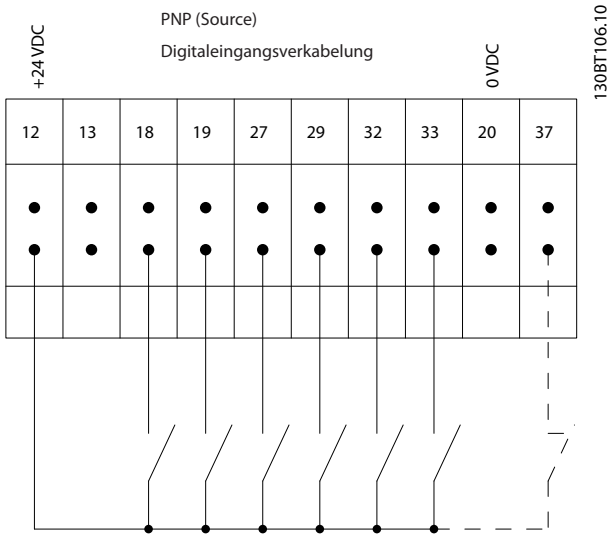



**Abbildung 3.52 (PNP) = Quelle**

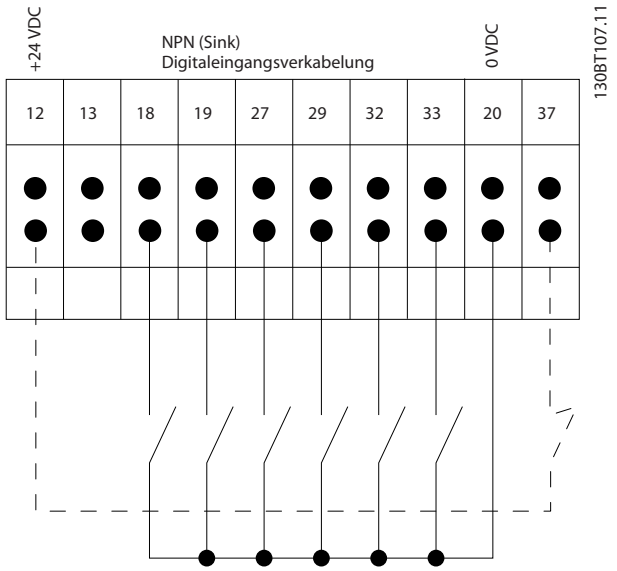
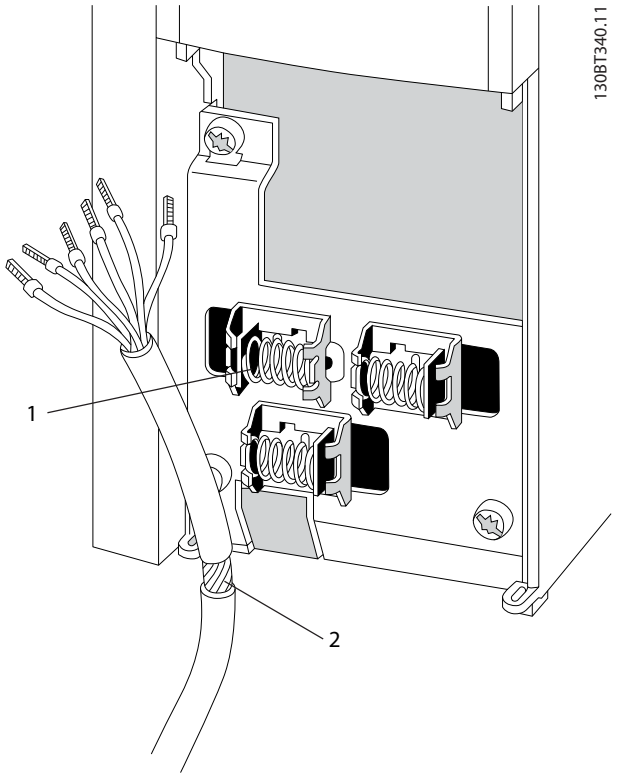



**Abbildung 3.53 (NPN) = Verbraucher**

***HINWEIS***

**Steuerleitungen müssen abgeschirmt sein.**




| | |
|---|---|
| 1 | Schirmklemmen |
| 2 | Entfernte Abschirmung |

**Abbildung 3.54 Erdung abgeschirmter Steuerleitungen**

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 Frequenzumrichter nicht eingeschaltet ist.**

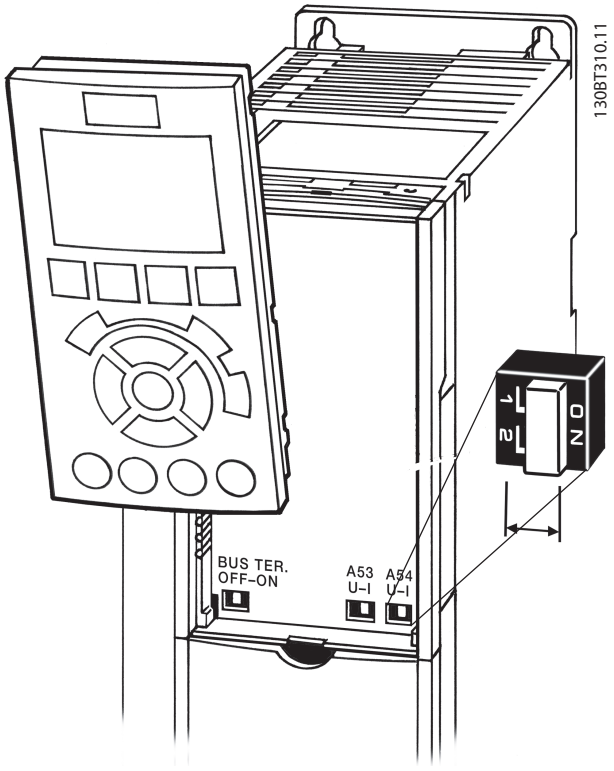
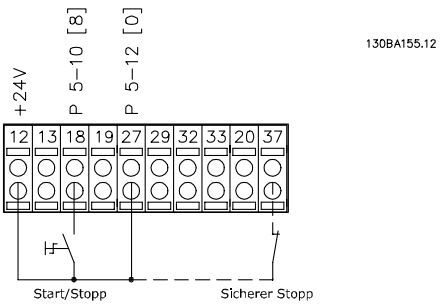



**Abbildung 3.55 Lage des Schalters**

## 3.5 Anschlussbeispiele

### 3.5.1 Start/Stopp

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



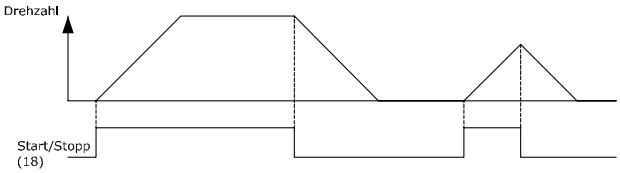
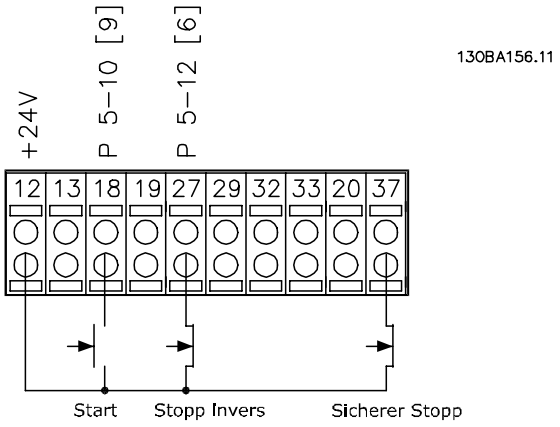




**Abbildung 3.56 Verdrahtung Start/Stopp**

### 3.5.2 Puls-Start/Stopp

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



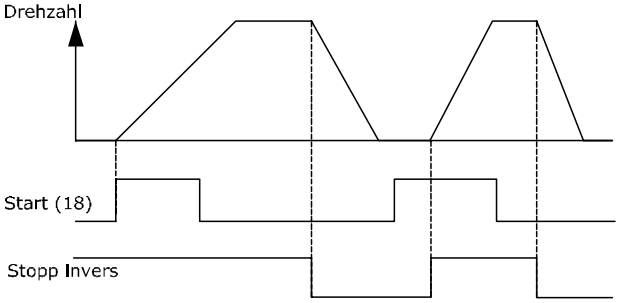




**Abbildung 3.57 Verdrahtung Puls-Start/Stopp**

## 3.5.3 Drehzahl auf/Drehzahl ab

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

Klemme 18 = *Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang [9] Start* (Werkseinstellung).

Klemme 27 = *Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang [19] Sollw. speich.*

Klemme 29 = *Parameter 5-13 Klemme 29 Digitaleingang [21] Drehzahl auf.*

Klemme 32 = *Parameter 5-14 Klemme 32 Digitaleingang [22] Drehzahl ab.*

***HINWEIS***

**Klemme 29 nur bei FC x02 (x=Baureihentyp)**

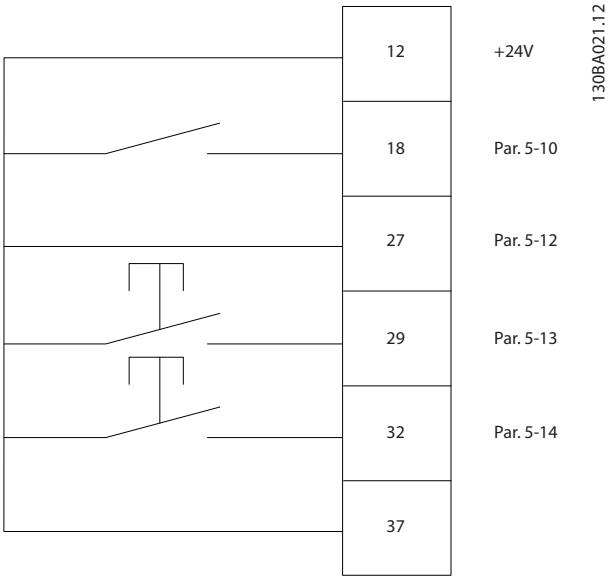



**Abbildung 3.58 Drehzahl auf/Drehzahl ab**

## 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)

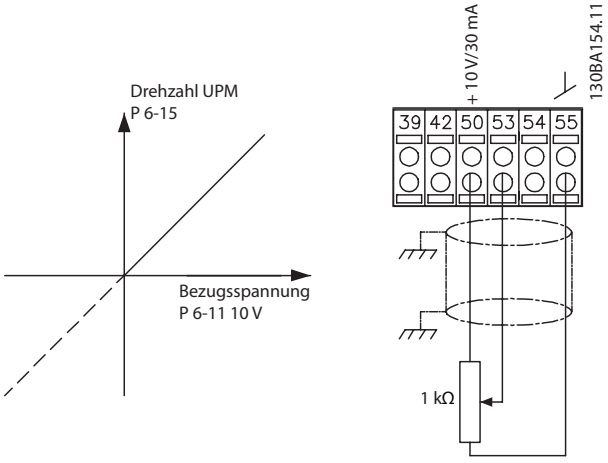



**Abbildung 3.59 Potenziometer Sollwert**

## 3.6 Endgültige Konfiguration und Prüfung

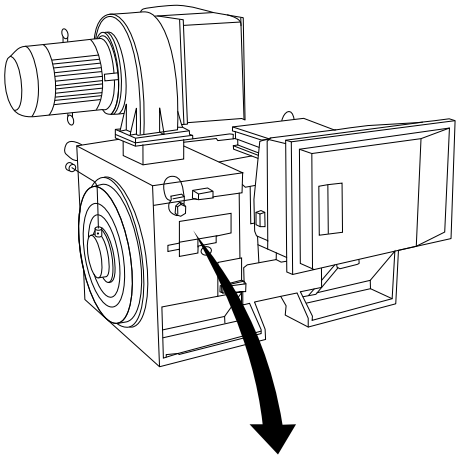
Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Konfiguration zu testen und sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter funktioniert.

3

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

***HINWEIS***

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




| 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 f 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 | | |
| | | | | | | | | |
| ⚠ CAUTION | | | | | | | | |

**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*.

1. *Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]*
   *Parameter 1-21 Motornennleistung [PS]*
2. *Parameter 1-22 Motornennspannung*
3. *Parameter 1-23 Motornennfrequenz*
4. *Parameter 1-24 Motornennstrom*
5. *Parameter 1-25 Motornenndrehzahl*

**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.

1. Schließen Sie Klemme 37 an Klemme 12 an (wenn Klemme 37 verfügbar ist).
2. Schließen Sie Klemme 27 an Klemme 12 an, oder setzen Sie *Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang* auf *[0] Ohne Funktion*.
3. Aktivieren Sie die AMA in *Parameter 1-29 Automatische Motoranpassung (AMA)*.
4. 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.
5. Drücken Sie [OK]. Das Display zeigt *AMA mit [Hand on] starten* an.
6. Drücken Sie [Hand On]. Ein Statusbalken stellt den Verlauf der AMA dar.

**AMA-Ausführung vorzeitig abbrechen**

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

**Erfolgreiche AMA**

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

**Fehlgeschlagene AMA**

1. Der Frequenzumrichter zeigt einen Alarm an. Eine Beschreibung des Alarms finden Sie im Abschnitt *Kapitel 6 Warnungen und Alarmmeldungen*.
2. *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.**

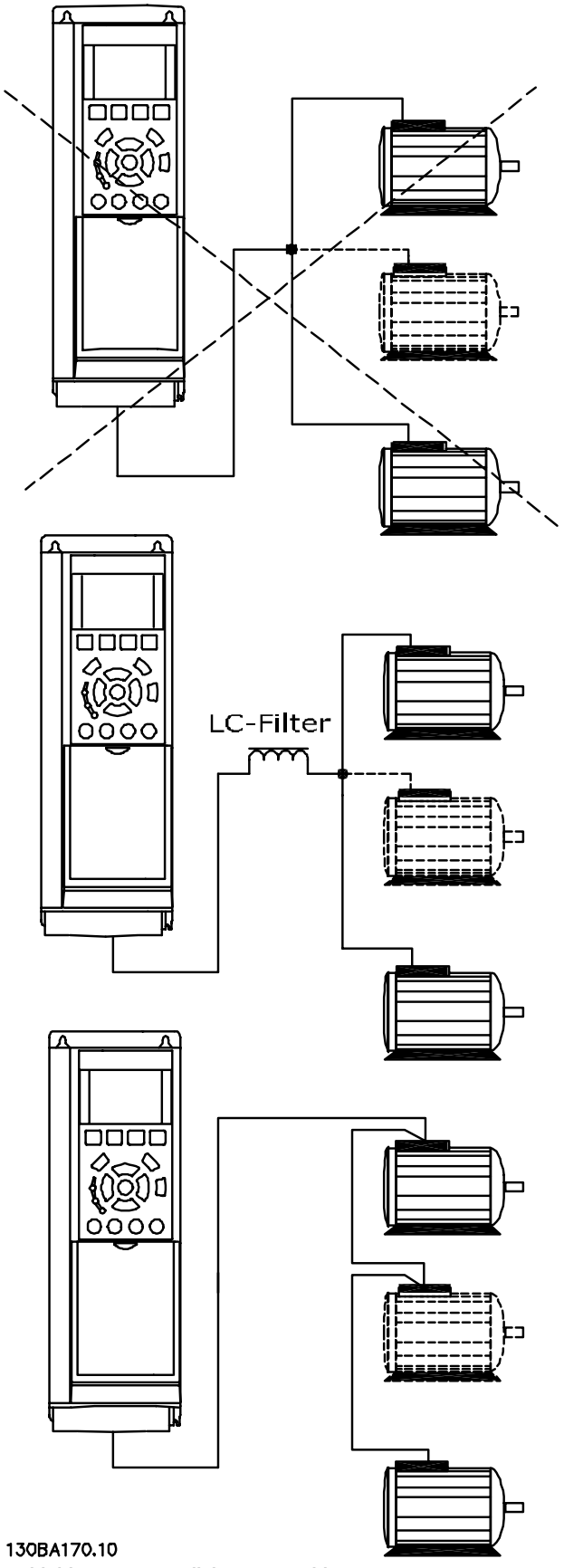
***HINWEIS***

**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.




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.**

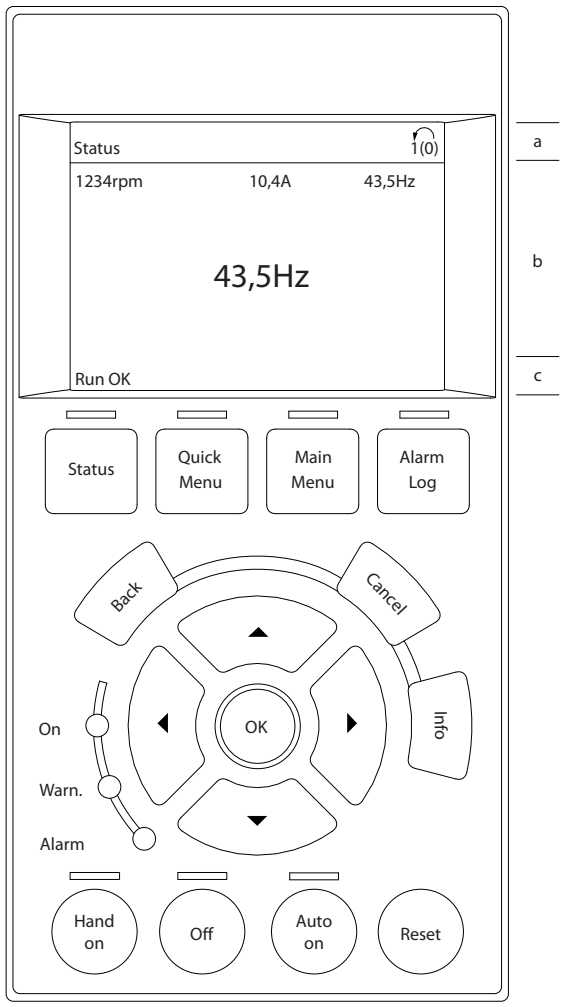



**Abbildung 4.1 LCP**

## 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.

| **Drücken Sie** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Quick Menu | ↓ | Q2 Quick-Menü. | OK | ↓ |
| *Parameter 0-01 SpracheParameter 0-01 Sprache* | OK | Legen Sie die Sprache fest. | ↓ | |
| *Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]* | OK | Stellen Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebene Nennleistung ein. | ↓ | |
| *Parameter 1-22 Motornennspannung* | OK | Stellen Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebene Spannung ein. | ↓ | |
| *Parameter 1-23 Motornennfrequenz* | OK | Stellen Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebene Motornenn-frequenz ein. | ↓ | |
| *Parameter 1-24 Motornennstrom* | OK | Stellen Sie den auf dem Typenschild des Motors angegebenen Motornennstrom ein. | ↓ | |
| *Parameter 1-25 Motornenndrehzahl* | OK | Stellen Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebene Nenndrehzahl ein. | ↓ | |
| *Parameter 5-12 Klemme 27 Digital-eingang* | OK | Sie können die Standardein-stellung 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)* | OK | Wählen Sie die gewünschte AMA-Funktion aus. Die Aktivierung der kompletten AMA wird empfohlen. | ↓ | |
| *Parameter 3-02 Minimaler Sollwert* | OK | Legen Sie die Mindestdrehzahl der Motorwelle fest. | ↓ | |
| *Parameter 3-03 Maximaler Sollwert* | OK | Legen Sie die Höchstdrehzahl der Motorwelle fest. | ↓ | |
| *Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1* | OK | Legen Sie die Rampenzeit Auf im Hinblick auf die synchrone Motordrehzahl, $n_s$, fest. | ↓ ↓ | |
| *Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1* | OK | Legen Sie die Rampenzeit Ab im Hinblick auf die synchrone Motordrehzahl, $n_s$, fest. | ↓ | |

| Drücken Sie | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Parameter 3-13 Sollwertvorgabe* | OK | 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 |

4

### 1-20 Motornennleistung [kW]

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

### 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] | ***HINWEIS*** **Ab Softwareversion 6.72 aufwärts ist die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters auf 590 Hz begrenzt.** 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 *Parameter 1-50 Motormagnetisierung bei 0 UPM.* bis *Parameter 1-53 Steuerprinzip Umschaltpunkt* 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 *Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM]* und *Parameter 3-03 Maximaler Sollwert* an. |

### 1-24 Motornennstrom

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

### 1-25 Motornenndrehzahl

| Range: | | Funktion: |
|---|---|---|
| Size related* | [100 - 60000 RPM] | ***HINWEIS*** **Diesen Parameter können Sie bei laufendem Motor nicht einstellen.** Geben Sie die Motornenndrehzahl von den Motor-Typenschilddaten ein. Der Frequenzumrichter verwendet diese Daten zur Berechnung des automatischen Schlupfausgleichs. |

### 1-29 Automatische Motoranpassung (AMA)

| Option: | | Funktion: |
|---|---|---|
| | | ***HINWEIS*** **Diesen Parameter können Sie bei laufendem Motor nicht einstellen.** Mit der AMA-Funktion wird die dynamische Motorleistung durch automatische Optimierung der erweiterten Motorparameter (*Parameter 1-30 Statorwiderstand (Rs)* bis *Parameter 1-35 Hauptreaktanz (Xh)*) bei Motorstillstand optimiert. Aktivieren Sie die AMA-Funktion durch Drücken von [Hand On] nach Auswahl von *[1] Komplette Anpassung* oder *[2] Reduz. Anpassung*. Nähere Angaben finden Sie auch in *Kapitel 3.6.1 Endgültige Konfiguration und Prüfung*. Nach einer normalen Sequenz zeigt das Display Folgendes an: „AMA mit [OK]-Taste beenden". Nach dem Drücken der [OK]-Taste ist der Frequenzumrichter betriebsbereit. |
| [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 Hauptreaktanz $X_h$ 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.**


Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten.

## *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 ReferenceFeedbackUnit] | Zur Eingabe des minimalen Sollwerts. Der minimale Sollwert bestimmt den Mindestwert aus der Summe aller Sollwerte.<br>Der minimale Sollwert ist nur aktiv, wenn *Parameter 3-00 Sollwertbereich* auf *[0] Min.- Max.* eingestellt ist.<br>Der minimale Sollwert entspricht:<br>• Die Konfiguration von *Parameter 1-00 Regelverfahren*: für *[1] Mit Drehgeber*, UPM; für *[2] Drehmoment*, Nm.<br>• der unter *Parameter 3-01 Soll-/Istwerteinheit* ausgewählten Einheit.<br>Wenn die Option *[10] Synchronisierung* in *Parameter 1-00 Regelverfahren* ausgewählt ist, definiert dieser Parameter die maximale Drehzahlabweichung, wenn der in *Parameter 3-26 Master Offset* definierte Positionsversatz durchgeführt wird. |

**3-03 Maximaler Sollwert**

| Range: | | Funktion: |
|---|---|---|
| Size related* | [ par. 3-02 - 999999.999 ReferenceFeedbackUnit] | Geben Sie den maximalen Sollwert ein. Der maximale Sollwert bestimmt den Höchstwert aus der Summe aller Sollwerte.<br>Die Einheit für den maximalen Sollwert entspricht:<br>• Die in *Parameter 1-00 Regelverfahren* ausgewählte Konfiguration: Für *[1] Mit Drehgeber*, UPM; für *[2] Drehmoment*, Nm.<br>• der unter *Parameter 3-00 Sollwertbereich* ausgewählten Einheit.<br>Wenn *[9] Positionierung* in *Parameter 1-00 Regelverfahren* ausgewählt wird, definiert dieser Parameter die Standarddrehzahl für die Positionierung. |

**3-41 Rampenzeit Auf 1**

| Range: | | Funktion: |
|---|---|---|
| Size related* | [ 0.01 - 3600 s] | Geben Sie die Rampenzeit Auf ein, d. h. die Beschleunigungszeit von 0 UPM bis zur synchronen Motordrehzahl $n_S$. Wählen Sie die Rampe-auf-Zeit so, dass der Ausgangsstrom die in *Parameter 4-18 Stromgrenze* 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 *Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1*.<br>$Par.\ 3-41 = \frac{t_{Beschl.}\,[s] \times n_s\,[U/min]}{Sollw.\,[U/min]}$ |

**3-42 Rampenzeit Ab 1**

| Range: | | Funktion: |
|---|---|---|
| Size related* | [ 0.01 - 3600 s] | Geben Sie die Rampenzeit Ab ein, d. h. die Verzögerungszeit von der synchronen Motordrehzahl $n_s$ 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 *Parameter 4-18 Stromgrenze* eingestellte Stromgrenze nicht überschreitet. Der Wert 0,00 entspricht im Drehzahlmodus 0,01 s. Beachten Sie die Rampe Auf-Zeit unter *Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1*.<br>$Par.\ 3-42 = \frac{t_{dec}\,[s] \times n_s\,[U/min]}{Sollw.\,[U/min]}$ |

**5-12 Klemme 27 Digitaleingang**

**Option: Funktion:**

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] |
| Satzanwahl Bit 0 | [23] |
| Satzanwahl 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

 Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten. 

- **0-** Betrieb/Display**
  - **0-0* Grundeinstellungen**
    - 0-01 Sprache
    - 0-02 Motordrehzahleinheit (Umschaltung Hz/UPM)
    - 0-03 Ländereinstellungen
    - 0-04 Betriebszustand bei Netz-Einschaltung (Hand)
    - 0-09 Leistungsüberwachung
  - **0-1* Parametersätze**
    - 0-10 Aktiver Parametersatz
    - 0-11 Programm Satz
    - 0-12 Satz verknüpfen mit
    - 0-13 Anzeige: Verknüpfte Parametersätze
    - 0-14 Anzeige: Par.sätze/Kanal
    - 0-15 Anzeige: aktueller Satz
  - **0-2* LCP-Display**
    - 0-20 Displayzeile 1.1 Klein
    - 0-21 Displayzeile 1.2 Klein
    - 0-22 Displayzeile 1.3 Klein
    - 0-23 Displayzeile 2 Groß
    - 0-24 Displayzeile 3 Groß
    - 0-25 Benutzer-Menü
  - **0-3* LCP-Benutzerdef**
    - 0-30 Einheit für benutzerdefinierte Anzeige
    - 0-31 Min. Wert benutzerdef. Anzeige
    - 0-32 Max. Wert benutzerdef. Anzeige
    - 0-33 Quelle für benutzerdefinierte Anzeige
    - 0-37 Displaytext 1
    - 0-38 Displaytext 2
    - 0-39 Displaytext 3
  - **0-4* LCP-Tastenfeld**
    - 0-40 [Hand On]-LCP Taste
    - 0-41 [Off]-LCP Taste
    - 0-42 [Auto On]-LCP Taste
    - 0-43 [Reset]-LCP Taste
    - 0-44 [Off/Reset]-LCP-Taste
    - 0-45 [Drive Bypass]-LCP Taste
  - **0-5* Kopie/Speichern**
    - 0-50 LCP-Kopie
    - 0-51 Parametersatz-Kopie
  - **0-6* Passwort**
    - 0-60 Hauptmenü Passwort
    - 0-61 Hauptmenü Zugriff ohne PW
    - 0-65 Quick-Menü-Passwort
    - 0-66 Zugriff auf Quick-Menü (ohne Passwort)
    - 0-67 Passwort Bus-Zugriff
    - 0-68 Passwort der Sicherheitsparameter
    - 0-69 Passwortschutz der Sicherheitsparameter
- **1-** Motor/Last**
  - **1-0* Grundeinstellungen**
    - 1-00 Regelverfahren
    - 1-01 Motorsteuerprinzip
    - 1-02 Istwertanschluss Flux Motor
    - 1-03 Drehmomentkennlinie
    - 1-04 Überlastmodus
    - 1-05 Hand/Ort-Betrieb Konfiguration
    - 1-06 Rechtslauf
    - 1-07 Einstellung des Rotor-Winkelversatzes
  - **1-1* Motorauswahl**
    - 1-10 Motorart
    - 1-11 Motorhersteller
    - 1-14 Dämpfungsfaktor
    - 1-15 Filter niedrige Drehzahl
    - 1-16 Filter hohe Drehzahl
    - 1-17 Spannungskonstante
    - 1-18 Min. Strom ohne Last
  - **1-2* Motordaten**
    - 1-20 Motornennleistung [kW]
    - 1-21 Motornennleistung [HP]
    - 1-22 Motorspannung
    - 1-23 Motorfrequenz
    - 1-24 Motorstrom
    - 1-25 Motornenndrehzahl
    - 1-26 Dauer- Nenndrehmoment
    - 1-29 Automatische Motoranpassung (AMA)
  - **1-3* Erw. Motordaten**
    - 1-30 Statorwiderstand (Rs)
    - 1-31 Rotorwiderstand (Rr)
    - 1-33 Statorstreureaktanz (X1)
    - 1-34 Rotorstreureaktanz (X2)
    - 1-35 Hauptreaktanz (Xh)
    - 1-36 Eisenverlustwiderstand (Rfe)
    - 1-37 Induktivität D-Achse (Ld)
    - 1-38 Induktivität Q-Achse (Lq)
    - 1-39 Motorpolzahl
    - 1-40 Gegen-EMK bei 1000 U/min
    - 1-41 Rotor-Winkelversatz
    - 1-44 Induktivitätssät. D-Achse (LdSat)
    - 1-45 Induktivitätssät. Q-Achse (LqSat)
    - 1-46 Verstärkung Positionserkennung
    - 1-47 Drehmomentkalibrierung
    - 1-48 Induktivitätssät. Point
  - **1-5* Lastunabh. Einstellung**
    - 1-50 Motormagnetisierung bei 0 U/min
    - 1-51 Min. Drehzahl norm. Magnetis. [UPM]
    - 1-52 Min. Frequenz norm. Magnetis. [Hz]
    - 1-53 Steuerprinzip Umschaltpunkt
    - 1-54 Spannungsreduzierung bei Feldschwächung
    - 1-55 U/f-Kennlinie - U
    - 1-56 U/f-Kennlinie - F
    - 1-57 Drehmomentbestimmung Zeitkonstante
    - 1-58 Motorfangschaltung Testimpulse Strom
    - 1-59 Motorfangschaltung Testimpulse Frequenz
  - **1-6* Lastabh. Einstellung**
    - 1-60 Lastausgleich tief
    - 1-61 Lastausgleich hoch
    - 1-62 Schlupfausgleich
    - 1-63 Schlupfausgleich Zeitkonstante
    - 1-64 Resonanzdämpfung
    - 1-65 Resonanzdämpfung Zeitkonstante
    - 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.
    - 1-67 Lasttyp
    - 1-68 Motorträgheitsmoment
    - 1-69 Systemträgheitsmoment
  - **1-7* Startfunktion**
    - 1-70 PM-Startfunktion
    - 1-71 Startverzögerung
    - 1-72 Startfunktion
    - 1-73 Motorfangschaltung
    - 1-74 Startdrehzahl [UPM]
    - 1-75 Startdrehzahl [Hz]
    - 1-76 Startstrom
  - **1-8* Stoppfunktion**
    - 1-80 Stoppfunktion
    - 1-81 Ein.-Drehzahl für Stoppfunktion [UPM]
    - 1-82 Ein.-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]
    - 1-83 Funktion Präziser Stopp
    - 1-84 Präziser Stopp-Wert
    - 1-85 Verzögerung Drehzahlkompensation
  - **1-9* Motortemperatur**
    - 1-90 Thermischer Motorschutz
    - 1-91 Externer Motorlüfter
    - 1-93 Thermistoranschluss
    - 1-94 ATEX ETR I-Grenze Gesw. red.
    - 1-95 KTY-Sensortyp
    - 1-96 KTY-Sensoranschluss
    - 1-97 KTY-Schwellwert
    - 1-98 ATEX ETR interpol. f-Pkt.
    - 1-99 ATEX ETR interpol. I-Pkt.
- **2-** Bremsfunktionen**
  - **2-0* DC Halt/DC Bremse**
    - 2-00 DC-Haltestrom
    - 2-01 DC-Bremsstrom
    - 2-02 DC-Bremszeit
    - 2-03 DC-Bremse Ein [UPM]
    - 2-04 DC-Bremse Ein [Hz]
    - 2-05 Maximaler Sollwert
    - 2-06 Parkstrom
    - 2-07 Parkzeit
  - **2-1* Generator. Bremsen**
    - 2-10 Bremsfunktion
    - 2-11 Bremswiderstand (Ohm)
    - 2-12 Bremswiderstand Leistung (kW)
    - 2-13 Bremswiderst. Leistungsüberwachung
    - 2-15 Bremswiderstandstest
    - 2-16 AC-Bremse max. Strom
    - 2-17 Überspannungssteuerung
    - 2-18 Bremswiderstandstestbedingung
    - 2-19 Überspannungsverstärkung
  - **2-2* Mechanische Bremse**
    - 2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom
    - 2-21 Bremse schließen bei Motordrehzahl
    - 2-22 Bremse schließen bei Motorfrequenz
    - 2-23 Mech.Bremse Verzögerungszeit
    - 2-24 Stopp-Verzögerung
    - 2-25 Bremse lüften Zeit
    - 2-26 Drehmomentsollw.
    - 2-27 Drehmoment Rampenzeit
    - 2-28 Verstärkungsfaktor
    - 2-29 Drehmoment Rampe-Ab-Zeit
  - **2-3* Erw. Mechanische Bremse**
    - 2-30 Position P Start Proportionalverstärkung
    - 2-31 Drehzahl PID Start Proportionalverstärkung
    - 2-32 Drehzahl PID Start Integrationszeit
    - 2-33 Drehzahl PID Start Tiefpassfilterzeit
- **3-** Sollwert/Rampen**
  - **3-0* Sollwertgrenzen**
    - 3-00 Sollwertbereich
    - 3-01 Soll-/Istwerteinheit
    - 3-02 Minimaler Sollwert
    - 3-03 Maximaler Sollwert
    - 3-04 Sollwertfunktion
    - 3-05 In Referenzfenster
    - 3-06 Minimale Position
    - 3-07 Maximale Position
    - 3-08 In Zielfenster
    - 3-09 In Zielzeit
  - **3-1* Sollwerteinstellung**
    - 3-10 Festsollwert
    - 3-11 Festdrehzahl Jog [Hz]
    - 3-12 Wert für Frequenzkorrektur auf/ab
    - 3-13 Sollwertvorgabe
    - 3-14 Relativer Festsollwert
    - 3-15 Variabler Sollwert 1
    - 3-16 Variabler Sollwert 2
    - 3-17 Variabler Sollwert 3
    - 3-18 Relativ. Skalierungssollw. Ressource
    - 3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]
  - **3-2* Sollwerte II**
    - 3-20 Festzielwert
    - 3-21 Berührungsziel
    - 3-22 Master-Skalierungszähler
    - 3-23 Master-Skalierungsnenner
    - 3-24 Master-Tiefpassfilterzeit
    - 3-25 Master-Bus-Auflösung
    - 3-26 Master-Versatz
  - **3-4* Rampe 1**
    - 3-40 Rampentyp 1
    - 3-41 Rampenzeit Auf 1
    - 3-42 Rampenzeit Ab 1
    - 3-45 S-Form Anfang (Rampe Auf 1)
    - 3-46 S-Form Ende (Rampe Auf 1)
    - 3-47 S-Form Anfang (Rampe Ab 1)
    - 3-48 S-Form Ende (Rampe Ab 1)
  - **3-5* Rampe 2**
    - 3-50 Rampentyp 2
    - 3-51 Rampenzeit Auf 2
    - 3-52 Rampenzeit Ab 2
    - 3-55 S-Form Anfang (Rampe Auf 2)
    - 3-56 S-Form Ende (Rampe Auf 2)
    - 3-57 S-Form Anfang (Rampe Ab 2)
    - 3-58 S-Form Ende (Rampe Ab 2)
  - **3-6* Rampe 3**
    - 3-60 Rampentyp 3
    - 3-61 Rampenzeit Auf 3
    - 3-62 Rampenzeit Ab 3
    - 3-65 S-Form Anfang (Rampe Auf 3)
    - 3-66 S-Form Ende (Rampe Auf 3)
    - 3-67 S-Form Anfang (Rampe Ab 3)
    - 3-68 S-Form Ende (Rampe Ab 3)
  - **3-7* Rampe 4**
    - 3-70 Rampentyp 4
    - 3-71 Rampenzeit Auf 4
    - 3-72 Rampenzeit Ab 4
    - 3-75 S-Form Anfang (Rampe Auf 4)
    - 3-76 S-Form Ende (Rampe Auf 4)
    - 3-77 S-Form Anfang (Rampe Ab 4)
    - 3-78 S-Form Ende (Rampe Ab 4)
  - **3-8* Weitere Rampen**
    - 3-80 Rampenzeit JOG
    - 3-81 Rampenzeit Schnellstopp
    - 3-82 Rampentyp Schnellstopp
    - 3-83 SchnellstoppS-Form Anfang Start
    - 3-84 Schnellstopp S-Form Ende
    - 3-89 Rampen-Tiefpassfilterzeit
  - **3-9* Digitalpoti**
    - 3-90 Digitalpoti Einzelschritt
    - 3-91 Digitalpoti Rampenzeit
    - 3-92 Digitalpoti speichern bei Netz-Aus
    - 3-93 Digitalpoti Max. Grenze
    - 3-94 Digitalpoti Min. Grenze
    - 3-95 Rampenverzögerung
- **4-** Grenzen/Warnungen**
  - **4-1* Motor Grenzen**
    - 4-10 Motordrehrichtung
    - 4-11 Min. Motordrehzahl [UPM]
    - 4-12 Min. Motorfrequenz [Hz]
    - 4-13 Max. Motordrehzahl [UPM]
    - 4-14 Max. Motorfrequenz [Hz]
    - 4-16 Motor-Drehmomentgrenze
    - 4-17 Generator-Drehmomentgrenze
    - 4-18 Stromgrenze
    - 4-19 Max. Ausgangsfrequenz
  - **4-2* Variable Grenzen**
    - 4-20 Variable Drehmomentgrenze
    - 4-21 Variable Drehzahlgrenze
    - 4-23 Variable Grenze Bremswiderstandstest
    - 4-24 Variable Grenze Bremswiderstandstest
  - **4-3* Motordrehzahl Überwach.**
    - 4-30 Drehgeberüberwachung Funktion
    - 4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung
    - 4-32 Drehgeber Timeout-Zeit
    - 4-34 Drehgeberüberwachung Funktion
    - 4-35 Drehgeber-Fehler
    - 4-36 Drehgeber-Fehler Timeout-Zeit
    - 4-37 Drehgeber-Fehler Rampe
    - 4-38 Drehgeber-Fehler Rampe Timeout-Zeit
    - 4-39 Drehgeber-Fehler nach Rampen-Timeout
  - **4-4* Drehzahlüberwachung**
    - 4-43 Motordrehzahl-Überwachungsfunktion
    - 4-44 Motordrehzahl-Überwachung max.
    - 4-45 Timeout Motordrehzahl-Überwachung
  - **4-5* Warnungen Warnungen**
    - 4-50 Warnung Strom niedrig
    - 4-51 Warnung Strom hoch
    - 4-52 Warnung Drehzahl niedrig

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


Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten.

9-84 Definierte Parameter (5)
9-85 Definierte Parameter (6)
9-90 Geänderte Parameter (1)
9-91 Geänderte Parameter (2)
9-92 Geänderte Parameter (3)
9-93 Geänderte Parameter (4)
9-94 Geänderte Parameter (5)
9-99 Profibus-Versionszähler

**10-** CAN-Feldbus**
**10-0* Grundeinstellungen**
10-00 Protokoll
10-01 Baudratenauswahl
10-02 MAC-ID Adresse
10-05 Zähler Übertragungsfehler
10-06 Zähler Empfangsfehler
10-07 Anzeige Zähler der Busunterbrechungen
**10-1* DeviceNet**
10-10 Prozessdatentyp-Auswahl
10-11 Prozessdaten Schreiben Konfiguration
10-12 Prozessdaten Lesen Konfiguration
10-13 Warnparameter
10-14 DeviceNet Sollwert
10-15 DeviceNet Steuerung
**10-2* COS-Filter**
10-20 COS-Filter 1
10-21 COS-Filter 2
10-22 COS-Filter 3
10-23 COS-Filter 4
**10-3* Parameterzugriff**
10-30 Array Index
10-31 Datenwerte speichern
10-32 DeviceNet Revision
10-33 Immer speichern
10-34 DeviceNet-Produktcode
10-39 DeviceNet F-Parameter
**10-5* CANopen**
10-50 Prozessdaten Schreiben Konfiguration
10-51 Prozessdaten Lesen Konfiguration

**12-** Ethernet**
**12-0* IP-Einstellungen**
12-00 IP-Adresszuweisung
12-01 IP-Adresse
12-02 IP-Subnetzmaske
12-03 Standard-Gateway
12-04 DHCP-Server
12-05 Lease läuft ab
12-06 Namensserver
12-07 Domain Name
12-08 Host-Name
12-09 Phys. Adresse
**12-1* Ethernetverbindungsparameter**
12-10 Verb.status
12-11 Verb.dauer
12-12 Auto. Verbindung
12-13 Verb.geschw.
12-14 Verb.duplex
12-18 Überwachung MAC
12-19 Überwachung IP-Adr.
**12-2* Prozessdaten**
12-20 Steuerinstanz
12-21 Prozessdaten Schreiben Konfiguration
12-22 Prozessdaten Lesen Konfiguration
12-23 Prozessdaten Schreiben Konfiguration Größe
12-24 Prozessdaten Lesen Konfiguration Größe
12-27 Master-Adresse
12-28 Datenwerte speichern
12-29 Immer speichern
**12-3* EtherNet/IP**
12-30 Warnparameter
12-31 DeviceNet Sollwert
12-32 DeviceNet Steuerung
12-33 CIP Revision
12-34 CIP Produktcode
12-35 EDS-Parameter
12-37 COS Sperrtimer
12-38 COS-Filter
**12-4* Modbus TCP**
12-40 Status Parameter
12-41 Anzahl Follower-Meldungen
12-42 Anzahl Follower-Ausnahme Meld.
**12-5* EtherCAT**
12-50 Konfiguriertes Stations-Alias
12-51 Konfigurierte Stationsadresse
12-59 EtherCAT Status
**12-6* Ethernet PowerLink**
12-60 Node-ID
12-62 SDO-Timeout
12-63 Basis-Ethernet-Timeout
12-66 Schwellwert
12-67 Schwellwertzähler
12-68 Kumulative Zähler
12-69 Ethernet PowerLink-Status
**12-8* Andere Ethernet.Dienste**
12-80 FTP-Server
12-81 HTTP-Server
12-82 SMTP-Service
12-83 SNMP-Agent
12-84 Adressenkonflikterkennung
12-85 ACD Letzter Konflikt
12-89 Transparent Socket Channel Port (TSC-Port)
**12-9* Erweiterte Ethernet-Dienste**
12-90 Kabeldiagnose
12-91 Auto Cross Over
12-92 IGMP-Snooping-Funktion
12-93 Fehler Kabellänge
12-94 Broadcast Storm Schutz
12-95 Timeout bei Inaktivität
12-96 Anschluss-Konfig.
12-97 QoS-Priorität
12-98 Schnittstellenzähler
12-99 Medienzähler

**13-** Smart Logic**
**13-0* SLC-Einstellungen**
13-00 SL-Controller Modus
13-01 Start-Ereignis
13-02 Stopp-Ereignis
13-03 Reset SLC
**13-1* Vergleicher**
13-10 Vergleicher-Operand
13-11 Vergleicher-Funktion
13-12 Vergleicher-Wert
**13-1* RS Flip Flops**
13-15 RS-FF Operand S
13-16 RS-FF Operand R
**13-2* Timer**
13-20 SL-Timer
**13-4* Logikregeln**
13-40 Logikregel Boolsch 1
13-41 Logikregel Verknüpfung 1
13-42 Logikregel Boolsch 2
13-43 Logikregel Verknüpfung 2
13-44 Logikregel Boolsch 3
**13-5* SL-Programm**
13-51 SL-Controller-Ereignis
13-52 SL-Controller-Aktion

**14-** Sonderfunktionen**
**14-0* IGBT-Ansteuerung**
14-00 Schaltmodus
14-01 Taktfrequenz
14-03 Übermodulation
14-04 Störgeräuschreduzierung
14-06 Totzeit-Kompensation
**14-1* Netzausfall**
14-10 Netzausfall
14-11 Netzspannung bei Netzausfall
14-12 Reaktion auf Netzphasenfehler
14-14 Kin. Speicher Timeout
14-15 Kin. Speicher Abschaltung Wiederherstellungsstufe
14-16 Kin. Speicher Verstärkung
**14-2* Reset/Initialisieren**
14-20 Quittierfunktion
14-21 Automatische Wiederanlaufzeit
14-22 Betriebsart
14-24 Stromgrenze Verzögerungszeit
14-25 Abschaltverzögerung bei Drehmomentgrenze
14-26 Wechselrichterfehler bei Abschaltverzögerung
14-28 Produktionseinstellungen
14-29 Servicecode
**14-3* Stromgrenze**
14-30 Stromgrenzenregler, Proportionalverstärkung
14-31 Stromgrenzenregler, Integrationszeit
14-32 Stromgrenzenregler, Filterzeit
14-35 Stall Protection
14-36 Feldschwächungsfunktion
14-37 Feldschwächungsdrehzahl
**14-4* Energieoptimierung**
14-40 Quadr.Mom. Anpassung
14-41 Minimale AEO-Magnetisierung
14-42 Minimale AEO-Frequenz
14-43 Motor Cos-Phi
**14-5* Umgebung**
14-50 EMV-Filter
14-51 Zwischenkreiskompensation
14-52 Lüftersteuerung
14-53 Lüfterüberwachung
14-55 Ausgangsfilter
14-56 Kapazität Ausgangsfilter
14-57 Induktivität Ausgangsfilter
14-59 Anzahl aktiver Wechselrichter
**14-7* Kompatibilität**
14-72 VLT-Alarmwort
14-73 VLT-Warnwort
14-74 VLT Erw. Zustandswort
**14-8* Optionen**
14-80 Ext. 24 VDC für Option
14-88 Optionsdatenspeicher
14-89 Optionserkennung
**14-9* Fehlereinstellungen**
14-90 Fehlerebenen

**15-** Info/Wartung**
**15-0* Betriebsdaten**
15-00 Betriebsstunden
15-01 Motorlaufstunden
15-02 kWh-Zähler
15-03 Netz-Einschaltungen
15-04 Anzahl Übertemperaturen
15-05 Anzahl Überspannungen
15-06 Reset kWh-Zähler
15-07 Reset Motorlaufstundenzähler
**15-1* Datenprotokolleinstellungen**
15-10 Protokollierung Quelle
15-11 Protokollierung Abtastrate
15-12 Echtzeitkanal Triggerereignis
15-13 Protokollierungsart
15-14 Echtzeitkanal Werte vor Trigger
**15-2* Ereignisprotokoll**
15-20 Ereignisprotokoll: Ereignis
15-21 Ereignisprotokoll: Wert
15-22 Ereignisprotokoll: Zeit
**15-3* Fehlerspeicher**
15-30 Fehlerspeicher: Fehlercode
15-31 Fehlerspeicher: Wert
15-32 Fehlerspeicher: Zeit
**15-4* Typendaten**
15-40 FC-Typ
15-41 Leistungsteil
15-42 Spannung
15-43 Softwareversion
15-44 Typencode (original)
15-45 Typencode (aktuell)
15-46 Frequenzumrichter Bestellnummer
15-47 Leistungskarte Bestellnummer
15-48 LCP-Version
15-49 Steuerkarte SW-Version
15-50 Leistungsteil SW-Version
15-51 Frequenzumrichter Seriennummer
15-53 Leistungskarte Seriennummer
15-54 Konfig-Dateiname
15-59 Dateiname
**15-6* Install. Optionen**
15-60 Option installiert
15-61 Option SW-Version
15-62 Optionsbestellnr.
15-63 Optionsseriennr.
15-70 Option in Steckplatz A
15-71 Steckplatz A – Option SW-Version
15-72 Option in Steckplatz B
15-73 Steckplatz B – Option SW-Version
15-74 Option in Steckplatz C0/E0
15-75 Steckplatz C0/E0 – Option SW-Version
15-76 Option in Steckplatz C1/E1
15-77 Steckplatz C1/E1 – Option SW-Version
**15-8* Betriebsdaten II**
15-80 Lüfter-Laufstunden
15-81 Voreingestellte Lüfter-Laufstunden
15-89 Konfigurationsänderungszähler
**15-9* Parameterinfo**
15-92 Definierte Parameter
15-93 Geänderte Parameter
15-98 Typendaten
15-99 Parameter-Metadaten

**16-** Datenanzeigen**
**16-0* Anzeigen-Allgemein**
16-00 Steuerwort
16-01 Sollwert [Einheit]
16-02 Sollwert %
16-03 Zustandswort
16-05 Hauptistwert [%]
16-06 Istposition
16-07 Zielpos. festgelegt ist
16-08 Positionsfehler festgelegten Grenzwert überschritten
16-09 Benutzerdefinierte Anzeige
**16-1* Anzeigen-Motor**
16-10 Leistung [kW]
16-11 Leistung [HP]
16-12 Motorspannung
16-13 Frequenz
16-14 Motorstrom
16-15 Frequenz [%]
16-16 Drehmoment [Nm]
16-17 Drehzahl [UPM]
16-18 Therm. Motorschutz
16-19 KTY-Sensortemperatur
16-20 Rotor-Winkel
16-21 Torque [%] High Res.
16-22 Drehmoment [%]
16-23 Motorwellenleistung [kW]
16-24 Kalibrierter Statorwiderstand
16-25 Max. Drehmoment [Nm]
**16-3* Anzeigen Frequenzumrichter**
16-30 DC-Zwischenkreisspannung
16-31 Systemtemp.
16-32 Bremsleistung/s
16-33 Mittelwert Bremsleistung
16-34 Kühlkörpertemperatur
16-35 FC Überlast

16-36 Nenn WR Strom
16-37 Nenn WR-Strom
16-38 SL Contr.Zustand
16-39 Steuerkartentemp.
16-40 Protokollierungsspeicher voll
16-41 Untere LCP-Statuszeile
16-44 Drehzahlabweichung [UPM]
16-45 Motorphase U Strom
16-46 Motorphase V Strom
16-47 Motorphase W Strom
16-48 Drehzahlsollw. nach Rampe [UPM]
16-49 Stromfehlerquelle
**16-5* Soll- & Istwerte**
16-50 Externer Sollwert
16-51 Pulssollwert
16-52 Istwert [Einheit]
16-53 DigiPot Sollwert
16-57 Feedback [RPM]
**16-6* Ein- & Ausgänge**
16-60 Digitaleingang
16-61 AE 53 Modus
16-62 Analogeingang 53
16-63 AE 54 Modus
16-64 Analogeingang 54
16-65 Analogausgang 42 [mA]
16-66 Digitalausgänge
16-67 freq. 29 [Hz]
16-68 freq. 33 [Hz]
16-69 Pulsausgang 27 [Hz]
16-70 Pulsausgang 29 [Hz]
16-71 Relaisausgänge
16-72 Zähler A
16-73 Zähler B
16-74 Präziser Stopp-Zähler
16-75 Analogeingang X30/11
16-76 Analogeingang X30/12
16-77 Analogausgang X30/8 [mA]
16-78 Analogausgang X45/1 [mA]
16-79 Analogausgang X45/3 [mA]
**16-8* Feldbus und FC-Schnittstelle**
16-80 Steuerwort 1 Feldbus
16-82 Sollwert 1 Feldbus
16-83 Sollwert 2 Feldbus
16-84 Feldbus-Komm. Status
16-85 Steuerwort 1 FC-Schnittstelle
16-86 Sollwert 1 FC-Schnittstelle
16-87 Busanzeige Alarm/Warnung
16-89 Konfigurierbarer Alarm/Warnwort
**16-9* Diagnoseanzeigen**
16-90 Alarmwort
16-91 Alarmwort 2
16-92 Warnwort
16-93 Warnwort 2
16-94 Erw. Zustandswort
**17-** Positionsistwert**
**17-1* Inkrementalgeber Schnittstelle**
17-10 Signaltyp
17-11 Auflösung [PPR]
**17-2* Abs. Enc. Schnittstelle**
17-20 Protokollauswahl
17-21 Absolut Auflösung [Positionen/U]
17-22 Multiturn-Umdrehungen
17-24 SSI-Datenlänge
17-25 Taktgeschwindigkeit
17-26 SSI-Datentyp
17-34 HIPERFACE-Baudrate
**17-5* Resolver aktivieren**
17-50 Motorpolzahl
17-51 Resolver Eingangsspannung
17-52 Resolver Eingangsfrequenz
17-53 Übersetzungsverhältnis
17-56 Drehgeber Sim. Auflösung
17-59 Resolver aktivieren
**17-6* Überw./Anwend.**
17-60 Positive Drehgeberrichtung
17-61 Drehgeber Überwachung
**17-7* Positionsskalierung**
17-70 Positionseinheit
17-71 Positionseinheitsskalierung
17-72 Positionseinheitszähler
17-73 Positionseinheitsnenner
17-74 Positionsversatz
17-75 Positionswiederherstellung bei Netz-Einschaltung
17-76 Positionsachsenmodus
**17-8* Position Referenzfahrt**
17-80 Referenzfahrt-Funktion
17-81 Funktion Sync Referenzfahrt
17-82 Referenzfahrt-Position
17-83 Referenzfahrt-Drehzahl
17-84 Referenzfahrt-Drehmomentgrenze
17-85 Referenzfahrt-Timeout
**17-9* Positionskonfig**
17-90 Modus Absolute Position
17-91 Modus Relative Position
17-92 Auswahl Positionssteuerung
**18-** Datenanzeigen 2**
**18-3* Analoganzeigen**
18-36 Analogeingang X48/2 [mA]
18-37 Temp. Eingang X48/4
18-38 Temp. Eingang X48/7
18-39 Temp. Eingang X48/10
**18-4* PGIO-Datenanzeigen**
18-43 Analogausgang X49/7
18-44 Analogausgang X49/9
18-45 Analogausgang X49/11
**18-5* Aktive Alarme/Warnungen**
18-55 Aktive Alarmnummern
18-56 Aktive Warnungsnummern
**18-6* Anzeig. Ein-/Ausg. 2**
18-60 Digitaleingang 2
**18-7* Gleichrichterstatus**
18-70 Netzspannung
18-71 Netzfrequenz
18-72 Netzphasenfehler
18-75 Gleichrichter DC-Spann.
**18-9* PID-Anzeigen**
18-90 PID-Prozess Abweichung
18-91 PID-Prozessausgang
18-92 PID-Prozess begrenz. Ausgang
18-93 PID-Prozess verstärkungsskal. Ausgang
**22-** Anw.- Funktionen**
**22-0* Verschiedenes**
22-00 Verzögerung ext. Verriegelung
**30-** Sonderfunktionen**
**30-0* Wobbler**
30-00 Wobbel-Modus
30-01 Wobble-Deltafrequenz [Hz]
30-02 Wobble-Deltafrequenz [%]
30-03 Wobbler Variable skaliert
30-04 Wobble-Sprungfrequenz [Hz]
30-05 Wobble-Sprungfrequenz [%]
30-06 Wobble-Sprungzeit
30-07 Wobble-Sequenzzeit
30-08 Wobbel Auf/Ab-Zeit
30-09 Wobbel-Zufallsfunktion
30-10 Wobble-Verhältnis
30-11 Max. Wobble-Verhältnis mit Zufalls-prinzip
30-12 Min. Wobble-Verhältnis mit Zufalls-prinzip
30-19 Wobbler Variable skaliert
**30-2* Erw. Startanpassung**
30-20 Startmoment hoch [s]
30-21 Hoher Anlaufmomentstrom [%]
30-22 Blockierter Rotorschutz
30-23 Erkennungszeit blockierter Rotor [s]
30-24 Fehler Erkennungsgeschwindigkeit blockierter Rotor [%]
30-25 Light Load Delay [s]
30-26 Light Load Current [%]
30-27 Light Load Speed [%]
**30-5* Konfiguration der Einheit**
30-50 Modus Kühlkörperlüfter
**30-8* Kompatibilität (I)**
30-80 Induktivität D-Achse (Ld)
30-81 Bremswiderstand (Ohm)
30-83 PID-Drehzahl-Proportionalverstärkung
30-84 PID-Prozess Proportionalverstärkung
**31-** Bypassoption**
31-00 Bypassmodus
31-01 Bypass-Startzeitverzögerung
31-02 Bypass-Abschaltzeitverzögerung
31-03 Testbetriebaktivierung
31-10 Bypass-Zustandswort
31-11 Bypass-Laufstunden
31-19 Remote-Bypassaktivierung
**32-** MCO Grundeinstellungen**
**32-0* Drehgeber 2**
32-00 Inkrementaler Signaltyp
32-01 Inkrementalauflösung
32-02 Absolutwertprotokoll
32-03 Absolutwertauflösung
32-04 Absolutwertgeber Baudrate X55
32-05 Absolutwertgeber Datenlänge
32-06 Absolutwertgeber-Taktfrequenz
32-07 Absolutwertgeber Takt
32-08 Absolutwertgeber Kabellänge
32-09 Drehgeberüberwachung
32-10 Drehrichtung
32-11 Benutzereinheit Nenner
32-12 Benutzereinheit Zähler
32-13 Drehgeber 2 Regelung
32-14 Drehgeber 2 Knoten-ID
32-15 Drehgeber 2 CAN-Führung
**32-3* Drehgeber 1**
32-30 Inkrementaler Signaltyp
32-31 Inkrementalauflösung
32-32 Absolutwertprotokoll
32-33 Absolutwertauflösung
32-35 Absolutwertgeber Datenlänge
32-36 Absolutwertgeber-Taktfrequenz
32-37 Absolutwertgeber Takt
32-38 Absolutwertgeber Kabellänge
32-39 Drehgeberüberwachung
32-40 Drehgeberterminierung
32-43 Drehgeber 1 Regelung
32-44 Drehgeber 1 Knoten-ID
32-45 Drehgeber 1 CAN-Führung
**32-5* Istwertanschluss**
32-50 Quelle Follower
32-51 MCO 302 Letzter Wille
32-52 Quell-Master
**32-6* PID-Regler**
32-60 Proportionalfaktor
32-61 D-Faktor
32-62 Integralfaktor
32-63 Grenzwert für die Integralsumme
32-64 PID Bandbreite
32-65 Geschwindigkeitsvorsteuerung
32-66 Beschleunigungsvorsteuerung
32-67 Max. tolerierter Positionsfehler
32-68 Reversierverhalten für Follower
32-69 Abtastzeit für PID-Regelung
32-70 Abtastzeit für Profilgenerator
32-71 Größe des Regelfensters (Aktivierung)
32-72 Größe des Regelfensters (Deaktiv.)
32-73 Integralbegrenzungsfilterzeit
32-74 Schleppfehlerfilterzeit
**32-8* Geschw. u. Beschl.**
32-80 Maximalgeschwindigkeit (Drehgeber)
32-81 Kürzeste Rampe
32-82 Rampentyp
32-83 Geschwindigkeitsteiler
32-84 Standardgeschwindigkeit
32-85 Standardbeschleunigung
32-86 Beschl. Auf für Ruckbegrenzung
32-87 Beschl. Ab für Ruckbegrenzung
32-88 Verzög. Auf für Ruckbegrenzung
32-89 Verzög. Ab für Ruckbegrenzung
**32-9* Entwicklung**
32-90 Debug-Quelle
**33-** MCO Erw. Einstellungen**
**33-0* Ref.punktbeweg.**
33-00 Referenzfahrt erzwingen
33-01 Nullpunktversatz von Ref.pkt.
33-02 Die Homefahrt-Rampe
33-03 Homefahrt-Geschwindigkeit
33-04 Verhalten bei Ref.pkt.-Bewegung
**33-1* Synchronisierung**
33-10 Synchronisierungsfaktor Master (M: S)
33-11 Synchronisierungsfaktor Follower (M: S)
33-12 Position-Offset für Synchronisierung
33-13 Genauigkeitsfenster für Positionssync.
33-14 Relative Follower-Geschw.-Grenze
33-15 Markierungszahl für Master
33-16 Markierungszahl für Follower
33-17 Master-Markerdistanz
33-18 Follower-Markerdistanz
33-19 Master-Markertyp
33-20 Follower-Markertyp
33-21 Toleranzfenster Master-Marker
33-22 Toleranzfenster Follower-Marker
33-23 Startverh. f. Markersynchronisierung.
33-24 Markierungszahl für Fehler
33-25 Markierungszahl für READY
33-26 Geschw.-Filter
33-27 Offset-Filterzeit
33-28 Markerfilterkonfig.
33-29 Filterzeit für Markerfilter
33-30 Max. Markierungskorrektur
33-31 Synchronisierungstyp
33-32 Vorschub Geschwindigkeitsanpassung
33-33 Geschwindigkeitsfilterfenster
33-34 Follower-Markerfilterzeit
**33-4* Grenzwertverarb.**
33-40 Verhalten an Endbegrenzungsschalter
33-41 Negative Software-Wegbegrenzung
33-42 Positive Software-Wegbegrenzung
33-43 Negative Software-Wegbegrenzung aktiv
33-44 Positive Software-Wegbegrenzung aktiv
33-45 Zeit in Zielfenster
33-46 Zielfenster-Grenzwert
33-47 Größe des Zielfensters
**33-5* E/A-Konfiguration**
33-50 Klemme X57/1 Digitaleingang
33-51 Klemme X57/2 Digitaleingang
33-52 Klemme X57/3 Digitaleingang
33-53 Klemme X57/4 Digitaleingang
33-54 Klemme X57/5 Digitaleingang
33-55 Klemme X57/6 Digitaleingang
33-56 Klemme X57/7 Digitaleingang
33-57 Klemme X57/8 Digitaleingang
33-58 Klemme X57/9 Digitaleingang
33-59 Klemme X57/10 Digitaleingang
33-60 Klemme X59/1 und X59/2 Funktion
33-61 Klemme X59/1 Digitaleingang
33-62 Klemme X59/2 Digitaleingang
33-63 Klemme X59/1 Digitalausgang
33-64 Klemme X59/2 Digitalausgang
33-65 Klemme X59/3 Digitalausgang
33-66 Klemme X59/4 Digitalausgang
33-67 Klemme X59/5 Digitalausgang
33-68 Klemme X59/6 Digitalausgang


Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten.

33-69 Klemme X59/7 Digitalausgang
33-70 Klemme X59/8 Digitalausgang
**33-8* Globale Parameter**
33-80 Aktive Programmnummer
33-81 Zustand Netz-Einschaltung
33-82 Statusüberwachung Antrieb
33-83 Verhalten nach Fehler
33-84 Verhalten nach Esc.
33-85 Ext. 24 VDC für MCO
33-86 Klemme bei Alarm
33-87 Klemmenzustand bei Alarm
33-88 Zustandswort bei Alarm
**33-9* MCO-Anschlusseinstellungen**
33-90 X62 MCO CAN-Knoten-ID
33-91 X62 MCO CAN-Baudrate
33-94 X60 MCO RS485 serieller Abschluss
33-95 X60 MCO RS485 serielle Baudrate
**34-** MCO-Datenanzeigen**
**34-0* PCD-Par. schreiben**
34-01 PCD 1 Schreiben an MCO
34-02 PCD 2 Schreiben an MCO
34-03 PCD 3 Schreiben an MCO
34-04 PCD 4 Schreiben an MCO
34-05 PCD 5 Schreiben an MCO
34-06 PCD 6 Schreiben an MCO
34-07 PCD 7 Schreiben an MCO
34-08 PCD 8 Schreiben an MCO
34-09 PCD 9 Schreiben an MCO
34-10 PCD 10 Schreiben an MCO
**34-2* PCD-Par. lesen**
34-21 PCD 1 Lesen von MCO
34-22 PCD 2 Lesen von MCO
34-23 PCD 3 Lesen von MCO
34-24 PCD 4 Lesen von MCO
34-25 PCD 5 Lesen von MCO
34-26 PCD 6 Lesen von MCO
34-27 PCD 7 Lesen von MCO
34-28 PCD 8 Lesen von MCO
34-29 PCD 9 Lesen von MCO
34-30 PCD 10 Lesen von MCO
**34-4* Ein- & Ausgänge**
34-40 Digitaleingänge
34-41 Digitalausgänge
**34-5* Prozessdaten**
34-50 Istposition
34-51 Sollposition
34-52 Master-Istposition
34-53 Follower-Indexposition
34-54 Master-Indexposition
34-55 Kurvenposition
34-56 Schleppabstand
34-57 Synchronisierungsfehler
34-58 Istgeschwindigkeit
34-59 Master-Istgeschwindigkeit
34-60 Synchronisationsstatus
34-61 Achsenstatus
34-62 Programmstatus
34-64 MCO 302-Zustand
34-65 MCO 302-Steuerung
34-66 SPI-Fehlerzähler
**34-7* Diagnose-Anzeigen**
34-70 MCO Alarmwort 1
34-71 MCO Alarmwort 2
**35-** Fühlereingangsoption**
**35-0* Temp. Eingangsmodus**
35-00 Kl. X48/4 Temp. Einheit
35-01 Kl. X48/4 Eingangstyp
35-02 Kl. X48/7 Temp. Einheit
35-03 Kl. X48/7 Eingangstyp
35-04 Kl. X48/10 Temp. Einheit
35-05 Kl. X48/10 Eingangstyp
35-06 Temperaturfühler Alarmfunktion
**35-1* Temp. Eingang X48/4**
35-14 Kl. X48/4 Filterzeitkonstante
35-15 Kl. X48/4 Temp. Überwachung
35-16 Kl. X48/4 Min. Wegbegrenzung
35-17 Kl. X48/4 Max. Wegbegrenzung
**35-2* Temp. Eingang X48/7**
35-24 Kl. X48/7 Filterzeitkonstante
35-25 Kl. X48/7 Temp. Überwachung
35-26 Kl. X48/7 Min. Wegbegrenzung
35-27 Kl. X48/7 Max. Wegbegrenzung
**35-3* Temp. Eingang X48/10**
35-34 Kl. X48/10 Filterzeitkonstante
35-35 Kl. X48/10 Temp. Überwachung
35-36 Kl. X48/10 Min. Wegbegrenzung
35-37 Kl. X48/10 Max. Wegbegrenzung
**35-4* Analogeingang X48/2**
35-42 Kl. X48/2 Skal. Min. Strom
35-43 Kl. X48/2 Skal. Max. Strom
35-44 Kl. X48/2 Skal. Min. Wert
35-45 Kl. X48/2 Skal. Max. Wert
35-46 Kl. X48/2 Filterzeitkonstante
**36-** Programmierbare I/O-Option**
**36-0* I/O-Funktion**
36-03 Klemme X49/7 Funktion
36-04 Klemme X49/9 Funktion
36-05 Klemme X49/11 Funktion
**36-4* Ausgang X49/7**
36-40 Klemme X49/7 Analogausgang
36-42 Kl. X49/7, Ausgang min. Skalierung
36-43 Kl. X49/7 Ausgang max. Skalierung
36-44 Kl. X49/7, Wert bei Bussteuerung
36-45 Kl. X49/7, Wert bei Bus-Timeout
**36-5* Ausgang X49/9**
36-50 Klemme X49/9 Analogausgang
36-52 Kl. X49/9, Ausgang min. Skalierung
36-53 Kl. X49/9 Ausgang max. Skalierung
36-54 Kl. X49/9, Wert bei Bussteuerung
36-55 Kl. X49/9, Wert bei Bus-Timeout
**36-6* Ausgang X49/11**
36-60 Klemme X49/11 Analogausgang
36-62 Kl. X49/11, Ausgang min. Skalierung
36-63 Kl. X49/11 Ausgang max. Skalierung
36-64 Kl. X49/11, Wert bei Bussteuerung
36-65 Kl. X49/11, Wert bei Bus-Timeout
**42-** Sicherheitsfunktionen**
**42-1* Drehzahlüberwachung**
42-10 Quelle gemessene Drehzahl
42-11 Drehgeberauflösung
42-12 Drehgeberrichtung
42-13 Getriebeübersetzung
42-14 Istwerttyp
42-15 Istwertfilter
42-17 Fehlertoleranz
42-18 Zero Speed-Timer
42-19 Zero Speed Limit
**42-2* Sicherer Eingang**
42-20 Sicherheitsfunktion
42-21 Typ
42-22 Diskrepanzzeit
42-23 Stabile Signalzeit
42-24 Wiederanlauf
**42-3* Allgemeines**
42-30 Reaktion auf externe Fehler
42-31 Reset-Quelle
42-33 Parametersatzname
42-35 S-CRC-Wert
42-36 Passwort Stufe 1
**42-4* SS1**
42-40 Typ
42-41 Rampenprofil
42-42 Verzögerungszeit
42-43 Delta T
42-44 Verzögerungsrate
42-45 Delta V
42-46 Zero Speed
42-47 Digitalpoti Rampenzeit
42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start
42-49 S-ramp Ratio at Decel. End
**42-5* SLS**
42-50 Abschaltdrehzahl
42-51 Drehzahlgrenze
42-52 Fehlersichere Reaktion
42-53 Startrampe
42-54 Rampenzeit ab
**42-6* Sicherer Feldbus**
42-60 Auswahl Telegrammtyp
42-61 Zieladresse
**42-8* Status**
42-80 Status der Sicherheitsoption
42-81 Status 2 der Sicherheitsoption
42-82 Sicheres Steuerwort
42-83 Sicheres Zustandswort
42-85 Aktive Sicherheitsfunkt.
42-86 Safe Option Info
42-87 Zeit bis zur manuellen Prüfung
42-88 Unterstützte Version der Anpassungsdatei
42-89 Version der Anpassungsdatei
**42-9* Spezial**
42-90 Sicherheitsoption neu starten
**43-** Einheitenanzeigen**
**43-0* Komponentenstatus**
43-00 Komponententemp.
43-01 Zusatztemp.
**43-1* Leistungskartenstatus**
43-10 Kühlk.Temp. ph.U
43-11 Kühlk.Temp. ph.V
43-12 Kühlk.Temp. ph.W
43-13 PC-Lüfter A Drehzahl
43-14 PC-Lüfter B Drehzahl
43-15 PC-Lüfter C Drehzahl
**43-2* Lüfter Leistungskartenstatus**
43-20 FPC-Lüfter A Drehzahl
43-21 FPC-Lüfter B Drehzahl
43-22 FPC-Lüfter C Drehzahl
43-23 FPC-Lüfter D Drehzahl
43-24 FPC-Lüfter E Drehzahl
43-25 FPC-Lüfter F Drehzahl
**600-** PROFIsafe**
600-22 PROFIdrive/safe-Tel. ausgewählt
600-44 Fehlermeldungs-Zähler
600-47 Fehlernummer
600-52 Zähler: Fehler Gesamt
**601-** PROFIdrive 2**
601-22 PROFIdrive-Sicherheitskanal-Tel. Nr.

# 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 Frequenzumrichter 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 (λ) | ≥0,9 bei Nennlast |
| Verschiebungs-Leistungsfaktor (cos ϕ) 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 $A_{eff}$ (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[1)] einmal in 10 Minuten |
| Start-/Überlastmoment (variables Drehmoment) | Maximal 110 % für 0,5 s[1)] einmal in 10 Minuten |
| Drehmomentanstiegzeit in FLUX (für 5 kHz fsw) | 1 ms |
| Drehmomentanstiegzeit in VVC+ (unabhängig von fsw) | 10 ms |

*1) Prozentwert bezieht sich auf das Nenndrehmoment.*
*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 $H_2$5 |
| Umgebungstemperatur (mit Schaltmodus SFAVM) | |
| - mit Leistungsreduzierung | Maximal 55 °C (131 °F)[1)] |
| - bei vollem Frequenzumrichter-Dauerausgangsstrom | Maximal 45 °C (113 °F)[1)] |

*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) |


Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten.

| | |
|---|---|
| Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung | 1000 m (3281 ft) |

*Leistungsreduzierung bei großer Höhenlage siehe Besondere Betriebsbedingungen im VLT® AutomationDrive FC301/FC302-Projektierungshandbuch*

| | |
|---|---|
| EMV-Normen, Störaussendung | EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 |
| EMV-Normen, Störfestigkeit | EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6 |

*Siehe Abschnitt zu Besonderen Betriebsbedingungen im VLT® AutomationDrive FC301/FC302-Projektierungshandbuch.*

## 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 $mm^2$/16 AWG |
| Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen | 1 $mm^2$/18 AWG |
| Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen mit Bund | 0,5 $mm^2$/20 AWG |
| Mindestquerschnitt für Steuerklemmen | 0,25 $mm^2$/24 AWG |

## 5.5 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten

| Digitaleingänge | |
|---|---|
| Programmierbare Digitaleingänge | 4 (6) |
| Klemme Nr. | 18, 19, 27[1)], 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[2)] | >19 V DC |
| Spannungsniveau, logisch 1 NPN[2)] | <14 V DC |
| Maximale Spannung am Eingang | 28 V DC |
| Pulsfrequenzbereich | 0–110 kHz |
| (Arbeitszyklus) minimale Pulsbreite | 4,5 ms |
| Eingangswiderstand, $R_i$ | ca. 4 kΩ |

| Safe Torque Off Klemme 37[3)] (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, $R_i$ | 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 Ω |
| 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.*



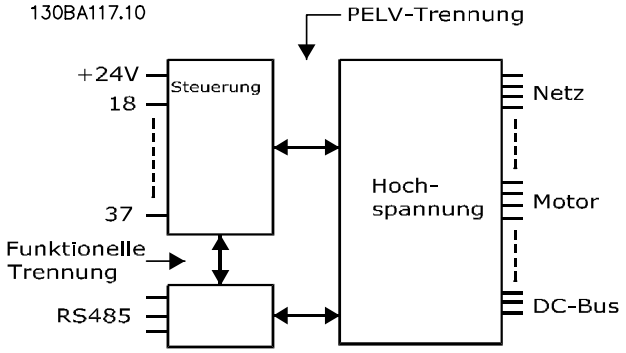



**Abbildung 5.1 PELV-Isolierung**

| Puls/Drehgeber-Eingänge | |
|---|---|
| Programmierbare Puls/Drehgeber-Eingänge | 2/1 |
| Klemmennummer Puls-/Drehgeber | 29[1], 33[2]/32[3], 33[3] |
| 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* Digitaleingänge* im *Programmierhandbuch*. |
| Maximale Spannung am Eingang | 28 V DC |
| Eingangswiderstand, $R_i$ | Ca. 4 kΩ |
| 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[1] |
| Spannungsniveau am Digital-/Pulsausgang | 0–24 V |
| Maximaler Ausgangsstrom (Körper oder Quelle) | 40 mA |
| Maximale Last am Pulsausgang | 1 kΩ |
| 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.*


Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten.

| 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 Schutzerde getrennt. Benutzen Sie nur einen isolierten Laptop als PC-Verbindung zum USB-Anschluss am Frequenzumrichter.*

| Relaisausgang | |
|---|---|
| Programmierbare Relaisausgänge | 2 |
| Klemmennummer Relais 01 | 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen) |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1)[1)] auf 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last) | 240 V AC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15)[1)] (induktive Last bei cosφ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1)[1)] auf 1-2 (NO/Schließer), 1-3 (NC/Öffner) (ohmsche Last) | 60 V DC, 1 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13)[1)] (induktive Last) | 24 V DC, 0,1 A |
| Klemmennummer Relais 02 (nur FC302) | 4-6 (öffnen), 4-5 (schließen) |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1)[1)] auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last) | 400 V AC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15)[1)] auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last bei cosφ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1)[1)] auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last) | 80 V DC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13)[1)] auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last) | 24 V DC, 0,1 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1)[1)] auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last) | 240 V AC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15)[1)] auf 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last bei cosφ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1)[1)] auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last) | 50 V DC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13)[1)] 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 | ±0,003 Hz |
| Wiederholgenauigkeit für Präz. Start/Stopp (Klemmen 18, 19) | ≤±0,1 ms |
| System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, 33) | ≤2 ms |
| Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung) | 1:100 der Synchrondrehzahl |
| Drehzahlregelbereich (mit Rückführung) | 1:1000 der Synchrondrehzahl |
| Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung) | 30–4000 UPM: Abweichung ±8 UPM |
| Drehzahlgenauigkeit (mit Rückführung), je nach Auflösung des Istwertgebers | 0–6000 U/min: Abweichung ±0,15 UPM |
| Drehmomentregelgenauigkeit (Drehzahlrückführung) | maximale Abweichung ±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[A)] 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 [mm² (AWG[2)])] | 4x90 (3/0) | | 4x90 (3/0) | | 4 x 240 (500 mcm) | | 4 x 240 (500 mcm) | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Motor [mm² (AWG[2)]] | 4x240 (4x500 MCM) | | 4x240 (4x500 MCM) | | 4x240 (4x500 MCM) | | 4x240 (4x500 MCM) | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [mm² (AWG[2)]] | 2x185 (2x350 MCM) | | 2x185 (2x350 MCM) | | 2x185 (2x350 MCM) | | 2x185 (2x350 MCM) | |
| Maximale externe Netzsicherungen [A][1)] | 700 | | | | | | | |
| Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W][4)] | 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[4)] | 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[A] 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 | |
| **Ausgangsstrom** | | | | | | | | | | | | |
| 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 |
| **Max. Eingangsstrom** | | | | | | | | | | | | |
| 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 [mm² (AWG²)] | 8x150 (8x300 MCM) | | | | | | | | 12x150 (12x300 MCM) | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Netz [mm² (AWG²)] | 6x120 (6x250 MCM) | | | | | | | | | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [mm² (AWG²)] | 4x185 (4x350 MCM) | | | | | | | | 6x185 (6x350 MCM) | | | |
| Maximale externe Netzsicherungen [A][1] | 900 | | | | | | 1500 | | | | | |
| Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W][4] | 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 Schaltschrankoptionen [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[4)] | 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** | |
| Hohe/Normale Last[A)] 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 | |
| **Ausgangsstrom** | | | | | | | | |
| 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 |
| **Max. Eingangsstrom** | | | | | | | | |
| 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 [$mm^2$ (AWG)] | 4x85 (3/0) | | | | | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Motor [$mm^2$ (AWG)] | 4x250 (500 MCM) | | | | | | | |

| Netzversorgung 6 x 525-690 V AC | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FC302** | **P355** | | **P400** | | **P500** | | **P560** | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [mm² (AWG)] | 2x185 (2x350 MCM) | | 2x185 (2x350 MCM) | | 2x185 (2x350 MCM) | | 2x185 (2x350 MCM) | |
| Maximale externe Netzsicherungen [A][1)] | 630 | | | | | | | |
| Geschätzte Verlustleistung bei 600 V [W][4)] | 5107 | 6132 | 5538 | 6903 | 7336 | 8343 | 8331 | 9244 |
| Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W][4)] | 5383 | 6449 | 5818 | 7249 | 7671 | 8727 | 8715 | 9673 |
| Gewicht, Schutzart IP21, IP54 [kg] | 440/656 (970/1446) | | | | | | | |
| Wirkungsgrad[4)] | 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[A)] 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 | |
| **Ausgangsstrom** | | | | | | |
| 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 |
| **Max. Eingangsstrom** | | | | | | |
| 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 [mm² (AWG²)] | 8x150 (8x300 MCM) | | | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Netz [mm² (AWG²)] | 6x120 (6x250 MCM) | | | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [mm² (AWG²)] | 4x185 (4x350 MCM) | | | | | |
| Maximale externe Netzsicherungen [A][1)] | 900 | | | | | |
| Geschätzte Verlustleistung bei 600 V [W][4)] | 9201 | 10771 | 10416 | 12272 | 12260 | 13835 |
| Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W][4)] | 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 Schaltschrankoptionen [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[4)] | 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[A)] 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 | |
| **Ausgangsstrom** | | | | | | |
| 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 |
| **Max. Eingangsstrom** | | | | | | |

5

| 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 [$mm^2$ (AWG[2)])] | 12x150 (12x300 MCM) | | | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Netz F12 [$mm^2$ (AWG[2)])] | 8x240 (8x500 MCM) | | | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Netz F13 [$mm^2$ (AWG[2)])] | 8x400 (8x900 MCM) | | | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [$mm^2$ (AWG[2])] | 6x185 (6x350 MCM) | | | | | |
| Maximale externe Netzsicherungen [A][1)] | 1600 | | 2000 | | 2500 | |
| Geschätzte Verlustleistung bei 600 V [W][4)] | 13755 | 15592 | 15107 | 18281 | 18181 | 20825 |
| Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W][4)] | 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 Schaltschrankoptionen [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[4)] | 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[A)] 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 Optionsschrank | 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 |
| **Max. Eingangsstrom** | | | | | | |
| 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 [$mm^2$ (AWG[2)])] | 12x150 (12x300 MCM) | | | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Netz F14 [$mm^2$ (AWG[2)])] | 8x240 (8x500 MCM) | | | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Netz F15 [$mm^2$ (AWG[2)])] | 8x400 (8x900 MCM) | | | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [$mm^2$ (AWG[2])] | 6x185 (6x350 MCM) | | | | | |
| Maximale externe Netzsicherungen [A][1)] | 2500 | | | | | |
| Geschätzte Verlustleistung bei 600 V [W][4)] | 18843 | 21464 | 21464 | 24147 | 24147 | 26830 |
| Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W][4)] | 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 Schaltschrankoptionen [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[4)] | 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 ±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 (±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.

**Alarme**
**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.

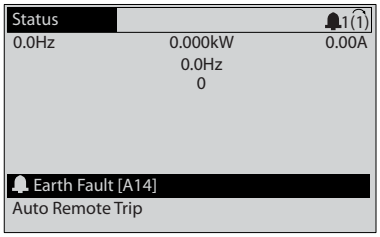
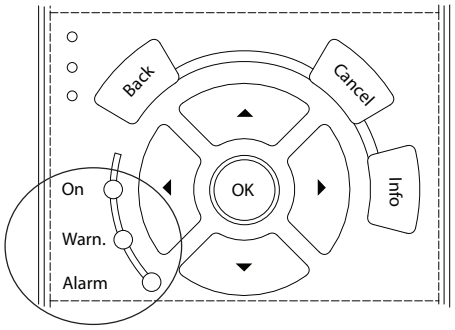



**Abbildung 6.1 Anzeige von Alarmen – Beispiel**

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 quittierten 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 Analognetzklemmen:
  - 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.

6

**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* Abschaltoptionen 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 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.**

**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 Codenummer 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 Leistungsteildaten, 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. |
| 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 ±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.
- ±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. Abschaltdrehzahl [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.

6

**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 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.

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 Berichtwert 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 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.

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.

 Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten. 

# 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 *Automatische Energieoptimierung*
Alarme ... 84
Allgemeine Erwägungen ... 18
AMA ... 5, 64
  Siehe auch *Automatische Motoranpassung*
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 *AEO*
Automatische Motoranpassung ... 5
  Siehe auch *AMA*

## 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



Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten.

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
Potenziometer 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

 Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten. 

Steuerkarte
Leistung... 76
RS485... 75
Serielle Kommunikation... 75
Serielle USB-Schnittstelle... 75
Steuerkarte... 85
Steuerleitung
Abgeschirmte... 55
Eingangspolarität der Steuerklemme... 55
Elektrische Installation... 53
Feldbus-Verbindung... 51
Verlegung... 51
Steuerung/Regelung
Charakteristik... 76
Verdrahtung... 52
STO... 8
Siehe auch *Safe Torque Off*
Strom
Ausgangsnennstrom... 5
Ausgangsstrom... 86
Nennstrom... 86
Stromgrenze... 5
Stromanschluss... 35

## T

Thermischer Motorschutz... 86
Thermischer Schutz... 4
Thermistor... 86

## Ü

Überspannungsschutz... 35, 47

## U

Umgebungen... 72
Unerwarteter Anlauf... 7, 85

## V

Verdrahtung
Steuerung/Regelung... 52
Verkablung... 35
Versorgungsspannung... 89
VVC+... 6

## W

Warnungen... 84
Windmühlen-Effekt... 8
Wirkungsgrad... 5

## Z

Zugang zur Steuerklemme... 51
Zulassungen... 4
Zustandsmeldung... 61
Zwischenkreis... 85
Zwischenkreiskopplung... 7, 35

 Danfoss A/S © 04/2016 Alle Rechte vorbehalten. 

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

130R0217 MG34Q403 04/2016