

Bedienungsanleitung VLT[®] HVAC Drive FC 102

110–400 kW, Baugrößen D1h–D8h





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-102XYZZ*****

Character X: N or P

Character YYY: K37, 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, 1M4

Character ZZ: T2, T4, 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 hazardous substances

Date: 2020.09.02 Place of issue:	Issued by	Date: 2020.09.02 Place of issue:	Approved by
Graasten, DK	 Signature: Name: Gert Kjær Title: Senior Director, GDE	Graasten, DK	 Signature: Name: Michael Termansen 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

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

Machine Directive 2006/42/EC

EN/IEC 61800-5-2:2007

(Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)

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

Other standards considered:

EN ISO 13849-1:2015

(Safe Stop function, PL d

(MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)

EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011

(Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))

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

Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems

Part 1: General requirements

Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems

Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN/IEC 62061:2005 + A1:2013

(Safe Stop function, SILCL 2)

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

EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009

(Stop Category 0)

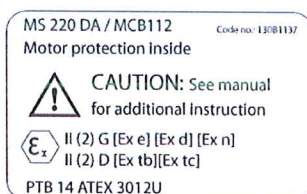
For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory (**2 at character 32 in the typecode**), or it can be separately installed as an additional part.

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

Based on EU harmonized standard:

EN 50495: 2010

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



Notified Body:

PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig,

has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	4
1.1 Zielsetzung des Handbuchs	4
1.2 Zusätzliche Materialien	4
1.3 Handbuch- und Softwareversion	4
1.4 Zulassungen und Zertifizierungen	4
1.5 Entsorgung	4
2 Sicherheit	5
2.1 Sicherheitssymbole	5
2.2 Qualifiziertes Personal	5
2.3 Sicherheitsmaßnahmen	5
3 Produktübersicht	7
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
3.2 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen	7
3.3 Innenansicht des Umrichters D1h	9
3.4 Innenansicht des Umrichters D2h	10
3.5 Ansicht des Steuerfachs	11
3.6 Erhöhte Optionsschränke	12
3.7 Bedieneinheit (LCP)	13
3.8 LCP-Menüs	15
4 Mechanische Installation	17
4.1 Gelieferte Teile	17
4.2 Benötigte Werkzeuge	18
4.3 Lagerung	18
4.4 Betriebsumgebung	18
4.5 Installations- und Kühlungsanforderungen	20
4.6 Anheben des Frequenzumrichters	21
4.7 Montage des Frequenzumrichters	22
5 Elektrische Installation	25
5.1 Sicherheitshinweise	25
5.2 EMV-gerechte Installation	25
5.3 Anschlussdiagramm	28
5.4 Erdungsanschluss	29
5.5 Motoranschluss	31
5.6 Anschluss an das Versorgungsnetz	33
5.7 Anschließen von Rückspeise-/Zwischenkreiskopplungsklemmen	35
5.8 Klemmenabmessungen	37

5.9 Steuerkabel	65
6 Checkliste vor der Inbetriebnahme	70
7 Inbetriebnahme	72
7.1 Anlegen der Netzversorgung	72
7.2 Programmieren des Frequenzumrichters	72
7.3 Prüfung vor dem Systemstart	74
7.4 Systemstart	75
7.5 Parametereinstellung	75
8 Beispiele für typische Verdrahtung	77
8.1 Einführung	77
8.2 Anschlusskonfigurationen für eine automatische Motoranpassung (AMA)	77
8.3 Anschlusskonfigurationen für einen analogen Drehzahlsollwert	77
8.4 Anschlusskonfigurationen für Start/Stopp	78
8.5 Anschlussbeispiel für externe Alarmquittierung	79
8.6 Anschlusskonfigurationen für Drehzahlsollwert unter Verwendung eines manuellen Potenziometers	79
8.7 Anschlussbeispiel für Drehzahl auf/Drehzahl ab	80
8.8 Anschlusskonfigurationen für RS485-Netzwerkverbindung	80
8.9 Anschlusskonfigurationen für einen Motorthermistor	81
8.10 Verkabelungskonfiguration für einen Kaskadenregler	82
8.11 Anschlusskonfiguration für eine Relaiskonfiguration mit Smart Logic Control	83
8.12 Anschlussbeispiel für eine Pumpe mit konstanter/variabler Drehzahl	83
8.13 Anschlussbeispiel für Führungspumpen-Wechsel	84
9 Wartung, Diagnose und Fehlersuche	85
9.1 Wartung und Service	85
9.2 Kühlkörper-Zugangsdeckel	85
9.3 Statusmeldungen	86
9.4 Warnungs- und Alarmtypen	88
9.5 Warnungen und Alarmmeldungen	89
9.6 Fehlerbehebung	101
10 Technische Daten	104
10.1 Elektrische Daten	104
10.2 Netzversorgung	109
10.3 Motorausgangsdaten und Drehmomente	110
10.4 Umgebungsbedingungen	110
10.5 Kabelspezifikationen	111

10.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten	111
10.7 Sicherungen und Schutzschalter	114
10.8 Anzugsdrehmoment für Schrauben	117
10.9 Gehäuseabmessungen	118
11 Anhang	153
11.1 Abkürzungen und Konventionen	153
11.2 Werkseitige Parametereinstellungen (International/Nordamerika)	154
11.3 Parameter Menu Structure	154
Index	160

1 Einführung

1.1 Zielsetzung des Handbuchs

Diese Bedienungsanleitung enthält Informationen zur sicheren Installation und Inbetriebnahme der VLT®-Umrichter.

Die Bedienungsanleitung richtet sich ausschließlich an qualifiziertes Personal. Lesen Sie die Bedienungsanleitung vollständig durch, um sicher und professionell mit dem Gerät zu arbeiten. Beachten Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung immer zusammen mit dem Frequenzumrichter auf.

VLT® ist eine eingetragene Marke.

1.2 Zusätzliche Materialien

Es stehen weitere Ressourcen zur Verfügung, die Ihnen helfen, erweiterte Funktionen und Programmierungen der Umrichter zu verstehen.

- Das *Programmierhandbuch* enthält umfassendere Informationen über das Arbeiten mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das *Projektierungshandbuch* enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen sowie zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Die Anleitung enthält Informationen für den Betrieb mit optionalen Geräten.

Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind bei Danfoss erhältlich. Siehe drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/ für Auflistungen.

1.3 Handbuch- und Softwareversion

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

Handbuchversion	Anmerkungen	Softwareversion
MG16D5xx	Ersetzt MG16D4xx	5.20

Tabelle 1.1 Handbuch- und Softwareversion

1.4 Zulassungen und Zertifizierungen



Tabelle 1.2 Zulassungen und Zertifizierungen

Weitere Zulassungen und Zertifizierungen sind verfügbar. Bitte wenden Sie sich an eine örtliche Danfoss-Vertretung oder unsere Servicepartner. Umrichter für den Spannungsbereich 525–690 V sind nur für 525–600 V nach UL-Anforderungen zertifiziert.

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der UL 61800-5-1 bezüglich der thermischen Sicherung. Weitere Informationen können Sie dem Abschnitt *Thermischer Motorschutz* im produktspezifischen *Projektierungshandbuch* entnehmen.

HINWEIS


AUSGANGSFREQUENZGRENZE

Aufgrund der Exportkontrollverordnungen ist die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters auf 590 Hz begrenzt. Wenden Sie sich bei Anforderungen über 590 Hz an Danfoss.

1.4.1 Übereinstimmung mit ADN

Für eine Übereinstimmung mit dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen (ADN) siehe Abschnitt *ADN-konforme Installation* im *Projektierungshandbuch*.

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.

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitssymbole

Folgende Symbole kommen in diesem Handbuch zum Einsatz:

⚠️ WARNUNG

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen kann!

⚠️ VORSICHT

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu leichten oder mittelschweren 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 Personal 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. Außerdem muss das Personal mit allen Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen gemäß dieser Anleitung vertraut sein.

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

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

- Installation, Inbetriebnahme und Wartung der Frequenzrichter dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal vorgenommen werden.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

Bei Anschluss des Frequenzrichters an das Versorgungsnetz, die DC-Versorgung oder die Zwischenkreiskopplung kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Ein unerwarteter Anlauf im Rahmen von Programmierungs-, Service- oder Reparaturarbeiten kann zum Tod, zu schweren 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 Starten des Motors:

- Drücken Sie [Off/Reset] am LCP, bevor Sie Parameter programmieren.
- Trennen Sie den Frequenzrichter von der Netzversorgung.
- Montieren und verdrahten Sie Frequenzrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte vollständig, bevor Sie den Frequenzrichter an das Versorgungsnetz, die DC-Versorgung oder die Zwischenkreiskopplung anschließen.

⚠️ WARNUNG**ENTLADEZEIT**

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

- Stoppen Sie den Motor.
- Trennen Sie die Netzversorgung und alle externen DC-Zwischenkreisversorgungen, einschließlich externer Batterie-, USV- und DC-Zwischenkreisverbindungen mit anderen Antrieben.
- Trennen oder verriegeln Sie den PM-Motor.
- Warten Sie, damit die Kondensatoren vollständig entladen können. Die Mindestwartezeit ist 20 Minuten.
- Verwenden Sie vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten ein geeignetes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass die Kondensatoren vollständig entladen sind.

⚠️ WARNUNG**GEFAHR DURCH ABLEITSTRÖME**

Die Ableitströme überschreiten 3,5 mA. Eine nicht vorschriftsgemäße 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 zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Stellen Sie sicher, dass Installations-, Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten am Frequenzumrichter 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 zum Tod bzw. zu schweren Verletzungen oder Sachschäden führen kann!

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

⚠️ WARNUNG**GEFAHR BEI EINEM INTERNEN FEHLER**

Unter bestimmten Umständen kann ein interner Fehler dazu führen, dass eine Komponente explodiert. Wenn das Gehäuse nicht geschlossen und ordnungsgemäß gesichert ist, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Der Frequenzumrichter darf nicht mit geöffneter Tür oder abgenommenen Abdeckungen betrieben werden.
- Stellen Sie sicher, dass das Gehäuse während des Betriebs ordnungsgemäß geschlossen und gesichert ist.

⚠️ VORSICHT**HEISSE OBERFLÄCHEN**

Der Frequenzumrichter enthält Metallkomponenten, die auch nach dem Ausschalten des Frequenzumrichters heiß sind. Die Nichtbeachtung des Symbols für hohe Temperaturen (gelbes Dreieck) auf dem Frequenzumrichter kann schwere Verbrennungen zur Folge haben.

- Beachten Sie, dass interne Komponenten wie Sammelschienen auch nach dem Ausschalten des Frequenzumrichters extrem heiß sein können.
- Die mit dem Hochtemperatursymbol (gelbes Dreieck) gekennzeichneten Außenflächen sind während des Betriebs und unmittelbar nach dem Ausschalten heiß.

HINWEIS**NETZABSCHIRMUNG ALS SICHERHEITSOPTION**

Eine optionale Netzabschirmung ist für Gehäuse der Schutzart IP21/IP54 (Typ 1/Typ 12) erhältlich. Die Netzabschirmung ist eine Schutzabdeckung zum Schutz vor versehentlicher Berührung der Leistungsklemmen gemäß BGV A2, VBG 4.

3 Produktübersicht

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Ein Frequenzumrichter ist ein elektronischer Motorregler, der eine eingangsseitige Wechselspannung fester Frequenz in eine variable Ausgangsspannung mit anpassbarer Frequenz umwandelt. So steuern Frequenz und Spannung des Ausgangsstroms die Motordrehzahl und das Motordrehmoment. Der Frequenzumrichter ist für Folgendes bestimmt:

- Regelung der Motordrehzahl als Reaktion auf die Systemrückführung oder auf Remote-Befehle von externen Reglern
- Überwachung von System- und Motorzustand
- Bereitstellung von Motorüberlastschutz

Der Frequenzumrichter ist auf die Verwendung in Geschäfts- und Gewerbebereichen unter Berücksichtigung örtlich geltender Gesetze und Standards ausgelegt. Je nach Konfiguration lässt sich der Frequenzumrichter als Stand-alone-Anwendung oder als Teil eines größeren Systems oder einer größeren Anlage einsetzen.

HINWEIS

In Wohnbereichen kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall müssen Sie zusätzliche Maßnahmen zur Minderung dieser Störungen ergreifen.

Vorhersehbarer Missbrauch

Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht in Anwendungen, die nicht mit den angegebenen Betriebsbedingungen und -umgebungen konform sind. Achten Sie darauf, dass Ihre Anwendung die unter *Kapitel 10 Technische Daten* angegebenen Bedingungen erfüllt.

3.2 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen

Eine Übersicht der Baugrößen und Nennleistungen der Frequenzumrichter finden Sie in *Tabelle 3.1*. Weitere Angaben zu den Abmessungen finden Sie in *Kapitel 10.9 Gehäuseabmessungen*.

Baugröße		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
		110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	Mit Rückspeisungs- oder Zwischenkreiskopplungsklemmen	
IP NEMA		21/54 Typ 1/12	21/54 Typ 1/12	20 Gehäuse	20 Gehäuse	20 Gehäuse	20 Gehäuse
Transportmaße [mm]	Höhe	587 (23.1)	587 (23.1)	587 (23.1)	587 (23.1)	587 (23.1)	587 (23.1)
	Breite	997 (39.3)	1170 (46.1)	997 (39.3)	1170 (46.1)	1230 (48.4)	1430 (56.3)
	Tiefe	460 (18.1)	535 (21.1)	460 (18.1)	535 (21.1)	460 (18.1)	535 (21.1)
Umrichterab- messungen [mm (in)]	Höhe	901 (35.5)	1060 (41.7)	909 (35.8)	1122 (44.2)	1004 (39.5)	1268 (49.9)
	Breite	325 (12.8)	420 (16.5)	250 (9.8)	350 (13.8)	250 (9.8)	350 (13.8)
	Tiefe	378 (14.9)	378 (14.9)	375 (14.7)	375 (14.7)	375 (14.7)	375 (14.8)
Höchstgewicht [kg (lb)]		98 (216)	164 (362)	98 (216)	164 (362)	108 (238)	179 (395)

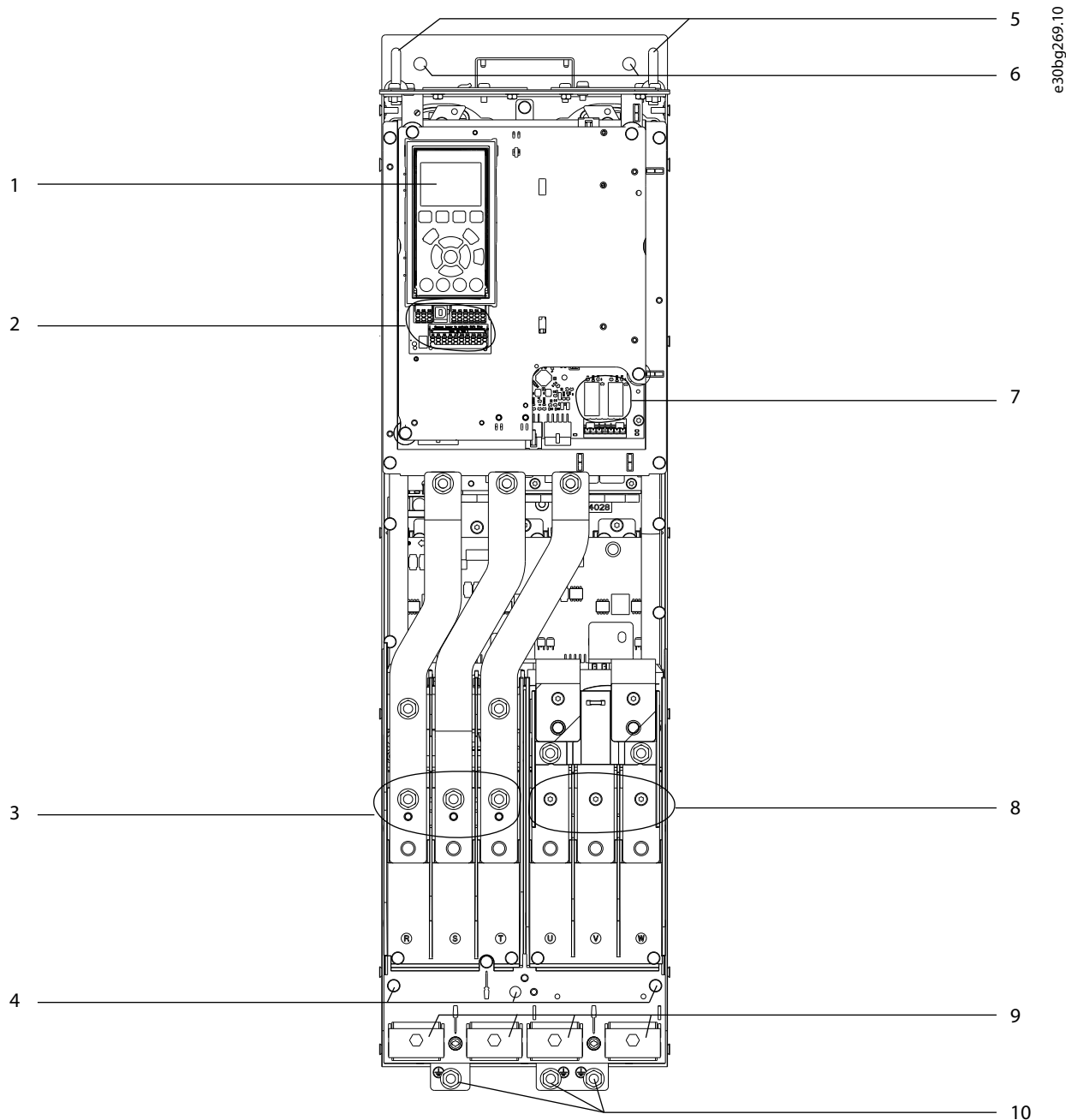
Tabelle 3.1 Mechanische Abmessungen, Baugrößen D1h–D4h

Baugröße		D5h	D6h	D7h	D8h
		110–160 kW (380–480 V)	110–160 kW (380–480 V)	200–315 kW (380–480 V)	200–315 kW (380–480 V)
		75–160 kW (525–690 V)	75–160 kW (525–690 V)	200–400 kW (525–690 V)	200–400 kW (525–690 V)
IP		21/54	21/54	21/54	21/54
NEMA		Typ 1/12	Typ 1/12	Typ 1/12	Typ 1/12
Transportmaße [mm]	Höhe	660 (26)	660 (26)	660 (26)	660 (26)
	Breite	1820 (71.7)	1820 (71.7)	2470 (97.4)	2470 (97.4)
	Tiefe	510 (20.1)	510 (20.1)	590 (23.2)	590 (23.2)
Umrichterabmessungen [mm (in)]	Höhe	1324 (52.1)	1663 (65.5)	1978 (77.9)	2284 (89.9)
	Breite	325 (12.8)	325 (12.8)	420 (16.5)	420 (16.5)
	Tiefe	381 (15)	381 (15)	386 (15.2)	406 (16)
Höchstgewicht [kg (lb)]		116 (256)	129 (284)	200 (441)	225 (496)

Tabelle 3.2 Mechanische Abmessungen, Baugrößen D5h–D8

3.3 Innenansicht des Umrichters D1h

Abbildung 3.1 zeigt die für die Installation und Inbetriebnahme relevanten D1h-Komponenten. Das Innere des Umrichters D1h ähnelt dem der Umrichter D3h, D5h und D6h. Frequenzumrichter mit Schützooption enthalten auch einen Schütz-Klemmenblock (TB6). Zur Lage des Klemmenblocks TB6 siehe Kapitel 5.8 Klemmenabmessungen.



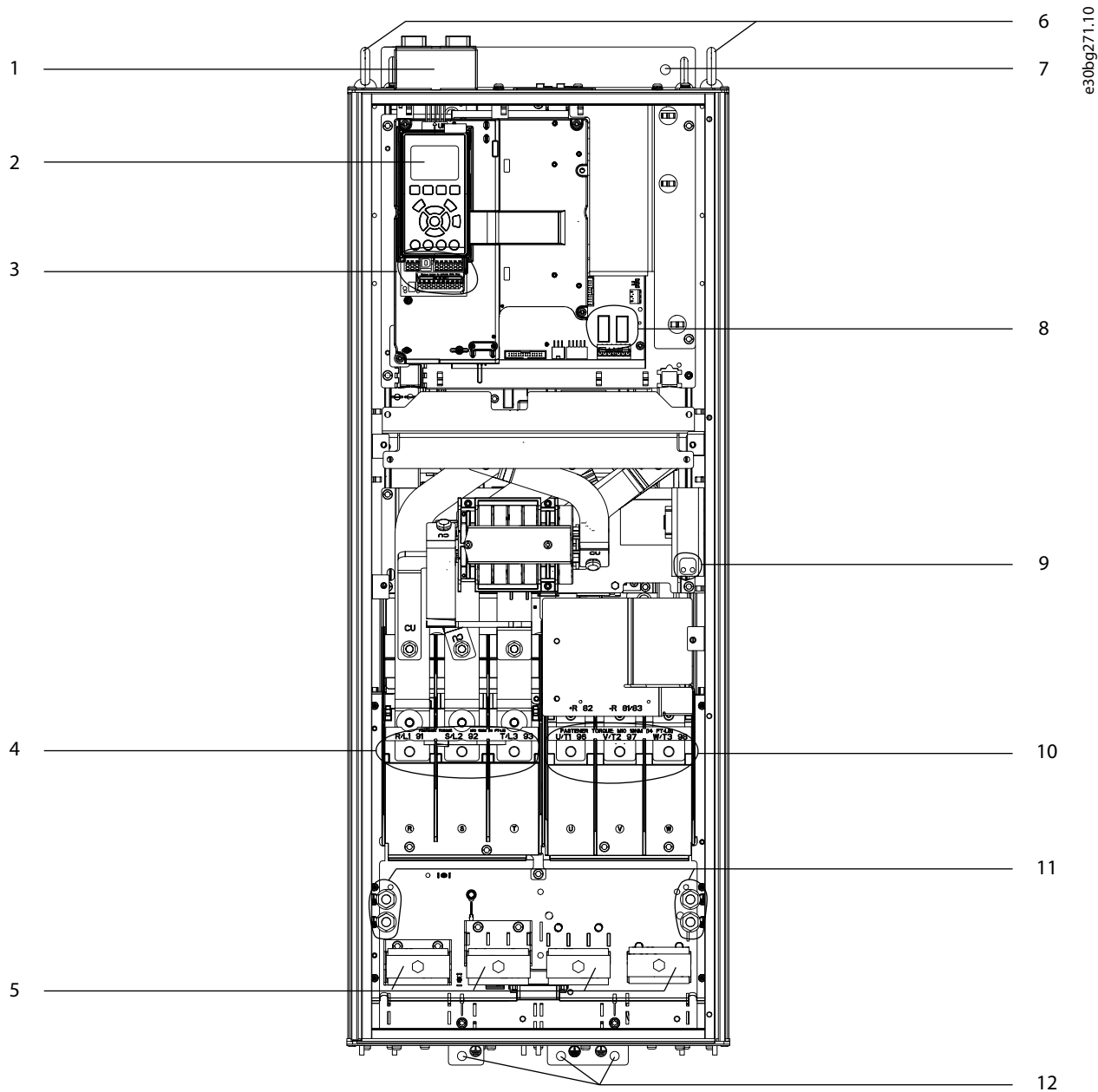
1	LCP (Local Control Panel)	6	Bohrungen
2	Steuerklemmen	7	Relais 1 und 2
3	Netzeingangsstecker 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)	8	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
4	Erdungsklemmen für IP21/54 (Typ 1/12)	9	Kabelschellen
5	Transportöse	10	Erdungsklemmen für IP20 (Gehäuse)

Abbildung 3.1 Innenansicht des Umrichters D1h (ähnlich D3h/D5h/D6h)

3.4 Innenansicht des Umrichters D2h

Abbildung 3.2 zeigt die für die Installation und Inbetriebnahme relevanten D2h-Komponenten. Das Innere des Umrichters D2h ähnelt dem der Umrichter D4h, D7h und D8h. Frequenzumrichter mit Schützooption enthalten auch einen Schütz-Klemmenblock (TB6). Zur Lage des Klemmenblocks TB6 siehe Kapitel 5.8 Klemmenabmessungen.

3

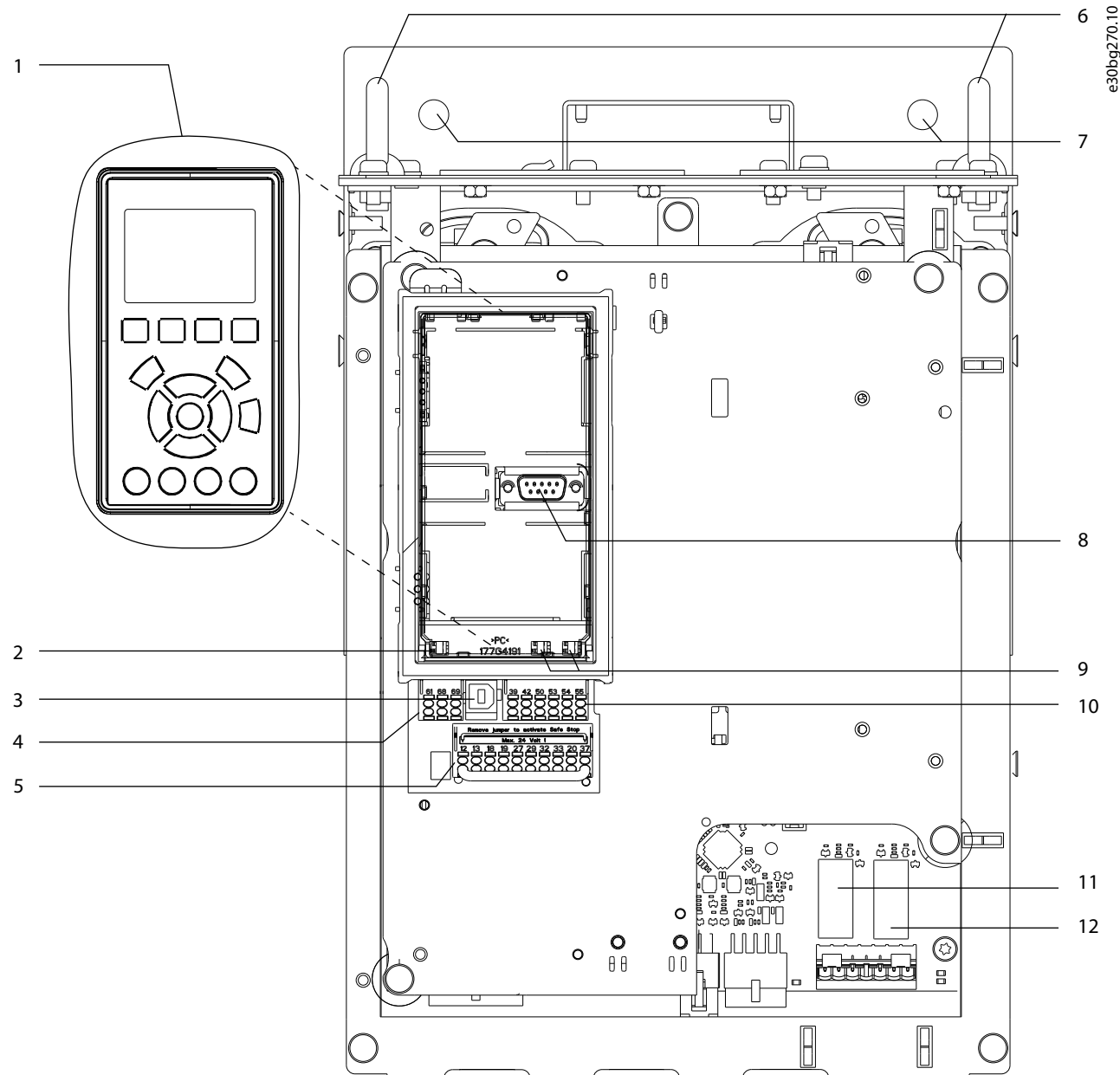


1	Bausatz für obere Feldbuskabeleinführung (optional)	7	Bohrung
2	LCP (Local Control Panel)	8	Relais 1 und 2
3	Steuerklemmen	9	Klemmenblock für Stillstandsheizung (optional)
4	Netzeingangsstecker 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)	10	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
5	Kabelschellen	11	Erdungsklemmen für IP21/54 (Typ 1/12)
6	Transportöse	12	Erdungsklemmen für IP20 (Gehäuse)

Abbildung 3.2 Innenansicht des Umrichters D2h (ähnlich D4h/D7h/D8h)

3.5 Ansicht des Steuerfachs

Im Steuerfach befindet sich das Tastenfeld, das auch als Ort-Steuerung oder Bedieneinheit bezeichnet wird. Außerdem sind im Steuerfach die Steuerklemmen, Relais und verschiedene Anschlüsse untergebracht.



1	Bedieneinheit (LCP)	7	Bohrungen
2	RS485-Terminierungsschalter	8	LCP-Anschluss
3	USB-Anschluss	9	Schalter für analoge Schnittstelle (A53, A54)
4	RS485-Feldbusstecker	10	Stecker für analoge Ein-/Ausgabe
5	Digitale Ein-/Ausgänge und Versorgungsspannung von 24 V	11	Relais 1 (01, 02, 03) auf der Leistungskarte
6	Hubösen	12	Relais 2 (04, 05, 06) auf der Leistungskarte

Abbildung 3.3 Ansicht des Steuerfachs

3

3.6 Erhöhte Optionsschränke

Bei Bestellung eines Frequenzumrichters mit einer der folgenden Optionen erfolgt die Lieferung mit einem erweiterten Optionsschrank zur Aufnahme der optionalen Komponenten.

- Bremschopper
- Netzschalter
- Schütz
- Netzschalter mit Schütz
- Trennschalter.
- Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit
- Anschlussklemmen zur Zwischenkreiskopplung
- Überdimensionierter Kabelschrank
- Multiwire-Kit

Abbildung 3.4 zeigt ein Beispiel eines Frequenzumrichters mit Optionsschrank. Tabelle 3.3 führt die verschiedenen Umrichter-Versionen auf, die diese Optionen enthalten.

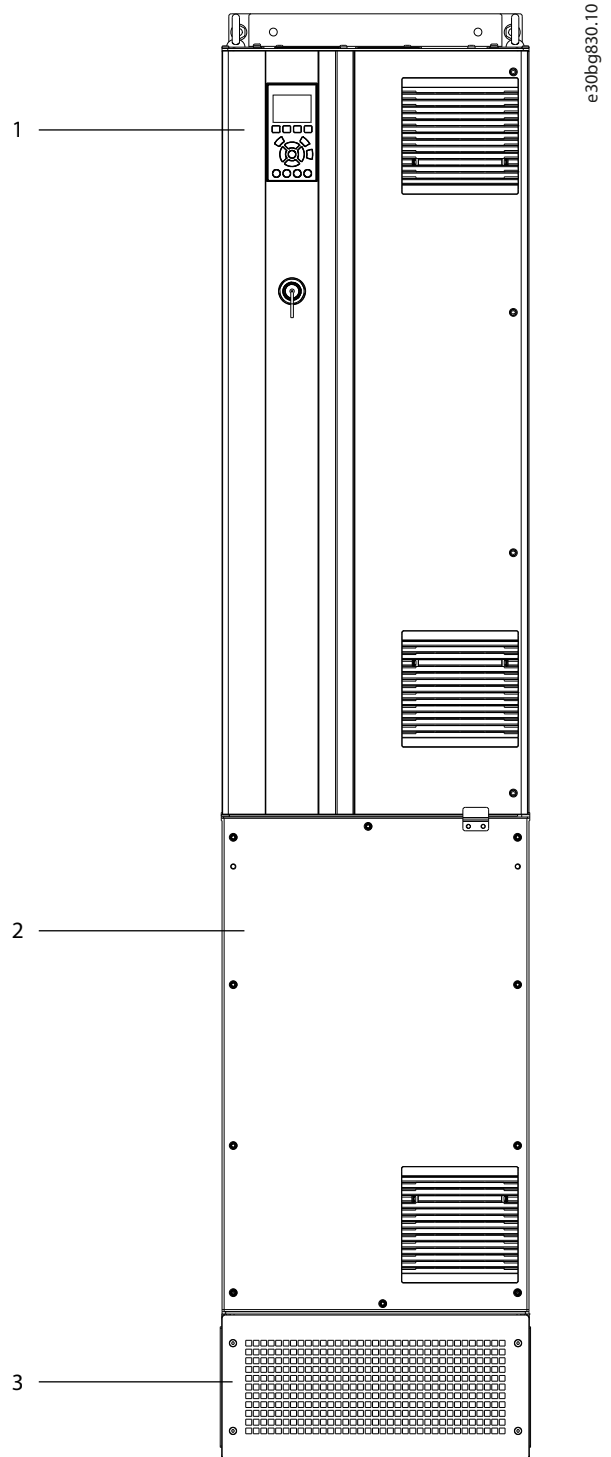
Umrichtermodell	Mögliche Optionen
D5h	Bremse, Netzschalter
D6h	Schütz, Schütz mit Trennschalter, Trennschalter
D7h	Bremse, Trennschalter, Multiwire-Kit
D8h	Schütz, Schütz mit Trennschalter, Trennschalter, Multiwire-Kit

Tabelle 3.3 Übersicht der erweiterten Optionen

Die Umrichtermodelle D7h und D8h verfügen über einen 200 mm hohen Sockel für die Bodenaufstellung.

An der vorderen Abdeckung des Optionsschranks befindet sich eine Sicherheitsverriegelung. Wenn der Umrichter über einen Netztrennschalter oder Trennschalter verfügt, verriegelt die Sicherheitsverriegelung die Schaltschranktür, während der Umrichter unter Spannung steht. Bevor Sie die Tür öffnen, öffnen Sie den Netztrennschalter oder den Trennschalter, um den Umrichter spannungslos zu schalten. Dann nehmen Sie die Abdeckung des Optionsschranks ab.

Bei Frequenzumrichtern, die mit Netztrennschalter, Schütz oder Trennschalter gekauft werden, enthält das Typenschild einen Typencode für einen Ersatzumrichter ohne diese Optionen. Wenn der Umrichter ausgetauscht wird, kann er unabhängig vom Optionsschrank ausgetauscht werden.



1	Gehäuse
2	Erweiterter Optionsschrank
3	Sockel

Abbildung 3.4 Frequenzumrichter mit erweitertem Optionsschrank (D7h)

3.7 Bedieneinheit (LCP)

Die Bedieneinheit (LCP) ist die Displayeinheit mit integriertem Tastenfeld an der Vorderseite des Frequenzumrichters. Die Bezeichnung LCP bezieht sich auf die grafische Bedieneinheit. Eine numerische Bedieneinheit (LCP 101) ist optional verfügbar. Das LCP 101 funktioniert ähnlich wie die grafische LCP, jedoch gibt es Unterschiede. Angaben zur Bedienung des LCP 101 finden Sie im produktspezifischen *Programmierhandbuch*.

Verwenden Sie die Bedieneinheit für Folgendes:

- Steuerung von Frequenzumrichter und Motor.
- Zugriff auf Frequenzumrichter-Parameter und Programmierung des Frequenzumrichters.
- Anzeige von Betriebsdaten, Zustand des Frequenzumrichters und Warnungen.

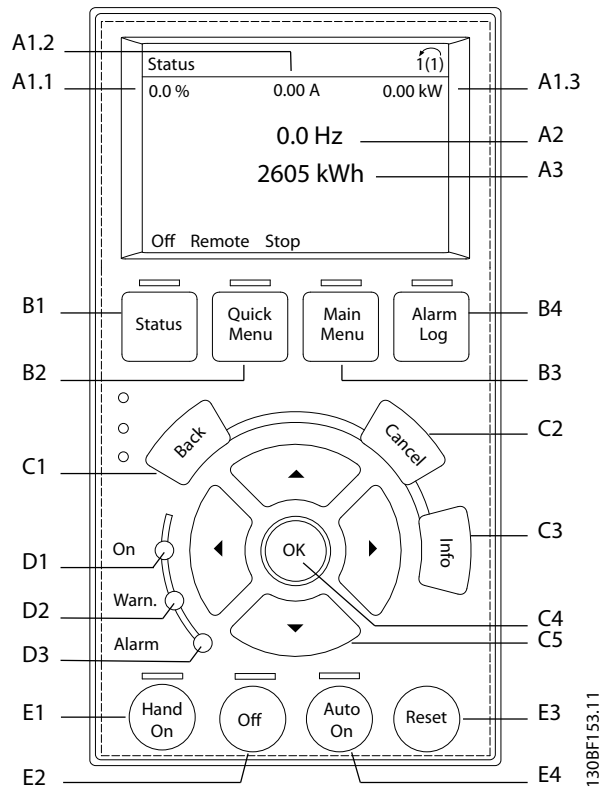


Abbildung 3.5 Grafisches LCP-Bedienteil

A. Displaybereich

Mit jeder Displayanzeige ist ein Parameter verknüpft. Siehe *Tabelle 3.4*. Sie können die am LCP angezeigten Informationen an spezielle Anwendungen anpassen. Siehe *Kapitel 3.8.1.2 Q1 Benutzer-Menü*.

ID	Parameter	Werkseinstellung
A1.1	Parameter 0-20 Display Line 1.1 Small	Sollwert [%]
A1.2	Parameter 0-21 Display Line 1.2 Small	Motorstrom [A]
A1.3	Parameter 0-22 Display Line 1.3 Small	Power [kW]
A2	Parameter 0-23 Display Line 2 Large	Frequenz [Hz]
A3	Parameter 0-24 Display Line 3 Large	kWh-Zähler

Tabelle 3.4 LCP-Displaybereich

B. Menütasten

Verwenden Sie die Menütasten zum Aufrufen des Menüs zum Konfigurieren der Parameter, zum Navigieren in den Statusanzeigemodi während des Normalbetriebs und zur Anzeige der Fehlerspeicherdaten.

ID	Taste	Funktion
B1	Status	Zeigt Betriebszustände an.
B2	Quick Menu	Ermöglicht den schnellen Zugang zu Parametern für die erste Inbetriebnahme. Stellt auch viele detaillierte Anwendungsschritte bereit. Siehe <i>Kapitel 3.8.1.1 Quick-Menüs</i> .
B3	Main Menu	Ermöglicht den Zugriff auf alle Parameter. Siehe <i>Kapitel 3.8.1.8 Hauptmenümodus</i> .
B4	Alarm Log	Zeigt eine Liste aktueller Warnungen und der letzten 10 Alarmer an.

Tabelle 3.5 LCP-Menütasten

C. Navigationstasten

Verwenden Sie die Navigationstasten, um Funktionen zu programmieren und den Displaycursor zu bewegen. Die Navigationstasten ermöglichen zudem eine Drehzahlsteuerung im Handbetrieb (Ortsteuerung). Stellen Sie die Displayhelligkeit durch Drücken der Taste [Status] und der Pfeiltasten [▲]/[▼] ein.

ID	Taste	Funktion
C1	Back	Kehrt zum vorhergehenden Schritt oder Liste in der Menüstruktur zurück.
C2	Abbrechen	Macht die letzte Änderung oder den letzten Befehl rückgängig, so lange der Anzeigemodus bzw. die Displayanzeige nicht geändert worden ist.
C3	Info	Zeigt Informationen zur angezeigten Funktion an.
C4	OK	Ruft Parametergruppen auf oder aktiviert eine Option.
C5	▲ ▼ ◀ ▶	Ermöglicht es, zwischen den Optionen im Menü zu wechseln.

Tabelle 3.6 LCP-Navigationstasten

D. Anzeigeleuchten

Leuchtanzeigen dienen zur Bestimmung des Frequenzumrichterzustands und liefern eine visuelle Benachrichtigung zu Warnungen oder Fehlerbedingungen.

ID	Anzeige	Leuchtanzeige	Funktion
D1	On	Grün	Ist aktiv, wenn das Netz oder eine externe 24-V-DC-Versorgung den Frequenzumrichter versorgt.
D2	Warn.	Gelb	Zeigt an, wenn Warnbedingungen aktiv sind. Im Anzeigebereich erscheint ein Text, der das Problem bestimmt.
D3	Fehler	Rot	Zeigt das Vorliegen einer Fehlerbedingung an. Im Anzeigebereich erscheint ein Text, der das Problem bestimmt.

Tabelle 3.7 LCP-Leuchtanzeigen

E. Bedientasten und Quittieren (Reset)

Die Bedientasten befinden sich im unteren Bereich des LCP-Bedienteils.

ID	Taste	Funktion
E1	Hand on	Startet den Frequenzumrichter im Handbetrieb. Ein externes Stoppsignal über Steuersignale oder serielle Kommunikation hebt den Handbetrieb [Hand On] auf.
E2	Aus	Stoppt den angeschlossenen Motor, schaltet jedoch nicht die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ab.
E3	Reset	Dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen.
E4	Auto on	Schaltet das System in den Fernbetrieb um, sodass es auf einen externen Startbefehl durch Steuerklemmen oder serielle Kommunikation reagieren kann.

Tabelle 3.8 LCP-Bedientasten und Quittieren (Reset)

3.8 LCP-Menüs

3.8.1.1 Quick-Menüs

Der *Quick-Menü*-Modus zeigt eine Liste der Menüs, die zur Konfiguration und Bedienung des Frequenzumrichters verwendet werden. Wählen Sie den *Quick-Menü*-Modus durch Drücken der Taste [Quick Menu] aus. Die resultierende Anzeige wird auf dem Display des LCP angezeigt.

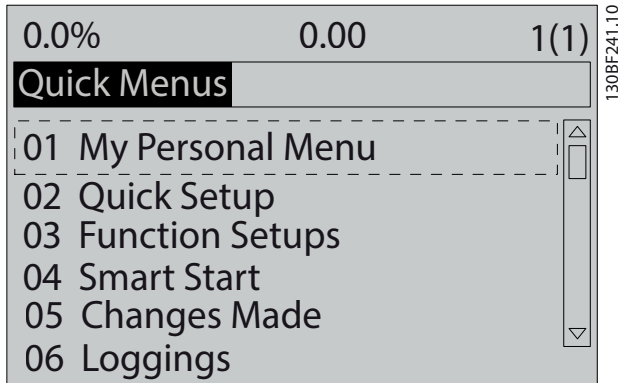


Abbildung 3.6 Quick-Menü-Ansicht

3.8.1.2 Q1 Benutzer-Menü

Das *Benutzer-Menü* wird verwendet, um festzulegen, was im Displaybereich angezeigt wird. Siehe *Kapitel 3.7 Bedieneinheit (LCP)*. Dieses Menü kann bis zu 50 vorprogrammierte Parameter anzeigen. Diese 50 Parameter werden manuell über *Parameter 0-25 My Personal Menu* eingegeben.

3.8.1.3 Q2 Inbetriebnahme-Menü

Die Parameter in *Q2 Inbetriebnahme* enthalten grundlegende System- und Motordaten, die immer für die Konfiguration des Frequenzumrichters benötigt werden. Die Inbetriebnahmeverfahren sind in *Kapitel 7.2.3 Eingeben von Systeminformationen* beschrieben.

3.8.1.4 Q4 Smart Setup

Q4 Smart Setup leitet den Anwender durch typische Parametereinstellungen, die Sie zur Konfiguration einer der folgenden drei Anwendungen verwenden können:

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

Mit der [Info]-Taste können Sie Informationen über Einstellungen, Parameter und Meldungen beziehen.

3.8.1.5 Q5 Liste geänderte Par.

Wählen Sie *Q5 Liste geänderte Par.* aus, um folgende Informationen zu erhalten:

- Die 10 letzten Änderungen.
- Seit der Werkseinstellung vorgenommene Änderungen.

3.8.1.6 Q6 Protokolle

Verwenden Sie *Q6 Protokolle* zur Fehlersuche. Wählen Sie *Protokolle*, um Informationen zur grafischen Darstellung der in den Displayzeilen angezeigten Betriebsvariablen zu erhalten. Die Informationen werden als Kurvenbilder angezeigt. Sie können nur in *Parameter 0-20 Display Line 1.1 Small* bis *Parameter 0-24 Display Line 3 Large* ausgewählte Parameter anzeigen. Sie können bis zu 120 Abtastwerte zum späteren Abruf im Speicher ablegen.

Q6 Protokolle	
<i>Parameter 0-20 Display Line 1.1 Small</i>	Sollwert [%]
<i>Parameter 0-21 Display Line 1.2 Small</i>	Motorstrom [A]
<i>Parameter 0-22 Display Line 1.3 Small</i>	Leistung [kW]
<i>Parameter 0-23 Display Line 2 Large</i>	Frequenz [Hz]
<i>Parameter 0-24 Display Line 3 Large</i>	kWh-Zähler

Tabelle 3.9 Protokollierungsparameter – Beispiele

3.8.1.7 Q7 Motoreinstellung

Die Parameter in *Q7 Motoreinstellung* enthalten grundlegende und erweiterte Motordaten, die immer für die Konfiguration des Frequenzumrichters benötigt werden. Diese Option umfasst Parameter für die Geber-Inbetriebnahme.

3.8.1.8 Hauptmenümodus

Im *Hauptmenü*-Modus werden alle für den Umrichter verfügbaren Parametergruppen aufgelistet. Wählen Sie durch Drücken der Taste [Main Menu] die Betriebsart *Hauptmenü* aus. Die resultierende Anzeige wird auf dem Display des LCP angezeigt.

3

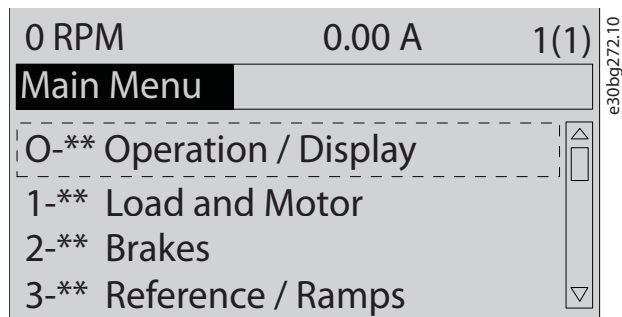


Abbildung 3.7 Hauptmenüansicht

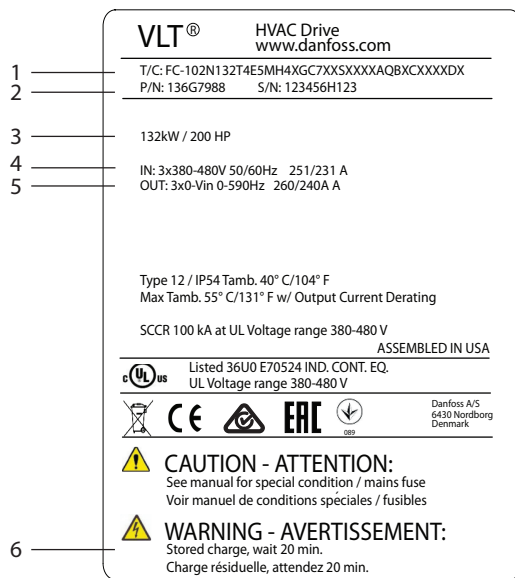
Sie können alle Parameter im Hauptmenü ändern. Durch dem Frequenzumrichter hinzugefügte Optionskarten stehen zusätzliche Parameter für Optionsgeräte zur Verfügung.

4 Mechanische Installation

4.1 Gelieferte Teile

Die mitgelieferten Teile können je nach Produktkonfiguration unterschiedlich sein.

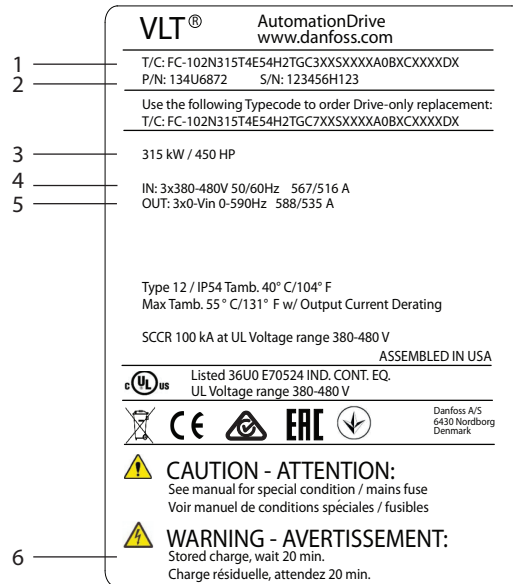
- Prüfen Sie, ob die mitgelieferten Teile und die Informationen auf dem Typenschild mit der Bestellbestätigung übereinstimmen. *Abbildung 4.1* und *Abbildung 4.2* zeigen exemplarische Typenschilder eines Umrichters der Baugröße F mit oder ohne Optionsschrank.
- Überprüfen Sie die Verpackung und den Frequenzumrichter per Sichtprüfung auf Beschädigungen, die durch unsachgemäße Handhabung beim Versand verursacht wurden. Machen Sie Beanstandungen direkt beim Spediteur geltend. Bewahren Sie beschädigte Teile zur Klärung auf.



e30bg623.10

1	Typencode
2	Teilenummer und Seriennummer
3	Nennleistung
4	Eingangsspannung, Eingangsfrequenz und Stromaufnahme
5	Ausgangsspannung, Ausgangsfrequenz und Stromabgabe
6	Entladezeit

Abbildung 4.1 Beispiel eines Typenschildes für einen Umrichter ohne Zusatzoptionen (D1h-D4h)



e30bg624.10

1	Typencode
2	Teilenummer und Seriennummer
3	Nennleistung
4	Eingangsspannung, Eingangsfrequenz und Stromaufnahme
5	Ausgangsspannung, Ausgangsfrequenz und Stromabgabe
6	Entladezeit

Abbildung 4.2 Beispiel eines Typenschildes für Umrichter mit Optionsschrank (D5h-D8h)

HINWEIS

GARANTIEVERLUST

Das Typenschild darf nicht vom Frequenzumrichter entfernt werden. Das Entfernen des Typenschildes vom Frequenzumrichter kann den Verlust des Garantiespruchs zur Folge haben.

4.2 Benötigte Werkzeuge

Annahme/Abladen

- I-Träger und Haken, die für das Heben des Frequenzumrichtergeräts zugelassen sind. Siehe *Kapitel 3.2 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen*.
- Kran oder sonstige Hubvorrichtung für die Positionierung des Geräts.

Installation

- Bohrmaschine mit 10- oder 12-mm Bohrer.
- Bandmaß.
- Kreuz- und Schlitzschraubendreher in verschiedenen Größen.
- Schraubenschlüssel mit entsprechenden Steckschlüsseln (7–17 mm).
- Verlängerungen für Schraubenschlüssel.
- Torx-Antriebe (T25 und T50).
- Blechstanze für Installationsrohre oder Kabelverschraubungen.
- I-Träger und Haken zum Heben des Frequenzumrichtergeräts. Siehe *Kapitel 3.2 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen*.
- Kran oder sonstige Hubvorrichtung für die Positionierung des Geräts auf dem Sockel.

4.3 Lagerung

Lagern Sie den Frequenzumrichter an einem trockenen Ort. Es wird empfohlen, das Gerät bis zur Installation verschlossen in der Verpackung zu belassen. Hinweise zur empfohlenen Umgebungstemperatur finden Sie in *Kapitel 10.4 Umgebungsbedingungen*.

Während der Lagerung ist ein regelmäßiges Formieren (Laden der Kondensatoren) nicht erforderlich, sofern ein Zeitraum von 12 Monate nicht überschritten wird.

4.4 Betriebsumgebung

HINWEIS

In Umgebungen, in denen Aerosol-Flüssigkeiten, Partikel oder korrosive Gase in der Luft enthalten sind, müssen Sie sicherstellen, dass die IP-Schutzart der Geräte der Installationsumgebung entspricht. Die Nichteinhaltung bestimmter Umgebungsbedingungen kann zu einer Verkürzung der Lebensdauer des Frequenzumrichters führen. Stellen Sie sicher, dass alle Anforderungen hinsichtlich Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Höhenlage erfüllt werden.

Spannung [V]	Beschränkungen in Höhenlagen
200–240	Bei Höhen über 3000 m wenden Sie sich bezüglich der PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) an Danfoss.
380–480	Bei Höhen über 3000 m wenden Sie sich bezüglich der PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) an Danfoss.
525–690	Bei Höhen über 2000 m wenden Sie sich bezüglich der PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) an Danfoss.

Tabelle 4.1 Installation in großen Höhenlagen

Detaillierte Angaben zu Umgebungsbedingungen finden Sie unter *Kapitel 10.4 Umgebungsbedingungen*.

HINWEIS

KONDENSATION

Feuchtigkeit kann an den elektronischen Komponenten kondensieren und Kurzschlüsse verursachen. Vermeiden Sie eine Installation in Bereichen, in denen Frost auftritt. Installieren Sie eine optionale Schaltschrankheizung, wenn der Frequenzumrichter kühler als die Umgebungsluft ist. Im Standby-Betrieb wird die Kondensation reduziert, solange der Leistungsverlust die Schaltung frei von Feuchtigkeit hält.

HINWEIS**EXTREME UMGEBUNGSBEDINGUNGEN**

Heiße oder kalte Temperaturen beeinträchtigen Leistung und Langlebigkeit von Geräten.

- Das Gerät darf nicht in Umgebungen mit einer Umgebungstemperatur von über 55 °C (131 °F) betrieben werden.
- Der Frequenzumrichter kann bei Temperaturen bis zu -10 °C (14 °F) betrieben werden. Ein ordnungsgemäßer Betrieb bei Nennlast ist jedoch erst bei Temperaturen ab 0 °C (32 °F) oder höher garantiert.
- Wenn die Grenzwerte für die Umgebungstemperatur überschritten werden, ist eine zusätzliche Klimatisierung des Schaltschranks oder des Installationsorts erforderlich

4.4.1 Gase

Aggressive Gase wie Schwefelwasserstoff, Chlor oder Ammoniak können die elektrischen und mechanischen Komponenten beschädigen. Das Gerät verwendet schutzbeschichtete Leiterplatten zur Reduzierung der Auswirkungen von aggressiven Gasen. Spezifikationen und Nennwerte der Schutzbeschichtungsklassen sind in Kapitel 10.4 Umgebungsbedingungen zu finden.

4.4.2 Staub

Beachten Sie bei der Installation des Frequenzumrichters in staubigen Umgebungen Folgendes:

Regelmäßige Wartung

Wenn sich Staub an elektronischen Bauteilen ansammelt, wirkt er als Isolierungsschicht. Diese Schicht reduziert die Kühlleistung der Komponenten, sodass sich die Komponenten erwärmen. Die heißere Umgebung führt zu einer Reduzierung der Lebensdauer der elektronischen Komponenten.

Halten Sie den Kühlkörper und die Lüfter frei von Staubsammlung. Weitere Wartungs- und Instandhaltungsinformationen finden Sie in Kapitel 9 Wartung, Diagnose und Fehlersuche.

Kühllüfter

Lüfter liefern einen Luftstrom zur Kühlung des Frequenzumrichters. Wenn die Lüfter staubigen Umgebungen ausgesetzt sind, kann der Staub die Lüfterlager beschädigen und frühzeitigen Ausfall der Lüfter verursachen. Staub kann sich auch auf den Lüfterflügeln ansammeln und zu einer Unwucht führen, welche eine ordnungsgemäße Kühlung des Geräts durch den Lüfter verhindert.

4.4.3 Explosionsgefährdete Bereiche**▲ WARNUNG****EXPLOSIONSGEFÄHRDETE BEREICHE**

Installieren Sie keine Frequenzumrichter in explosionsgefährdeten Bereichen. Installieren Sie das Gerät in einem Schaltschrank außerhalb dieses Bereichs. Eine Nichtbeachtung dieser Richtlinie kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

In explosionsgefährdeten Bereichen betriebene Anlagen müssen bestimmte Bedingungen erfüllen. Die EU-Richtlinie 94/9/EG (ATEX 95) beschreibt den Betrieb elektronischer Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen.

- Die Zündschutzart d sieht vor, dass eine etwaige Funkenbildung ausschließlich in einem geschützten Bereich stattfindet.
- Die Zündschutzart e verbietet jegliche Funkenbildung.

Motoren mit der Zündschutzart d

Keine Zulassung erforderlich. Spezielle Verdrahtung und Eindämmung sind erforderlich.

Motoren mit der Zündschutzart e

In Kombination mit einer ATEX-zugelassenen PTC-Überwachungsvorrichtung wie der VLT®-PTC-Thermistorkarte MCB 112 ist für die Installation keine separate Zulassung einer ausgewiesenen Zertifizierungsstelle erforderlich.

Motoren mit der Zündschutzart d/e

Der Motor ist von der Zündschutzart e, während die Motorverkabelung und die Anschlussumgebung in Übereinstimmung mit der Klassifizierung d ist. Verwenden Sie zur Dämpfung einer hohen Spitzenspannung einen Sinusfilter am Ausgang.

Verwenden Sie beim Einsatz in einem explosionsgefährdeten Bereich Folgendes:

- Motoren der Zündschutzart d oder e.
- PTC-Temperatursensor zur Überwachung der Motortemperatur.
- Kurze Motorkabel.
- Sinus-Ausgangsfilter, wenn abgeschirmte Motorkabel nicht verwendet werden.

HINWEIS**ÜBERWACHUNG DES MOTORTHERMISTORSENSORS**

Frequenzumrichter mit der Option VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 sind PTB-zertifiziert für explosionsgefährdete Bereiche.

4.5 Installations- und Kühlungsanforderungen

HINWEIS

SICHERHEITSHINWEISE FÜR DIE MONTAGE

Eine unsachgemäße Montage kann zu Überhitzung und einer reduzierten Leistung führen. Beachten Sie alle Installations- und Kühlanforderungen.

Installationsanforderungen

- Stellen Sie das Gerät senkrecht auf festem und ebenem Untergrund auf, um die Standsicherheit zu gewährleisten.
- Achten Sie darauf, dass der Montageort stabil genug ist, um das Gewicht des Geräts zu tragen. Siehe *Kapitel 3.2 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen*.
- Achten Sie darauf, dass am Aufstellort der Zugang zum Öffnen der Gehäusetür möglich ist. Siehe *Kapitel 10.9 Gehäuseabmessungen*.
- Achten Sie darauf, dass rund um das Gerät ausreichend Platz für den Kühlluftstrom vorhanden ist.
- Stellen Sie das Gerät so nah wie möglich am Motor auf. Halten Sie die Motorkabel so kurz wie möglich. Siehe *Kapitel 10.5 Kabelspezifikationen*.
- Achten Sie darauf, dass die Position eine Kabeleinführung an der Unterseite des Gerätes ermöglicht.

Kühlungs- und Luftstromanforderungen

- Sehen Sie über und unter dem Frequenzumrichter zur Luftzirkulation einen ausreichenden Abstand vor. Abstandsanforderung: 225 mm.
- Berücksichtigen Sie eine Leistungsreduzierung aufgrund hoher Temperaturen zwischen 45 °C (113 °F) und 50 °C (122 °F) und einer Höhenlage von 1000 m über dem Meeresspiegel. Weitere Informationen finden Sie im gerätespezifischen *Projektierungshandbuch*.

Der Frequenzumrichter nutzt einen rückseitigen Kühlkanal zur Abfuhr der vom Kühlkörper erwärmten Luft. Der Kühlkanal führt ca. 90 % der Wärme über die Rückseite des Frequenzumrichters ab. Leiten Sie die vom rückseitigen Kühlkanal abgeführte warme Luft mit Hilfe einer der folgenden Lösungen aus dem Schaltschrank oder Raum ab:

- Kanalkühlung. Ein Lüftungs-Einbausatz mit rückseitigem Kühlkanal, mit dem Sie die Kühlkörperkühlluft aus dem Schaltschrank ableiten können, wenn ein Frequenzumrichter der Schutzart IP20 in einem Rittal-Schaltschrank eingebaut ist, ist erhältlich. Durch Verwendung dieses Einbausatzes verringern Sie die Wärmeent-

wicklung im Schaltschrank, sodass Sie kleinere Türkühllüfter für den Schaltschrank verwenden können.

- Rückseitige Kühlung (Dach- und Bodenabdeckbleche). Sie können die Kühlluft, die aus dem rückseitigen Lüftungskanal abgeführt wird, aus dem Raum ableiten, damit die entstandene Wärme nicht in die Steuerzentrale abgeführt wird.

HINWEIS

Im Schaltschrank sind ein oder mehrere Türlüfter erforderlich, um die nicht durch den Lüftungskanal des Frequenzumrichters abgeführte Wärme abzuführen. Zudem wird die durch weitere Komponenten im Frequenzumrichter erzeugte Wärme ebenfalls abgeführt.

Achten Sie darauf, dass die Lüfter einen ausreichenden Luftstrom über den Kühlkörper erzeugen. Um die richtige Anzahl von Lüftern auszuwählen, berechnen Sie den erforderlichen Gesamtluftstrom. Die Luftströmungsrate wird in *Tabelle 4.2* aufgeführt.

Baugröße	Türlüfter/ Dachlüfter	Nennleistung	Kühlkörper- lüfter
D1h/D3h/D5h/ D6h	102 m ³ /Std (60 CFM)	90–110 kW, 380–480 V	420 m ³ /Std (250 CFM)
		75–132 kW, 525–690 V	420 m ³ /Std (250 CFM)
		132 kW, 380– 480 V	840 m ³ /Std (500 CFM)
		Alle, 200– 240 V	840 m ³ /Std (500 CFM)
D2h/D4h/D7h/ D8h	204 m ³ /Std (120 CFM)	160 kW, 380– 480 V	420 m ³ /Std (250 CFM)
		160 kW, 525– 690 V	420 m ³ /Std (250 CFM)
		Alle, 200– 240 V	840 m ³ /Std (500 CFM)

Tabelle 4.2 Luftzirkulation

4.6 Anheben des Frequenzumrichters

Heben Sie den Frequenzumrichter immer an den dafür vorgesehenen Hubösen an. Siehe *Abbildung 4.3*.

⚠️ WARNUNG

SCHWERE LAST

Asymmetrische Lasten können herunterfallen oder umkippen. Eine Nichtbeachtung geeigneter Vorsichtsmaßnahmen zum Heben des Geräts erhöht die Gefahr von Sachschäden und schweren oder sogar tödlichen Verletzungen!

- Bewegen Sie das Gerät mit einem Flasenzug, einem Kran, einem Gabelstapler oder einer anderen Hebevorrichtung mit der entsprechenden Tragfähigkeit. Zum Gewicht des Frequenzumrichters siehe *Kapitel 3.2 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen*.
- Wenn der Schwerpunkt nicht lokalisiert und die Last nicht richtig positioniert wird, kann es zu unerwarteten Verschiebungen beim Heben und Transportieren kommen. Angaben zu Abmessungen und dem Schwerpunkt finden Sie unter *Kapitel 10.9 Gehäuseabmessungen*.
- Der Winkel zwischen der Oberkante des Frequenzumrichters und den Hubseilen beeinflusst die maximale Tragkraft des Hubseils. Dieser Winkel muss 65° oder mehr betragen. Siehe *Abbildung 4.3*. Bemaßen und befestigen Sie die Hubseile ordnungsgemäß.
- Gehen Sie niemals unter hängenden Lasten hindurch.
- Tragen Sie Zum Schutz vor Verletzungen persönliche Schutzausrüstung, wie z. B. Handschuhe, Schutzbrille und Sicherheitsschuhe.

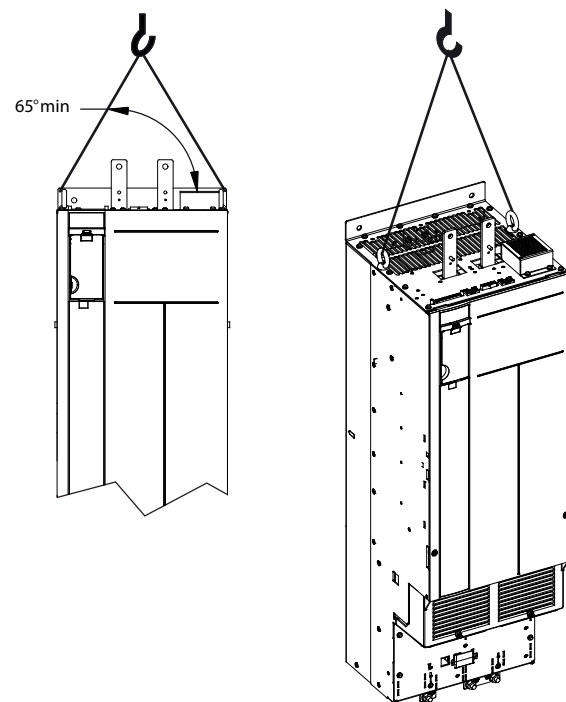


Abbildung 4.3 Anheben des Frequenzumrichters

4.7 Montage des Frequenzumrichters

Je nach Umrichtermodell und Konfiguration kann der Frequenzumrichter am Boden oder an der Wand montiert werden.

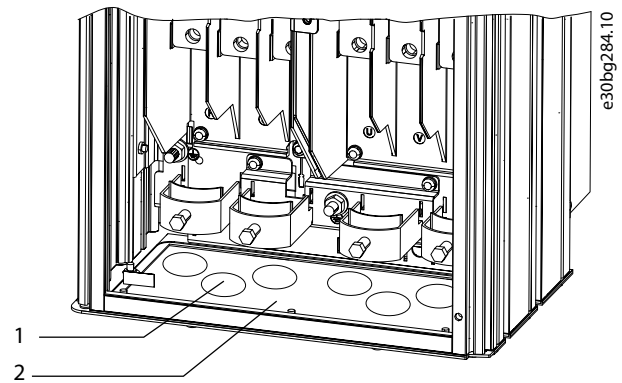
Die Frequenzumrichtermodelle D1h–D2h und D5h–D8h eignen sich für die Bodenmontage. Bodenmontierte Umrichter benötigen Freiraum unter dem Gerät für den Luftstrom. Um diesen Raum freizuhalten, können die Umrichter auf einem Sockel montiert werden. Die Umrichtermodelle D7h und D8h werden mit einem Standardsockel geliefert. Für andere D-Größen sind optionale Sockel-Kits erhältlich.

Umrichter der Baugrößen D1h–D6h eignen sich für die Wandmontage. Die Umrichtermodelle D3h und D4h sind Umrichter mit IP20-Gehäuse, die sowohl an der Rückwand als auch auf einer Montageplatte in einem Schaltschrank montiert werden können.

Herstellen von Kabeldurchführungen

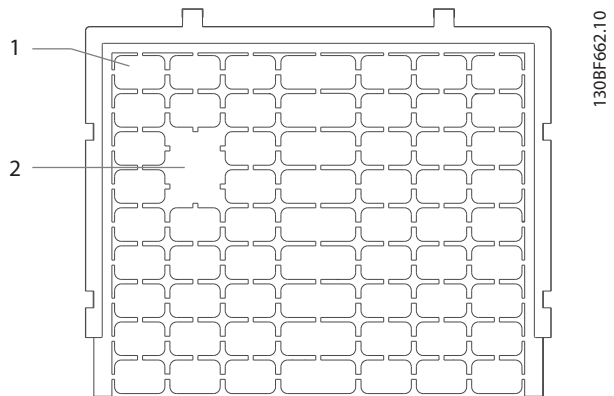
Bevor Sie den Sockel anbringen oder den Umrichter montieren, bringen Sie Kabeleinführungsöffnungen in der Kabeleinführungsplatte ein. Dann montieren Sie die Platte an der Unterseite des Umrichters. Die Kabeleinführungsplatte ermöglicht den Zugang und das Einführen für Netz- und Motorkabel unter Beibehaltung der Schutzart IP21/IP54 (Typ 1/Typ 12). Die Abmessungen der Kabeleinführungsplatte finden Sie in Kapitel 10.9 Gehäuseabmessungen.

- Wenn die Kabeleinführungsplatte eine Metallplatte ist, stanzen Sie die Kabeleinführungsöffnungen mit einer Blechstanze in die Platte. Setzen Sie Kabelverschraubungen in die Öffnungen ein. Siehe *Abbildung 4.4*.
- Wenn die Kabeleinführungsplatte aus Kunststoff besteht, brechen Sie die Kunststoffzungen aus, um die Kabel durchführen zu können. Siehe *Abbildung 4.5*.



1	Kabeleinführungsöffnung
2	Kabeleinführungsplatte aus Blech

Abbildung 4.4 Kabeleinführungsöffnungen in Kabeleinführungsplatten aus Blech



1	Kunststoffzungen
2	Zungen entfernt für Kabelverlegung

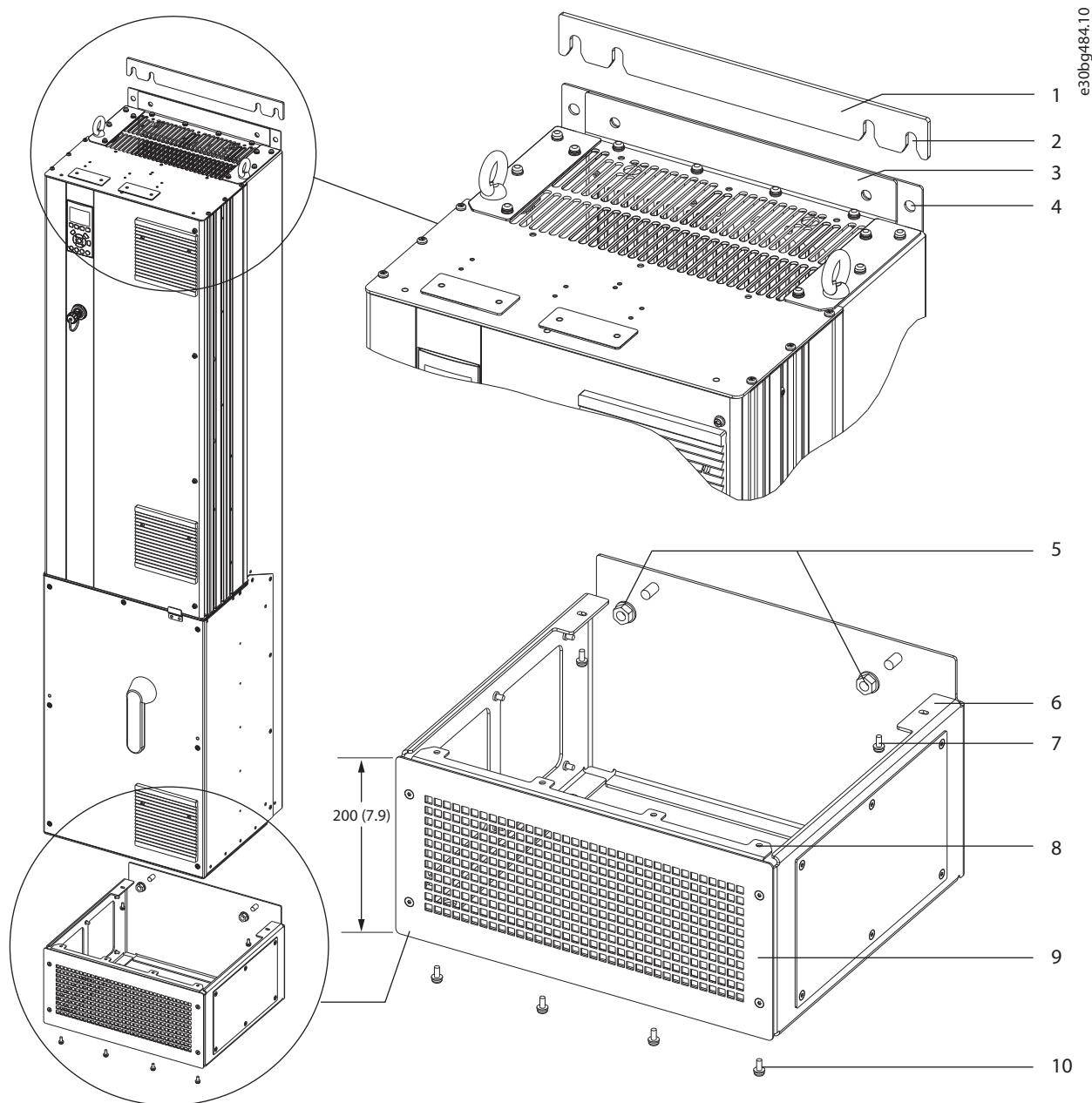
Abbildung 4.5 Kabeleinführungsöffnungen in Kabeleinführungsplatte aus Kunststoff

Befestigen des Umrichters am Sockel

Zur Montage eines Standardsockels gehen Sie folgendermaßen vor. Zur Montage eines optionalen Sockelbausatzes siehe die dem Kit beiliegende Anleitung. Siehe *Abbildung 4.6*.

1. Lösen Sie die vier M5-Schrauben und nehmen Sie die vordere Abdeckplatte des Sockels ab.
2. Schrauben Sie zwei M10-Muttern auf die Gewindebolzen an der Sockelrückseite, um den Sockel am rückseitigen Kanal des Umrichters zu befestigen.
3. Führen Sie zwei M5-Schrauben durch den hinteren Sockelflansch in die Sockelhalterung des Frequenzumrichters ein und ziehen Sie diese fest.

4. Führen Sie vier M5-Schrauben durch den vorderen Sockelflansch in die Bohrungen der Kabeleinführungsplatte und ziehen Sie diese fest.



4

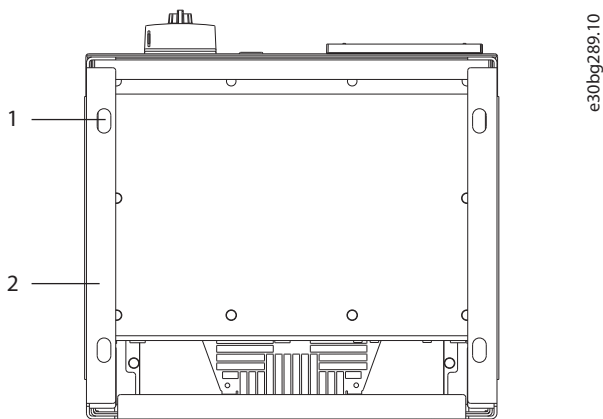
1	Distanzstück zwischen Sockel und Wand	6	Hinterer Sockelflansch
2	Aufhängeschlitze	7	M5-Schraube (zur Befestigung durch hinteren Flansch führen)
3	Befestigungsflansch an Umrichteroberseite	8	Vorderer Sockelflansch
4	Bohrungen	9	Vordere Sockelabdeckung
5	M10-Muttern (zur Befestigung an Gewindesteubolzen)	10	M5-Schraube (zur Befestigung durch vorderen Flansch führen)

Abbildung 4.6 Sockelmontage bei D7h/D8h-Umrichtern

Bodenmontage des Frequenzumrichters

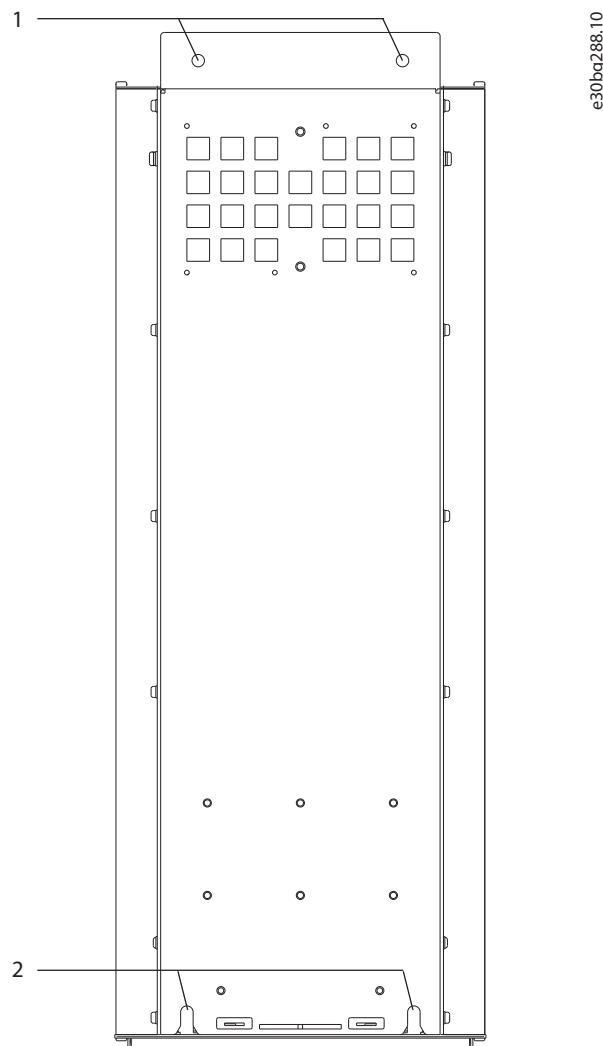
Zur Montage des Sockels am Boden (nach der Befestigung des Umrichters am Sockel) gehen Sie folgendermaßen vor.

1. Führen Sie vier M10-Schrauben durch die Bohrungen an der Sockelunterseite, um den Sockel am Boden zu befestigen. Siehe *Abbildung 4.7*.
2. Setzen Sie die vordere Abdeckplatte wieder auf den Sockel und befestigen Sie sie mit vier M5-Schrauben. Siehe *Abbildung 4.6*.
3. Schieben Sie das Distanzstück hinter dem Befestigungsflansch an der Umrichterobenseite zwischen Sockel und Wand. Siehe *Abbildung 4.6*.
4. Führen Sie zwei bis vier M10-Schrauben in die Bohrungen an der Umrichterobenseite und befestigen Sie den Umrichter an der Wand. Nehmen Sie eine Schraube für jede Bohrung. Die genaue Anzahl hängt von der Bauform ab. Siehe *Abbildung 4.6*.



1	Bohrungen
2	Sockelunterseite

Abbildung 4.7 Bohrungen für die Bodenmontage des Sockels



1	Bohrungen oben
2	Aufhängeschlitze unten

Abbildung 4.8 Bohrungen für die Wandmontage

Wandmontage des Frequenzumrichters

Zur Wandmontage eines Umrichters gehen Sie folgendermaßen vor. Siehe *Abbildung 4.8*.

1. Befestigen Sie zwei M10-Schrauben an der Wand im gleichen Abstand wie die Aufhängeschlitze an der Unterseite des Umrichters.
2. Schieben Sie die Aufhängeschlitze über die M10-Schrauben.
3. Lehnen Sie den Umrichter an die Wand und befestigen Sie die Oberseite mit zwei M10-Schrauben, die Sie durch die Bohrungen führen.

5 Elektrische Installation

5.1 Sicherheitshinweise

Siehe *Kapitel 2 Sicherheit* für allgemeine Sicherheitshinweise.

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER 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 zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Verlegen Sie Motorkabel separat oder verwenden Sie abgeschirmte Kabel.
- Verriegeln Sie alle Frequenzumrichter gleichzeitig.

⚠️ WARNUNG

STROMSCHLAGGEFAHR

Der Frequenzumrichter kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen, wodurch es zum Tod oder zu schweren Verletzungen kommen kann!

- Wenn ein Fehlerstromschutzschalter als Schutz vor Stromschlag eingesetzt wird, ist netzseitig nur ein Fehlerstromschutzschalter vom Typ B zulässig.

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

Überspannungsschutz

- Für Anwendungen mit mehreren Motoren benötigen Sie zusätzliche Schutzvorrichtungen wie einen Kurzschlusschutz oder einen thermischen Motorschutz zwischen 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. Die maximalen Nennwerte der Sicherungen finden Sie unter *Kapitel 10.7 Sicherungen und Schutzschalter*.

Kabeltyp und Nennwerte

- In Bezug auf Querschnitte und Umgebungstemperaturen müssen alle Leitungen lokale und nationale Vorschriften erfüllen.
- Empfehlung für das Netzanschlusskabel: Mindestens für 75 °C (167 °F) bemessenes Kupferkabel.

Siehe *Kapitel 10.5 Kabelspezifikationen* zu empfohlenen Kabelquerschnitten und -typen.

⚠️ VORSICHT

GEFAHR VON SACHSCHÄDEN

Ein Motorüberlastschutz ist in der Werkseinstellung nicht enthalten. Um diese Funktion hinzuzufügen, setzen Sie *Parameter 1-90 Motor Thermal Protection* auf *[ETR Abschalt.]* oder *[ETR Warnung]*. Für den nordamerikanischen Markt bietet die ETR-Funktion einen Motorüberlastschutz der Klasse 20 gemäß NEC. Wird *Parameter 1-90 Motor Thermal Protection* nicht auf *[ETR Abschalt.]* oder *[ETR Warnung]* gesetzt, so ist kein Motorüberlastschutz aktiviert und bei einer Motorüberhitzung kann es zu Sachschäden kommen.

5.2 EMV-gerechte Installation

Befolgen Sie zur Durchführung einer EMV-gerechten Installation die Anweisungen in:

- *Kapitel 5.3 Anschlussdiagramm.*
- *Kapitel 5.4 Erdungsanschluss.*
- *Kapitel 5.5 Motoranschluss.*
- *Kapitel 5.6 Anschluss an das Versorgungsnetz.*

HINWEIS

VERDRILLTE ABSCHIRMUNGSENDEN (PIGTAILS)

Verdrillte Abschirmungsenden erhöhen die Impedanz der Abschirmung bei höheren Frequenzen, was die Wirksamkeit der Abschirmung stark reduziert und den Ableitstrom erhöht. Um verdrillte Abschirmungsenden zu vermeiden, verwenden Sie integrierte Schirmbügel.

- Zur Verwendung für Relais, Steuerleitungen, eine Signalschnittstelle, Feldbus oder Bremse verbinden Sie die Abschirmung an beiden Enden mit dem Gehäuse. Wenn die Erdung eine hohe Impedanz hat, rauscht oder Strom führt, unterbrechen Sie die Abschirmung an einem Ende, um Masseschleifen zu vermeiden.

- Führen Sie die Ableitströme mithilfe einer Montageplatte aus Metall zum Gerät zurück. Durch die Montageschrauben muss stets ein guter elektrischer Kontakt von der Montageplatte zum Frequenzumrichtergehäuse gewährleistet sein.
- Verwenden Sie immer abgeschirmte Motorausgangskabel. Eine Alternative dazu sind ungeschirmte Motorkabel in Metallrohren.

HINWEIS**ABGESCHIRMTE KABEL**

Wenn keine abgeschirmten Kabel oder Metallrohre verwendet werden, erfüllen das Gerät und die Installation nicht die regulatorischen Vorschriften der Grenzwerte für Funkfrequenzemissionen.

- Stellen Sie sicher, dass die Motorkabel und Anschlusskabel für Bremse so kurz wie möglich sind, um das Störungsniveau des gesamten Systems zu reduzieren.
- Sie dürfen Steuer- und Buskabel nicht gemeinsam mit Anschlusskabeln für Motor und Bremse verlegen.
- Für Kommunikations- und Steuerleitungen müssen Sie die jeweiligen besonderen Kommunikationsprotokollnormen beachten. Danfoss empfiehlt die Verwendung von abgeschirmten Kabeln.
- Stellen Sie sicher, dass alle Steuerklemmenverbindungen den PELV-Anforderungen entsprechen.

HINWEIS**EMV-STÖRUNGEN**

Verwenden Sie separate abgeschirmte Kabel für die Motor- und Steuerverkabelung und separate Kabel für die Netz-, Motor- und Steuerverkabelung. Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann zu nicht vorgesehenem Verhalten oder reduzierter Leistung der Anlage führen. Zwischen Netz-, Motor- und Steuerleitungen ist ein Mindestabstand von 200 mm erforderlich.

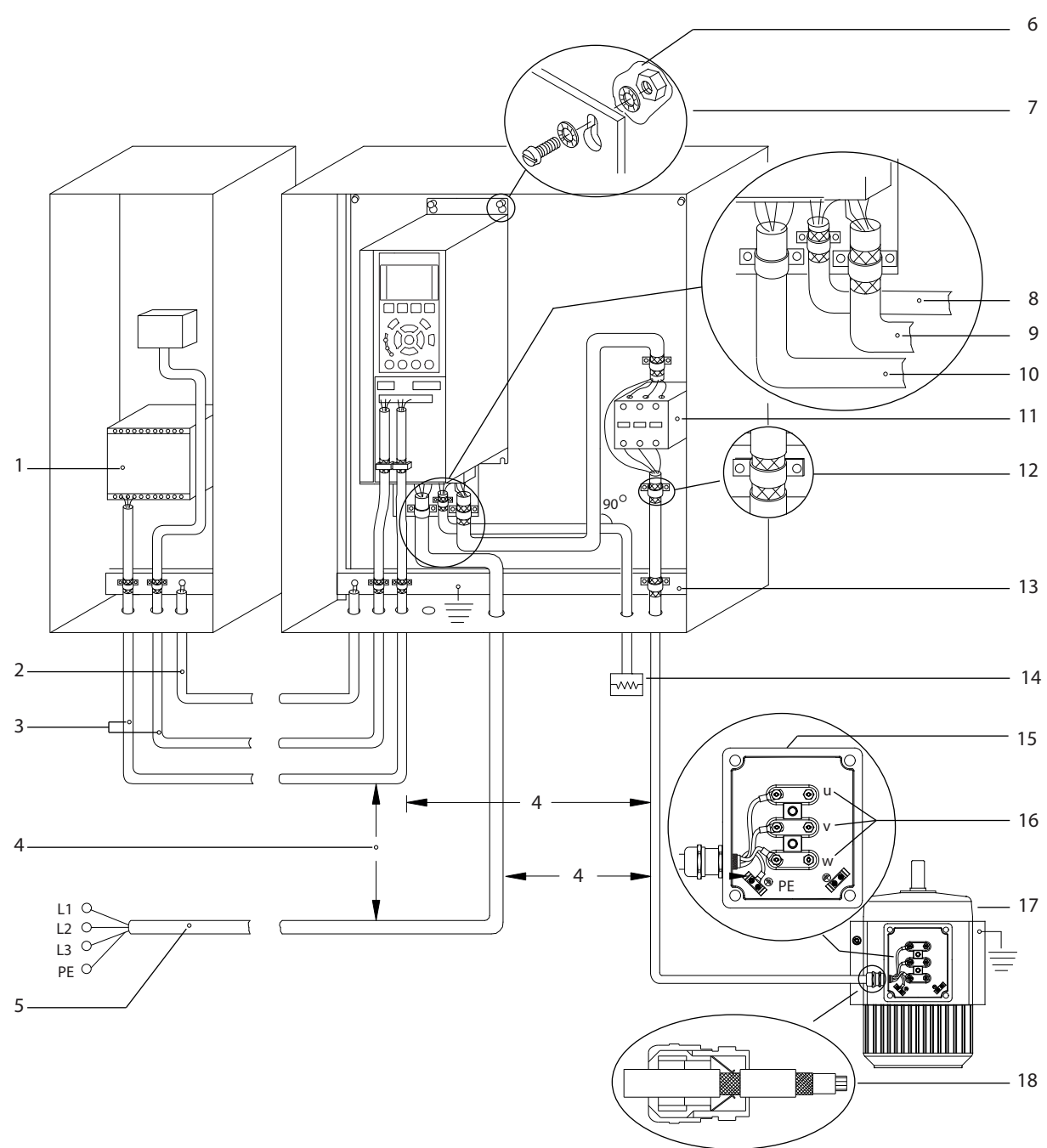
HINWEIS**INSTALLATION IN GROSSER HÖHENLAGE**

Es besteht die Gefahr von Überspannung. Die Isolierung zwischen Komponenten und kritischen Teilen ist ggf. nicht ausreichend und entspricht möglicherweise nicht den PELV-Anforderungen. Reduzieren Sie die Gefahr von Überspannung durch externe Schutzeinrichtungen oder galvanische Trennung.

Kontaktieren Sie Danfoss bei Installationen in einer Höhe von über 2000 m (6500 ft) hinsichtlich der PELV-Konformität.

HINWEIS**PELV-KONFORMITÄT**

Verhindern Sie elektrischen Schlag, indem Sie eine Stromversorgung vom Typ PELV (Schutzkleinspannung – Protective Extra Low Voltage) verwenden und die Installation gemäß den örtlichen bzw. nationalen Vorschriften für PELV-Versorgungen ausführen.



e30bf228.11

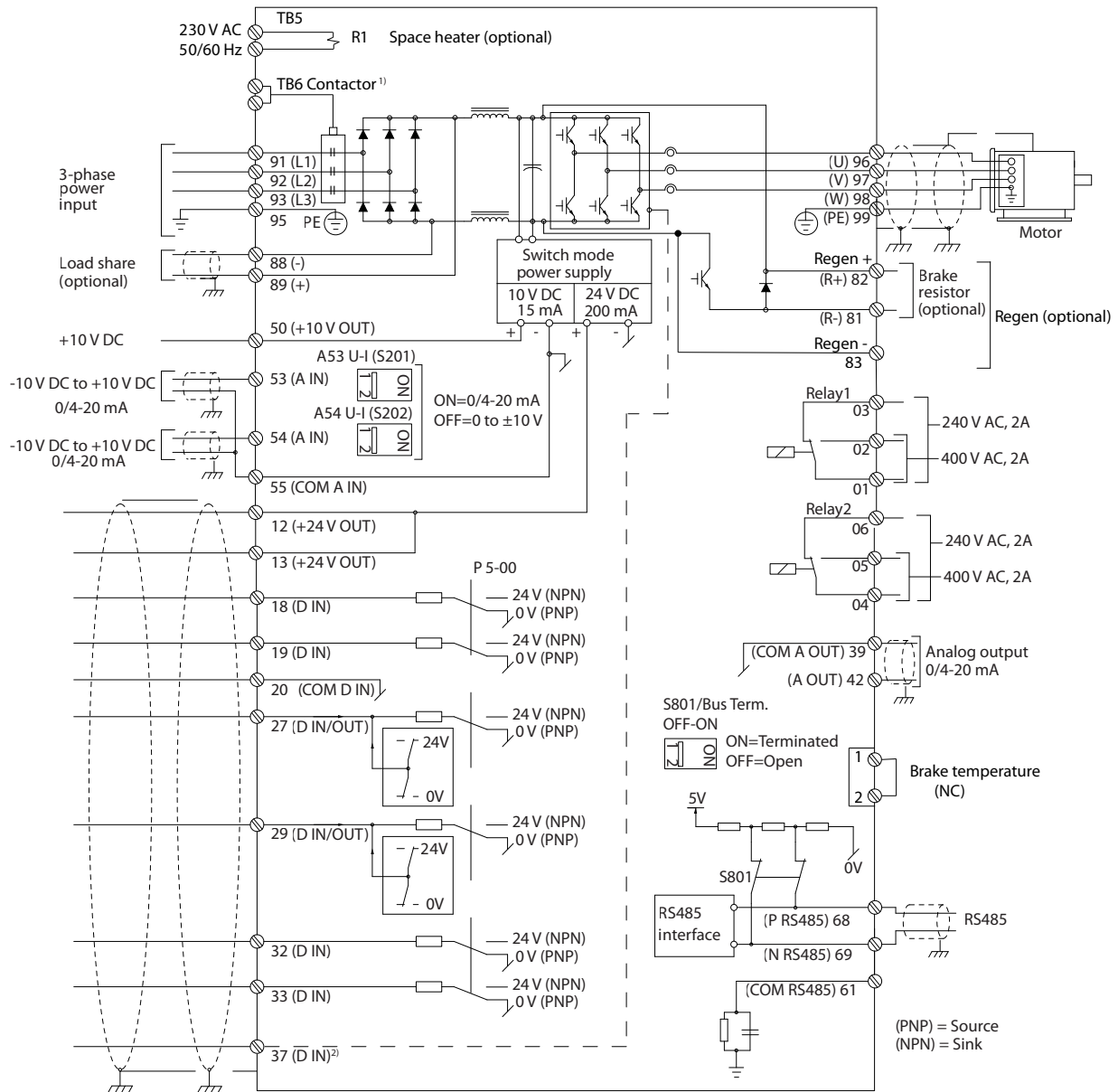
5

1	SPS	10	Netzkabel (ungeschirmt)
2	Minimum 16 mm ² (6 AWG) Potenzialausgleich	11	Ausgangsschutz und ähnliche Optionen
3	Steuerleitungen	12	Kabelisolierung, abisoliert
4	Zwischen Netz-, Motor- und Steuerleitungen ist ein Mindestabstand von 200 mm erforderlich.	13	Gemeinsame Erdungsschiene (beachten Sie nationale und örtliche Vorschriften für die Schaltschrankerdung).
5	Netzversorgung	14	Bremswiderstand
6	Freiliegende (nicht lackierte) Oberfläche	15	Metallkasten
7	Sternscheiben	16	Anschluss zum Motor
8	Anschlusskabel für Bremse (abgeschirmt)	17	Motor
9	Motorkabel (abgeschirmt)	18	EMV-Kabelverschraubung

Abbildung 5.1 Beispiel für EMV-gerechte Installation

5.3 Anschlussdiagramm

5



e30bf11.12

Abbildung 5.2 Anschlussdiagramm des Grundgeräts

- 1) Das TB6-Schütz ist nur in D6h- und D8h-Umrichtern mit Schützoption zu finden.
- 2) Klemme 37 (optional) wird für die Funktion Safe Torque Off verwendet. Installationsanweisungen finden Sie in der Bedienungsanleitung zu Safe Torque Off (VLT®).

5.4 Erdungsanschluss

⚠️ WARNUNG

GEFAHR DURCH ABLEITSTRÖME

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

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

Für elektrische Sicherheit

- Erden Sie den Frequenzumrichter gemäß den geltenden Normen und Richtlinien.
- Verwenden Sie für Netzversorgung, Motorkabel und Steuerleitungen einen speziellen Schutzleiter.
- Erden Sie Frequenzumrichter nicht in Reihe hintereinander.
- Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Mindestleitungsquerschnitt: 10 mm² (6 AWG) (oder 2 getrennt abgeschlossene, entsprechend bemessene Erdungskabel).
- Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in *Kapitel 10.8.1 Nenn Drehmomente für Schrauben* an.

Für eine EMV-gerechte Installation

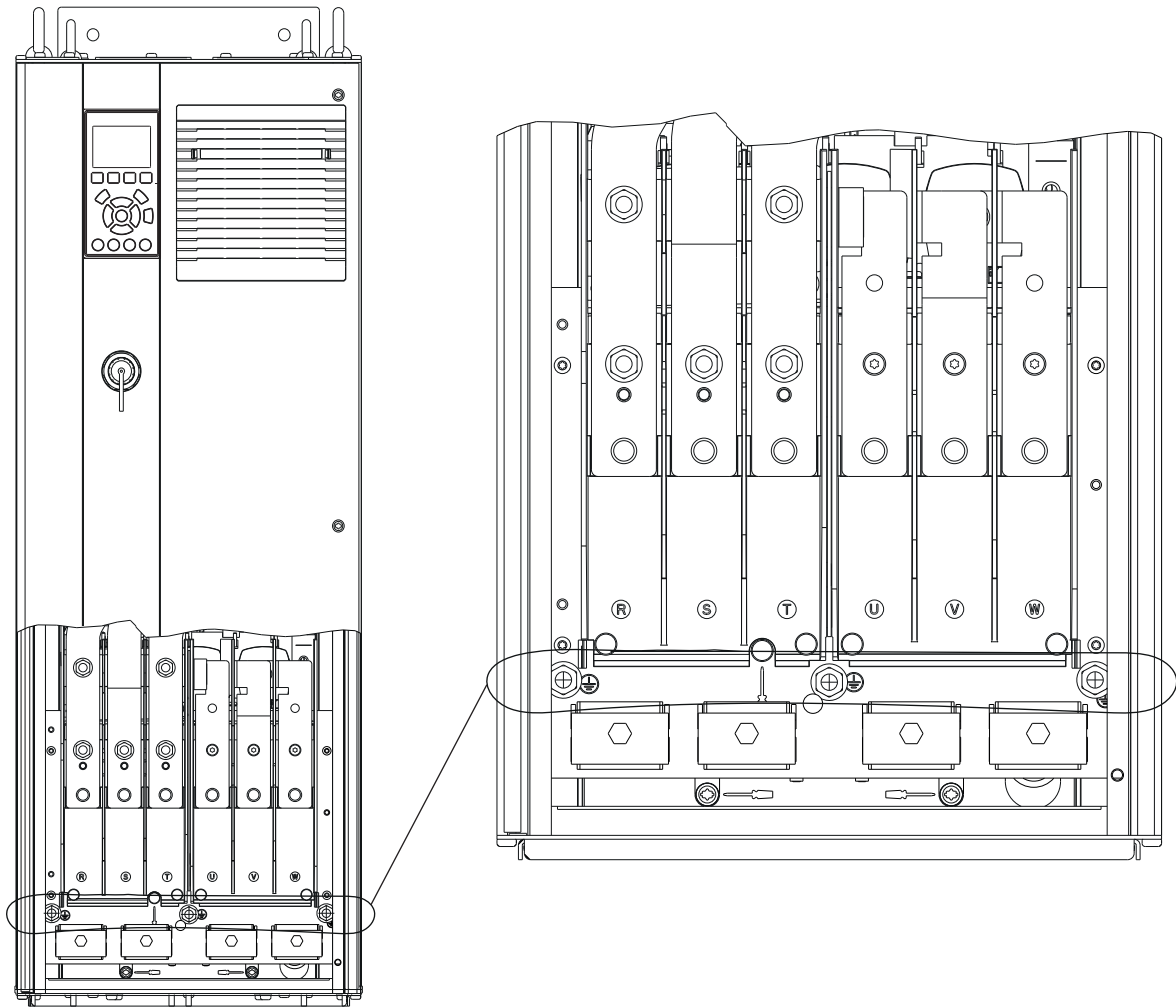
- Stellen Sie einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Frequenzumrichtergeräthäuse her, indem Sie Kabelverschraubungen aus Metall oder die mit den Geräten mitgelieferten Schellen verwenden.
- Reduzieren Sie Schalttransienten, indem Sie Kabel mit einer hohen Litzenzahl verwenden.
- Verwenden Sie keine verdrehten Abschirmungsenden (Pigtails).

HINWEIS

POTENZIALAUSGLEICH

Es besteht die Gefahr von Schalttransienten, wenn das Massepotenzial zwischen Frequenzumrichter und System abweicht. Installieren Sie Ausgleichskabel zwischen den Systemkomponenten. Empfohlener Leitungsquerschnitt: 16 mm² (5 AWG).

5



e30bg266.10

Abbildung 5.3 Erdungsklemmen (D1h abgebildet)

5.5 Motoranschluss

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER SPANNUNG

Von nebeneinander verlegten Motorausgangskabeln induzierte Spannung kann die Gerätekapazitoren aufladen, selbst wenn das Gerät ausgeschaltet und gesperrt ist. Die Nichtbeachtung der Empfehlung zum separaten Verlegen von Motorkabeln oder zur Verwendung von abgeschirmten Kabeln kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

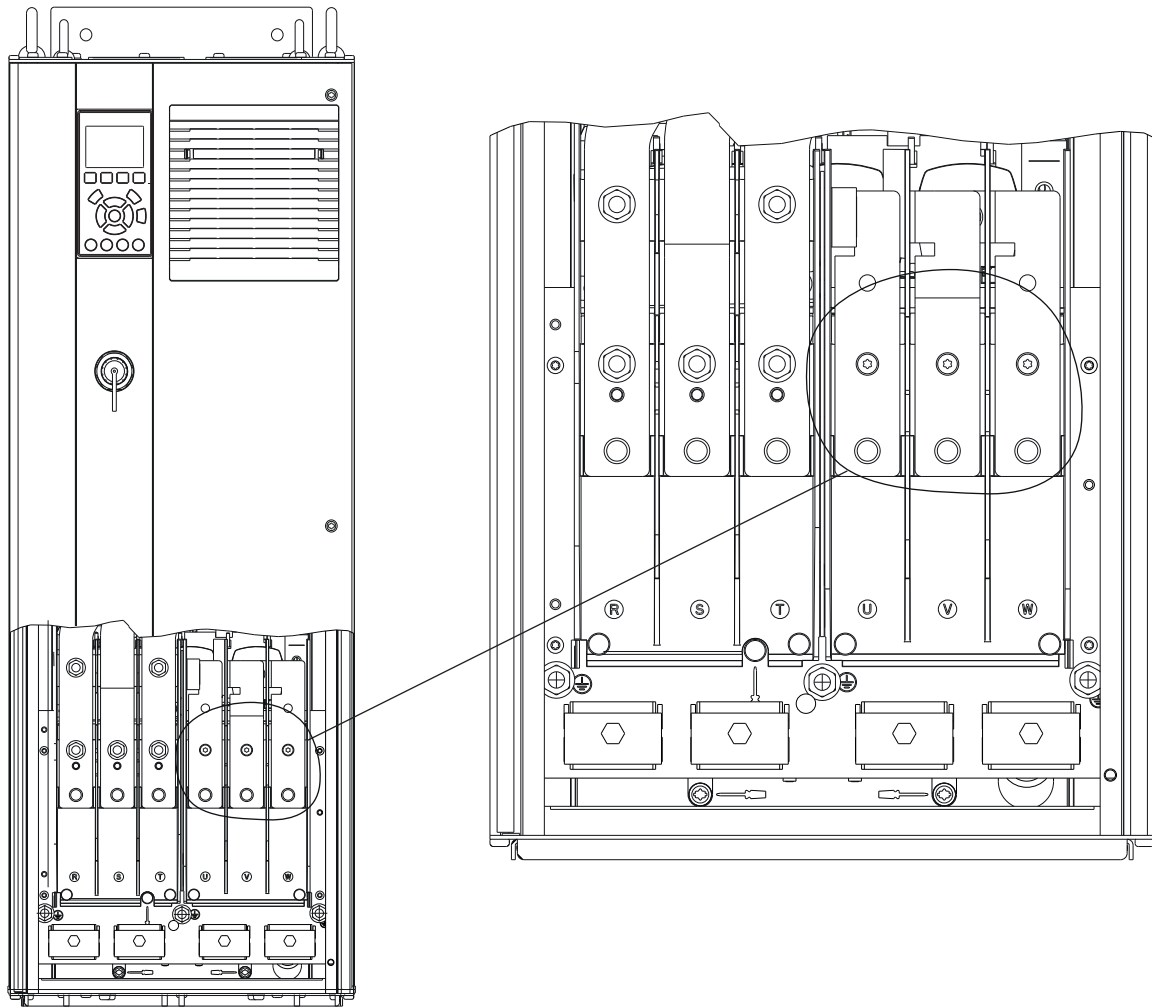
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften. Maximaler Kabelquerschnitt siehe *Kapitel 10.5 Kabelspezifikationen*.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Kabeleinführungen für Motorkabel oder Bodenplatten mit Durchführungen sind am Unterteil von Frequenzumrichtern mit Schutzart IP21 (NEMA1/12) oder höher vorgesehen.
- Schließen Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät (z. B. Dahlander-Motor oder Asynchron-Schleifringläufermotor) zwischen Frequenzumrichter und Motor an.

5

Vorgehensweise

1. Isolieren Sie einen Abschnitt der äußeren Kabelisolierung ab.
2. Positionieren Sie das abisolierte Kabel unter der Kabelschelle, um eine mechanische Befestigung und elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Erde herzustellen.
3. Schließen Sie das Erdungskabel gemäß den Erdungsanweisungen in *Kapitel 5.4 Erdungsanschluss* an die nächstgelegene Erdungsklemme an. Siehe *Abbildung 5.4*.
4. Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an. Siehe *Abbildung 5.4*.
5. Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in *Kapitel 10.8.1 Nenndrehmomente für Schrauben* an.

5



e30bg268.10

Abbildung 5.4 Motorklemmen (abgebildet ist D1h)

5.6 Anschluss an das Versorgungsnetz

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters. Maximaler Kabelquerschnitt siehe *Kapitel 10.1 Elektrische Daten*.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften.

Vorgehensweise

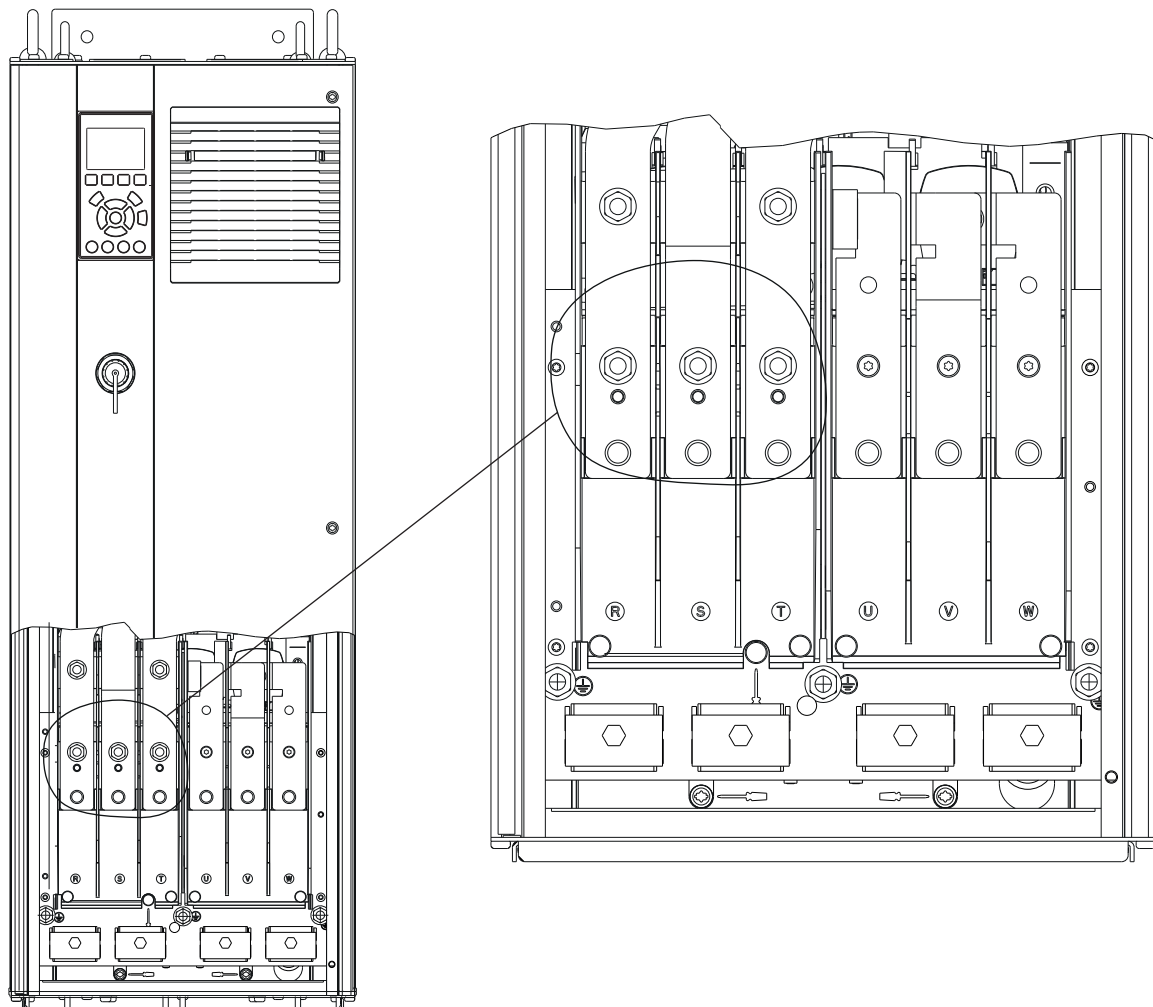
1. Isolieren Sie einen Abschnitt der äußeren Kabelisolierung ab.
2. Positionieren Sie das abisolierte Kabel unter der Kabelschelle, um eine mechanische Befestigung und elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Erde herzustellen.
3. Schließen Sie das Erdungskabel gemäß den Erdungsanweisungen in *Kapitel 5.4 Erdungsanschluss* an die nächstgelegene Erdungsklemme an.
4. Schließen Sie die drei Phasen des Netzeingangs an die Klemmen R, S und T an (siehe *Abbildung 5.5*).
5. Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in *Kapitel 10.8.1 Nenn Drehmomente für Schrauben* an.
6. Versorgt ein IT-Netz eine potenzialfreie Dreieckschaltung oder ein TT/TN-S-Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) den Frequenzumrichter, so stellen Sie *Parameter 14-50 EMV-Filter* auf [0] Aus, um Beschädigungen des Zwischenkreises zu vermeiden und die Erdungskapazität zu verringern.

HINWEIS

AUSGANGSSCHÜTZ

Danfoss empfiehlt nicht die Verwendung eines Ausgangsschützes für 525–690-V-Frequenzumrichter, die im IT Netz betrieben werden.

5



e30bg267.10

Abbildung 5.5 Netzklemmen (abgebildet ist D1h). Eine Detailansicht der Klemmen finden Sie in *Kapitel 5.8 Klemmenabmessungen*

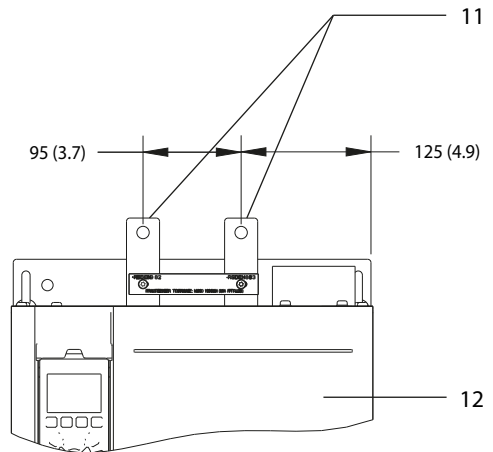
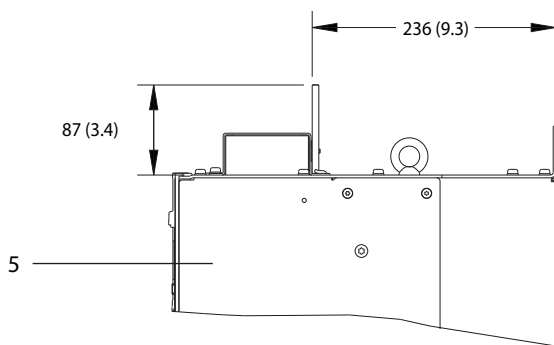
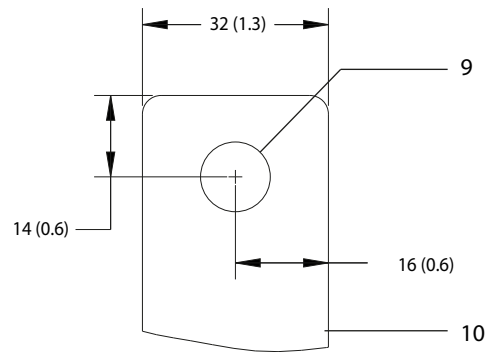
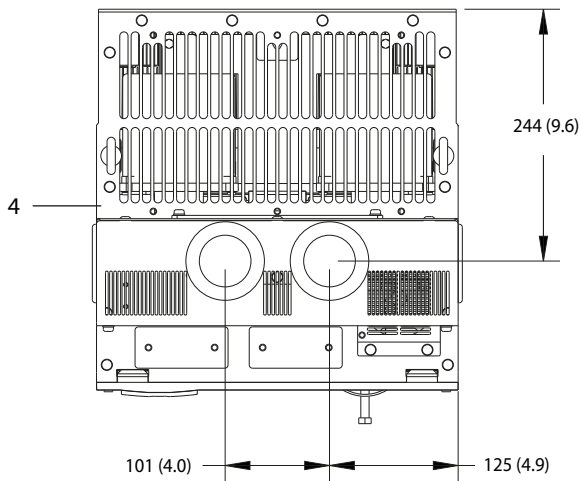
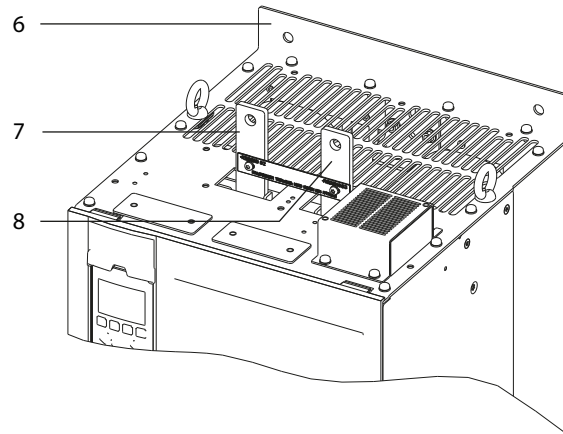
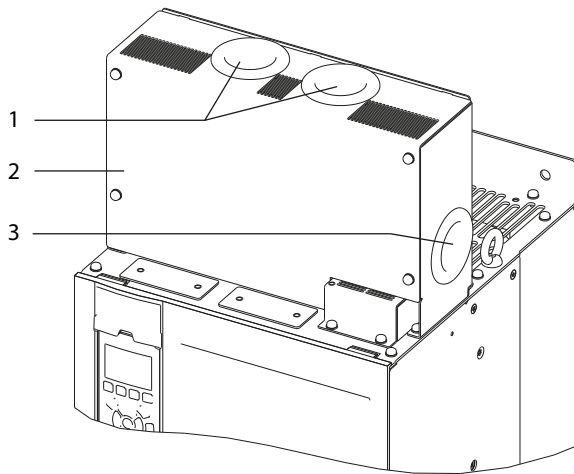
5.7 Anschließen von Rückspeise-/Zwischenkreiskopplungsklemmen

Die optionalen Rückspeise-/Zwischenkreiskopplungsklemmen befinden sich an der Oberseite des Frequenzumrichters. Bei Umrichtern mit IP21/IP54-Gehäusen wird die Verdrahtung durch eine Abdeckung über den Klemmen geführt. Siehe *Abbildung 5.5*.

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel entsprechend der Stromaufnahme bzw. -abgabe des Frequenzumrichters. Maximaler Kabelquerschnitt siehe *Kapitel 10.1 Elektrische Daten*.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften.

Vorgehensweise

1. Entfernen Sie zwei Stopfen (für Zugang von oben oder von der Seite) von der Klemmenabdeckung.
2. Setzen Sie Kabelverschraubungen in die Öffnungen der Klemmenabdeckung ein.
3. Isolieren Sie einen Abschnitt der äußeren Kabelisolierung ab.
4. Führen Sie das abisolierte Kabel durch die Verschraubungen.
5. Schließen Sie das DC(+)-Kabel an die DC(+)-Klemme an und befestigen Sie es mit einer M10-Schraube.
6. Schließen Sie das DC(-)-Kabel an die DC(-)-Klemme an und befestigen Sie es mit einer M10-Schraube.
7. Ziehen Sie die Klemmen gemäß *Kapitel 10.8.1 Nenndrehmomente für Schrauben* an.

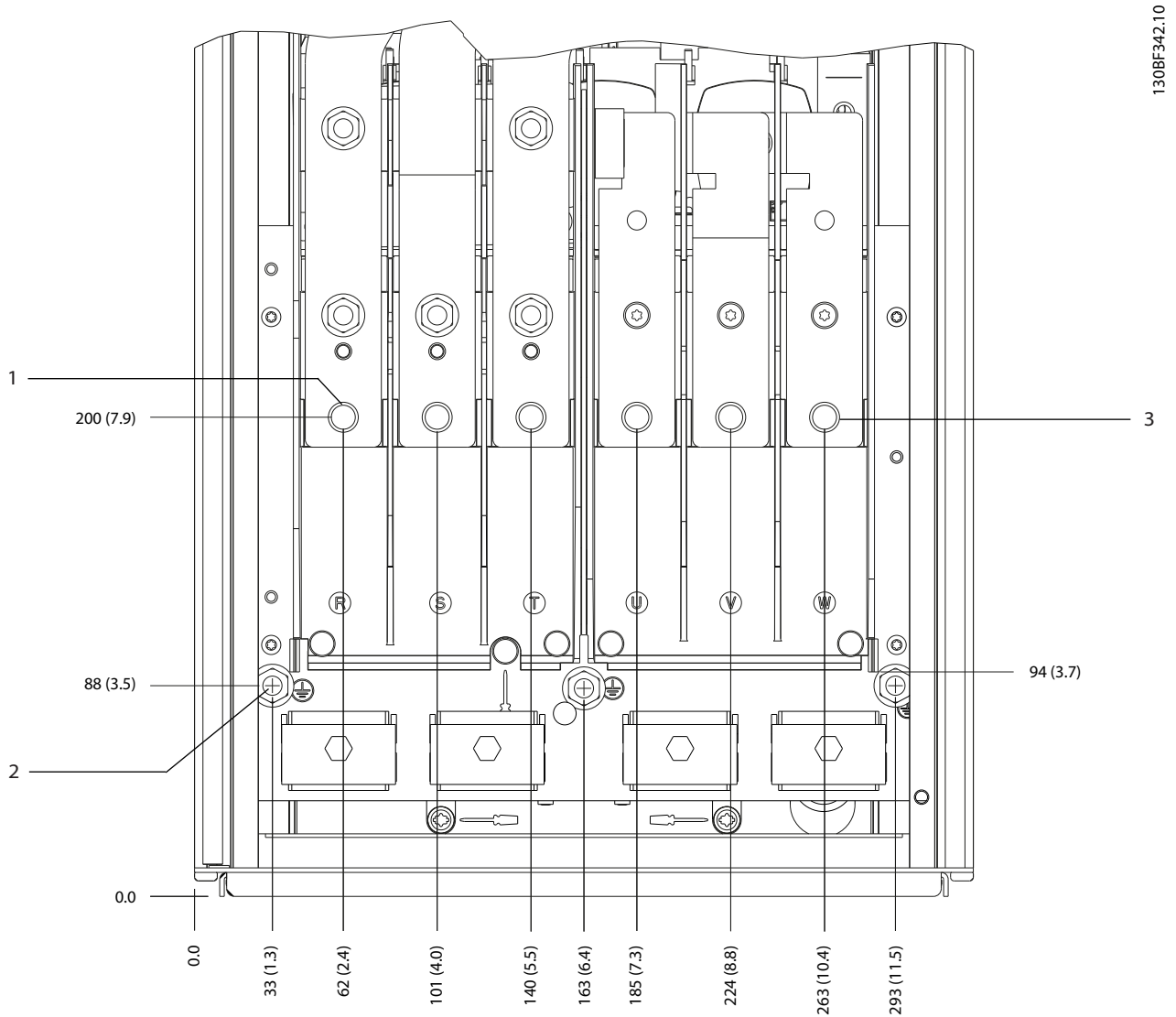


1	Oberseitige Öffnungen für Rückspeise-/Zwischenkreiskopplungsklemmen	7	DC(+)-Klemme
2	Klemmenabdeckung	8	DC(-)-Klemme
3	Seitliche Öffnung für Rückspeise-/Zwischenkreiskopplungsklemmen	9	Bohrung für M10-Schraube
4	Ansicht von oben	10	Nahansicht
5	Seitenansicht	11	Rückspeisefähige/Zwischenkreiskopplungsklemmen
6	Ansicht ohne Abdeckung	12	Vorderansicht

Abbildung 5.6 Rückspeise-/Zwischenkreiskopplungsklemmen in Bauform D

5.8 Klemmenabmessungen

5.8.1 D1h – Klemmenabmessungen

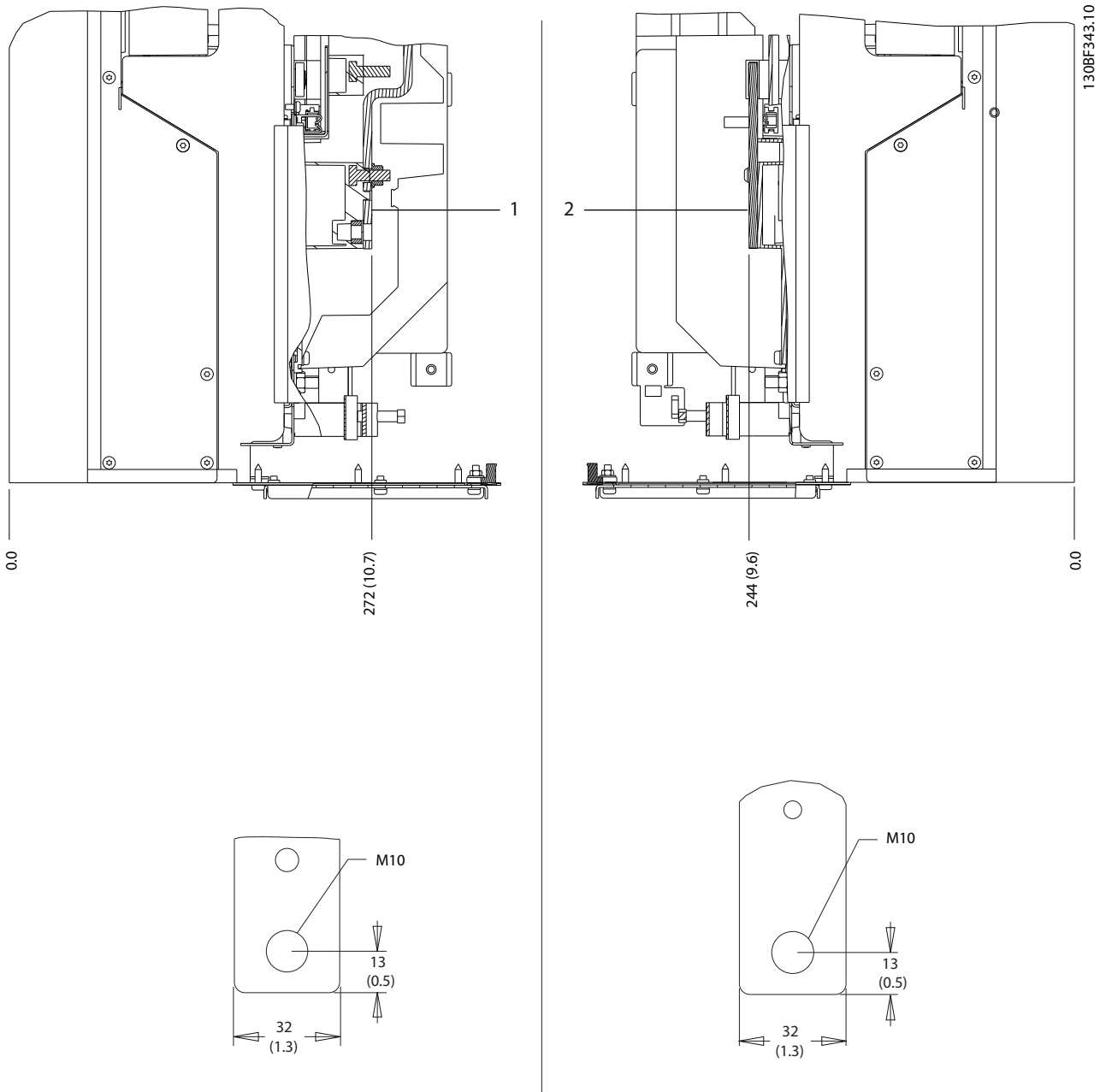


5

1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Erdungsklemmen	-	-

Abbildung 5.7 D1h – Klemmenabmessungen (Frontansicht)

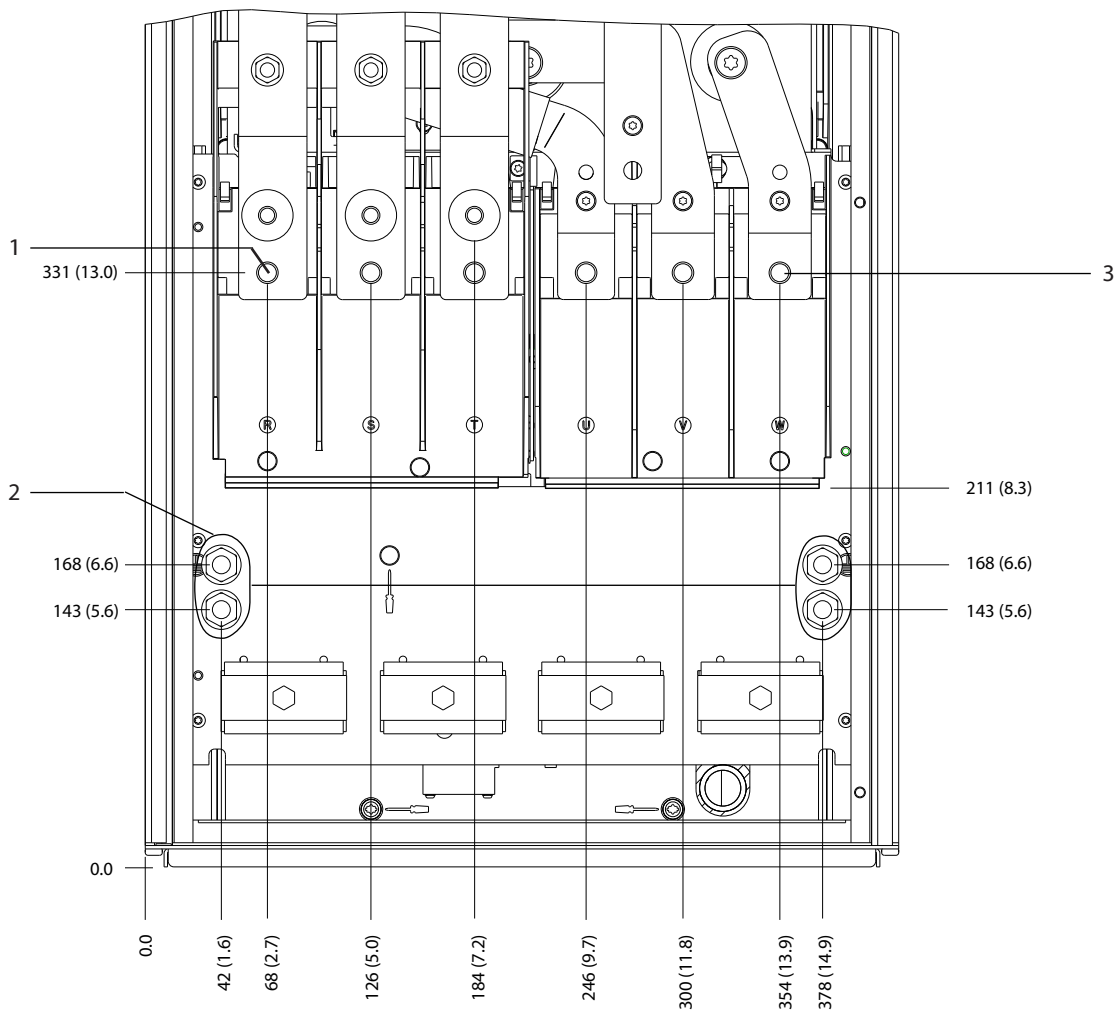
5



1	Netzklemmen	2	Motorklemmen
---	-------------	---	--------------

Abbildung 5.8 D1h - Klemmenabmessungen (Seitenansichten)

5.8.2 D2h – Klemmenabmessungen



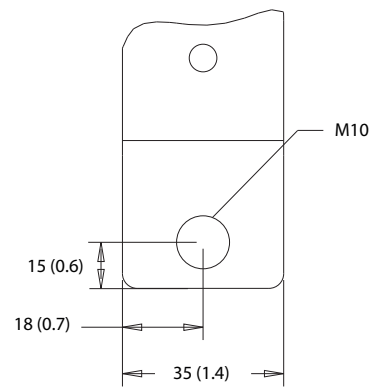
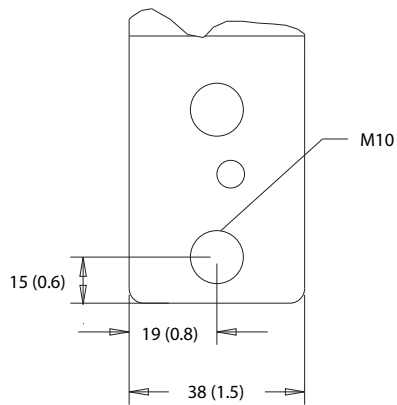
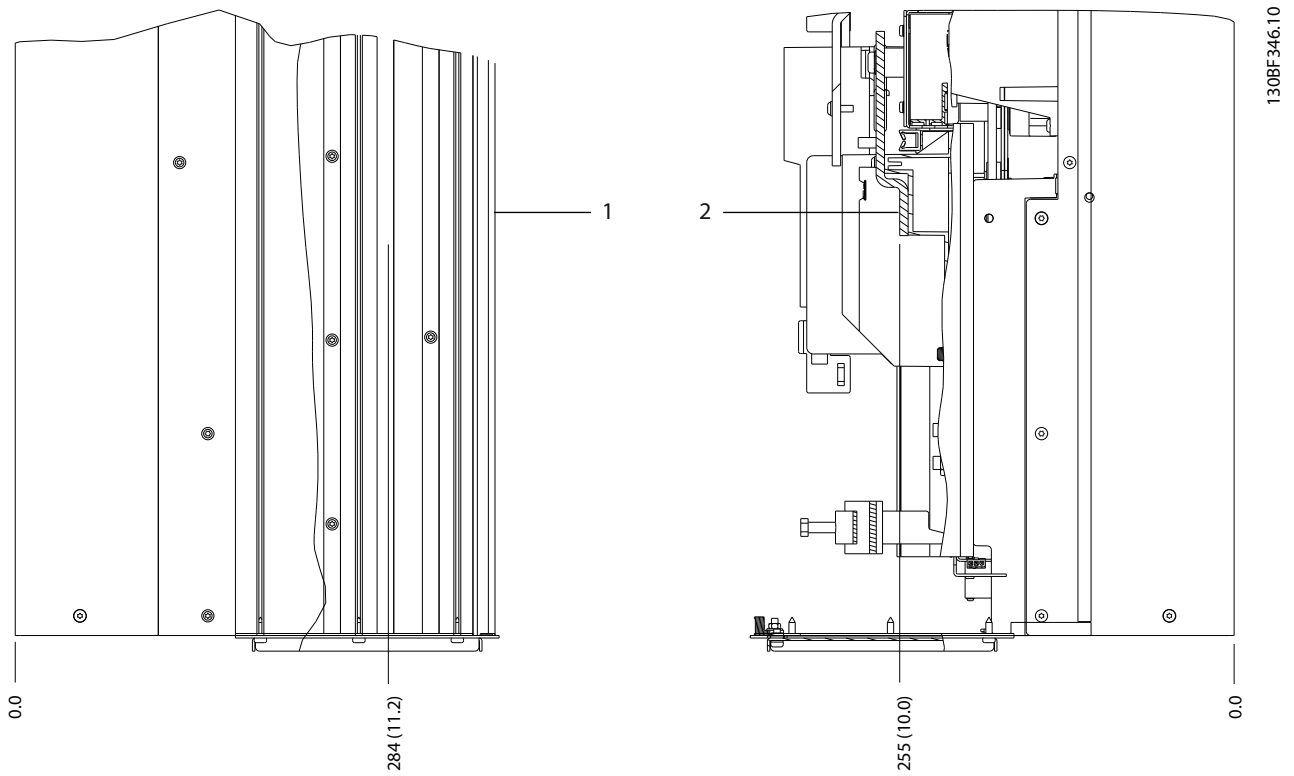
130BF345.10

5

1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Erdungsklemmen	-	-

Abbildung 5.9 D2h – Klemmenabmessungen (Frontansicht)

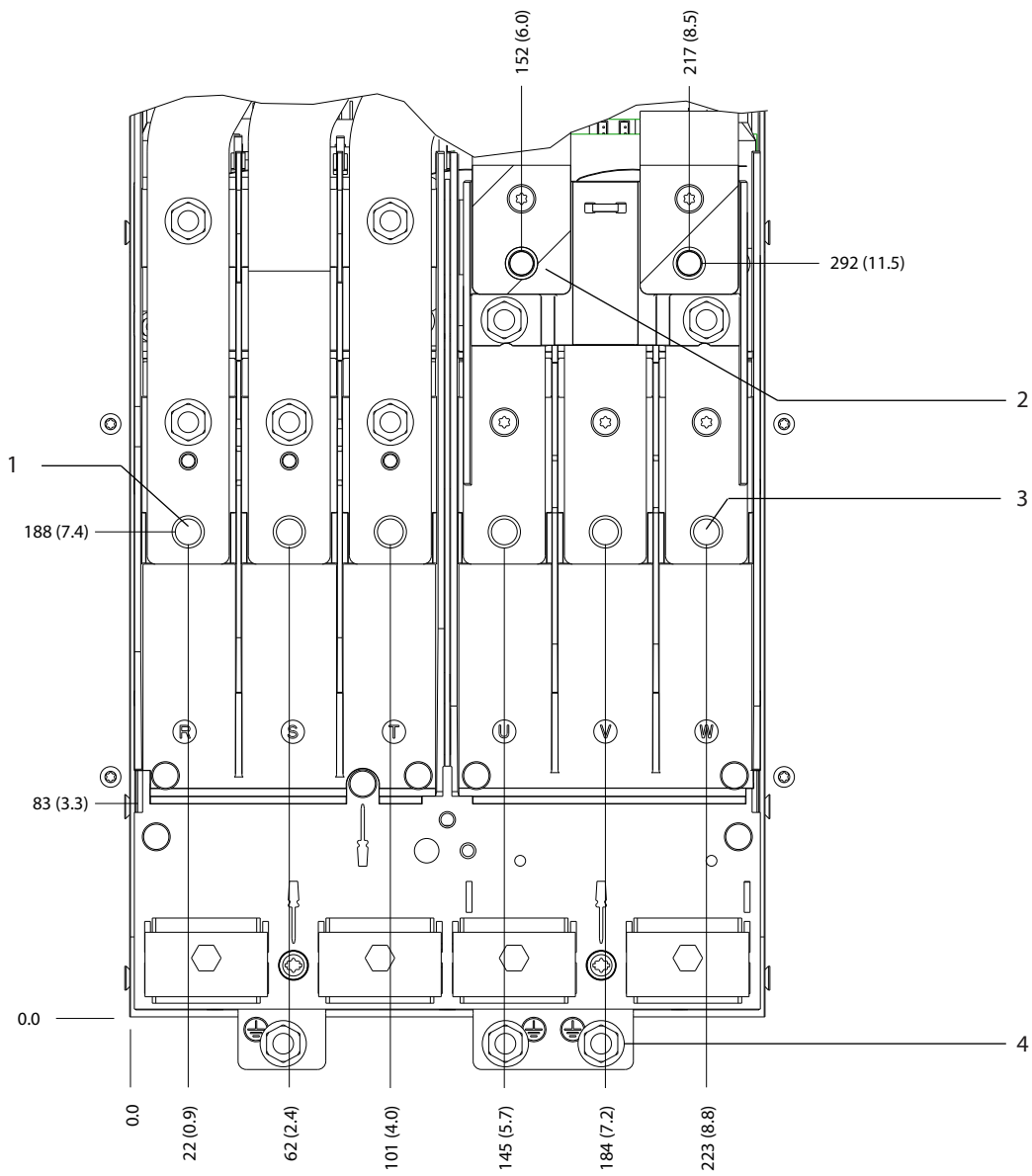
5



1	Netzklemmen	2	Motorklemmen
---	-------------	---	--------------

Abbildung 5.10 D2h – Klemmenabmessungen (Seitenansichten)

5.8.3 D3h – Klemmenabmessungen



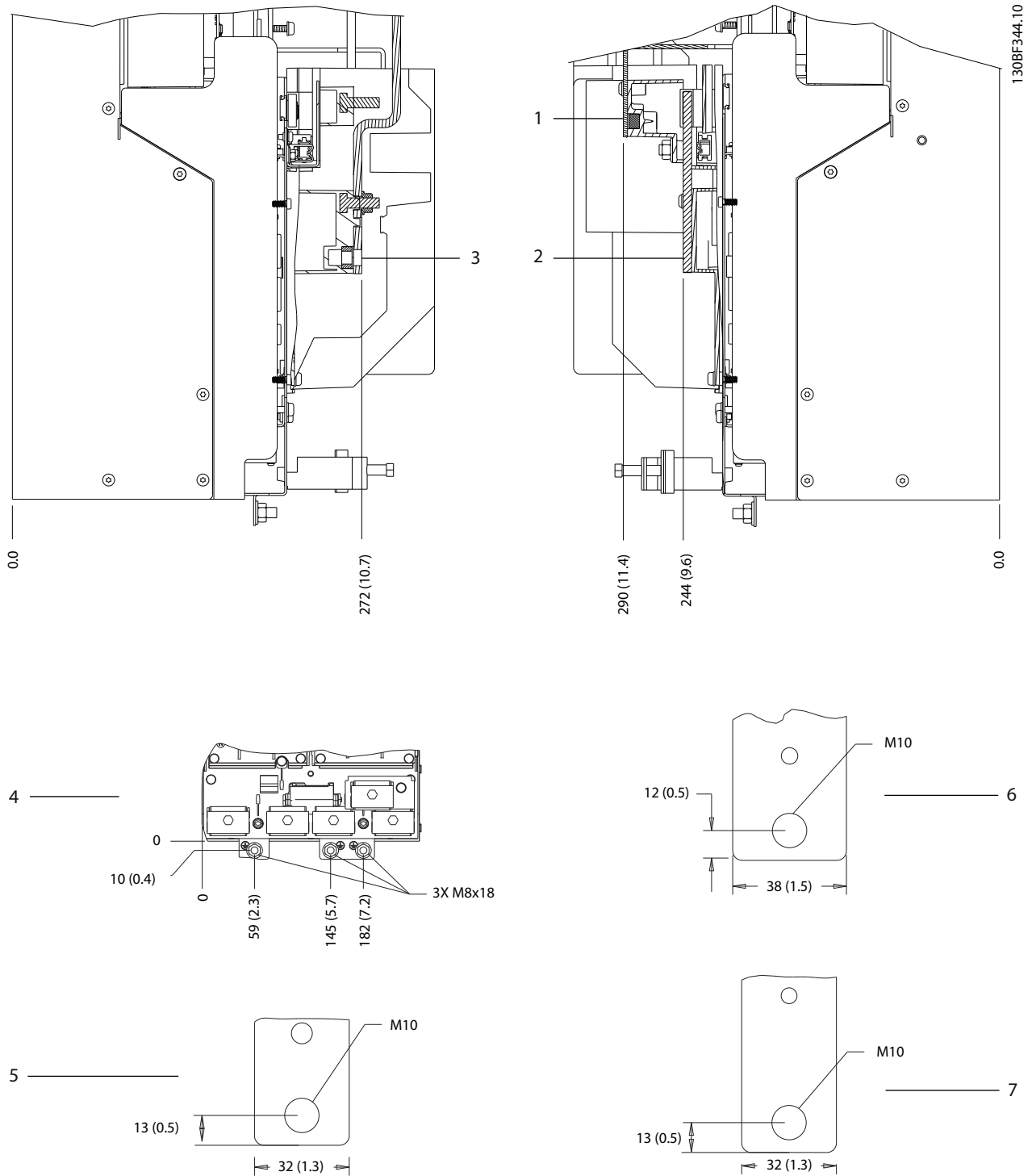
130BF341.10

5

1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Bremsklemmen	4	Erdungsklemmen

Abbildung 5.11 D3h – Klemmenabmessungen (Frontansicht)

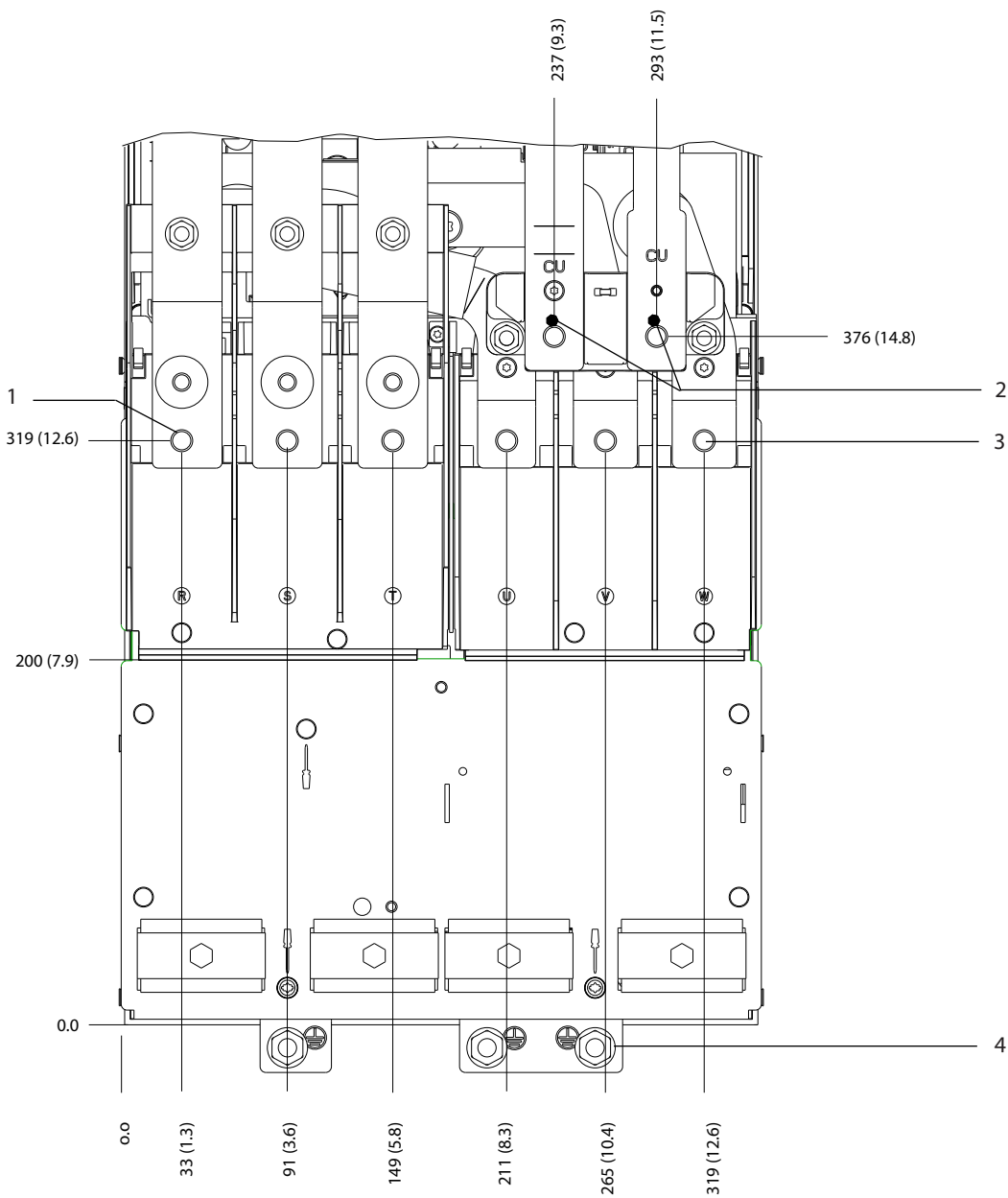
5



1 und 6	Untere Bremsen-/Rückspeiseklemmen	3 und 5	Netzklemmen
2 und 7	Motorklemmen	4	Erdungsklemmen

Abbildung 5.12 D3h – Klemmenabmessungen (Seitenansichten)

5.8.4 D4h – Klemmenabmessungen



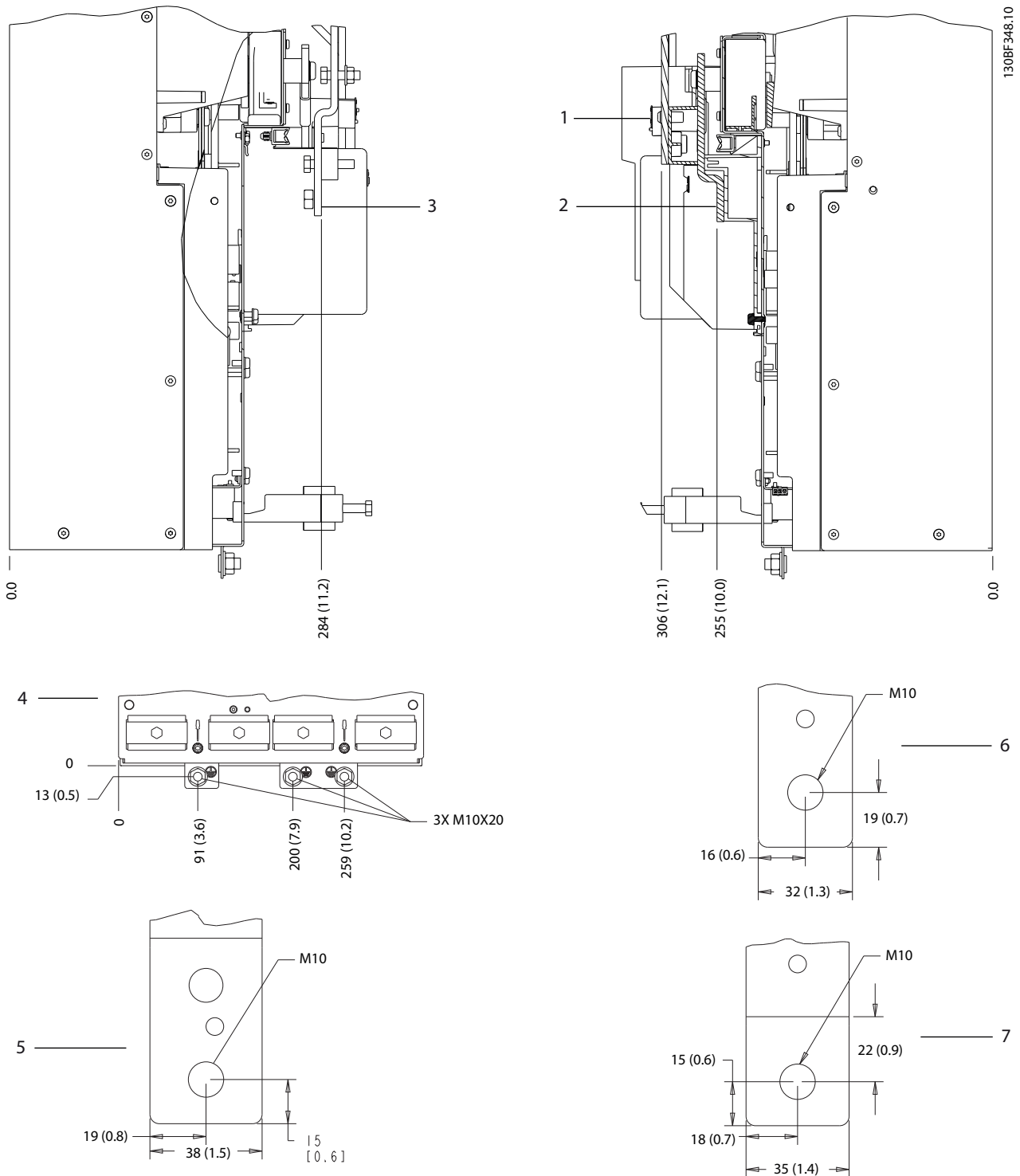
130BF347.10

5

1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Bremsklemmen	4	Erdungsklemmen

Abbildung 5.13 D4h – Klemmenabmessungen (Frontansicht)

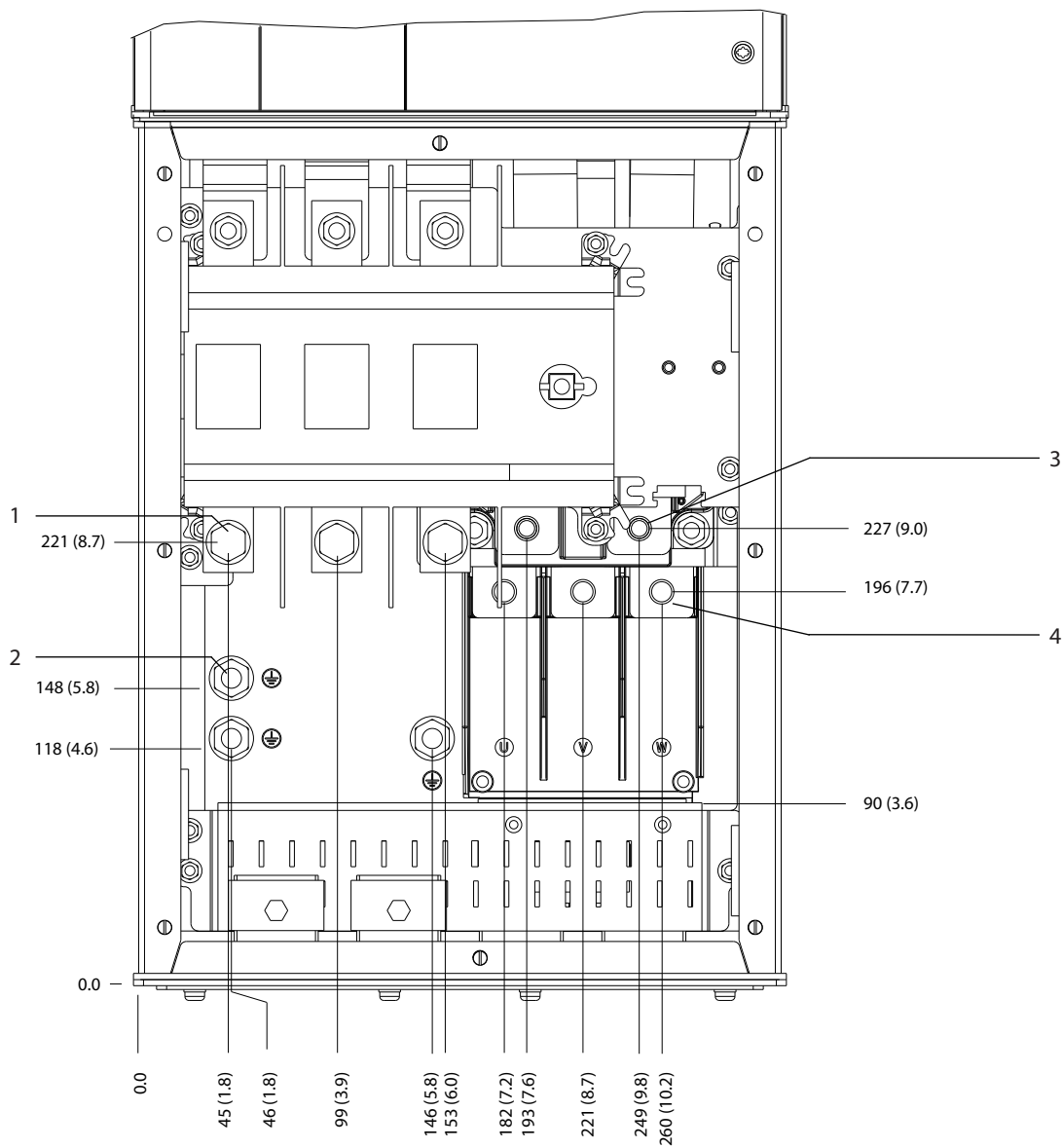
5



1 und 6	Brems-/Rückspeiseklemmen	3 und 5	Netzklemmen
2 und 7	Motorklemmen	4	Erdungsklemmen

Abbildung 5.14 D4h – Klemmenabmessungen (Seitenansichten)

5.8.5 D5h – Klemmenabmessungen



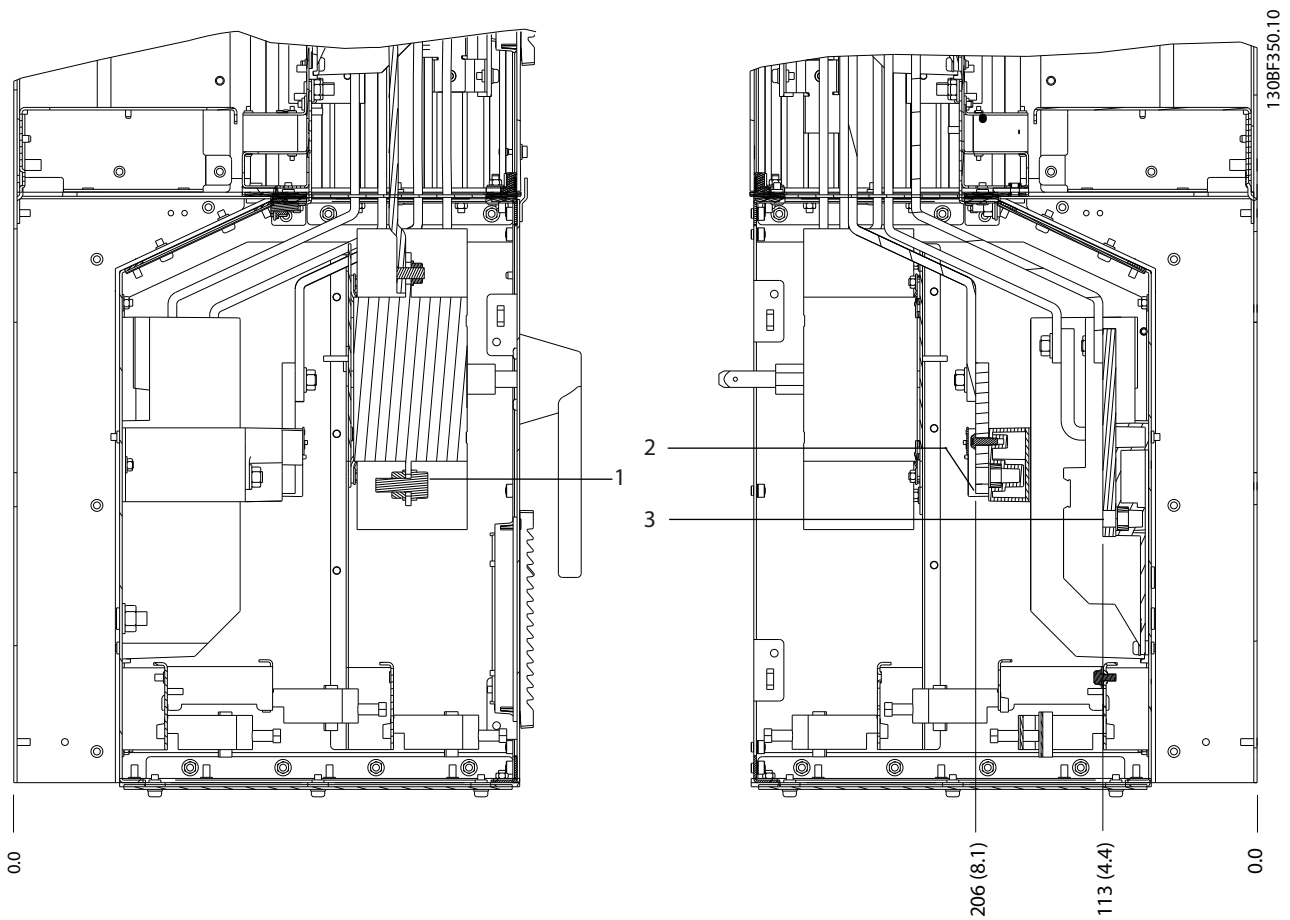
130BF349.10

5

1	Netzklemmen	3	Bremsklemmen
2	Erdungsklemmen	4	Motorklemmen

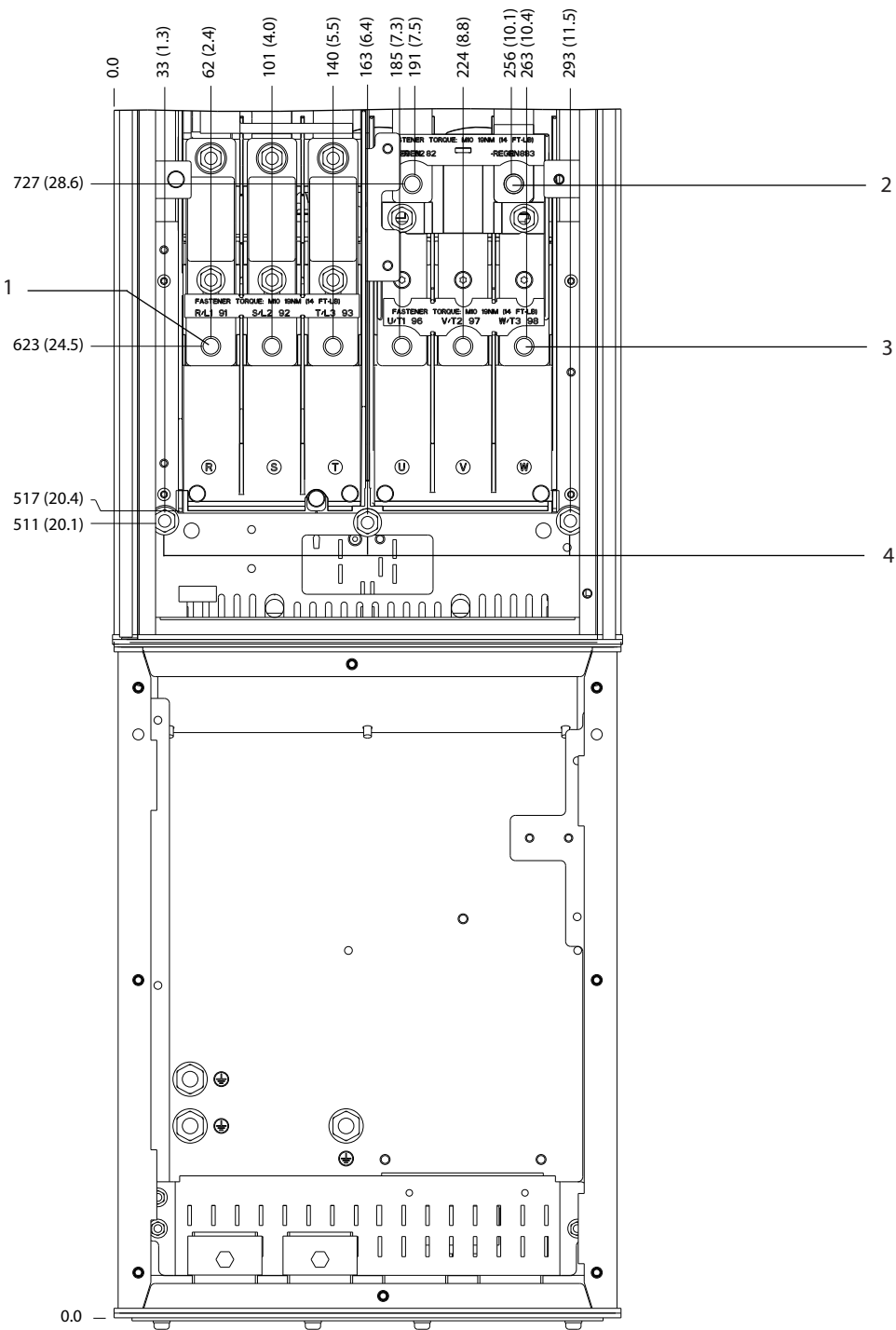
Abbildung 5.15 D5h – Klemmenabmessungen mit Netzschalteroption (Frontansicht)

5



1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Bremsklemmen	-	-

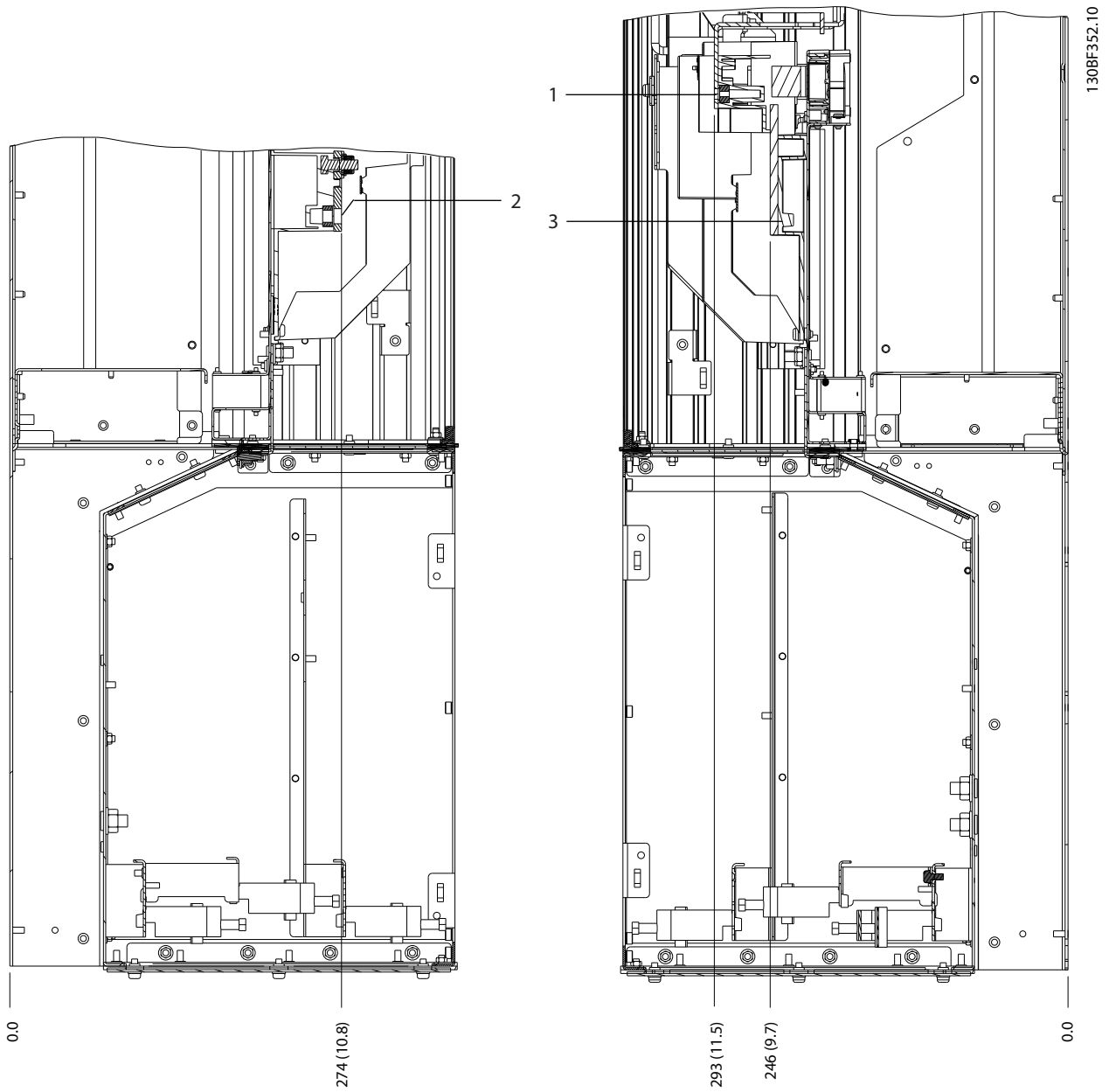
Abbildung 5.16 D5h – Klemmenabmessungen mit Netzschalteroption (Seitenansichten)



1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Bremsklemmen	4	Erdungsklemmen

Abbildung 5.17 D5h – Klemmenabmessungen mit Bremsoption (Frontansicht)

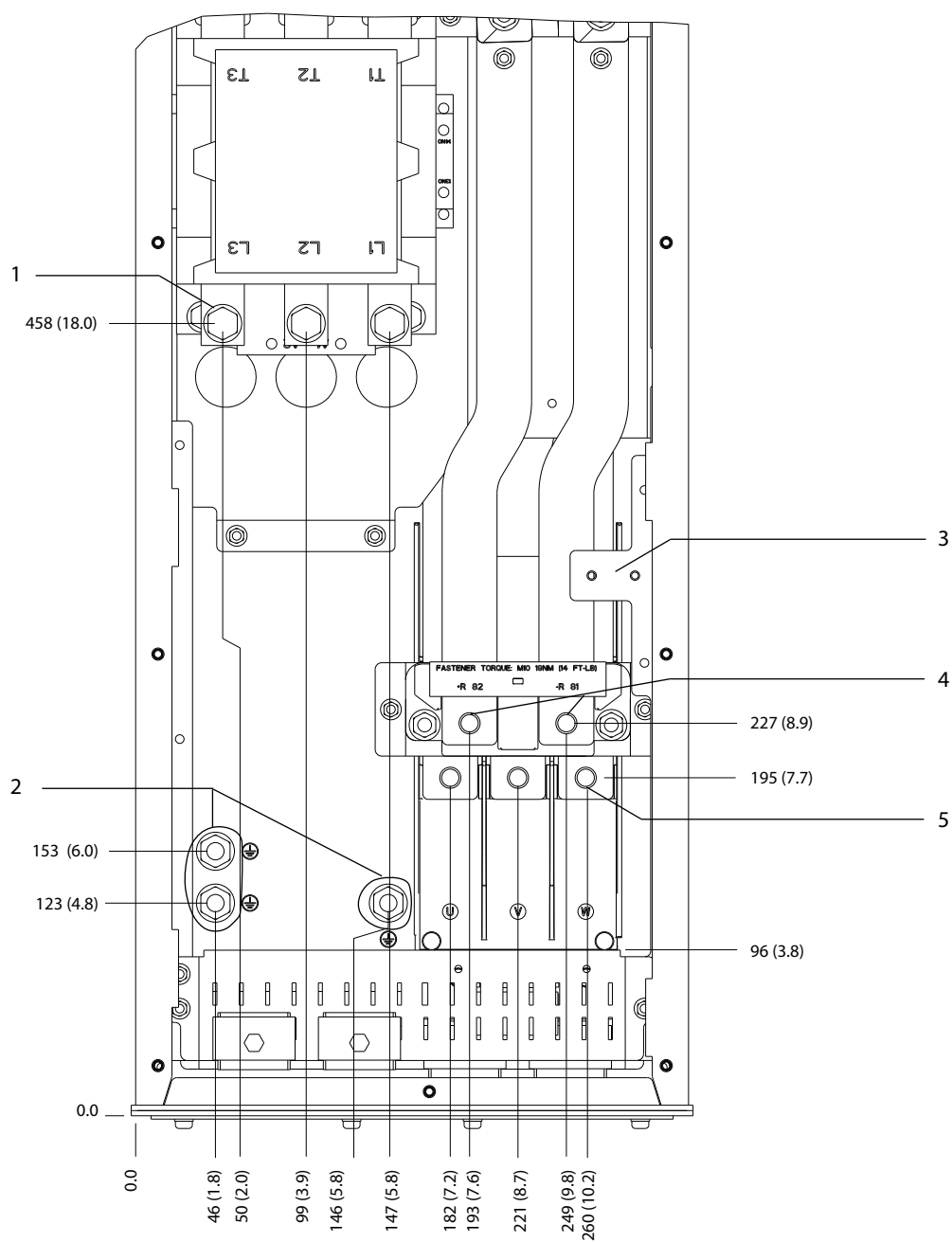
5



1	Bremsklemmen	3	Motorklemmen
2	Netzklemmen	-	-

Abbildung 5.18 D5h – Klemmenabmessungen mit Bremsoption (Seitenansichten)

5.8.6 D6h – Klemmenabmessungen



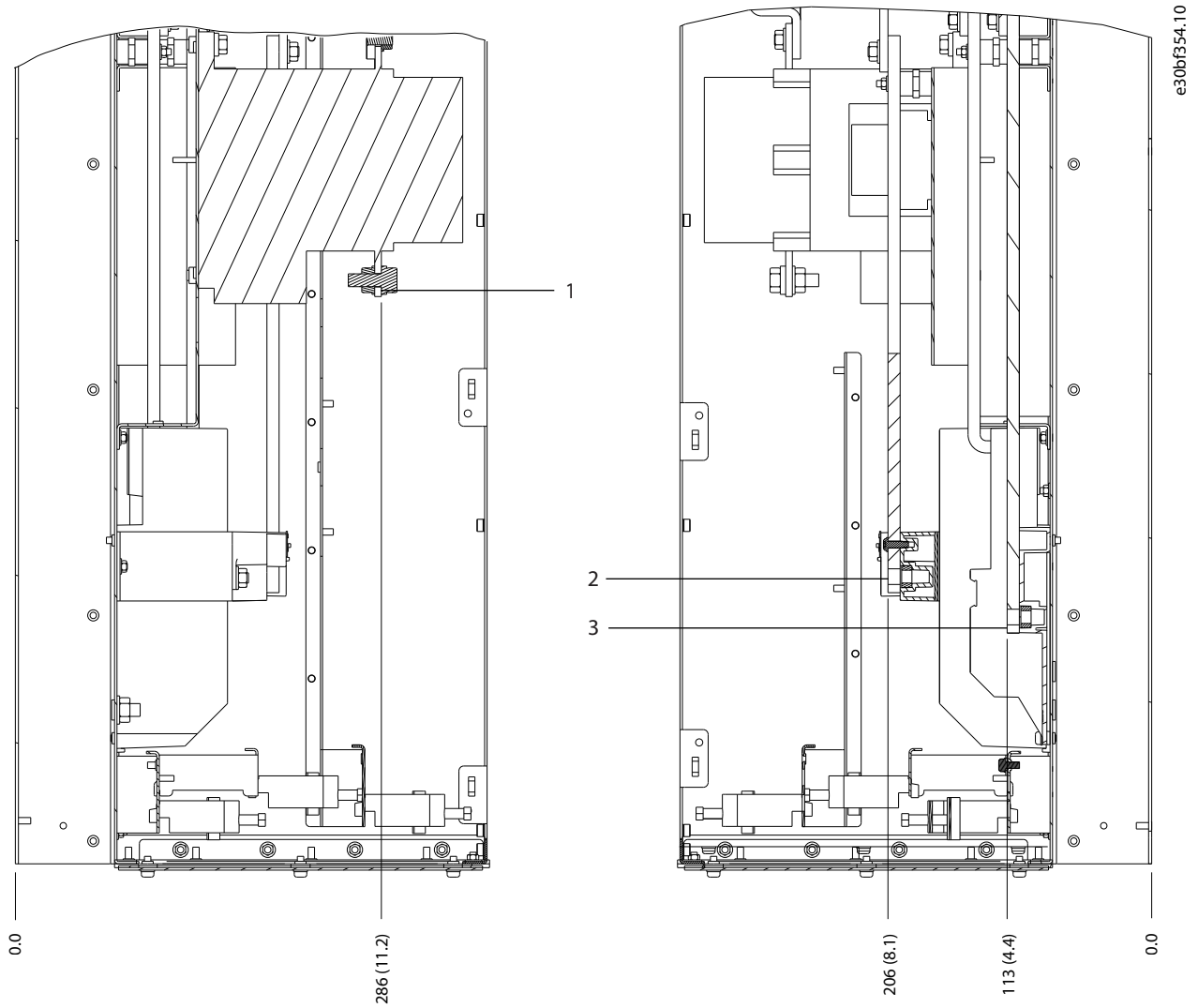
130BF353.10

5

1	Netzklennen	4	Bremsklennen
2	Erdungsklennen	5	Motorklennen
3	TB6 Klennenblock für Schütz	-	-

Abbildung 5.19 D6h – Klemmenabmessungen mit Schützoption (Frontansicht)

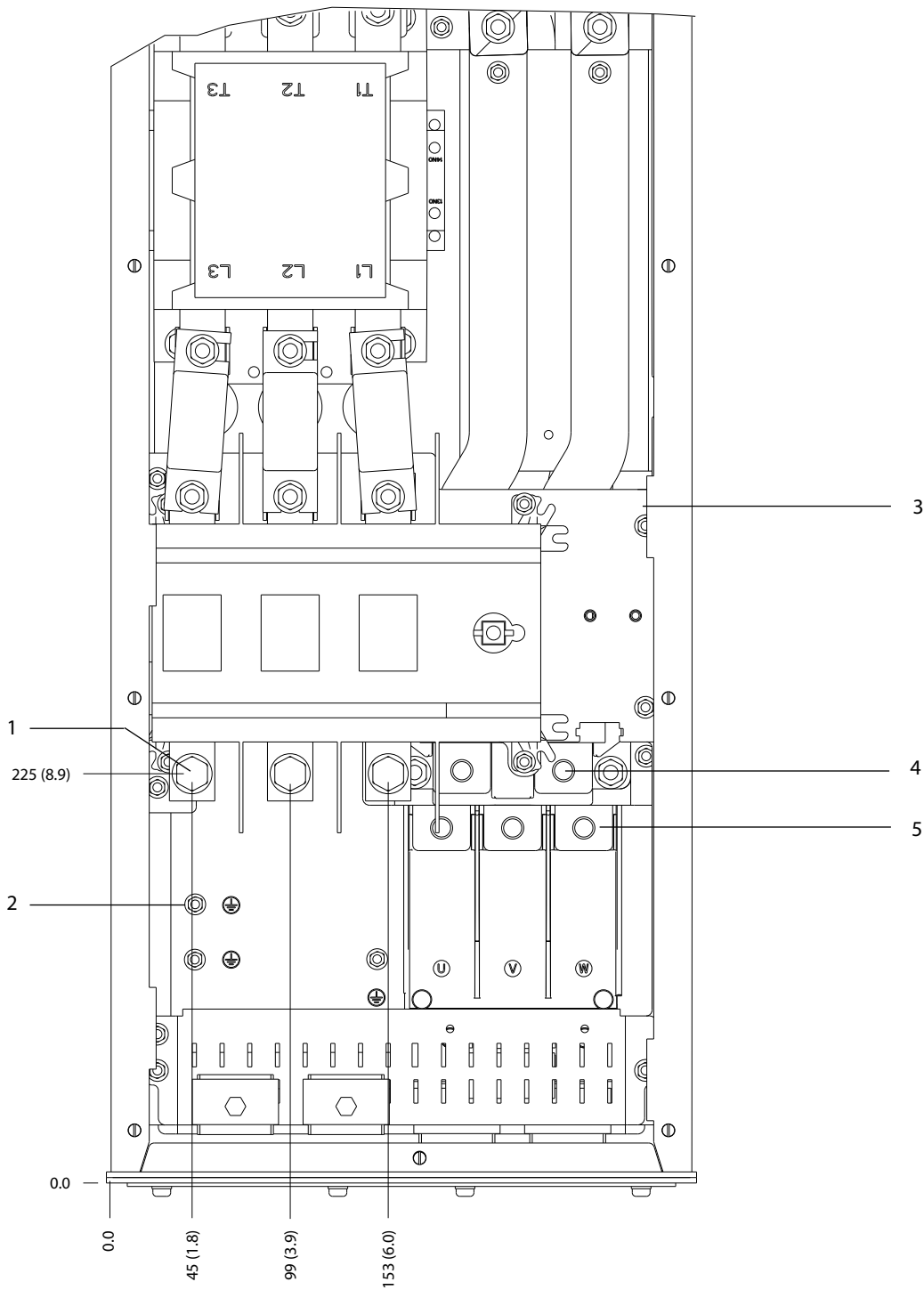
5



e30bf354.10

1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Bremsklemmen	-	-

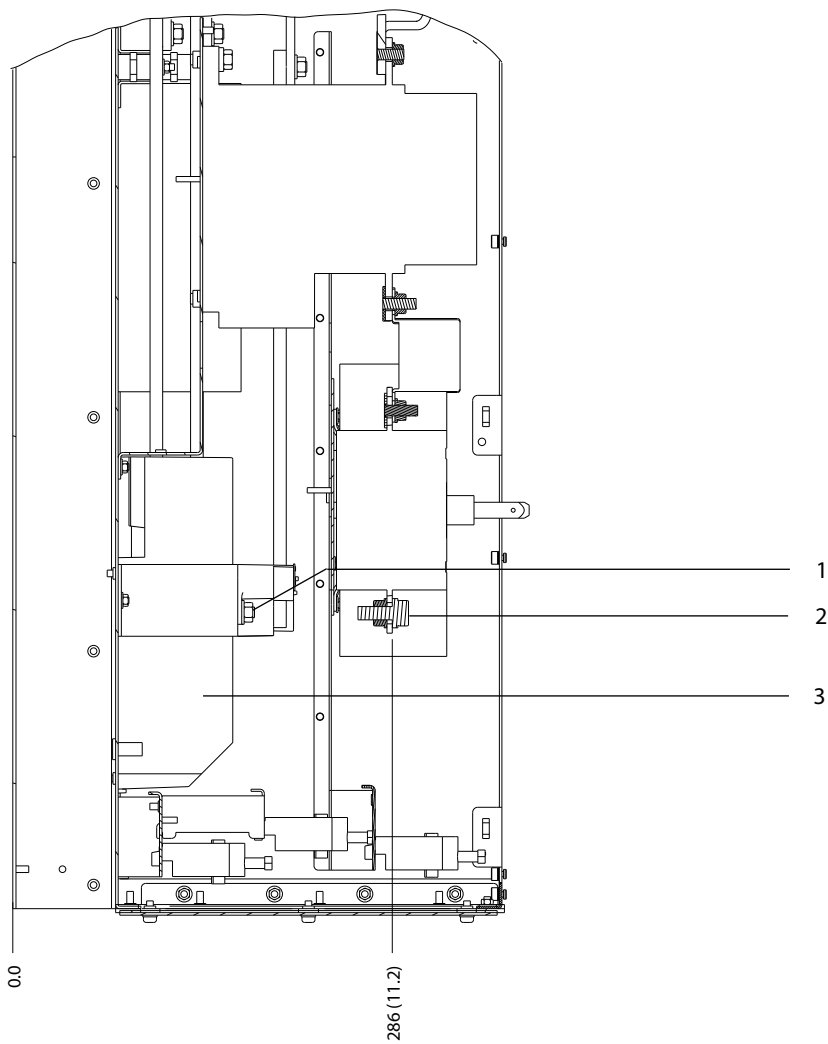
Abbildung 5.20 D6h – Klemmenabmessungen mit Schützooption (Seitenansichten)



1	Netzklemmen	4	Bremsklemmen
2	Erdungsklemmen	5	Motorklemmen
3	TB6 Klemmenblock für Schütz	-	-

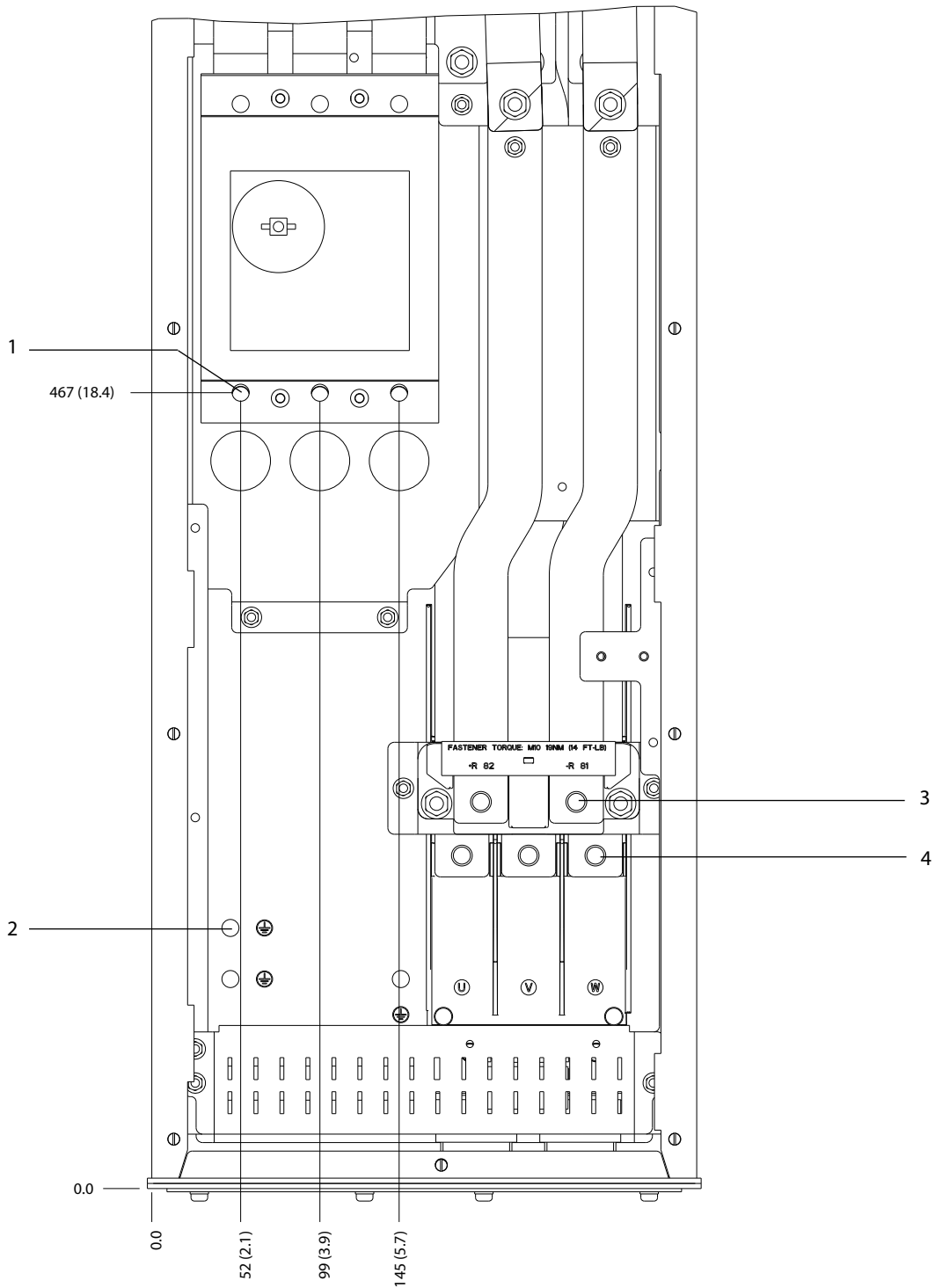
Abbildung 5.21 D6h – Klemmenabmessungen mit Schütz- und Trennschaltoptionen (Frontansicht)

5



1	Bremsklemmen	3	Motorklemmen
2	Netzklemmen	-	-

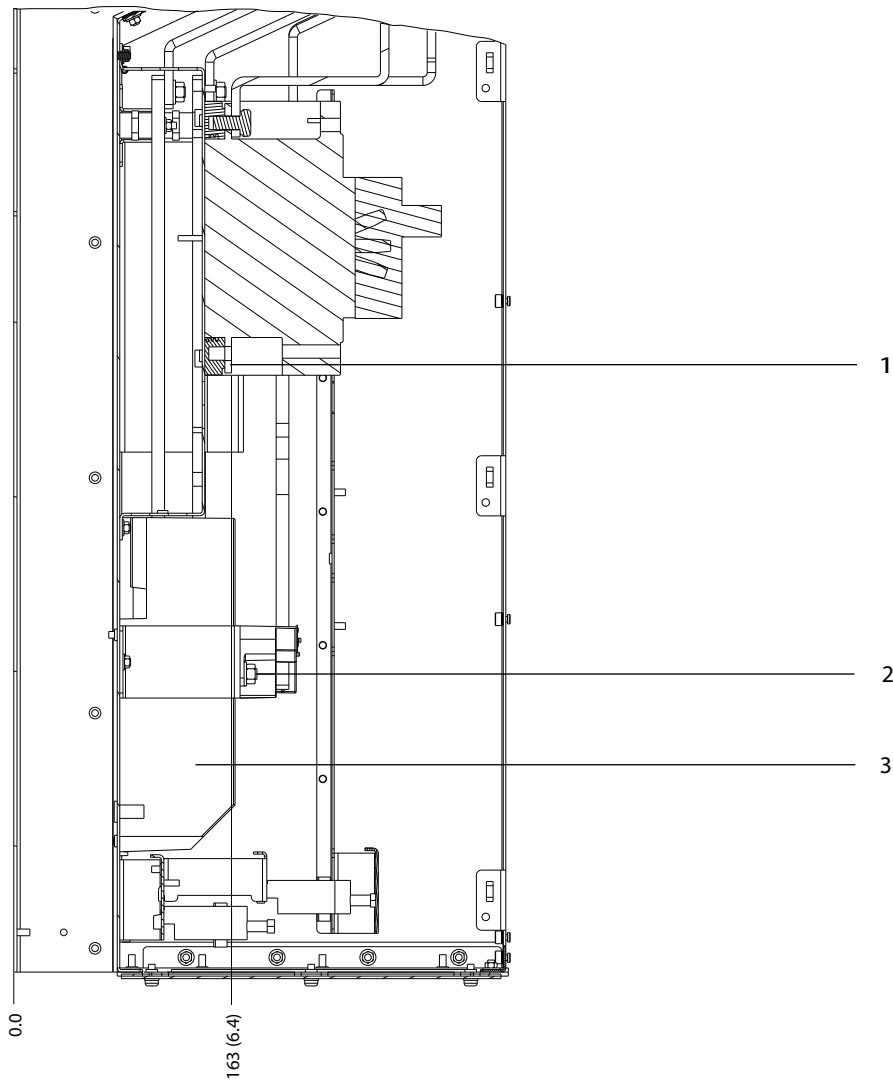
Abbildung 5.22 D6h – Klemmenabmessungen mit Schütz- und Trennschaltoptionen (Seitenansichten)



1	Netzklemmen	3	Bremsklemmen
2	Erdungsklemmen	4	Motorklemmen

Abbildung 5.23 D6h – Klemmenabmessungen mit Hauptschalteroption (Frontansicht)

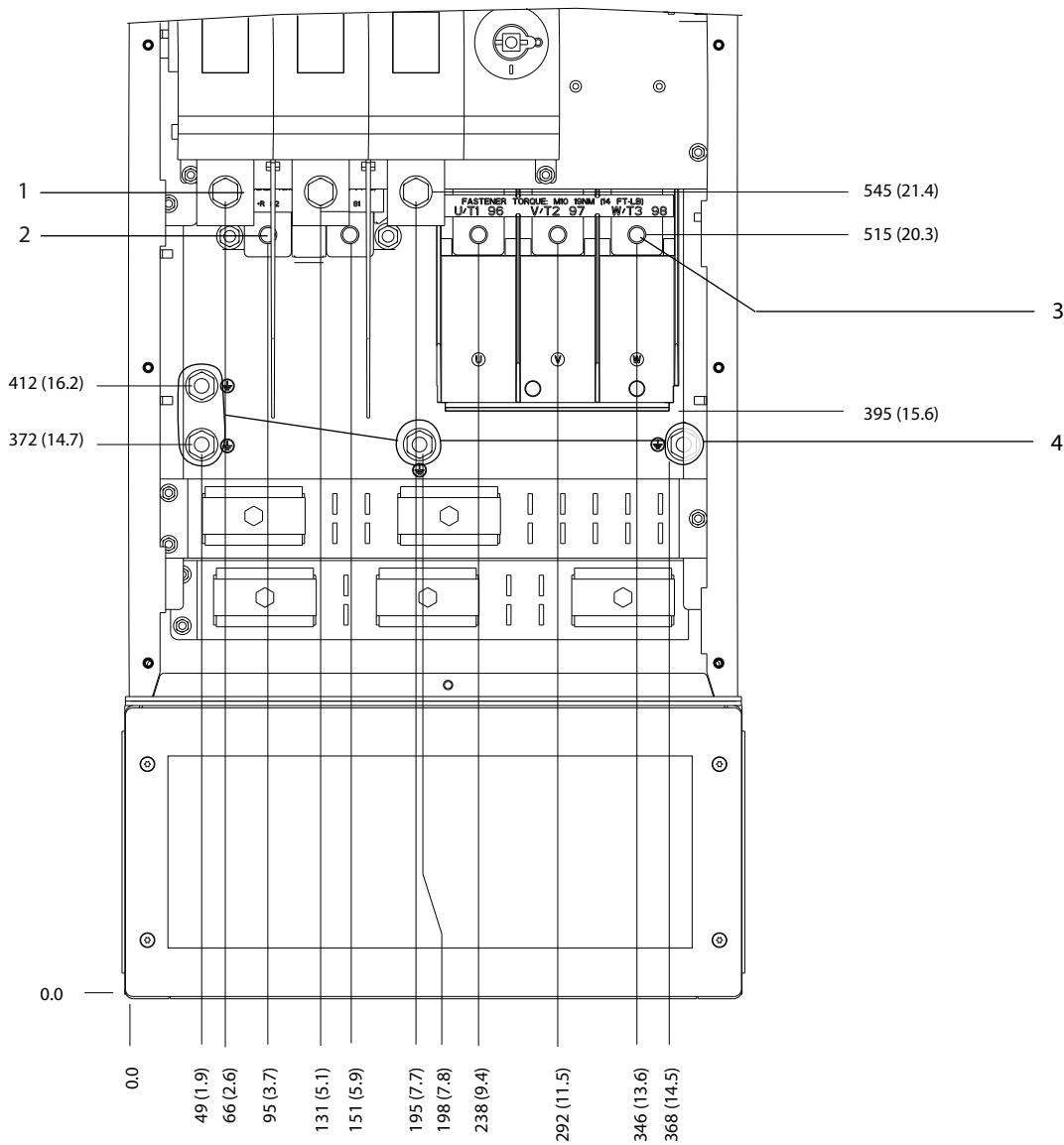
5



1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Bremsklemmen	-	-

Abbildung 5.24 D6h – Klemmenabmessungen mit Hauptschalteroption (Seitenansichten)

5.8.7 D7h – Klemmenabmessungen



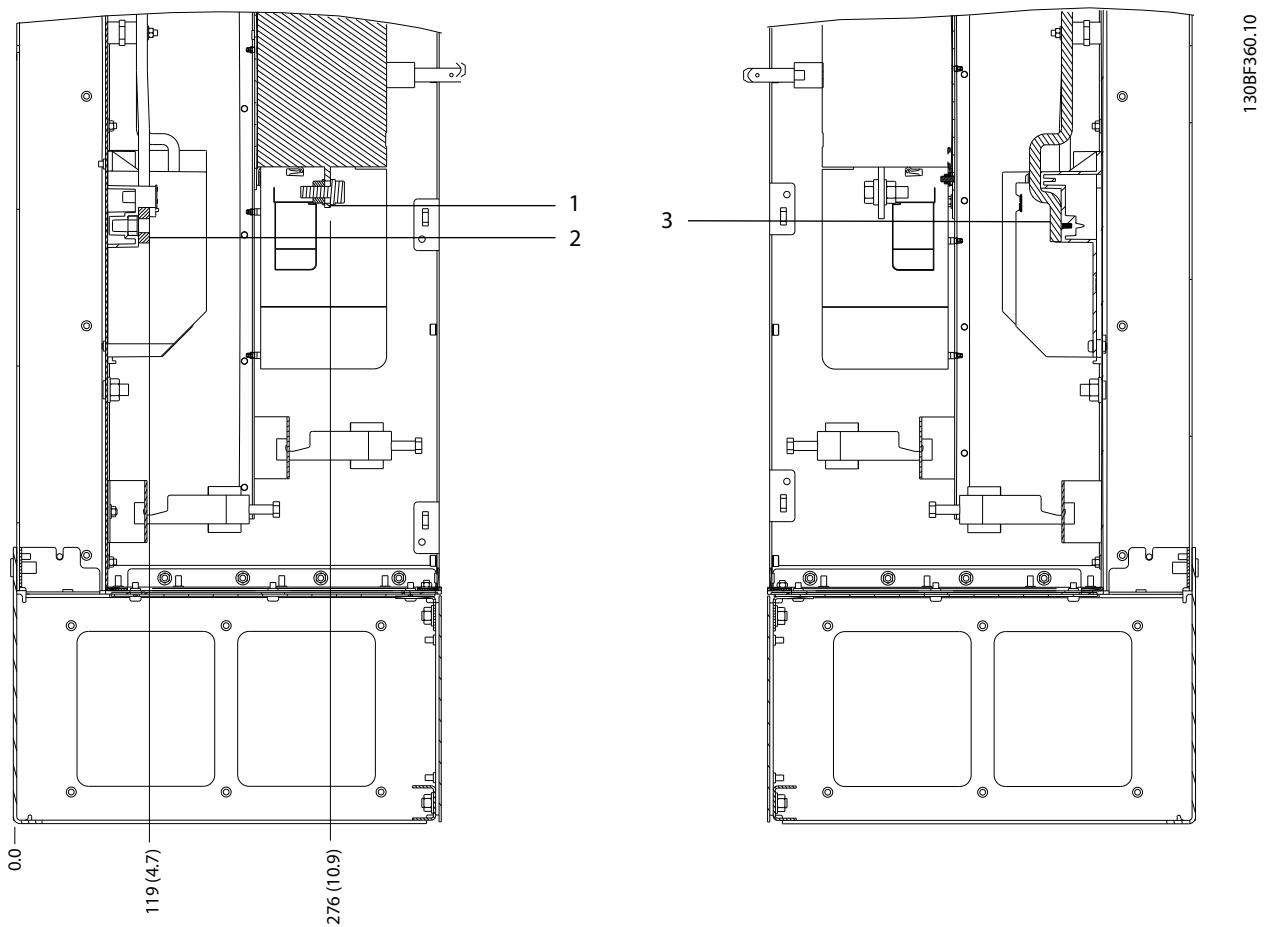
130BF359;10

5

1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Bremsklemmen	4	Erdungsklemmen

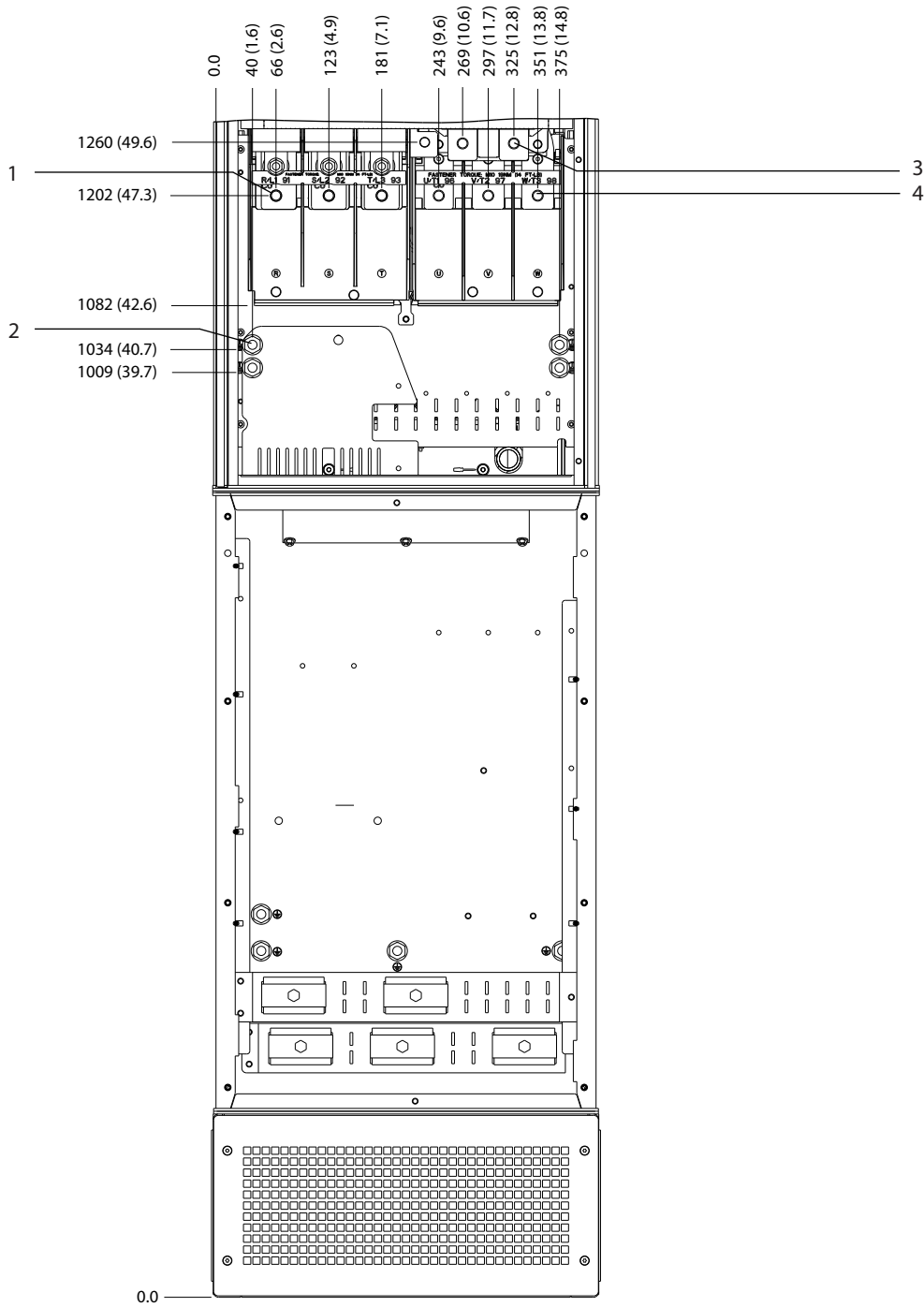
Abbildung 5.25 D7h – Klemmenabmessungen mit Trennschaltoption (Frontansicht)

5



1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Bremsklemmen	-	-

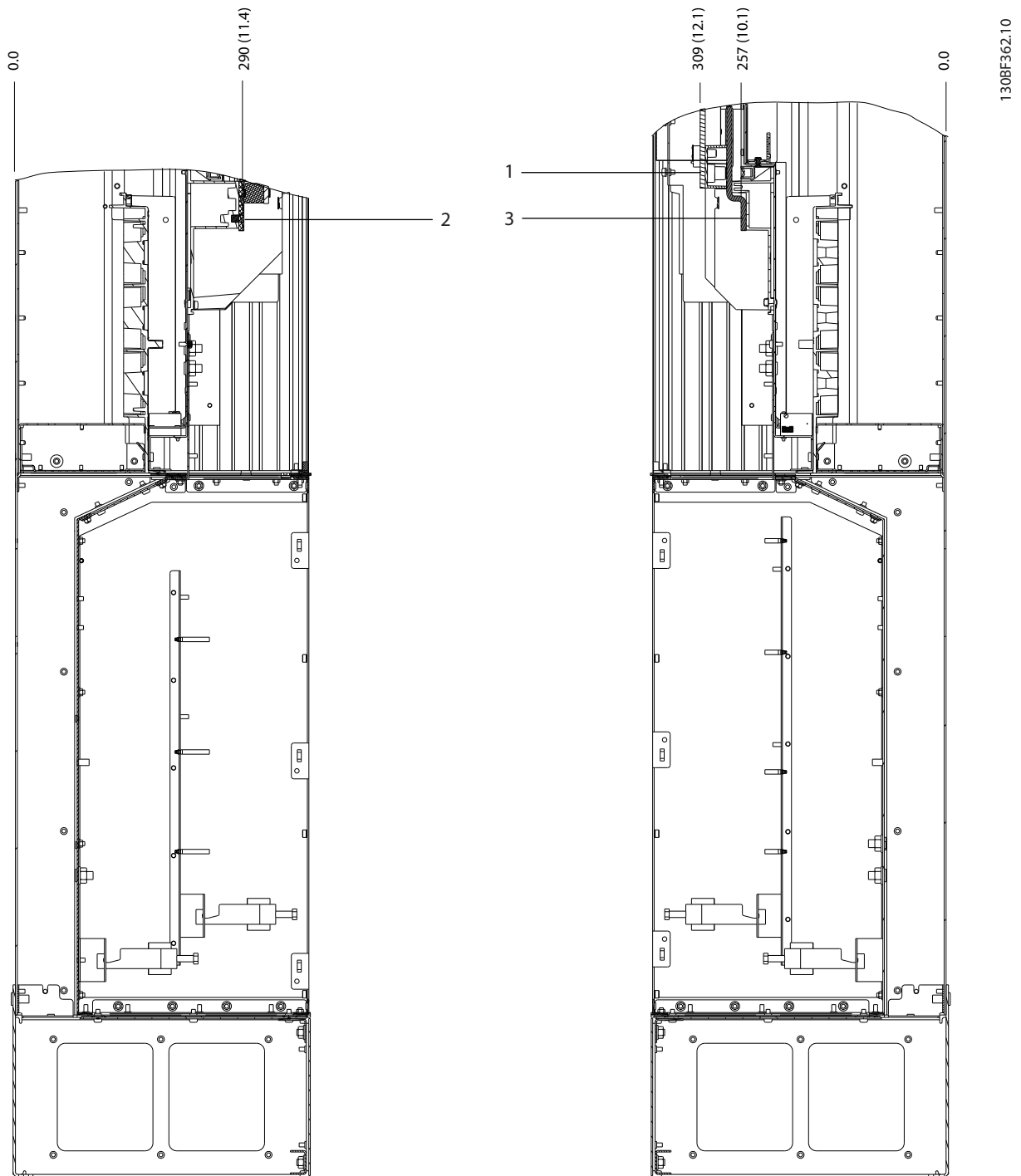
Abbildung 5.26 D7h – Klemmenabmessungen mit Trennschalterooption (Seitenansichten)



1	Netzklemmen	3	Bremsklemmen
2	Erdungsklemmen	4	Motorklemmen

Abbildung 5.27 D7h – Klemmenabmessungen mit Bremsoption (Frontansicht)

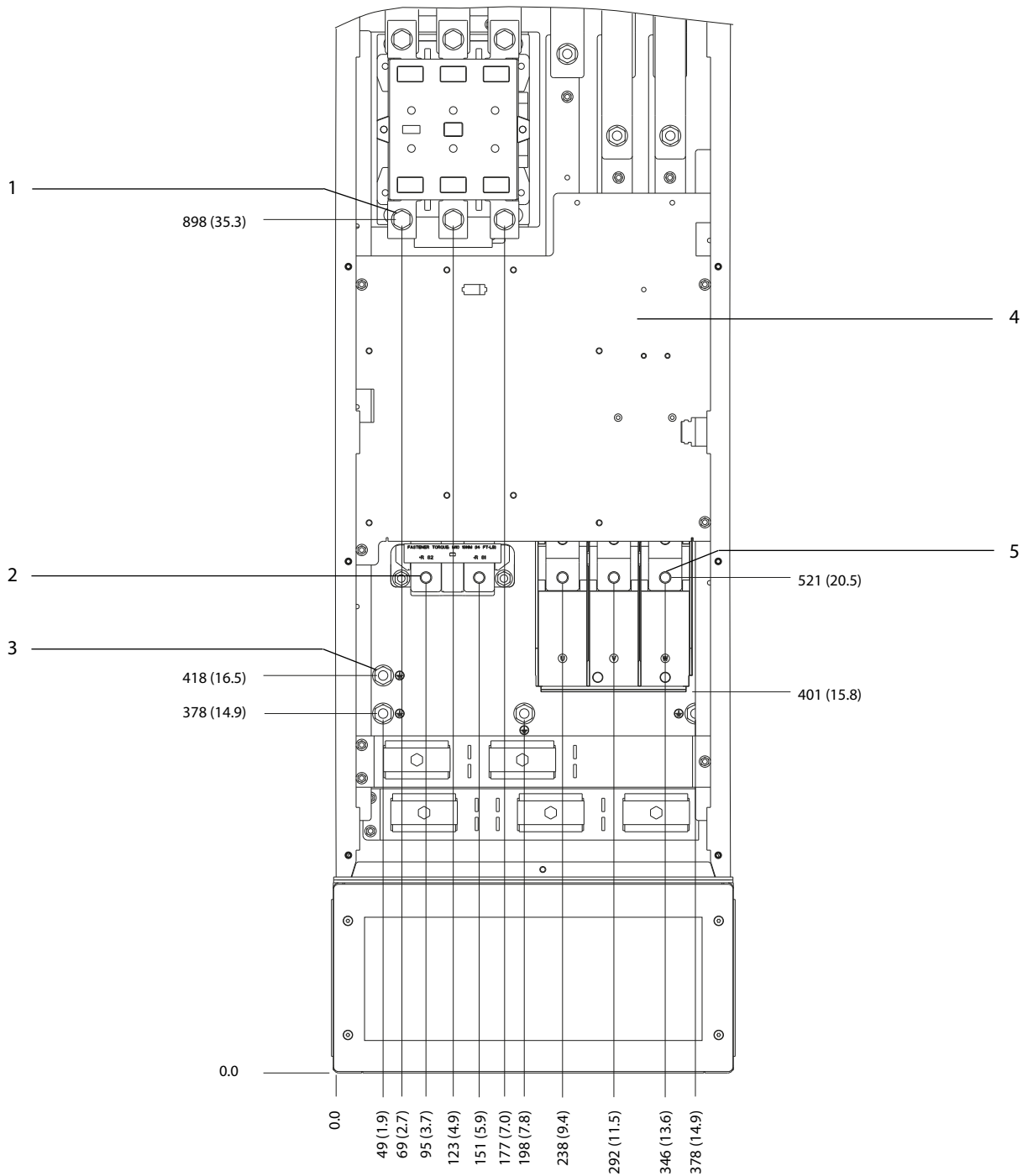
5



1	Bremsklemmen	3	Motorklemmen
2	Netzklemmen	-	-

Abbildung 5.28 D7h – Klemmenabmessungen mit Bremsoption (Seitenansichten)

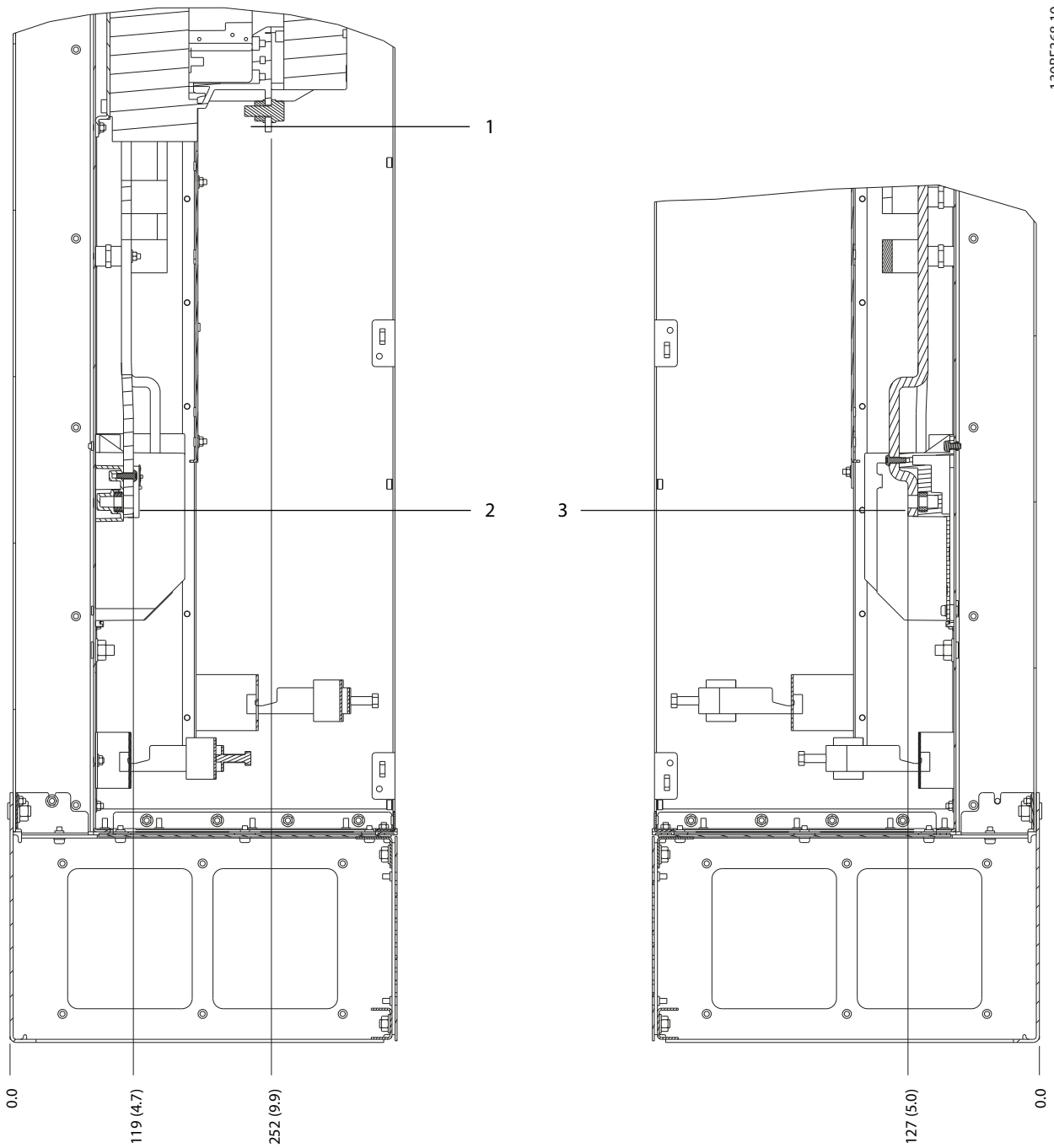
5.8.8 Klemmenabmessungen D8h



1	Netzklemmen	4	TB6 Klemmenblock für Schütz
2	Bremsklemmen	5	Motorklemmen
3	Erdungsklemmen	-	-

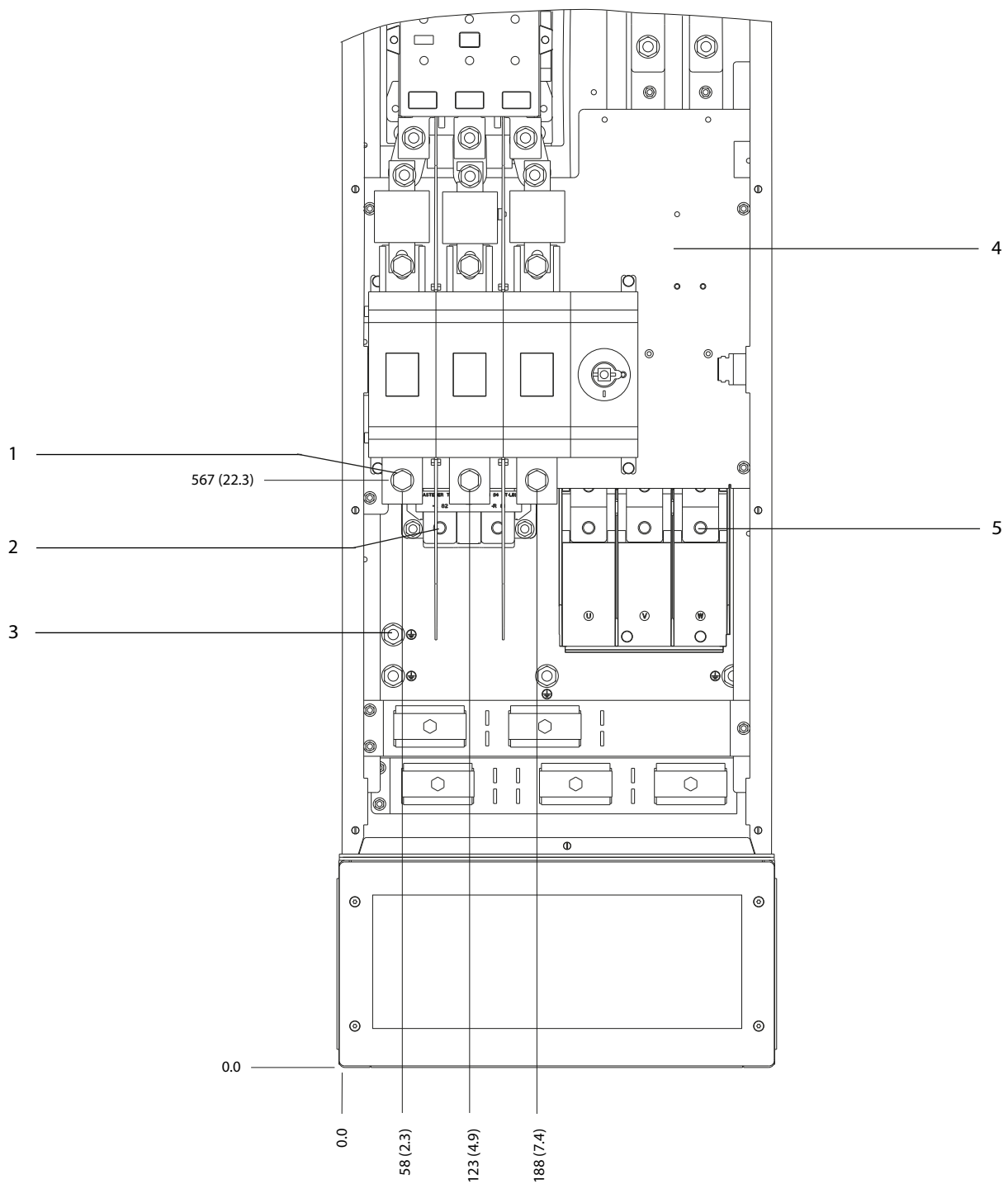
Abbildung 5.29 D8h-Klemmenabmessungen mit Schützooption (Frontansicht)

5



1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Bremsklemmen	-	-

Abbildung 5.30 D8h-Klemmenabmessungen mit Schützoption (Seitenansichten)



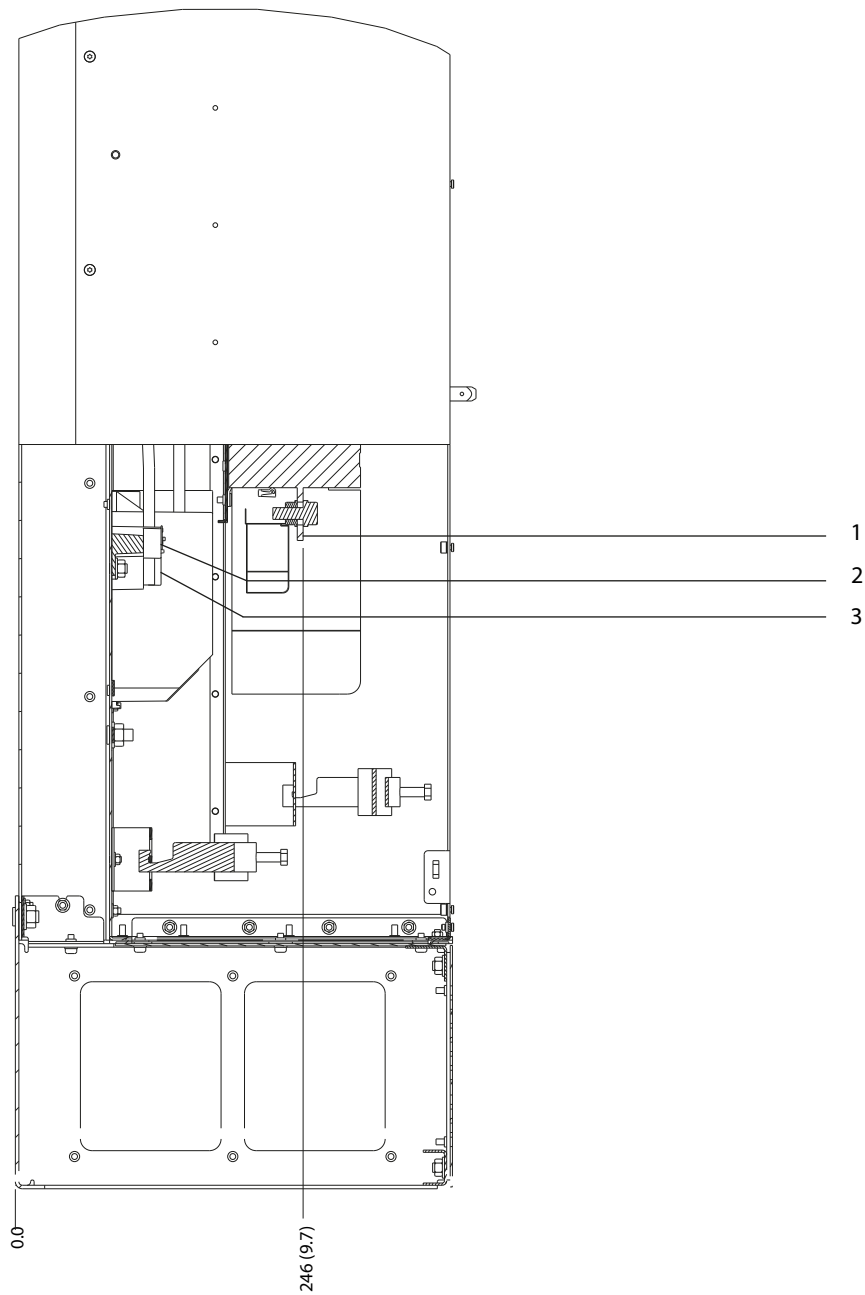
5

1	Netzklemmen	4	TB6 Klemmenblock für Schütz
2	Bremsklemmen	5	Motorklemmen
3	Erdungsklemmen	-	-

Abbildung 5.31 D8h-Klemmenabmessungen mit Schütz- und Schalteroptionen (Frontansicht)

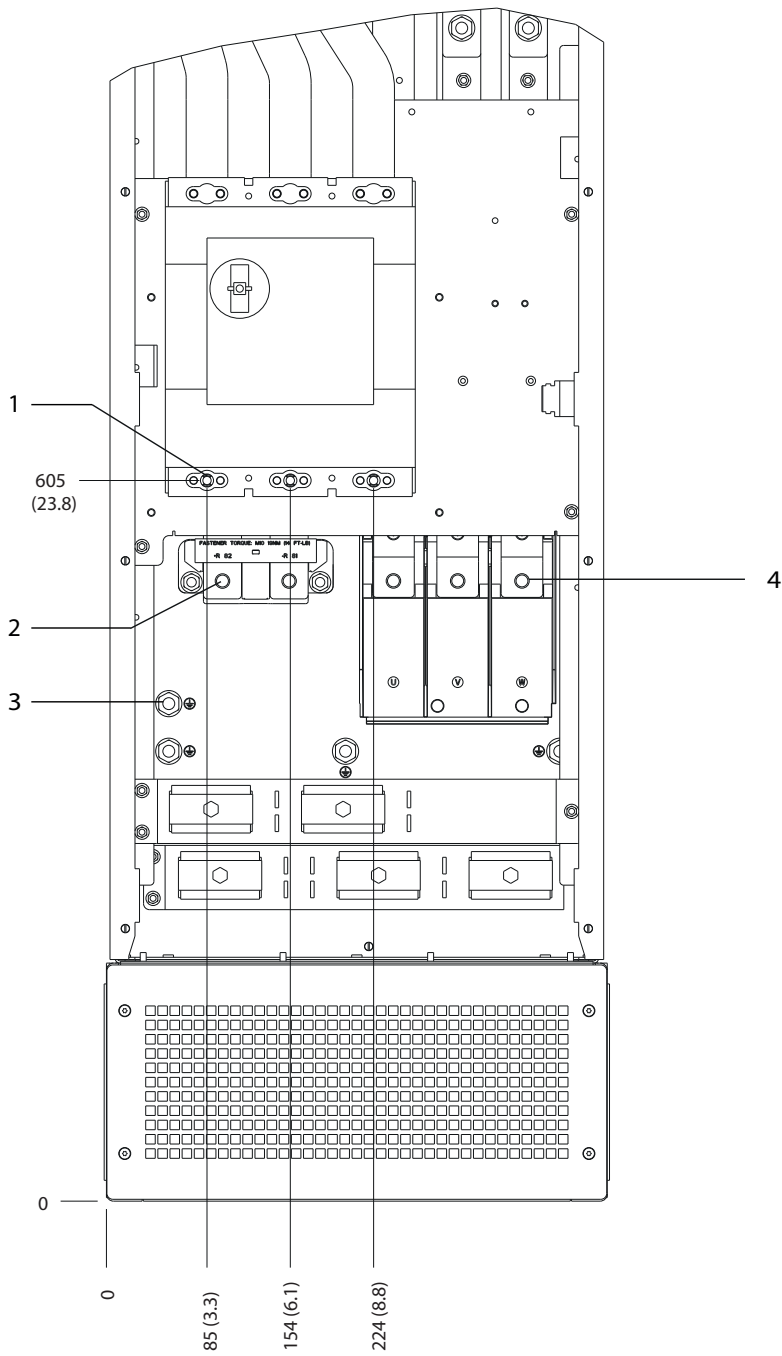
5

130BF370.10



1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Bremsklemmen	-	-

Abbildung 5.32 D8h-Klemmenabmessungen mit Schütz- und Schalteroptionen (Seitenansicht)

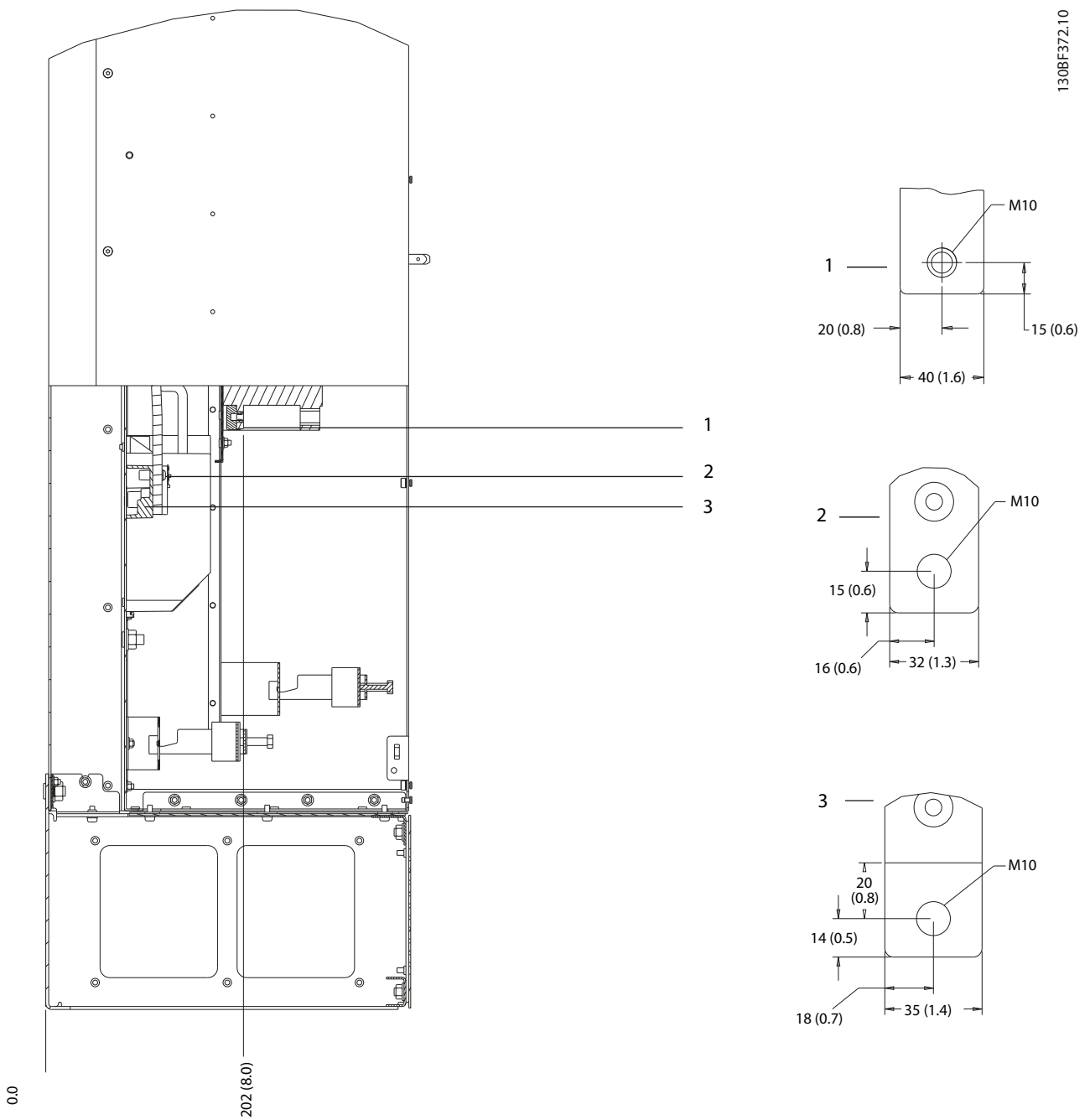


1	Netzklemmen	3	Erdungsklemmen
2	Bremsklemmen	4	Motorklemmen

Abbildung 5.33 D8h-Klemmenabmessungen mit Trennschalteroption (Frontansicht)

130BF372.10

5



1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Bremsklemmen	-	-

Abbildung 5.34 D8h-Klemmenabmessungen mit Trennschalteroption (Seitenansicht)

5.9 Steuerkabel

Alle Klemmen zu den Steuerleitungen befinden sich im Frequenzumrichter unter dem LCP. Um auf die Steuerklemmen zuzugreifen, öffnen Sie entweder die Tür (D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h) oder nehmen Sie die Frontplatte (D3h/D4h) ab.

5.9.1 Führung von Steuerleitungen

- Trennen Sie die Steuerkabel von Hochspannungsbau­teilen des Frequenzumrichters.
- Befestigen Sie alle Steuerkabel nach der Verlegung.
- Schließen Sie die Abschirmungen ordnungsgemäß an, um optimale Störsicherheit zu gewährleisten.
- Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor angeschlossen, müssen die Thermistorsteuerleitungen abgeschirmt und verstärkt/doppelt isoliert sein. Wir empfehlen eine 24-V-DC-Versorgungsspannung.

Feldbus-Verbindung

Anschlüsse werden zu den entsprechenden Optionen auf der Steuerkarte hergestellt. Weitere Informationen entnehmen Sie der entsprechenden Feldbus-Anleitung. Führen Sie das Kabel in die Einheit ein und bündeln Sie dieses dabei mit anderen Steuerleitungen.

5.9.2 Steuerklemmentypen

Abbildung 5.35 zeigt die steckbaren Anschlüsse des Frequenzumrichters. Die Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen sind in *Tabelle 5.1 – Tabelle 5.3* zusammengefasst.

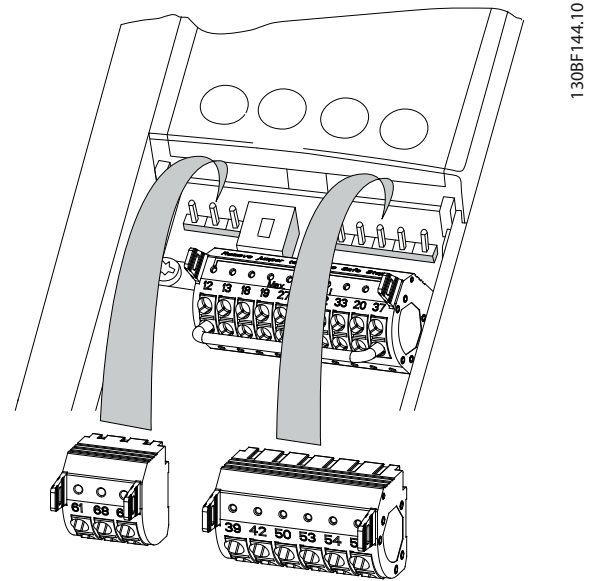
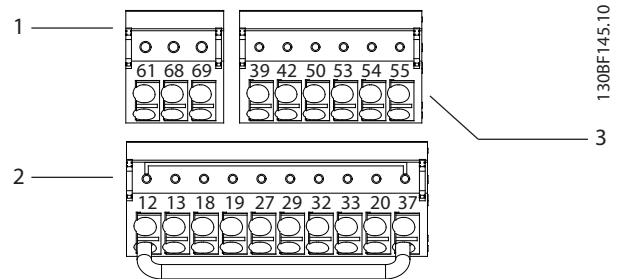


Abbildung 5.35 Anordnung der Steuerklemmen



1	Klemmen für die serielle Kommunikation
2	Digitaleingangs-/ausgangsklemmen
3	Analogeingangs-/ausgangsklemmen

Abbildung 5.36 Klemmennummern der Steckklemmen

Klemmen	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
61	–	–	Integrierter RC-Filter für den Kabelschirm. Dient NUR zum Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen.
68 (+)	Parametergruppe 8-3* Ser. FC-Schnittst.	–	RS485-Schnittstelle. Ein Schalter (BUS TER.) auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Busabschlusswiderstands. Siehe <i>Abbildung 5.40</i> .
69 (-)	Parametergruppe 8-3* Ser. FC-Schnittst.	–	

Tabelle 5.1 Klemmenbeschreibungen – Serielle Kommunikation

Digitaleingangs-/ausgangsklemmen			
Klemmen	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
12, 13	–	+24 V DC	24 V DC-Versorgungsspannung für Digitaleingänge und externe Messwandler. Maximaler Ausgangsstrom von 200 mA für alle 24-V-Lasten.
18	Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start	Digitaleingänge.
19	Parameter 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Reversierung	
32	Parameter 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] Ohne Funktion	
33	Parameter 5-15 Terminal 33 Digital Input	[0] Ohne Funktion	
27	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Motorfreilauf (inv.)	Für Digitaleingang und -ausgang. In Werkseinstellung als Eingang definiert.
29	Parameter 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] Festdrehzahl JOG	
20	–	–	Bezugspotenzial für Digitaleingänge und 0-V-Potenzial für 24-V-Spannungsversorgung.
37	–	STO	Wenn die Funktion Safe Torque Off (STO) nicht verwendet wird, benötigen Sie Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 37. Diese Konfiguration erlaubt, den Frequenzumrichter mit den vorgegebenen Parameterwerten der Werkseinstellung zu betreiben.

Tabelle 5.2 Klemmenbeschreibung Digitalein-/ausgänge

Analogeingangs-/ausgangsklemmen			
Klemmen	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
39	–	–	Bezugspotenzial für Analogausgang.
42	Parameter 6-50 Terminal 42 Output	[0] Ohne Funktion	Programmierbarer Analogausgang. 0-20 mA oder 4-20 mA bei maximal 500 Ω.
50	–	+10 V DC	10 V DC Versorgungsspannung am Analogausgang für Potenziometer oder Thermistor. Maximal 15 mA.
53	Parametergruppe 6-1* Analogeingang 1	Sollwert	Analogeingang. Für Spannung oder Strom. Schalter A53 und A54 dienen zur Auswahl von Strom [mA] oder Spannung [V].
54	Parametergruppe 6-2* Analogeingang 2	Feedback	
55	–	–	Bezugspotenzial für Analogeingang

Tabelle 5.3 Klemmenbeschreibung Analogein-/ausgänge

5.9.3 Verdrahtung der Steuerklemmen

Die Steuerklemmen befinden sich in der Nähe des LCP. Die Steuerklemmenanschlüsse am Frequenzumrichter sind steckbar und ermöglichen so eine einfache Verdrahtung, wie in *Abbildung 5.35* dargestellt. An die Steuerklemmen können entweder eindrähtige oder flexible Leitungen angeschlossen werden. Gehen Sie wie folgt vor, um die Steuerleitungen zu verbinden oder zu trennen.

HINWEIS

Halten Sie Störsignaleinstreuungen möglichst gering, indem Sie die Steuerleitungen möglichst kurz halten und diese separat von Leistungskabeln verlegen.

Anschließen der Leitung an die Steuerklemmen

1. Entfernen Sie 10 mm (0,4 Zoll) der äußeren Kunststoffschicht vom Leitungsende.
2. Führen Sie die Steuerleitung in die Klemme ein.

- Bei einer eindrähtigen Leitung schieben Sie den blanken Draht in den Kontakt. Siehe *Abbildung 5.37*.
 - Bei einer flexiblen Leitung öffnen Sie den Kontakt, indem Sie einen kleinen Schraubendreher in die rechteckige Öffnung zwischen den Klemmenlöchern entsprechenden Kontakt einführen und nach innen drücken. Siehe *Abbildung 5.38*. Führen Sie anschließend die abisolierte Leitung in den Kontakt und entfernen Sie den Schraubendreher.
3. Ziehen Sie vorsichtig an der Leitung, um sicherzustellen, dass ein fester Kontakt hergestellt ist. Lose Steuerleitungen können zu Fehlern oder einem Betrieb führen, der eine reduzierte Leistung erbringt.

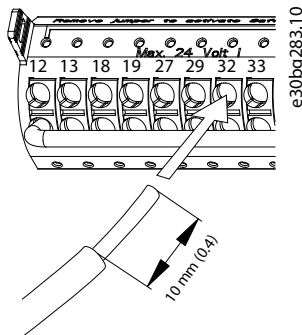


Abbildung 5.37 Anschließen eindrähtiger Steuerleitungen

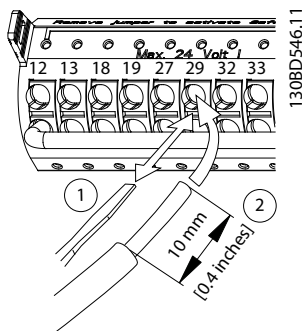


Abbildung 5.38 Anschließen flexibler Steuerleitungen

Trennen der Leitungen von den Steuerklemmen

1. Um den Kontakt zu öffnen, führen Sie einen kleinen Schraubendreher in die rechteckige Öffnung zwischen den Klemmenlöchern entsprechenden Kontakt ein und drücken Sie ihn nach innen.
2. Ziehen Sie vorsichtig an der Leitung, um sie vom Steuerklemmenkontakt zu lösen.

Siehe *Kapitel 10.5 Kabelspezifikationen* zur Dimensionierung der Steuerklemmen und *Kapitel 8 Beispiele für typische Verdrahtung* für typische Steuerleitungsanschlüsse.

5.9.4 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)

Um den Frequenzumrichter in Werkseinstellung zu betreiben, benötigen Sie ggf. Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 27.

- Digitaleingangsklemme 27 ist für den Empfang eines externen 24-V-DC-Verriegelungsbefehls ausgelegt.
- Kommt keine Verriegelungsvorrichtung zum Einsatz, schließen Sie eine Brücke zwischen Steuerklemme 12 (empfohlen) oder 13 und Klemme 27 an. Diese Brücke liefert ein 24-V-DC-Signal an Klemme 27.
- Wenn die Statuszeile unten im LCP *AUTO FERN FREILAUF* anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt aber ein Eingangssignal an Klemme 27.
- Wenn werkseitig installierte Optionsmodule mit Klemme 27 verkabelt sind, entfernen Sie diese Kabel nicht.

HINWEIS

Der Frequenzumrichter kann nicht ohne Signal an Klemme 27 laufen, es sei denn, Sie programmieren Klemme 27 über *Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input* neu.

5.9.5 Konfiguration der seriellen Schnittstelle RS485

RS485 ist eine Zweileiter-Busschnittstelle, die mit einer busförmigen Netztopologie kompatibel ist. Sie umfasst folgende Funktionen:

- Sie können entweder das Danfoss FC- oder das Modbus RTU-Kommunikationsprotokoll, die intern im Frequenzumrichter vorhanden sind, verwenden.
- Sie können Funktionen extern über die Protokollsoftware und die RS485-Verbindung oder in Parametergruppe *8-** Opt./Schnittstellen* programmieren.
- Durch Auswahl eines bestimmten Kommunikationsprotokolls werden verschiedene Standardparametereinstellungen passend zu den Spezifikationen dieses Protokolls geändert, sodass einige zusätzliche protokollspezifische Parameter verfügbar sind.

- Zur Bereitstellung zusätzlicher Kommunikationsprotokolle sind Optionskarten zum Einbau in den Frequenzumrichter erhältlich. Die Installations- und Betriebsanweisungen entnehmen Sie der Dokumentation der jeweiligen Optionskarte.
- Ein Schalter (BUS TER.) auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Busabschlusswiderstands. Siehe *Abbildung 5.40*.

Führen Sie zur grundlegenden Konfiguration der seriellen Kommunikation die folgenden Schritte durch:

1. Schließen Sie das serielle RS485-Schnittstellenkabel an die Klemmen (+)68 und (-)69 an.
 - 1a Verwenden Sie ein abgeschirmtes serielles Schnittstellenkabel (empfohlen).
 - 1b Zur vorschriftsgemäßen Erdung siehe *Kapitel 5.4 Erdungsanschluss*.
2. Wählen Sie die folgenden Parametereinstellungen:
 - 2a Den Protokolltyp in *Parameter 8-30 FC-Protokoll*.
 - 2b Die Frequenzumrichter-Adresse in *Parameter 8-31 Adresse*.
 - 2c Die Baudrate in *Parameter 8-32 Baudrate*.

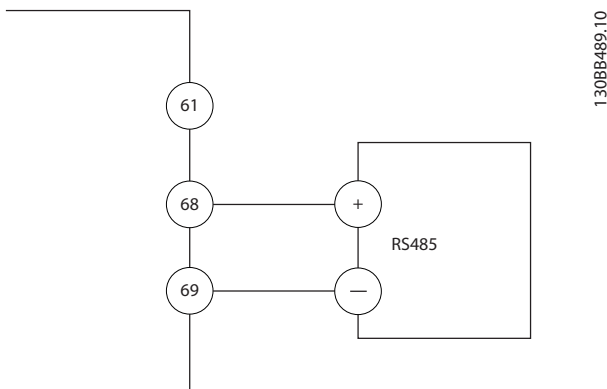


Abbildung 5.39 Schaltbild für serielle Kommunikation

5.9.6 Verdrahtung der Funktion Safe Torque Off (STO)

Die Funktion Safe Torque Off (STO) ist ein Bestandteil des sicherheitsbezogenen Steuerungssystems. Damit verhindert sie, dass der Frequenzumrichter das Drehmoment erzeugt, das der Motor zum Drehen benötigt.

Zur Ausführung der STO-Funktion ist eine zusätzliche Verkabelung des Frequenzumrichters erforderlich. Nähere Informationen finden Sie in der *Bedienungsanleitung der Funktion Safe Torque Off (STO)*.

5.9.7 Verkabelung des Heizgeräts

Das Heizgerät ist eine Option, die Kondensation im Gehäuse verhindert, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet ist. Es ist für Feldverdrahtung und Steuerung durch ein externes System ausgelegt.

Technische Daten

- Nennspannung: 100–240
- Kabelquerschnitt: 12–24 AWG

5.9.8 Verdrahtung der Hilfskontakte zum Netzschalter

Der Trennschalter wird als Option werkseitig installiert. Die Hilfskontakte, mit dem Trennschalter verwendete Signalzubehörteile, werden werkseitig nicht installiert, um größere Flexibilität bei der Installation zu ermöglichen. Die Kontakte rasten ohne Werkzeuge ein.

Die Kontakte müssen je nach Funktion an bestimmten Positionen des Trennschalters installiert werden. Das Datenblatt im Zubehörbeutel, der zum Lieferumfang des Frequenzumrichters gehört, enthält Informationen dazu.

Technische Daten

- U_i /[V]: 690
- U_{imp} /[kV]: 4
- Verschmutzungsgrad: 3
- I_{th} /[A]: 16
- Kabelquerschnitt: 1...2x0,75...2,5 mm²
- Max. Sicherung: 16 A/gG
- NEMA: A600, R300, Kabelquerschnitt: 18–14 AWG, 1(2)

5.9.9 Verdrahtung des Temperaturschalters für den Bremswiderstand

Der Bremswiderstand-Klemmenblock befindet sich auf der Leistungskarte und ermöglicht den Anschluss eines externen Temperaturschalters für den Bremswiderstand. Sie können den Schalter als Schließer- oder Öffnerkontakt konfigurieren. Bei einer Änderung des Eingangswerts schaltet ein Signal den Frequenzumrichter ab, und auf dem LCP-Display wird der *Alarm 27, Bremschopperfehler* angezeigt. Gleichzeitig stoppt der Frequenzumrichter die Bremsung und der Motor geht in den Freilauf.

1. Lokalisieren Sie den Bremswiderstand-Klemmenblock (Klemmen 104–106) auf der Leistungskarte. Siehe *Abbildung 3.3*.
2. Entfernen Sie die M3-Schrauben, die den Jumper auf der Leistungskarte befestigen.

3. Entfernen Sie den Jumper und verdrahten Sie den Temperaturschalter des Bremswiderstands in einer der folgenden Konfigurationen:
 - 3a **Öffner.** Verbindung mit Klemmen 104 und 106.
 - 3b **Schließer.** Verbindung mit Klemmen 104 und 105.
4. Befestigen Sie die Schalterdrähte mit M3-Schrauben. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 0,5 bis 0,6 Nm an.

5.9.10 Auswahl des Spannungs/ Stromeingangssignals

An den Analogeingangsklemmen 53 und 54 können Sie eine Spannung (0-10 V) oder einen Strom (0/4-20 mA) als Eingangssignal auswählen.

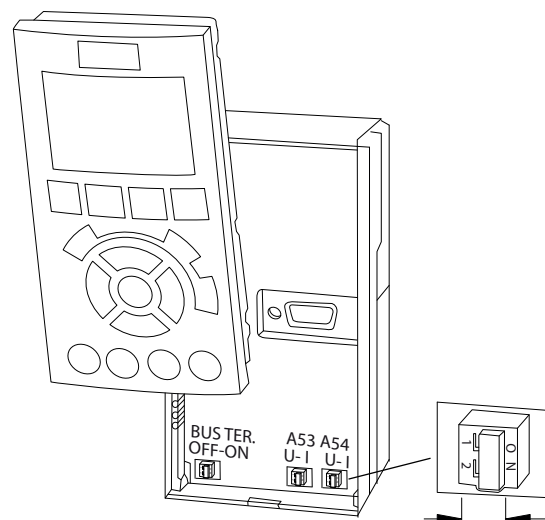
Standard-Parametereinstellung:

- Klemme 53: Drehzahlsollwertsignal ohne Rückführung (siehe *Parameter 16-61 AE 53 Modus*).
- Klemme 54: Istwertsignal mit Rückführung (siehe *Parameter 16-63 AE 54 Modus*).

HINWEIS

Trennen Sie vor einer Änderung der Schalterpositionen den Frequenzumrichter vom Netz.

1. Entfernen Sie die Bedieneinheit. Siehe *Abbildung 5.40*.
2. Entfernen Sie jegliche optionale Ausrüstung zur Abdeckung der Schalter.
3. Stellen Sie Schalter A53 and A54 ein, um den Signaltyp auszuwählen (U = Spannung, I = Strom).



130BF146.10

5

Abbildung 5.40 Lage der Schalter für die Klemmen 53 und 54

6 Checkliste vor der Inbetriebnahme

Prüfen Sie die gesamte Anlage vor dem Anlegen von Netzspannung an das Gerät wie in *Tabelle 6.1* beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

6

Prüfpunkt	Beschreibung	<input checked="" type="checkbox"/>
Motor	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den korrekten Motoranschluss durch Messen der Widerstandswerte an U–V (96–97), V–W (97–98) und W–U (98–96). • Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der Spannung von Frequenzumrichter und Motor übereinstimmt. 	
Schalter	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition stehen. 	
Zusatzeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Achten Sie auf Zusatzeinrichtungen, Schalter, Trennschalter oder Netzsicherungen bzw. Hauptschalter, die netz- oder motorseitig am Frequenzumrichter angeschlossen sind. Stellen Sie sicher, dass diese Einrichtungen für einen Betrieb bei voller Drehzahl bereit sind. • Überprüfen Sie den Zustand und die Funktion von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden. • Entfernen Sie die Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur am Motor. • Stellen Sie alle Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur an der Netzseite ein und stellen Sie sicher, dass diese verdrosselt werden. 	
Kabelführung	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass Sie Motorkabel, Bremskabel (falls vorhanden) und Steuerleitungen getrennt oder abgeschirmt oder in 3 separaten Metall-Installationsrohren zur Vermeidung von Hochfrequenzstörungen verlegen. 	
Steuerleitungen	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob Kabel gebrochen oder beschädigt sind und ob lose Verbindungen vorliegen. • Stellen Sie zur Gewährleistung der Störfestigkeit sicher, dass Steuerleitungen getrennt von Leistungskabeln verlaufen. • Prüfen Sie den Stellbereich der Signale. • Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel oder ein verdrehtes Adernpaar und stellen Sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist. 	
Netz- und Motorkabel	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob alle Kontakte fest angeschlossen sind. • Stellen Sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Installationsrohren verlegt sind oder getrennte abgeschirmte Kabel verwendet werden. 	
Erdung	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, dass die Anlage eine Erdverbindung besitzt und die Kontakte fest angezogen sind und keine Oxidation aufweisen. • Eine Erdung an Kabelkanälen oder eine Montage der Rückwand an einer Metallfläche stellen keine ausreichende Erdung dar. 	
Sicherungen und Hauptschalter	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die richtigen Sicherungen oder Trennschalter eingebaut sind. • Prüfen Sie, ob alle Sicherungen fest eingesetzt und in einem betriebsfähigen Zustand sowie alle Trennschalter (falls verwendet) geöffnet sind. 	
Abstand zur Kühlluftzirkulation	<ul style="list-style-type: none"> • Suchen Sie nach Hindernissen im Luftstromweg. • Messen Sie den Freiraum oberhalb und unterhalb des Frequenzumrichters, um zu prüfen, ob er für eine ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung ausreicht (siehe <i>Kapitel 4.5 Installations- und Kühlungsanforderungen</i>). 	
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, dass die Anforderungen für die Umgebungsbedingungen erfüllt sind. Siehe <i>Kapitel 10.4 Umgebungsbedingungen</i>. 	

Prüfpunkt	Beschreibung	☑
Innenseite des Frequenzumrichters	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass das Innere des Frequenzumrichters frei von Schmutz, Metallspänen, Feuchtigkeit und Korrosion ist. • Stellen Sie sicher, dass alle Installationswerkzeuge aus dem Geräteinneren entfernt wurden. • Stellen Sie bei den Bauformen D3h und D4h sicher, dass das Gerät auf einer unlackierten Metalloberfläche montiert ist. 	
Vibrationen	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter stabil montiert ist oder bei Bedarf Dämpferbefestigungen verwendet werden. • Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind. 	

Tabelle 6.1 Checkliste vor der Inbetriebnahme

7 Inbetriebnahme

7.1 Anlegen der Netzversorgung

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

Wenn der Frequenzumrichter an das Versorgungsnetz, die DC-Versorgung oder Zwischenkreiskopplung angeschlossen ist, kann der Motor jederzeit anlaufen, was zum Tod oder zu schweren Verletzungen sowie zu Geräte- oder Sachschäden führen kann! Der Motor kann über einen externen Schalter, einen Feldbus-Befehl, ein Sollwerteingangssignal, über einen Tastendruck an LCP oder LOP, eine Fernbedienung per MCT 10-Konfigurationssoftware oder nach einer quitierten Störung anlaufen.

So verhindern Sie ein unerwartetes Starten des Motors:

- Drücken Sie vor der Programmierung von Parametern die Taste [Off] am LCP.
- Ist ein unerwarteter Anlauf des Motors gemäß den Bestimmungen zur Personensicherheit unzulässig, trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
- Prüfen Sie, ob der Frequenzumrichter, der Motor und alle angetriebenen Geräte betriebsbereit sind.

HINWEIS

FEHLENDES SIGNAL

Wenn die Statuszeile unten auf der Bedieneinheit AUTO FERN MOTORFREILAUF oder Alarm 60 Ext. Verriegelung anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt jedoch ein Eingangssignal an Klemme 27. Siehe Kapitel 5.9.4 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27).

Gehen Sie folgendermaßen vor, um Spannung an den Frequenzumrichter anzulegen:

1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Eingangsspannungssymmetrie höchstens $\pm 3\%$ beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Asymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren. Wiederholen Sie dieses Verfahren nach der Spannungskorrektur.
2. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Geräte den Installationsanforderungen entspricht.
3. Stellen Sie sicher, dass alle Bedienvorrichtungen auf AUS stehen.
4. Schließen und sichern Sie alle Abdeckungen und Türen des Frequenzumrichters.

5. Legen Sie Spannung an den Frequenzumrichter an, aber starten Sie ihn noch nicht. Stellen Sie bei Frequenzumrichtern mit Trennschaltern diese auf EIN, um Spannung an den Frequenzumrichter anzulegen.

7.2 Programmieren des Frequenzumrichters

7.2.1 Parameterübersicht

Die Parameter enthalten verschiedene Einstellungen, mit denen der Umrichter und der Motor konfiguriert und betrieben werden. Diese Parametereinstellungen werden über die verschiedenen Menüs der Bedieneinheit programmiert. Weitere Informationen zu Parametern finden Sie im gerätespezifischen *Programmierhandbuch*.

Die Parametereinstellungen sind werkseitig mit einem Standardwert vorbelegt, können aber für ihre individuelle Anwendung konfiguriert werden. Jeder Parameter hat eine Bezeichnung und eine Nummer, die unabhängig vom Programmiermodus unverändert bleiben.

Im *Hauptmenü*modus sind die Parameter in Gruppen unterteilt. Die erste Stelle der Parameternummer (von links) gibt die Nummer der Parametergruppe an. Die Parametergruppe wird dann bei Bedarf in Untergruppen unterteilt. Ein Beispiel:

0-** Betrieb/Display	Parametergruppe
0-0* Grundeinstellungen	Parameteruntergruppe
Parameter 0-01 Language	Parameter
Parameter 0-02 Motor Speed Unit	Parameter
Parameter 0-03 Regional Settings	Parameter

Tabelle 7.1 Beispiel einer Hierarchie von Parametergruppen

7.2.2 Parameternavigation

Verwenden Sie die folgenden Tasten der Bedieneinheit, um durch die Parameter zu navigieren:

- Navigieren Sie mit den Tasten [▲] [▼] nach oben und nach unten.
- Drücken Sie bei der Bearbeitung eines dezimalen Parameters auf [◀] [▶], um links oder rechts von einem Dezimalkomma ein Leerzeichen zu verschieben.
- Drücken Sie [OK], um die Änderung zu akzeptieren.

- Drücken Sie [Cancel], um die Änderung zu verwerfen und den Bearbeitungsmodus zu verlassen.
- Drücken Sie [Back], um die Statusanzeige aufzurufen.
- Drücken Sie einmal [Main Menu], um zurück zum Hauptmenü zu gelangen.

7.2.3 Eingeben von Systeminformationen

HINWEIS

SOFTWARE DOWNLOAD

Installieren Sie zur Inbetriebnahme per PC die MCT 10 Konfigurationssoftware. Die Software steht als Download (Basisversion) oder zur Bestellung (erweiterte Version, Artikelnummer 130B1000) zur Verfügung. Weitere Informationen und Downloads finden Sie unter www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/.

Die folgenden Schritte werden zur Eingabe grundlegender Systeminformationen in den Frequenzumrichter verwendet. Die empfohlenen Parametereinstellungen sind lediglich für die Inbetriebnahme und eine erste Funktionsprüfung bestimmt. Anwendungseinstellungen können abweichen.

HINWEIS

Bei diesen Schritten wird zwar von der Verwendung eines Asynchronmotors ausgegangen, Sie können jedoch auch einen Permanentmagnetmotor verwenden. Weitere Informationen zu bestimmten Motortypen finden Sie im produktspezifischen *Programmierhandbuch*.

1. Drücken Sie die Taste [Main Menu] am LCP.
2. Wählen Sie *0-** Betrieb/Display* und drücken Sie auf [OK].
3. Wählen Sie *0-0* Grundeinstellungen* und drücken Sie auf [OK].
4. Wählen *Parameter 0-03 Regional Settings* und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie die zutreffende Option *[0] International* oder *[1] Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Diese Aktion ändert die Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern).
6. Drücken Sie die Taste [Quick Menu] am LCP und wählen Sie dann *Q2 Inbetriebnahme-Menü*.
7. Ändern Sie bei Bedarf die in *Tabelle 7.2* aufgelisteten Parametereinstellungen. Die Motordaten finden Sie auf dem Motor-Typenschild.

Parameter	Werkseinstellung
<i>Parameter 0-01 Language</i>	Englisch (English)
<i>Parameter 1-20 Motor Power [kW]</i>	4,00 kW
<i>Parameter 1-22 Motor Voltage</i>	400 V
<i>Parameter 1-23 Motor Frequency</i>	50 Hz
<i>Parameter 1-24 Motor Current</i>	9,00 A
<i>Parameter 1-25 Motor Nominal Speed</i>	1420 U/min
<i>Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input</i>	Motorfreilauf (inv.)
<i>Parameter 3-02 Minimum Reference</i>	0,000 U/min
<i>Parameter 3-03 Maximum Reference</i>	1500,000 U/min
<i>Parameter 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time</i>	3,00 s
<i>Parameter 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i>	3,00 s
<i>Parameter 3-13 Reference Site</i>	Umschalt. Hand/ Auto
<i>Parameter 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)</i>	Aus

Tabelle 7.2 Kurzinbetriebnahme-Einstellungen

HINWEIS

FEHLENDES EINGANGSSIGNAL

Wenn auf dem LCP **AUTO FERN FREILAUF** oder **Alarm 60 Ext. Verriegelung** angezeigt wird, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt jedoch ein Eingangssignal. Nähere Angaben finden Sie in *Kapitel 5.9.4 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)*.

7.2.4 Konfigurieren der Automatischen Energieoptimierung

Die Automatische Energie Optimierung (AEO) ist ein Verfahren, das zur Reduzierung des Verbrauchs, der Wärmeentwicklung und der Störungen die Spannungsversorgung zum Motor minimiert.

1. Drücken Sie auf die Taste [Main Menu].
2. Wählen Sie *1-** Motor/Last* und drücken Sie auf [OK].
3. Wählen Sie *1-0* Grundeinstellungen* und drücken Sie auf [OK].
4. Wählen *Parameter 1-03 Torque Characteristics* und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie *[2] Autom. Energieoptim. CT* oder *[3] Autom. Energieoptim. VT* und drücken Sie auf [OK].

7.2.5 Konfigurieren der Automatischen Motoranpassung

Die Automatische Motoranpassung ist ein Verfahren zur Optimierung der Anpassung zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor.

Der Frequenzumrichter erzeugt zum Glätten des erzeugten Motorstroms ein mathematisches Motormodell. Dieses Verfahren prüft zudem die Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Dabei vergleicht das System die tatsächlichen Motorwerte mit den Daten, die Sie in den *Parametern 1-20* bis *1-25* eingegeben haben.

HINWEIS

Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie unter *Kapitel 9.5 Warnungen und Alarmmeldungen*. Einige Motoren sind nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. In diesem Fall oder wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie *[2] Reduz. Anpassung* aus.

Führen Sie dieses Verfahren bei kaltem Motor durch, um das beste Ergebnis zu erzielen.

1. Drücken Sie auf die Taste [Main Menu].
2. Wählen Sie *1-** Motor/Last* und drücken Sie auf [OK].
3. Wählen Sie *1-2* Motordaten* und drücken Sie [OK].
4. Wählen *Parameter 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie *[1] Komplette AMA* und drücken Sie [OK].
6. Drücken Sie [Hand On] und anschließend [OK]. Der Test wird automatisch durchgeführt und zeigt an, wann er beendet ist.

7.3 Prüfung vor dem Systemstart

⚠️ WARNUNG

STARTEN DES MOTORS

Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten. Vor dem Start:

- Stellen Sie sicher, dass die Anlage unter allen Bedingungen betriebsbereit ist.
- Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind.

7.3.1 Motordrehung

HINWEIS

Wenn der Motor in die falsche Richtung dreht, kann dies zu einer Beschädigung der Geräte führen. Prüfen Sie vor Betrieb des Geräts die Motordrehung, indem Sie diesen kurzzeitig laufen lassen. Der Motor läuft kurz mit 5 Hz oder der in *Parameter 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]* eingestellten minimalen Frequenz.

1. Drücken Sie [Hand On].
2. Bewegen Sie den linken Cursor mithilfe der linken Pfeiltaste auf die linke Seite des Dezimalkommas und geben Sie eine Drehzahl ein, bei der der Motor langsam dreht.
3. Drücken Sie [OK].
4. Setzen Sie bei einer falschen Motordrehung *Parameter 1-06 Clockwise Direction* auf *[1] Invers*.

7.3.2 Drehrichtung des Drehgebers

Wenn Geberrückführung verwendet wird, führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Wählen Sie *[0] Regelung ohne Rückführung* in *Parameter 1-00 Configuration Mode*.
2. Wählen Sie *[1] 24V/HTL-Drehgeber* in *Parameter 7-00 Speed PID Feedback Source*.
3. Drücken Sie [Hand On].
4. Drücken Sie [►] zur Anzeige des positiven Drehzahl-Sollwerts (*Parameter 1-06 Clockwise Direction* auf *[0] Normal*).
5. Überprüfen Sie in *Parameter 16-57 Feedback [RPM]*, ob die Rückführung positiv ist.

Weitere Informationen zum optionalen Drehgeber finden Sie im Optionshandbuch.

HINWEIS**NEGATIVER ISTWERT**

Wenn der Istwert negativ ist, ist der Drehgeber falsch angeschlossen. Verwenden Sie *Parameter 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* oder *Parameter 17-60 Feedback Direction*, um die Richtung oder die Drehgeberkabel umzukehren. *Parameter 17-60 Feedback Direction* ist nur mit dem optionalen VLT® Encoder Input MCB 102 verfügbar.

7.4 Systemstart

⚠️ WARNUNG**STARTEN DES MOTORS**

Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten. Vor dem Start:

- Stellen Sie sicher, dass die Anlage unter allen Bedingungen betriebsbereit ist.
- Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind.

Vor der Durchführung der in diesem Abschnitt beschriebenen Inbetriebnahme müssen Verdrahtung der Anwendung und Anwendungsprogrammierung abgeschlossen sein. Das folgende Verfahren wird nach erfolgter Anwendungskonfiguration empfohlen.

1. Drücken Sie auf [Auto on].
2. Legen Sie einen externen Startbefehl an. Beispiele für externe Startbefehle sind ein Schalter, eine Taste oder eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS).
3. Stellen Sie den Drehzahlsollwert über den Drehzahlbereich ein.
4. Überprüfen Sie den Geräusch- und Vibrationspegel des Motors, um zu gewährleisten, dass das System wie vorgesehen arbeitet.
5. Entfernen Sie den externen Startbefehl.

Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe *Kapitel 9.5 Warnungen und Alarmmeldungen*.

7.5 Parametereinstellung

HINWEIS**LÄNDEREINSTELLUNGEN**

Einige Parameter haben unterschiedliche Werkseinstellungen für den internationalen Bereich und für Nordamerika. Eine Liste der unterschiedlichen Werkseinstellungswerte finden Sie in *Kapitel 11.2 Werkseitige Parametereinstellungen (International/Nordamerika)*.

Um die richtige Programmierung für Anwendungen zu erhalten, müssen Sie mehrere Parameterfunktionen einstellen. Einzelheiten zu den Parametern finden Sie im *Programmierhandbuch*.

Die Parametereinstellungen werden intern im Frequenzumrichter gespeichert, was folgende Vorteile bietet:

- Sie können die Parametereinstellungen zur Sicherung in den Speicher des LCP übertragen.
- Durch Anschließen des LCP an einzelne Geräte und durch Herunterladen der gespeicherten Parametereinstellungen können Sie schnell mehrere Geräte programmieren.
- Bei der Wiederherstellung von Werkseinstellungen werden die im Speicher des LCP gespeicherten Einstellungen nicht geändert.
- Änderungen an Werkseinstellungen sowie programmierte Einstellungen in Parametern werden gespeichert und können im Quick-Menü angezeigt werden. Siehe *Kapitel 3.8 LCP-Menüs*.

7.5.1 Hochladen und Herunterladen von Parametereinstellungen

Der Frequenzumrichter arbeitet mit Parametern, die auf der Steuerkarte gespeichert sind. Diese ist im Frequenzumrichter integriert. Die Upload- und Download-Funktionen übertragen die Parameter von der Steuerkarte zum LCP und umgekehrt.

1. Drücken Sie [Off].
2. Wechseln Sie zu *Parameter 0-50 LCP Copy* und drücken Sie [OK].
3. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:
 - 3a Um Daten von der Steuerkarte zum LCP zu laden, wählen Sie [1] *Speichern in LCP*.
 - 3b Um Daten vom LCP zur Steuerkarte zu laden, wählen Sie [2] *Lade von LCP, Alle*.
4. Drücken Sie [OK]. Sie können den Upload- oder Download-Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
5. Drücken Sie die Taste [Hand On] oder [Auto On].

7.5.2 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

HINWEIS

DATENVERLUST

Bei der Wiederherstellung der Werkseinstellungen besteht die Gefahr eines Datenverlusts von Programmierung, Motordaten, Lokalisierung und Überwachung. Speichern Sie die Daten für eine Datensicherung vor der Initialisierung im LCP. Siehe Kapitel 7.5.1 Hochladen und Herunterladen von Parametereinstellungen.

Stellen Sie die werkseitigen Parametereinstellungen durch Initialisierung des Frequenzumrichters wieder her. Eine Initialisierung ist über *Parameter 14-22 Operation Mode* oder manuell möglich.

Parameter 14-22 Operation Mode setzt bestimmte Einstellungen wie die folgenden nicht zurück:

- Motorlaufstunden.
- Feldbus-Optionen.
- Einstellungen Benutzer-Menü.
- Fehlerspeicher, Alarm Log und weitere Überwachungsfunktionen.

Empfohlene Initialisierung

1. Drücken Sie zweimal auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Wechseln Sie zu *Parameter 14-22 Operation Mode* und drücken Sie [OK].
3. Wählen Sie *Initialisierung* aus und drücken Sie [OK].
4. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
5. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an. Die Werkseinstellungen der Parameter werden während der Inbetriebnahme wiederhergestellt. Das Einschalten dauert etwas länger als normal.
6. Nachdem *Alarm 80, Frequenzumrichter auf Werkseinstellung initialisiert* angezeigt wird, drücken Sie [Reset].

Manuelle Initialisierung

Bei der manuellen Initialisierung werden alle Werkseinstellungen zurückgesetzt, mit Ausnahme der folgenden:

- *Parameter 15-00 Operating hours.*
- *Parameter 15-03 Power Up's.*
- *Parameter 15-04 Over Temp's.*
- *Parameter 15-05 Over Volt's.*

Führen Sie eine manuelle Initialisierung wie folgt durch:

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
2. Halten Sie [Status], [Main Menu] und [OK] gleichzeitig gedrückt und legen Sie Strom an das Gerät an (ca. 5 Sekunden oder bis zu einem hörbaren Klicken und dem Starten des Lüfters). Das Einschalten dauert etwas länger als normal.

8 Beispiele für typische Verdrahtung

8.1 Einführung

Die Beispiele in diesem Abschnitt sollen als Schnellreferenz für häufige Anwendungen dienen.

- Parametereinstellungen sind die regionalen Werkseinstellungen, sofern nicht anders angegeben (in *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* ausgewählt).
- Neben den Zeichnungen sind die Parameter für die Klemmen und ihre Einstellungen aufgeführt.
- Die Schaltereinstellungen für die Analogklemmen A53 und A54 werden dargestellt, falls erforderlich.
- Um die Funktion „Safe Torque Off“ (STO) in Werkseinstellung zu betreiben, benötigen Sie ggf. Drahtbrücken zwischen Klemme 12 und Klemme 37.

8.2 Anschlusskonfigurationen für eine automatische Motoranpassung (AMA)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	Parameter 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Komplette Anpassung
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2]* Motorfreilauf (inv.)
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	*=Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen: Sie müssen <i>Parametergruppe 1-2*</i> Motordaten entsprechend dem Motor-Typenschild einstellen.			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 8.1 Anschlusskonfiguration für AMA mit angeschlossener Kl. 27

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	Parameter 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Komplette Anpassung
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Ohne Funktion
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	*=Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen: Sie müssen <i>Parametergruppe 1-2*</i> Motordaten entsprechend dem Motor-Typenschild einstellen.			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 8.2 Anschlusskonfiguration für AMA ohne Kl. 27 angeschlossen

8.3 Anschlusskonfigurationen für einen analogen Drehzahlsollwert

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+10 V	500	Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung	0,07 V
A IN	530		
A IN	540		
COM	550	Parameter 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	10 V*
A OUT	420		
COM	390	Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/ Istwert	0 U/min
U - I			
A53			
		Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/ Istwert	1500 U/min
*=Werkseinstellung			
Hinweise/Anmerkungen:			

Tabelle 8.3 Anschlusskonfigurationen für analogen Drehzahlsollwert (Spannung)

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
FC			
+24 V	12	Parameter 5-10	[8] Start
+24 V	13	Klemme 18	
D IN	18	Digitaleingang	
D IN	19	Parameter 5-11	[10]
COM	20	Terminal 19	Reversierung*
D IN	27	Digital Input	
D IN	29		
D IN	32	Parameter 5-12	[0] Ohne
D IN	33	Klemme 27	Funktion
		Digitaleingang	
		Parameter 5-14	[16]
+10 V	50	Terminal 32	Festsollwert
A IN	53	Digital Input	Bit 0
A IN	54		
COM	55	Parameter 5-15	[17]
A OUT	42	Terminal 33	Festsollwert
COM	39	Digital Input	Bit 1
		Parameter 3-10	
		Preset Reference	
		Festsollwert 0	25%
		Festsollwert 1	50%
		Festsollwert 2	75%
		Festsollwert 3	100%
		*=Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen:	

Tabelle 8.7 Verkabelungskonfiguration für Start/Stop mit Reversierung und 4 Festsdrehzahlen

8.5 Anschlussbeispiel für externe Alarmquittierung

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
FC			
+24 V	12	Parameter 5-11	[1] Reset
+24 V	13	Klemme 19	
D IN	18	Digitaleingang	
D IN	19		
COM	20	*=Werkseinstellung	
D IN	27	Hinweise/Anmerkungen:	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 8.8 Anschlussbeispiel für externe Alarmquittierung

8.6 Anschlusskonfigurationen für Drehzahlsollwert unter Verwendung eines manuellen Potenziometers

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
FC			
+10 V	50	Parameter 6-10	0,07 V
A IN	53	Klemme 53 Skal.	
A IN	54	Min.Spannung	
COM	55	Parameter 6-11	10 V*
A OUT	42	Klemme 53 Skal.	
COM	39	Max.Spannung	
		Parameter 6-14	0 U/min
		Klemme 53 Skal.	
		Min.-Soll/Istwert	
		Parameter 6-15	1500 U/min
		Klemme 53 Skal.	
		Max.-Soll/Istwert	
		*=Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen:	

Tabelle 8.9 Verkabelungskonfigurationen für Drehzahlsollwert (Unter Verwendung eines manuellen Potenziometers)

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
	Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung	0,07 V	
	Parameter 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	10 V*	
	Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	0 U/min	
	Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/ Istwert	1500 U/min	
	* = Werkseinstellung		
Hinweise/Anmerkungen:			

Tabelle 8.10 Verkabelungskonfigurationen für Drehzahlsollwert (Unter Verwendung eines manuellen Potenziometers)

8.7 Anschlussbeispiel für Drehzahl auf/Drehzahl ab

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
	Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*	
	Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[19] Sollw. speich.	
	Parameter 5-13 Terminal 29 Digital Input	[21] Drehzahl auf	
	Parameter 5-14 Terminal 32 Digital Input	[22] Drehzahl ab	
* = Werkseinstellung			
Hinweise/Anmerkungen:			

Tabelle 8.11 Anschlussbeispiel für Drehzahl auf/Drehzahl ab

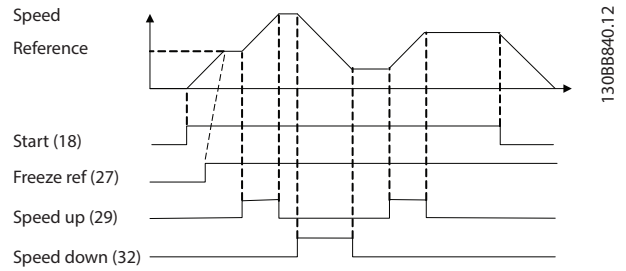


Abbildung 8.3 Drehzahl auf/Drehzahl ab

8.8 Anschlusskonfigurationen für RS485-Netzwerkverbindung

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
	Parameter 8-30 FC-Protokoll	FC-Profil*	
	Parameter 8-31 Adresse	1*	
	Parameter 8-32 Baudrate	9600*	
	* = Werkseinstellung		
Hinweise/Anmerkungen: Wählen Sie in den Parametern Protokoll, Adresse und Baudrate.			

Tabelle 8.12 Anschlusskonfigurationen für RS485-Netzwerkverbindung

8.9 Anschlusskonfigurationen für einen Motorthermistor

HINWEIS

Sie müssen Thermistoren verstärkt oder zweifach isolieren, um die PELV-Anforderungen zu erfüllen.

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		<i>Parameter 1-90</i> Thermischer Motorschutz	[2] Thermistor-Abschalt.
		<i>Parameter 1-93</i> Thermistoran-schluss	[1] Analog-eingang 53
		*=Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen: Wenn nur eine Warnung erforderlich ist, müssen Sie <i>Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz</i> auf [1] Thermistor Warnung programmieren.	

8

Tabelle 8.13 Anschlusskonfigurationen für einen Motorthermistor

8.10 Verkabelungskonfiguration für einen Kaskadenregler

Abbildung 8.4 zeigt ein Beispiel für einen einfachen Kaskadenregler mit einer Pumpe mit variabler Drehzahl (Führungspumpe) und zwei Pumpen mit konstanter Drehzahl, einem 4–20-mA-Messumformer sowie Sicherheitsverriegelung des Systems.

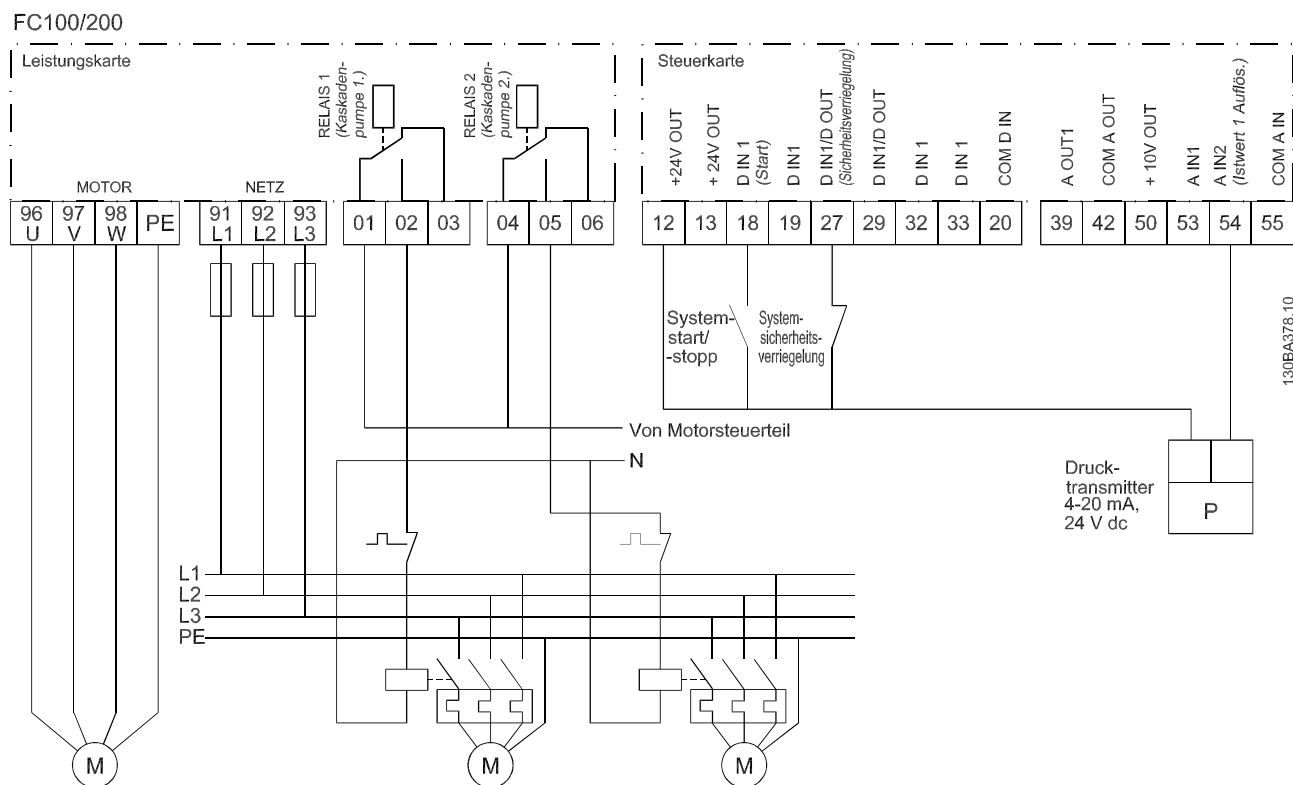


Abbildung 8.4 Schaltbild für Kaskadenregler

8.11 Anschlusskonfiguration für eine Relaiskonfiguration mit Smart Logic Control

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
FC			
+24 V	120	Parameter 4-30	[1] Warnung
+24 V	130	Motor Feedback	
D IN	180	Loss Function	
D IN	190	Parameter 4-31	100 U/min
COM	200	Motor Feedback	
D IN	270	Speed Error	
D IN	290	Parameter 4-32	5 s
D IN	320	Motor Feedback	
D IN	330	Loss Timeout	
D IN	370	Parameter 7-00	[2] MCB 102
+10 V	500	Speed PID	
A IN	530	Feedback	
A IN	540	Source	
COM	550	Parameter 17-11	1024*
A OUT	420	Resolution	
COM	390	(PPR)	
R1	010	Parameter 13-00	[1] On
	020	Smart Logic	
	030	Controller	
R2	040	Parameter 13-01	[19] Warnung
	050	Start Event	
	060	Parameter 13-02	[44] [Reset]-Taste
		Stop Event	
		Parameter 13-10	[21]
		Comparator	Warnnummer
		Operand	
		Parameter 13-11	[1] ≈ (gleich)*
		Comparator	
		Operator	
		Parameter 13-12	90
		Vergleicher-	
		Wert	
		Parameter 13-51	[22] Vergleicher
		SL Controller	0
		Event	
		Parameter 13-52	[32] Digital-
		SL Controller	ausgang
		Action	A-AUS
		Parameter 5-40	[80] SL-Digital-
		Function Relay	ausgang A
		*=-Werkseinstellung	

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
Hinweise/Anmerkungen:			
Wenn der Grenzwert der Drehgeberüberwachung überschritten wird, wird <i>Warnung 90, Istwertüberwachung</i> ausgegeben. Der SLC überwacht <i>Warnung 90, Istwertüberwachung</i> , und wenn diese wahr wird, wird Relais 1 ausgelöst.			
Externe Geräte benötigen möglicherweise eine Wartung. Wenn der Istwertfehler innerhalb von 5 s wieder unter diese Grenze fällt, läuft der Frequenzumrichter weiter, und die Warnung wird ausgeblendet. Setzen Sie Relais 1 durch Drücken von [Reset] auf dem LCP zurück.			

Tabelle 8.14 Anschlussbeispiel für eine Relaiskonfiguration mit Smart Logic Control

8.12 Anschlussbeispiel für eine Pumpe mit konstanter/variabler Drehzahl

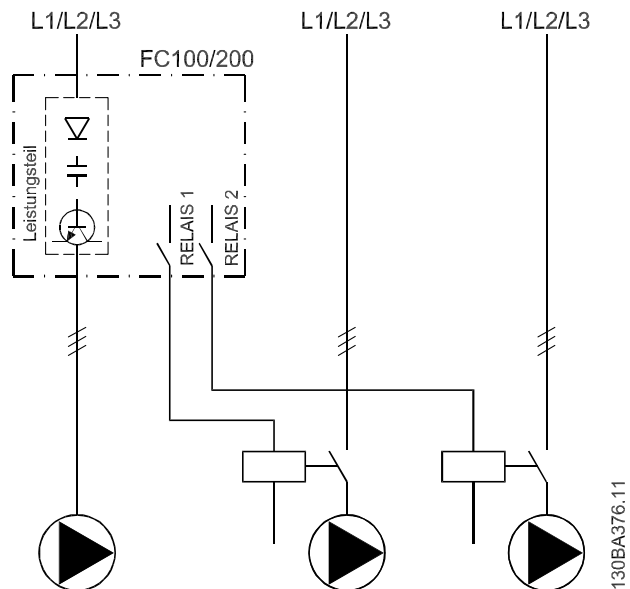


Abbildung 8.5 Schaltbild für Pumpe mit konstanter/variabler Drehzahl

9 Wartung, Diagnose und Fehlersuche

Dieses Kapitel beinhaltet:

- Wartungs- und Service-Richtlinien
- Statusmeldungen
- Warnungen und Alarmmeldungen.
- Grundlegende Fehlersuche und -behebung

9.1 Wartung und Service

Unter normalen Betriebsbedingungen und Lastprofilen ist der Frequenzumrichter über die gesamte Lebensdauer wartungsfrei. Zur Vermeidung von Betriebsstörungen, Gefahren und Beschädigungen müssen Sie den Frequenzumrichter je nach Betriebsbedingungen in regelmäßigen Abständen inspizieren. Ersetzen Sie verschlissene oder beschädigte Teile durch Originalersatzteile oder Standardteile. Für Service und Support siehe www.danfoss.com/en/contact-us/contacts-list/?filter=type%3Adanfoss-sales-service-center%2Csegments%3ADDS.

⚠️ 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 zum Tod, zu schweren Verletzungen oder zu Sachschäden führen! Der Motor kann über einen externen Schalter, einen Feldbus-Befehl, ein Sollwerteingangssignal, über ein LCP oder LOP, eine Fernbedienung per MCT 10 Konfigurationssoftware oder nach einem quitierten Fehlerzustand anlaufen.

So verhindern Sie ein unerwartetes Starten des Motors:

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

9.2 Kühlkörper-Zugangsdeckel

9.2.1 Entfernen des Kühlkörper-Zugangsdeckels

Der Frequenzumrichter ist mit einem optionalen Zugang an der Rückwand erhältlich. Über diesen Zugang haben Sie Zugriff auf den Kühlkörper, um diesen von Staubansammlungen zu befreien.

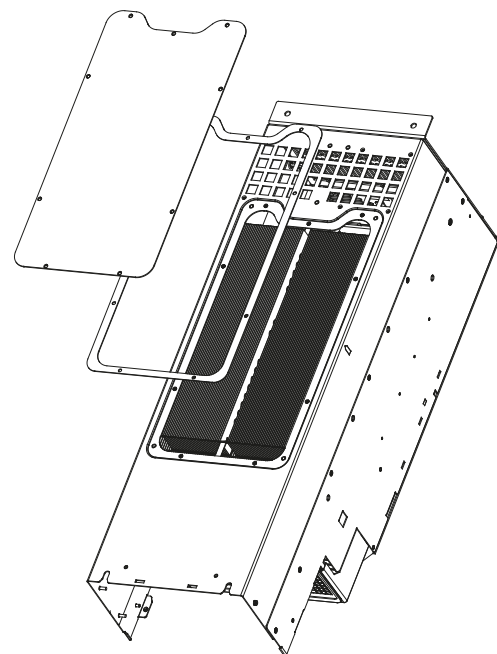


Abbildung 9.1 Kühlkörper-Zugangsdeckel

HINWEIS

BESCHÄDIGUNG DES KÜHLKÖRPERS

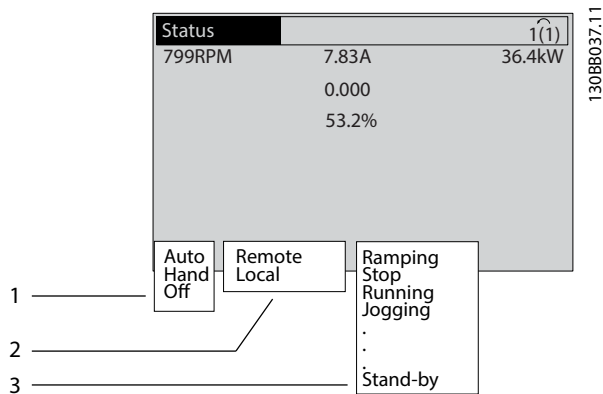
Die Verwendung von Schrauben, die länger als die mit der Kühlkörper-Abdeckung gelieferten Originalschrauben sind, beschädigt die Kühl lamellen des Kühlkörpers.

1. Trennen Sie den Umrichter von der Stromversorgung und warten Sie 20 Minuten, bis sich die Kondensatoren vollständig entladen haben. Siehe Kapitel 2 Sicherheit.
2. Positionieren Sie den Umrichter so, dass Sie Zugang zur Rückseite des Geräts haben.
3. Entfernen Sie die Schrauben (3-mm-Innensechskant), welche die Zugangsklappe mit der Rückseite des Gehäuses verbinden. Je nach Größe des Frequenzumrichters sind fünf oder neun Schrauben zu entfernen.

4. Überprüfen Sie den Kühlkörper auf Beschädigungen oder Staubansammlungen.
5. Entfernen Sie Staub und Schmutz mit einem Staubsauger.
6. Setzen Sie die Platte wieder ein und befestigen Sie sie mit den zuvor entfernten Schrauben an der Rückseite des Gehäuses. Ziehen Sie die Schrauben gemäß den Angaben in *Kapitel 10.8 Anzugsdrehmoment für Schrauben an*.

9.3 Statusmeldungen

Wenn sich der Frequenzumrichter im Statusmodus befindet, werden automatisch Statusmeldungen im unteren Bereich des LCP-Displays angezeigt. Siehe *Abbildung 9.2*. Statusmeldungen sind in *Tabelle 9.1* – *Tabelle 9.3* definiert.



1	Herkunft des Start-/Stopp-Befehls. Siehe <i>Tabelle 9.1</i> .
2	Herkunft der Drehzahlregelung. Siehe <i>Tabelle 9.2</i> .
3	Zustand des Frequenzumrichters. Siehe <i>Tabelle 9.3</i> .

Abbildung 9.2 Statusanzeige

HINWEIS

Im Auto-/Fernbetrieb benötigt der Frequenzumrichter externe Befehle, um Funktionen auszuführen.

In *Tabelle 9.1* bis *Tabelle 9.3* ist die Bedeutung der angezeigten Statusmeldungen definiert.

Aus	Der Frequenzumrichter reagiert erst auf ein Steuersignal, wenn Sie die Taste [Auto on] oder [Hand on] auf der Bedieneinheit drücken.
Remote	Die Start- und Stoppbefehle werden über die Steuerklemmen und/oder die serielle Schnittstelle gesendet.

Hand	Die Navigationstasten auf dem LCP steuern den Frequenzumrichter. Stoppbefehle, Reset, Reversierung, DC-Bremse und andere Signale, die an den Steuerklemmen anliegen, heben die Hand-Steuerung auf.
------	--

Tabelle 9.1 Betriebsmodus

Fern	Die Drehzahlsollwerte ergeben sich folgendermaßen: <ul style="list-style-type: none"> • Externen Signalen • Serielle Kommunikation. • Interne Festsollwerte.
Lokal	Der Frequenzumrichter nutzt Sollwerte vom LCP.

Tabelle 9.2 Sollwertvorgabe

AC-Bremse	Die AC-Bremse ist in <i>Parameter 2-10 Brake Function</i> ausgewählt. Die AC-Bremse erzeugt eine Übermagnetisierung des Motors, um ein kontrolliertes Verlangsamen zu erreichen.
AMA Ende OK	Der Frequenzumrichter hat die Automatische Motoranpassung (AMA) erfolgreich durchgeführt.
AMA bereit	Die AMA ist startbereit. Drücken Sie zum Starten die Taste [Hand On].
AMA läuft ...	Die AMA wird durchgeführt.
Bremmung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Der Bremswiderstand nimmt generatorische Energie auf.
Max. Bremsung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Die Leistungsgrenze des Bremswiderstands (definiert in <i>Parameter 2-12 Brake Power Limit (kW)</i>) wurde erreicht.
Motorfreilauf	<ul style="list-style-type: none"> • [2] Sie haben <i>Motorfreilauf invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen. • Motorfreilauf über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Rampenstopp	<p>[1] Sie haben in <i>Parameter 14-10 Mains Failure</i> Rampenstopp eingestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Netzspannung liegt unter dem in <i>Parameter 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> bei Netzfehler festgelegten Wert. • Der Frequenzumrichter fährt den Motor mit einer geregelten Abwärtsrampe herunter.
Strom hoch	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt über der in <i>Parameter 4-51 Warning Current High</i> festgelegten Grenze.

Strom niedrig	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt unter der in <i>Parameter 4-52 Warning Speed Low</i> festgelegten Grenze.
DC-Halten	Sie haben DC-Halten in <i>Parameter 1-80 Function at Stop</i> gewählt und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Der Motor wird durch einen DC-Strom angehalten, der unter <i>Parameter 2-00 DC Hold Current</i> eingestellt ist.
DC-Stopp	Der Motor wird über eine festgelegte Zeitdauer (<i>Parameter 2-02 DC Braking Time</i>) mit einem DC-Strom (<i>Parameter 2-01 DC Brake Current</i>) gehalten. <ul style="list-style-type: none"> • Sie haben DC-Bremse in <i>Parameter 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]</i> aktiviert und es ist ein Stoppbefehl aktiv. • Sie haben DC-Bremse (invers) als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. • Die DC-Bremse wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Istwert hoch	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt über der Istwertgrenze in <i>Parameter 4-57 Warning Feedback High</i> .
Istwert niedr.	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in <i>Parameter 4-56 Warning Feedback Low</i> .
Drehz. speich.	Der Fernsollwert ist aktiv, was die aktuelle Drehzahl hält. <ul style="list-style-type: none"> • [20] Sie haben <i>Ausgangsfrequenz speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Eine Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab möglich. • Rampe halten ist über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Aufforderung Ausgangsfrequenz speichern	Sie haben einen Befehl „Ausgangsfrequenz speichern“ gesendet, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis er ein Startfreigabe-Signal empfängt.
Sollw. speichern	[19] Sie haben <i>Sollwert speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den aktuellen Sollwert. Der Sollwert lässt sich jetzt über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab ändern.
JOG-Aufford.	Sie haben einen Festschrittzahl JOG-Befehl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabe-Signal über einen Digitaleingang empfängt.

Festschrittzahl JOG	Der Motor läuft wie in <i>Parameter 3-19 Jog Speed [RPM]</i> programmiert. <ul style="list-style-type: none"> • [14] Sie haben Festschrittzahl JOG als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv. • Die Festschrittzahl JOG-Funktion wird über die serielle Schnittstelle aktiviert. • Die Festschrittzahl JOG-Funktion wurde als Reaktion für eine Überwachungsfunktion gewählt (z. B. Kein Signal). Die Überwachungsfunktion ist aktiv.
Motortest	In <i>Parameter 1-80 Function at Stop</i> ist [2] <i>Motortest</i> ausgewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, legt dieser einen Testdauerstrom an den Motor an.
Überspannungskontrolle	In <i>Parameter 2-17 Over-voltage Control</i> , [2] <i>Aktiviert</i> ist die Überspannungssteuerung aktiviert. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generatorischer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das U/f-Verhältnis an, damit der Motor geregelt läuft und der Frequenzumrichter sich nicht abschaltet.
Ausfall Leistungseinheit	(Nur bei Frequenzumrichtern mit externer 24-V-DC-Versorgung.) Die Netzversorgung des Frequenzumrichters ist ausgefallen oder nicht vorhanden, die externe 24-V-DC-Versorgung versorgt jedoch die Steuerkarte.
Protection Mode	Der Protection Mode ist aktiviert. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (einen Überstrom oder eine Überspannung) erfasst. <ul style="list-style-type: none"> • Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Taktfrequenz auf 1.500 kHz reduziert, falls <i>Parameter 14-55 Output Filter</i> auf [2] <i>Fester Sinusfilter</i> eingestellt ist. Andernfalls wird die Taktfrequenz auf 1.000 Hz reduziert. • Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s. • Sie können den Protection Mode unter <i>Parameter 14-26 Trip Delay at Inverter Fault</i> beschränken.
Schnellstopp	Der Motor wird über <i>Parameter 3-81 Quick Stop Ramp Time</i> verzögert. <ul style="list-style-type: none"> • [4] Sie haben <i>Schnellstopp invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. • Die Schnellstopp-Funktion wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.

Rampen	Der Frequenzumrichter beschleunigt/verzögert den Motor gemäß aktiver Rampe auf/ab. Der Motor hat den Sollwert, einen Grenzwert oder den Stillstand noch nicht erreicht.
Sollw. hoch	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt über der Sollwertgrenze in <i>Parameter 4-55 Warning Reference High</i> .
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in <i>Parameter 4-54 Warning Reference Low</i> .
Ist = Sollwert	Der Frequenzumrichter läuft im Sollwertbereich. Der Istwert entspricht dem Sollwert.
Startaufforderung	Sie haben einen Startbefehl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabesignal über Digitaleingang empfängt.
In Betrieb	Der Frequenzumrichter treibt den Motor an.
Energiesparmodus	Der Energiesparmodus ist aktiviert. Dies bedeutet, dass der Motor aktuell gestoppt hat, jedoch automatisch wieder anläuft, wenn erforderlich.
Drehzahl hoch	Die Motordrehzahl liegt über dem Wert in <i>Parameter 4-53 Warning Speed High</i> .
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in <i>Parameter 4-52 Warning Speed Low</i> .
Standby	Im Autobetrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzögerung	Sie haben in <i>Parameter 1-71 Start Delay</i> eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit.
FWD+REV akt.	[12] <i>Start nur Rechts</i> und [13] <i>Start nur Links</i> wurden als Funktionen für zwei verschiedene Digitaleingänge gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rückwärtslauf.
Stopp	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl über eine der folgenden Möglichkeiten erhalten: <ul style="list-style-type: none"> • LCP. • Digitaleingang. • Serielle Kommunikation.

Abschaltung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, können Sie den Frequenzumrichter durch eine der folgenden Aktionen quittieren: <ul style="list-style-type: none"> • [Reset] drücken • Remote über Steuerklemmen • Über die serielle Schnittstelle Durch Drücken von [Reset] oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Kommunikation.
Abschaltblockierung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, müssen Sie die Netzversorgung des Frequenzumrichters aus- und wieder einschalten, um die Blockierung aufzuheben. Sie können dann den Frequenzumrichter manuell durch eine der folgenden Möglichkeiten quittieren: <ul style="list-style-type: none"> • [Reset] drücken • Remote über Steuerklemmen • Über die serielle Schnittstelle

Tabelle 9.3 Betriebszustand

9.4 Warnungs- und Alarmtypen

Die Frequenzumrichter-Software gibt Warnungen und Alarme aus, um bei der Diagnose von Problemen zu helfen. Die Warn- oder Alarmnummer erscheint im LCP.

Warnung

Eine Warnung weist auf einen abnormalen Betriebszustand des Frequenzumrichters hin, der zu einem Alarm führt. Eine Warnung wird quittiert, wenn Sie die abnorme Bedingung beseitigen oder lösen.

Fehler

Ein Alarm weist auf eine Störung hin, die sofortige Aufmerksamkeit erfordert. Die Störung führt immer zu einer Abschaltung oder einer Abschaltblockierung. Quittieren Sie den Frequenzumrichter nach einem Alarm. Setzen Sie den Frequenzumrichter zurück; hierbei haben Sie 4 Möglichkeiten:

- Durch Drücken der Taste [Reset]/[Off/Reset].
- Über einen Digitaleingang mit der Funktion „Reset“.
- Über die serielle Schnittstelle.
- Durch automatisches Quittieren.

Abschaltung

Bei einer Abschaltung setzt der Frequenzumrichter seinen Betrieb aus, um Schäden an sich selbst oder an anderen Geräten zu verhindern. Falls eine Abschaltung auftritt, läuft der Motor 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.

Abschaltblockierung

Bei einer Abschaltblockierung setzt der Frequenzumrichter seinen Betrieb aus, um Schäden an sich selbst oder an anderen Geräten zu verhindern. Falls eine Abschaltblockierung auftritt, läuft der Motor bis zum Stillstand aus. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Der Frequenzumrichter löst nur dann eine Abschaltblockierung aus, wenn schwerwiegende Störungen auftreten, die den Frequenzumrichter oder sonstige Geräte beschädigen können. Nachdem die Störungen behoben wurden, müssen Sie die Netzversorgung aus- und wieder einschalten, bevor Sie den Frequenzumrichter zurücksetzen können.

Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

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

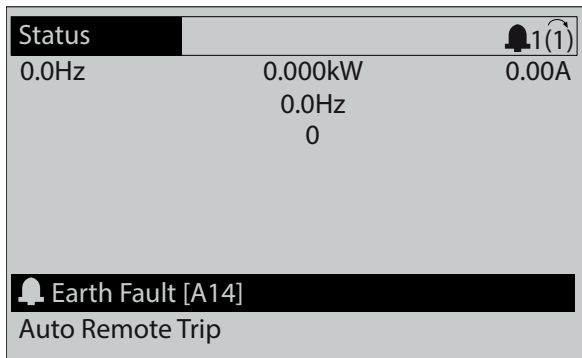
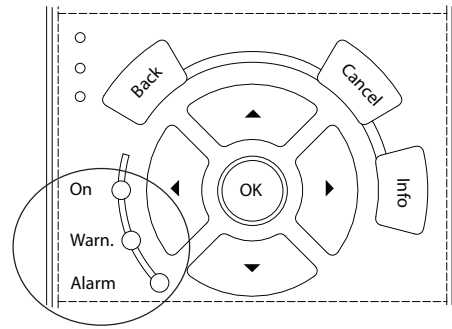


Abbildung 9.3 Alarmbeispiel

Neben dem Text und dem Alarmcode im LCP zeigen 3 LED den Status an.



130BB467.11

	Warnanzeigeleuchte	Alarmanzeigeleuchte
Warnung	On	Off
Alarm	Off	Ein (blinkt)
Abschaltblockierung	On	Ein (blinkt)

Abbildung 9.4 Kontrollanzeigen zur Statusanzeige

9.5 Warnungen und Alarmmeldungen

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

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.

Fehlerbehebung

- Prüfen Sie die Anschlüsse an allen analogen Eingangsklemmen.

- Steuerkartenklemmen 53 und 54 für Signale, Klemme 55 Bezugspotenzial.
- VLT® General Purpose I/O MCB 101 Klemmen 11 und 12 für Signale, Klemme 10 Bezugspotenzial.
- VLT® Analog I/O Option MCB 109 Klemmen 1, 3 und 5 für Signale, Klemmen 2, 4 und 6 Bezugspotenzial.
- Prüfen Sie, ob die Programmierung des Frequenzumrichters und die 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. Der Frequenzumrichter zeigt diese Warnung oder diesen Alarm nur an, wenn Sie dies in *Parameter 1-80 Funktion bei Stopp* programmiert haben.

Fehlerbehebung

- Überprüfen Sie die Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Motor.

WARNUNG/ALARM 4, Netzasymmetrie

Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder die Asymmetrie 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.

Fehlerbehebung

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichters.

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.

Fehlerbehebung

- 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 Mains Failure*).

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 Nennspannung des Frequenzumrichters übereinstimmt.
- Prüfen Sie die Eingangsspannung.
- Prüfen Sie die Vorladekreisschaltung.

WARNUNG/ALARM 9, Wechselrichterüberlast

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 10, Motortemp. ETR

Die ETR-Funktion (elektronischer Wärmeschutz) hat eine thermische Überlastung des Motors errechnet.

Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

- Der Frequenzumrichter gibt eine Warnung oder einen Alarm aus, wenn der Zähler >90 % erreicht und *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* auf Warnung eingestellt ist.
- Der Frequenzumrichter schaltet ab, wenn der Zähler 100 % erreicht und *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* auf Abschaltung eingestellt ist.

Der Fehler tritt auf, wenn der Motor zu lange mit mehr als 100 % überlastet ist.

Fehlerbehebung

- 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 Motor Current*.
- Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den Parametern 1-20 – 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.

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

Fehlerbehebung

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie bei Verwendung von Klemme 53 oder 54, 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 Thermistor Source* Klemme 53 oder 54 auswählt.
- Prüfen Sie bei Verwendung der Klemmen 18, 19, 31, 32 oder 33 (Digitaleingänge), ob der Thermistor korrekt zwischen der verwendeten Digitaleingangsklemme (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist. Verwenden Sie die zu verwendende Klemme in *Parameter 1-93 Thermistor Source*.

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.

Fehlerbehebung

- 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 kann 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.

Fehlerbehebung

- Entfernen Sie die Netzversorgung und prüfen Sie, ob die Motorwelle gedreht werden kann.
- Kontrollieren Sie, ob die Motorgröße für den Frequenzumrichter passend ist.
- Prüfen Sie die Richtigkeit der Motordaten in den *Parametern 1-20 – 1-25*.

ALARM 14, Erdschluss

Es wurde ein Erdschluss zwischen einer Ausgangsphase und Erde festgestellt, entweder zwischen Frequenzumrichter und Motor oder direkt im Motor. Die Stromwandler erkennen Erdschlüsse, indem sie den Ausgangsstrom vom Frequenzumrichter und vom Motor sowie den erzeugten Eingangsstrom in den Frequenzumrichter messen. Ein Erdschluss wird ausgegeben, wenn die Abweichung der 2 Ströme zu groß ist. Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters muss mit dem Eingangsstrom des Frequenzumrichters identisch sein.

Fehlerbehebung

- 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.
- Setzen Sie jeden potenziellen Einzelversatz in den 3 Stromwandlern im Frequenzumrichter zurück. Führen Sie die manuelle Initialisierung oder eine

komplette AMA durch. Diese Methode ist nach dem Austausch der Leistungskarte am relevantesten.

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 Type.*
- *Parameter 15-41 Power Section.*
- *Parameter 15-42 Voltage.*
- *Parameter 15-43 Software Version.*
- *Parameter 15-45 Actual Typecode String.*
- *Parameter 15-49 SW ID Control Card.*
- *Parameter 15-50 SW ID Power Card.*
- *Parameter 15-60 Option Mounted.*
- *Parameter 15-61 Option SW Version* (für alle Optionssteckplätze).

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

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

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

ALARM 16, Kurzschluss

Fehlerbehebung

- Schalten Sie den Frequenzrichter aus und beheben Sie den Kurzschluss.
- Überprüfen Sie, ob der Frequenzrichter die richtige Stromskalierkarte und die richtige Anzahl von Stromskalierkarten für das System enthält.

WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzrichter. Die Warnung ist nur aktiv, wenn *Parameter 8-04 Control Timeout Function* NICHT auf [0] Aus programmiert ist. Wenn *Parameter 8-04 Control Timeout Function* auf [5] Stopp und Abschaltung eingestellt ist, wird zuerst eine Warnung angezeigt und dann fährt der Frequenzrichter bis zur Abschaltung mit Ausgabe eines Alarms herunter.

Fehlerbehebung

- Überprüfen Sie die Anschlüsse am Kabel der seriellen Schnittstelle.
- Erhöhen Sie *Parameter 8-03 Control Timeout Time*.

- Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.
- Prüfen Sie auf korrekte EMV-Installation.

WARNUNG/ALARM 20, Temp. Eingangsfehler

Der Temperaturfühler ist nicht angeschlossen.

WARNUNG/ALARM 21, Software-Fehler

Der Parameter liegt außerhalb des Bereichs. Die Parameternummer wird im Display angezeigt.

Fehlerbehebung

- Stellen Sie die betroffenen Parameter auf einen gültigen Wert ein.

WARNUNG/ALARM 22, Mechanische Bremse

Der Wert dieser Warnung/dieses Alarms zeigt die Ursache an:

0 = Drehmomentsollwert wurde nicht vor dem Timeout erreicht (*Parameter 2-27 Torque Ramp Time*).

1 = erwarteter Bremsen-Istwert vor dem Timeout nicht empfangen (*Parameter 2-23 Activate Brake Delay*, *Parameter 2-25 Brake Release Time*).

WARNUNG 23, Interne Lüfter

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

Bei Frequenzrichtern mit DC-Lüftern ist ein Istwertsensor in den Lüfter integriert. Wenn der Lüfter einen Laufbefehl erhält und kein Istwert vom Sensor vorliegt, wird dieser Alarm ausgegeben. Bei Frequenzrichtern mit AC-Lüftern wird die Spannung zum Lüfter überwacht.

Fehlerbehebung

- Prüfen Sie, ob der Lüfter einwandfrei funktioniert.
- Schalten Sie die Netzversorgung zum Frequenzrichter aus und wieder ein. Überprüfen Sie dabei, ob der Lüfter beim Start kurz läuft.
- Prüfen Sie die Fühler an der Steuerkarte.

WARNUNG 24, Fehler externer Lüfter

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

In den Lüfter ist ein Istwertsensor integriert. Wenn der Lüfter einen Laufbefehl erhält und kein Istwert vom Sensor vorliegt, wird dieser Alarm ausgegeben. Dieser Alarm zeigt auch an, ob ein Kommunikationsfehler zwischen der Leistungskarte und der Steuerkarte besteht.

Überprüfen Sie das Alarmprotokoll auf den mit dieser Warnung verbundenen Berichtswert.

Wenn der Wert 1 ist, liegt ein Hardwareproblem an einem der Lüfter vor. Wenn der protokollierte Wert 11 ist, besteht ein Kommunikationsproblem zwischen der Lüfterleistungskarte und der Steuerkarte.

Fehlersuche und -behebung beim Lüfter

- Schalten Sie die Netzversorgung zum Frequenzumrichter aus und wieder ein. Überprüfen Sie dabei, ob der Lüfter beim Start kurz läuft.
- Prüfen Sie, ob der Lüfter einwandfrei funktioniert. Verwenden Sie *Parametergruppe 43-** Unit Readouts*, um die Drehzahl jedes Lüfters anzuzeigen.

Fehlerbehebung Leistungskarte

- Überprüfen Sie die Verbindung zwischen Leistungskarte und Steuerkarte.
- Möglicherweise muss die Leistungskarte ersetzt werden.
- Möglicherweise muss die Steuerkarte ersetzt werden.

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.

Fehlerbehebung

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

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 Option [2] *Abschaltung in Parameter 2-13 Brake Power Monitoring* ausgewählt, schaltet der Frequenzumrichter ab, wenn die übertragene Bremsleistung 100 % erreicht.

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

⚠️ WARNUNG**ÜBERHITZUNGSRISIKO**

Ein Leistungsanstieg kann dazu führen, dass der Bremswiderstand überhitzt wird und möglicherweise Feuer fängt. Wenn die Stromversorgung des Frequenzumrichters nicht ausgeschaltet und der Bremswiderstand nicht entfernt wird, kann dies zu Schäden am Gerät führen.

Fehlerbehebung

- Trennen Sie den Umrichter von der Stromversorgung.
- Entfernen Sie den Bremswiderstand.
- Beheben Sie den Kurzschluss.

WARNUNG/ALARM 28, Bremswiderstandstest fehlgeschlagen

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Fehlerbehebung

- Prüfen Sie *Parameter 2-15 Brake Check*.

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 sind je nach der Leistungsgröße des Frequenzumrichters unterschiedlich.

Fehlerbehebung

Mögliche Ursachen:

- Umgebungstemperatur zu hoch.
- Zu langes Motorkabel.
- Falsche Abstände zur Luftzirkulation über und unter dem Frequenzumrichter.
- Blockierte Luftzirkulation des Frequenzumrichters.
- Beschädigter Kühlkörperlüfter
- Verschmutzter Kühlkörper.

Bei den Frequenzumrichtern der Bauformen D und E beruht dieser Alarm auf der Temperatur, die vom Kühlkörpersensor im IGBT-Modul gemessen wird.

Fehlerbehebung

- 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 zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen!

- Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Verwenden Sie vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten ein geeignetes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter keine Spannung mehr führt.

Fehlerbehebung

- 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 zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen!

- Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Verwenden Sie vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten ein geeignetes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter keine Spannung mehr führt.

Fehlerbehebung

- 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 zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen!

- Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Verwenden Sie vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten ein geeignetes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter keine Spannung mehr führt.

Fehlerbehebung

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

ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler

Eine zu hohe Anzahl von Netz-Ein ist innerhalb von zu kurzer Zeit aufgetreten.

Fehlersuche und -behebung

- Lassen Sie den Frequenzumrichter auf Betriebstemperatur abkühlen.
- Überprüfen Sie, ob ein potenzieller DC-Zwischenkreis-Erdschlussfehler vorliegt.

WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler

Der Feldbus auf der Kommunikations-Optionskarte funktioniert nicht.

WARNUNG/ALARM 35, Fehler im Optionsmodul

Ein Optionsalarm wird empfangen. Der Alarm ist optionspezifisch. Die wahrscheinlichste Ursache ist ein Netz-Einschaltungs- oder Kommunikationsfehler.

WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall

Diese Warnung/Alarm ist nur aktiv, wenn die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichtersystem nicht vorhanden ist und *Parameter 14-10 Netzausfall* auf die Option [0] Keine Funktion eingestellt ist.

- Prüfen Sie die Sicherungen zum Frequenzumrichtersystem und die Netzversorgung zum Gerät.
- Prüfen Sie, ob die Netzspannung den Produktspezifikationen entspricht.
- Achten Sie darauf, dass folgende Zustände nicht vorhanden sind:

Alarm 307, Übermäßiger THD(V), Alarm 321, Spannungsasymmetrie, Warnung 417, Netzunterspannung oder Warnung 418, Netzüberspannung erscheint, wenn eine der aufgelisteten Bedingungen wahr ist:

- Die dreiphasige Spannungsamplitude fällt unter 25 % der Netznominalspannung.
- Jede einphasige Spannung übersteigt 10 % der Netznominalspannung.
- Der Prozentanteil der Phasen- oder Amplitudenasymmetrie überschreitet 8 %.
- Die THD-Spannung überschreitet 10 %.

ALARM 37, Versorgungsspannungsasymmetrie

Es gibt eine Asymmetrie zwischen den Außenleitern.

ALARM 38, Interner Fehler

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in *Tabelle 9.4* definierte Codenummer angezeigt.

Fehlerbehebung

- 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-Lieferanten oder -Service. 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. Ersetzen Sie die Leistungskarte.
512–519	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.
783	Parameterwert außerhalb min./max. Grenzen.
1024–1284	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.
1299	Die Software der Option in Steckplatz A ist zu alt.
1300	Die Software der Option in Steckplatz B 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/ist nicht zulässig.
1316	Die Software der Option in Steckplatz B wird nicht unterstützt/ist nicht zulässig.
1318	Die Software der Option in Steckplatz C1 wird nicht unterstützt/ist nicht zulässig.
1379–2819	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.
1792	Hardware-Reset des digitalen Signalprozessors.

Nummer	Text
1793	Vom Motor abgeleitete Parameter konnten nicht korrekt zum digitalen Signalprozessor übertragen werden.
1794	Leistungsdaten wurden bei der Netz-Einschaltung nicht korrekt zum digitalen Signalprozessor übertragen.
1795	Der digitale Signalprozessor hat zu viele unbekannte SPI-Telegramme empfangen. Der Frequenzrichter verwendet diesen Fehlercode auch, wenn die MCO nicht korrekt einschaltet. Diese Situation kann sich durch schlechten EMV-Schutz oder falsche Erdung ergeben.
1796	RAM-Kopierfehler.
1798	Achten Sie darauf, eine neue Version der Steuerkarte zu verwenden. Wir empfehlen, für Steuerkarten des Typs MkII 8 die Software-Version 48.30 oder höher zu verwenden.
2561	Ersetzen Sie die Steuerkarte.
2820	LCP/Stapelüberlauf.
2821	Überlauf serielle Schnittstelle.
2822	Überlauf USB-Anschluss.
3072–5122	Parameterwert 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	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.

Tabelle 9.4 Interne Fehlercodes

ALARM 39, Kühlkörpersensor

Kein Istwert vom Kühlkörpertemperatursensor.

Das Signal vom thermischen IGBT-Sensor steht an der Leistungskarte nicht zur Verfügung.

Fehlerbehebung

- Überprüfen Sie das Flachbandkabel zwischen Leistungskarte und Gate-Ansteuerkarte.
- Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.
- Überprüfen Sie, ob die Gate-Ansteuerkarte defekt ist.

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 Terminal 27 Mode*.

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 Term X30/6 Digi Out (MCB 101) (VLT® General Purpose I/O 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 Term X30/7 Digi Out (MCB 101) (VLT® General Purpose I/O MCB 101)*.

ALARM 43, Ext.Versorg.

VLT® Extended Relay Option MCB 113 ist ohne externe 24-V-DC-Versorgung installiert. Schließen Sie entweder eine externe 24-V-DC-Versorgung an oder legen Sie über *Parameter 14-80 Option Supplied by External 24VDC [0] Nein* fest, dass Sie keine externe Versorgung verwenden. Eine Änderung in *Parameter 14-80 Option Supplied by External 24VDC* erfordert, dass Sie einen Aus- und Einschaltzyklus durchführen.

ALARM 45, Erdschluss 2

Erdschluss.

Fehlerbehebung

- 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 auf der Leistungskarte erzeugt drei verschiedene Versorgungsspannungen:

- 48 V
- 24 V
- 5 V
- ± 18 V

Bei Versorgung über die VLT® 24 V DC Supply MCB 107 werden nur die Spannungen 24 V und 5 V überwacht. Bei Versorgung mit dreiphasiger Netzspannung werden alle vier Versorgungsspannungen überwacht.

Fehlerbehebung

- Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.
- Überprüfen Sie, ob die Steuerkarte defekt ist.
- Überprüfen Sie, ob die Optionskarte defekt ist.
- Ist eine 24-V-DC-Versorgung angeschlossen, überprüfen Sie, ob diese einwandfrei funktioniert.

- Überprüfen Sie Umrichter der Bauform D auf einen defekten Kühlkörperlüfter, Dachlüfter oder Türlüfter.
- Überprüfen Sie Umrichter der Bauform E auf einen defekten Mischlüfter.

WARNUNG 47, 24-V-Versorgung niedrig

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

Das Schaltnetzteil auf der Leistungskarte erzeugt vier verschiedene Versorgungsspannungen:

- 48 V
- 24 V
- 5 V
- ± 18 V

Fehlerbehebung

- 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.

Fehlerbehebung

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

WARNUNG 49, Drehzahlgrenze

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

ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler

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

ALARM 51, AMA U_{nom} und I_{nom} überprüfen

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

Fehlerbehebung

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

ALARM 52, AMA Motornennstrom überprüfen

Der Motorstrom ist zu niedrig.

Fehlerbehebung

- Überprüfen Sie die Einstellungen in *Parameter 1-24 Motor Current*.

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. Wiederholte Neustarts können zu einer Überhitzung des Motors führen.

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 – 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

Ein Digitaleingangssignal gibt eine Fehlerbedingung außerhalb des Frequenzumrichters an. Eine externe Verriegelung hat eine Abschaltung des Frequenzumrichters signalisiert. Beseitigen Sie den externen Fehlerzustand. Zur Wiederaufnahme des Normalbetriebs legen Sie 24 V DC an die Klemme an, die für externe Verriegelung programmiert ist und quittieren Sie den Frequenzumrichter.

WARNUNG/ALARM 61, Drehg. Abw.

Der Frequenzumrichter hat eine Abweichung zwischen der berechneten Drehzahl und der Drehzahlmessung vom Istwertgeber festgestellt.

Fehlerbehebung

- Überprüfen Sie die Einstellungen für Warnung/ Alarm/Deaktivierung in *Parameter 4-30 Motor Feedback Loss Function*.
- Stellen Sie den tolerierbaren Fehler in *Parameter 4-31 Motor Feedback Speed Error* ein.
- Stellen Sie den tolerierbaren Istwertfehler in *Parameter 4-32 Motor Feedback Loss Timeout* ein.

WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze

Wenn die Ausgangsfrequenz den in *Parameter 4-19 Max. Ausgangsfrequenz* eingestellten Wert erreicht, gibt der Frequenzumrichter eine Warnung aus. Die Warnung wird ausgeblendet, wenn die Ausgangsfrequenz unter die Höchstgrenze fällt. Wenn der Frequenzumrichter nicht zur Begrenzung der Frequenz in der Lage ist, schaltet er sich ab und gibt einen Alarm aus. Letzteres kann im Fluxvektorbetrieb auftreten, wenn der Frequenzumrichter die Kontrolle über den Motor verliert.

Fehlerbehebung

- Überprüfen Sie die Anwendung auf mögliche Ursachen.
- Erhöhen Sie die Ausgangsfrequenzgrenze. Stellen Sie sicher, dass das System sicher mit einer höheren Ausgangsfrequenz arbeiten kann.

ALARM 63, Mechanische Bremse zu niedrig

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

WARNUNG 64, Spannungsgrenze

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

WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur

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

Fehlerbehebung

- Stellen Sie sicher, dass Umgebungs- und Betriebstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegen.
- Prüfen Sie auf verstopfte Filter.
- 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.

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

Safe Torque Off (STO) wurde aktiviert. Legen Sie zum Fortsetzen des Normalbetriebs 24 V DC an Klemme 37 an, und senden Sie dann ein Rücksetzsignal (über Bus, Digital-Ein-/Ausgabe oder durch Drücken der Taste [Reset]).

ALARM 69, Leistungskartentemperatur

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

Fehlerbehebung

- Stellen Sie sicher, dass Umgebungs- und Betriebstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegen.
- Prüfen Sie auf verstopfte Filter.
- Prüfen Sie die Lüfterfunktion.
- Prüfen Sie die Leistungskarte.

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.

WARNUNG/ALARM 71, PTC 1 Safe Stop (PTC 1 Sicherer Stopp)

Die Funktion Safe Torque Off (STO) wurde von der VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 aktiviert, weil der Motor zu warm ist. Sobald der Motor abgekühlt ist und der Digital Eingang von der MCB 112 deaktiviert ist, können Sie den Normalbetrieb fortsetzen, wenn die MCB 112 wieder 24 V DC an Klemme 37 anlegt. Wenn der Motor wieder bereit zum Normalbetrieb ist, wird ein Reset-Signal gesendet (über serielle Kommunikation, digitale E/A oder durch Drücken der Taste [Reset] auf dem LCP). Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor nach Behebung des Fehlers starten.

ALARM 72, Gefährl. Fehler

STO mit Abschaltblockierung. Es ist eine unerwartete Kombination von STO-Befehlen aufgetreten.

- VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 aktiviert Klemme X44/10, die Funktion Safe Torque Off (STO) wird jedoch nicht aktiviert.
- MCB 112 ist das einzige Gerät, das die Funktion Safe Torque Off (STO) verwendet (kann durch Auswahl des Parameters [4] PTC 1 Alarm oder [5] PTC 1 Warnung in Parameter 5-19 Terminal 37 Safe Stop angegeben werden), die Funktion Safe Torque Off (STO) ist aktiviert und Klemme X44/10 ist nicht aktiviert.

WARNUNG 73, Sicherer Stopp Autom. Wiederanlauf

Safe Torque Off (STO) aktiviert. Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor nach Behebung des Fehlers starten.

ALARM 74, PTC-Thermistor

Alarm mit Bezug zur VLT® PTC Thermistor Card MCB 112. Die PTC funktioniert nicht.

ALARM 75, Illeg. Profilwahl

Legen Sie den Parameterwert nicht bei laufendem Motor fest. Schalten Sie den Motor vor dem Erstellen eines MCO-Profiles im Parameter 8-10 Control Profile aus.

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. Das Gerät löst diese Warnung auch aus, wenn die Verbindung zur Leistungskarte unterbrochen wird.

Fehlerbehebung

- Bestätigen Sie, dass die Bestellnummer des Ersatzteils und seiner Leistungskarte übereinstimmen.
- Vergewissern Sie sich, dass die 44-poligen Kabel zwischen MDCIC und den Leistungskarten korrekt angeschlossen sind.

WARNUNG 77, Reduzierter Leistungsmodus

Dieser Alarm gilt nur für Systeme mit mehreren Umrichtern. Das System arbeitet mit reduzierter Leistung (mit weniger als der zulässigen Anzahl von Umrichtermodulen). Diese Warnung wird beim Aus- und Wiedereinschalten ausgegeben, wenn das System für den Betrieb mit weniger Umrichtermodulen eingestellt wird und eingeschaltet bleibt.

ALARM 78, Drehg. Abw.

Die Differenz zwischen dem Sollwert und dem Istwert hat den in Parameter 4-35 Tracking Error festgelegten Wert überschritten.

Fehlerbehebung

- Deaktivieren Sie die Funktion oder wählen Sie einen Alarm/eine Warnung in Parameter 4-34 Tracking Error Function aus.
- Überprüfen Sie die Mechanik im Bereich von Last und Motor. Überprüfen Sie die Rückführungsanschlüsse vom Motordrehgeber zum Frequenzumrichter.
- Wählen Sie die Motor-Istwertfunktion in Parameter 4-30 Motor Feedback Loss Function aus.
- Stellen Sie das Drehgeber-Fehlerband in Parameter 4-35 Tracking Error und Parameter 4-37 Tracking Error Ramping ein.

ALARM 79, Ung. LT-Konfig.

Die Bestellnummer der Skalierkarte ist falsch oder sie ist nicht installiert. Außerdem ist der Anschluss MK101 auf der Leistungskarte möglicherweise 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 83, Illegale Optionskombination

Die installierten Optionen sind nicht kompatibel.

ALARM 84, Keine Sicherheitsoption

Die Sicherheitsoption wurde ohne allgemeinen Reset entfernt. Schalten Sie die Sicherheitsoption wieder zu.

ALARM 88, Optionserkennung

Eine Änderung der Optionen wurde erkannt. *Parameter 14-89 Option Detection* ist eingestellt auf [0] *Konfiguration eingefroren* und die Optionen wurden geändert.

- Um die Änderung zu aktivieren, aktivieren Sie Optionen geändert in *Parameter 14-89 Option Detection*.
- Stellen Sie alternativ die richtige Optionskonfiguration wieder her.

WARNUNG 89, Mechanische Bremse rutscht

Die Hubbremsenüberwachung erkennt eine Motordrehzahl > 10 U/min.

ALARM 90, Drehgeber Überwachung

Überprüfen Sie die Verbindung zur Drehgeber-/Resolver-Option und tauschen Sie anschließend den VLT® Encoder Input MCB 102 oder VLT® Resolver Input MCB 103 aus.

ALARM 91, Analogeingang 54 Einstellungsfehler

Stellen Sie den Schalter S202 in die Stellung OFF (Spannungseingang) eingestellt sein, wenn ein KTY-Sensor an Analogeingangsklemme 54 angeschlossen ist.

ALARM 96, Startverzögerung

Der Frequenzumrichter hat den Motorstart für einen Kurzschlusschutz verzögert. *Parameter 22-76 Intervall zwischen Starts* ist aktiviert.

Fehlerbehebung

- Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

WARNUNG 97, Stoppverzögerung

Das Anhalten des Motors wurde verzögert, da der Motor kürzer als die in *Parameter 22-77 Min. Laufzeit* festgelegte Mindestzeit läuft.

WARNUNG 98, Uhr Fehler

Die Uhrzeit ist nicht eingestellt oder Fehler der RTC-Uhr. Stellen Sie die Uhr in *Parameter 0-70 Datum und Zeit* zurück.

ALARM 99, Rotor blockiert

Der Rotor blockiert.

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.

Fehlerbehebung

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

WARNUNG/ALARM 122, Unerw. Motordrehung

Der Frequenzumrichter führt eine Funktion aus, die einen Stillstand des Motors erfordert, z. B. DC-Halten für PM-Motoren.

ALARM 144, Inrush Supply

Eine Versorgungsspannung an der Ladeschaltung liegt außerhalb des Bereichs. Die Berichtswerte der einzelnen Bitfelder enthalten weitere Informationen.

- Bit 2: Vcc high.
- Bit 3: Vcc low.
- Bit 4: Vdd high.
- Bit 5: Vdd low.

ALARM 145, Ext. SCR disable

Der Alarm zeigt eine Spannungsasymmetrie zwischen den Zwischenkreiskondensatoren an.

WARNUNG/ALARM 146, Mains Voltage

Die Netzspannung liegt außerhalb des gültigen Betriebsbereichs. Die folgenden Berichtswerte liefern nähere Informationen.

- Spannung zu niedrig: 0=R-S, 1=S-T, 2=T-R
- Spannung zu hoch: 3=R-S, 4=S-T, 5=T-R

WARNUNG/ALARM 147, Netzfrequenz

Die Netzfrequenz liegt außerhalb des gültigen Betriebsbereichs. Der Berichtswert liefert nähere Informationen.

- 0: Frequenz zu niedrig.
- 1: Frequenz zu hoch.

WARNUNG/ALARM 148, Systemtemp

Mindestens eine der Systemtemperaturmessungen ist zu hoch.

WARNUNG 163, ATEX ETR I-Grenze Warnung

Der Frequenzumrichter hat die charakteristische Kurve im Betrieb für mehr als 50 s überschritten. Die Warnung wird bei 83 % der zulässigen thermischen Überlast aktiviert und bei 65 % deaktiviert.

ALARM 164, ATEX ETR I-Grenze Alarm

Bei einem Betrieb oberhalb der charakteristischen Kurve für mehr als
Nach 60 s in einem Zeitraum von 600 s wird der Alarm ausgelöst und der Frequenzumrichter abgeschaltet.

WARNUNG 165, ATEX ETR f-Grenze Warnung

Der Frequenzumrichter läuft für mehr als 50 s unterhalb der zulässigen Mindestfrequenz (*Parameter 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

ALARM 166, ATEX ETR f-Grenze Alarm

Der Frequenzumrichter wurde für mehr als 60 s (in einem Zeitraum von 600 s) unterhalb der zulässigen Mindestfrequenz betrieben (*Parameter 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

WARNUNG 200, Notfallbetrieb

Der Frequenzumrichter arbeitet im Notfallbetrieb. Die Warnung erlischt, wenn der Notfallbetrieb aufgehoben wird. Siehe die Notfallbetriebsdaten im Alarmspeicher.

WARNUNG 201, Notfallbetrieb war aktiv

Der Frequenzumrichter ist in den Notfallbetrieb gewechselt. Schalten Sie die Energiezufuhr zum Frequenzumrichter aus und wieder ein. Siehe die Notfallbetriebsdaten im Alarmspeicher.

WARNUNG 202, Grenzw. Notfallbetrieb überschritten

Im Notfallbetrieb hat der Frequenzumrichter eine oder mehrere Alarmbedingungen ignoriert, die ihn normalerweise abschalten würden. Ein Betrieb unter diesen Bedingungen führt zum Verfall der Garantie des Frequenzumrichters. Schalten Sie die Energiezufuhr zum Frequenzumrichter aus und wieder ein. Siehe die Notfallbetriebsdaten im Alarmspeicher.

WARNUNG 203, Fehlender Motor

Beim Betrieb mehrerer Motoren mit einem Umrichter wurde ein Unterlastzustand erkannt. Ursache ist möglicherweise ein fehlender Motor. Untersuchen Sie, ob die Anlage einwandfrei funktioniert.

WARNUNG 204, Rotor gesperrt

Beim Betrieb mehrerer Motoren mit einem Umrichter wurde ein Überlastzustand erkannt. Ursache ist möglicherweise ein gesperrter Rotor. Überprüfen Sie, ob der Motor einwandfrei funktioniert.

WARNUNG 219, Kompressorverriegelung

Mindestens 1 Kompressor ist über einen Digitaleingang invers verriegelt. Die verriegelten Kompressoren können in *Parameter 25-87 Inverse Interlock* angezeigt werden.

ALARM 243, Brems-IGBT

Dieser Alarm gilt nur für Systeme mit mehreren Umrichtern. Er entspricht *Alarm 27, Bremse IGBT*. Der Berichtwert im Alarm Log gibt an, welches Frequenzumrichtermodul den Alarm erzeugt hat. Dieser IGBT-Fehler kann durch Folgendes verursacht werden:

- Die DC-Sicherung ist durchgebrannt.
- Der Jumper für die Bremse ist nicht eingesetzt.
- Der Klixon-Schalter hat sich aufgrund eines Übertemperaturzustands im Bremswiderstand geöffnet.

Der Berichtwert im Alarm Log gibt an, welches Frequenzumrichtermodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Frequenzumrichtermodul ganz links
- 2 = Zweites Frequenzumrichtermodul von links
- 3 = Drittes Frequenzumrichtermodul von links (in Systemen mit 4 Frequenzumrichtermodulen)
- 4 = Viertes Frequenzumrichtermodul von links (in Systemen mit 4 Frequenzumrichtermodulen)

ALARM 245, Kühlkörpersensor

Kein Istwert vom Kühlkörpertemperatursensor. Das Signal vom thermischen IGBT-Sensor steht an der Leistungskarte nicht zur Verfügung. Dieser Alarm entspricht *Alarm 39, Kühlkörpergeber*. Der Berichtwert im Alarm Log gibt an, welches Frequenzumrichtermodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Frequenzumrichtermodul ganz links
- 2 = Zweites Frequenzumrichtermodul von links
- 3 = Drittes Frequenzumrichtermodul von links (in Systemen mit 4 Frequenzumrichtermodulen)
- 4 = Viertes Frequenzumrichtermodul von links (in Systemen mit 4 Frequenzumrichtermodulen)

Fehlerbehebung

Überprüfen Sie Folgendes:

- Leistungskarte
- Gate-Ansteuerkarte
- Flachbandkabel zwischen Leistungskarte und Gate-Ansteuerkarte

ALARM 246, Stromversorgung Leistungskarte

Dieser Alarm gilt nur für Systeme mit mehreren Umrichtern. Er entspricht dem *Alarm 46 Versorgung Leistungskarte*. Der Berichtwert im Alarm Log gibt an, welches Frequenzumrichtermodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Frequenzumrichtermodul ganz links
- 2 = Zweites Frequenzumrichtermodul von links
- 3 = Drittes Frequenzumrichtermodul von links (in Systemen mit 4 Frequenzumrichtermodulen)
- 4 = Viertes Frequenzumrichtermodul von links (in Systemen mit 4 Frequenzumrichtermodulen)

ALARM 247, Leistungskartentemperatur

Dieser Alarm gilt nur für Systeme mit mehreren Umrichtern. Er entspricht dem *Alarm 69, Umr. Übertemp.* Der Berichtwert im Alarm Log gibt an, welches Frequenzumrichtermodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Frequenzumrichtermodul ganz links
- 2 = Zweites Frequenzumrichtermodul von links
- 3 = Drittes Frequenzumrichtermodul von links (in Systemen mit 4 Frequenzumrichtermodulen)
- 4 = Viertes Frequenzumrichtermodul von links (in Systemen mit 4 Frequenzumrichtermodulen)

ALARM 248, Ung. LT-Konfig.

Dieser Alarm gilt nur für Systeme mit mehreren Umrichtern. Er entspricht dem *Alarm 79, Ungültige Leistungsteilkonfiguration*. Der Berichtwert im Alarm Log gibt an, welches Frequenzumrichtermodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Frequenzumrichtermodul ganz links
- 2 = Zweites Frequenzumrichtermodul von links
- 3 = Drittes Frequenzumrichtermodul von links (in Systemen mit 4 Frequenzumrichtermodulen)
- 4 = Viertes Frequenzumrichtermodul von links (in Systemen mit 4 Frequenzumrichtermodulen)

Fehlerbehebung

Überprüfen Sie Folgendes:

- Die Stromwandlerskalierkarten an der MDCIC

WARNUNG 250, Neues Ersatzteil

Sie haben die Leistungs-/SMPS-Karte (Schaltnetzteil) ausgetauscht. Stellen Sie den Frequenzumrichtertypencode im EEPROM wieder her. Wählen Sie den richtigen Typencode in *Parameter 14-23 Typencodееinstellung* gemäß dem Schild auf dem Frequenzumrichter aus. Denken Sie daran, abschließend „In EEPROM speichern“ auszuwählen.

WARNUNG 251, Typencode neu

Die Leistungskarte oder andere Bauteile wurden ausgetauscht und der Typencode geändert.

Fehlerbehebung

- Setzen Sie das Gerät zurück, um die Warnung zu quittieren und den Normalbetrieb fortzusetzen.

9.6 Fehlerbehebung

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel/Ohne Funktion	Fehlende Eingangsleistung	Siehe <i>Tabelle 6.1</i> .	Prüfen Sie die Netzeingangsquelle.
	Fehlende oder offene Sicherungen.	Mögliche Ursachen finden Sie in dieser Tabelle unter <i>Offene Sicherungen</i> .	Folgen Sie den gegebenen Empfehlungen.
	Keine Stromversorgung zum LCP.	Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Kurzschluss an der Steuer- spannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen	Überprüfen Sie die 24-V-Steuerspannungsversorgung für Klemmen 12/13 bis 20-39 oder die 10-V-Stromversorgung für Klemmen 50-55.	Verdrahten Sie die Klemmen richtig.
	Inkompatibles LCP (LCP von VLT® 2800 oder 5000/6000/8000/FCD oder FCM).	–	Verwenden Sie nur LCP 101 (Best.-Nr. 130B1124) oder LCP 102 (Best.-Nr. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung	–	Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen.
	Display (LCP) ist defekt.	Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
Displayaus- setzer	Fehler der internen Spannungs- versorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS)	–	Wenden Sie sich an den Händler.
	Überlastetes Schaltnetzteil (SMPS) durch falsche Steuer- verdrahtung oder Störung im Frequenzumrichter.	Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerleitungen vorliegt, trennen Sie alle Steuerleitungen durch Entfernen der Klemmenblöcke.	Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerleitungen vor. Überprüfen Sie die Kabel auf Kurzschlüsse oder falsche Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin aussetzt, führen Sie das Verfahren unter <i>Display dunkel/keine Funktion</i> durch.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motor läuft nicht	Serviceschalter offen oder fehlender Motoranschluss	Prüfen Sie, ob der Motor angeschlossen und dieser Anschluss nicht durch einen Service-schalter oder ein anderes Gerät unterbrochen ist.	Schließen Sie den Motor an und prüfen Sie den Serviceschalter.
	Keine Netzversorgung bei 24 V DC-Optionskarte	Wenn das Display funktioniert, jedoch keine Ausgangsleistung verfügbar ist, prüfen Sie, ob Netzspannung am Frequenzumrichter anliegt.	Legen Sie Netzspannung an.
	LCP-Stopp	Überprüfen Sie, ob die [Off]-Taste betätigt wurde.	Drücken Sie [Auto On] oder [Hand On] (je nach Betriebsart).
	Fehlendes Startsignal (Standby)	Stellen Sie sicher, dass <i>Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input</i> die richtige Einstellung für Klemme 18 hat. Verwenden Sie die Werkseinstellung.	Legen Sie ein gültiges Startsignal an.
	Motorfreilaufsignal aktiv (Freilauf)	Stellen Sie sicher, dass <i>Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie 24 V an Klemme 27 an oder programmieren Sie diese Klemme auf [0] <i>Ohne Funktion</i> .
	Falsche Sollwertsignalquelle	Überprüfen Sie das Sollwertsignal: <ul style="list-style-type: none"> • Ortsollwert? • Fern- oder Bus-Sollwert? • Ist der Festsollwert aktiv? • Ist der Anschluss der Klemmen korrekt? • Ist die Skalierung der Klemmen korrekt? • Ist das Sollwertsignal verfügbar? 	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. Prüfen Sie <i>Parameter 3-13 Reference Site</i> . Setzen Sie den Festsollwert in <i>Parametergruppe 3-1* Sollwert-einstellung</i> auf aktiv. Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig verkabelt sind. Überprüfen Sie die Skalierung der Klemmen. Überprüfen Sie das Sollwertsignal:
Die Motordrehrichtung ist falsch	Motordrehgrenze.	Überprüfen Sie, ob <i>Parameter 4-10 Motor Speed Direction</i> korrekt programmiert ist.	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
	Aktives Reversierungssignal	Überprüfen Sie, ob ein Reversierungsbefehl für die Klemme in <i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i> programmiert ist.	Deaktivieren Sie das Reversierungssignal.
	Falscher Motorphasenanschluss	–	Siehe <i>Kapitel 7.3.1 Warnung - Motorstart</i> .
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen falsch eingestellt	Prüfen Sie die Ausgangsgrenzen in <i>Parameter 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]</i> , <i>Parameter 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> und <i>Parameter 4-19 Max Output Frequency</i> .	Programmieren Sie die richtigen Grenzen.
	Sollwerteingangssignal nicht richtig skaliert	Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwerteingangssignals in <i>Parametergruppe 6-0* Grundeinstellungen</i> und in <i>Parametergruppe 3-1* Sollwert-einstellung</i> .	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
Motordrehzahl instabil	Möglicherweise falsche Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellungen aller Motorparameter, darunter auch alle Schlupf-ausgleichseinstellungen. Prüfen Sie bei Regelung mit Rückführung die PID-Einstellungen.	Überprüfen Sie die Einstellungen in <i>Parametergruppe 1-6* Lastabh. Einstellung</i> . Beim Betrieb mit Rückführung prüfen Sie die Einstellungen in <i>Parametergruppe 20-0* Istwert/Sollwert</i> .
Motor läuft unruhig	Mögliche Übermagnetisierung.	Prüfen Sie alle Motorparameter auf falsche Motoreinstellungen.	Überprüfen Sie die Motoreinstellungen in den <i>Parametergruppen 1-2* Motordaten</i> , <i>1-3* Erw. Motordaten</i> und <i>1-5* Lastunabh. Einst.</i>
Motor bremsst nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampe-ab-Zeiten zu kurz.	Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten.	Überprüfen Sie die <i>Parametergruppen 2-0* DC Halt/DC Bremse</i> und <i>3-0* Sollwert-grenzen</i> .

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Offene Netzschaltungen	Phasenkurzschluss.	Kurzschluss zwischen Phasen an Motor oder Geräteeinheit. Prüfen Sie die Motor- und Geräteeinheitphasen auf Kurzschlüsse.	Beseitigen Sie erkannte Kurzschlüsse.
	Motorüberlastung	Die Anwendung überlastet den Motor.	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung durch und stellen Sie sicher, dass der Motorstrom im Rahmen der Spezifikationen liegt. Wenn der Motorstrom den Voll-Laststrom auf dem Typenschild überschreitet, kann der Motor ggf. nur mit reduzierter Last laufen. Überprüfen Sie die Spezifikationen der Anwendung.
	Lose Anschlüsse.	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung nach losen Anschlüssen und Kontakten durch.	Ziehen Sie lose Anschlüsse und Kontakte fest.
Abweichung der Netzstromasymmetrie ist größer als 3 %	Problem mit der Netzversorgung (siehe Beschreibung unter <i>Alarm 4, Netzunsymmetrie</i>).	Wechseln Sie die Netzeingangskabel um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn die Asymmetrie dem Kabel folgt, liegt ein Netzstromproblem vor. Prüfen Sie die Netzversorgung.
	Problem mit dem Frequenzumrichter.	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn der asymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an den Händler.
Motorstromasymmetrie größer 3 %	Problem mit Motor oder Motorverdrahtung	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um 1 Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Asymmetrie dem Kabel folgt, liegt das Problem beim Motor oder in den Motorkabeln. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel.
	Problem mit dem Frequenzumrichter.	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um 1 Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Asymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an den Händler.
Frequenzumrichter hat Beschleunigungsprobleme	Motordaten wurden falsch eingegeben.	Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie unter <i>Kapitel 9.5 Warnungen und Alarmmeldungen</i> . Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampe-Auf-Zeit in <i>Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1</i> . Erhöhen Sie die Stromgrenze unter <i>Parameter 4-18 Stromgrenze</i> . Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze unter <i>Parameter 4-16 Momentengrenze motorisch</i> .
Frequenzumrichter hat Verzögerungsprobleme	Motordaten wurden falsch eingegeben.	Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie unter <i>Kapitel 9.5 Warnungen und Alarmmeldungen</i> . Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampe-Ab-Zeit in <i>Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1</i> . Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in <i>Parameter 2-17 Überspannungssteuerung</i> .

Tabelle 9.5 Fehlerbehebung

10 Technische Daten

10.1 Elektrische Daten

10.1.1 Elektrische Daten für Bauformen D1h–D4h, 3x200–240 V

VLT® HVAC Drive FC102	N55K	N75K
Normale Überlast (Normale Überlast = 110 % Strom/60 s)	NO	NO
Typische Wellenleistung bei 230 V [kW]	55	75
Typische Wellenleistung bei 230 V [PS]	75	100
Baugröße	D1h/D3h	
Ausgangsstrom (3-phasig)		
Dauerbetrieb (bei 230 V) [A]	190	240
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 230 V) [A]	209	264
Dauerleistung kVA (bei 230 V) [kVA]	76	96
Max. Eingangsstrom		
Dauerbetrieb (bei 230 V) [A]	183	231
Maximale Kabelanzahl und -querschnitt pro Phase		
Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)
Maximale externe Netzsicherungen [A] ¹⁾	315	350
Geschätzte Verlustleistung bei 230 V [W] ^{2), 3)}	1505	2398
Wirkungsgrad ³⁾	0,97	0,97
Ausgangsfrequenz [Hz]	0–590	0–590
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)
Steuerkarte Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)

Tabelle 10.1 Elektrische Daten für Bauformen D1h/D3h, Netzversorgung 3x200–240 V AC

1) Nennwerte der Sicherungen siehe Kapitel 10.7 Sicherungen und Schutzschalter.

2) Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von $\pm 15\%$ liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen). Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE2/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zur Verlustleistung im Frequenzumrichter bei. Gilt für die Dimensionierung der Kühlung des Frequenzumrichters. Wenn Sie die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöhen, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Verlustleistungsdaten gemäß EN 50598-2 finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency. Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, auch wenn in der Regel bei einer vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für jeweils die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

3) Gemessen mit 5 m langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad. Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter Kapitel 10.4 Umgebungsbedingungen. Informationen zu Teillastverlusten finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

VLT® HVAC Drive FC102	N90K	N100	N150	N160
Normale Überlast (Normale Überlast = 110 % Strom/60 s)	NO	NO	NO	NO
Typische Wellenleistung bei 230 V [kW]	90	110	150	160
Typische Wellenleistung bei 230 V [PS]	120	150	200	215
Baugröße	D2h/D4h			
Ausgangsstrom (3-phasig)				
Dauerbetrieb (bei 230 V) [A]	302	361	443	535
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 230 V) [A]	332	397	487	589
Dauerleistung kVA (bei 230 V) [kVA]	120	144	176	213
Max. Eingangsstrom				
Dauerbetrieb (bei 230 V) [A]	291	348	427	516
Maximale Kabelanzahl und -querschnitt pro Phase				
Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis­kopplung [mm ² (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
Maximale externe Netz­sicherungen [A] ¹⁾	400	550	630	800
Geschätzte Verlustleistung bei 230 V [W] ^{2), 3)}	2623	3284	4117	5209
Wirkungsgrad ³⁾	0,97	0,97	0,97	0,97
Ausgangsfrequenz [Hz]	0–590	0–590	0–590	0–590
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Steuerkarte Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)

Tabelle 10.2 Elektrische Daten für Bauformen D2h/D4h, Netzversorgung 3x200–240 V AC

1) Nennwerte der Sicherungen siehe Kapitel 10.7 Sicherungen und Schutzschalter.

2) Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen). Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE2/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zur Verlustleistung im Frequenzumrichter bei. Gilt für die Dimensionierung der Kühlung des Frequenzumrichters. Wenn Sie die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöhen, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Verlustleistungsdaten gemäß EN 50598-2 finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency. Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, auch wenn in der Regel bei einer vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für jeweils die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

3) Gemessen mit 5 m langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad. Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter Kapitel 10.4 Umgebungsbedingungen. Informationen zu Teillastverlusten finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10.1.2 Elektrische Daten für Bauformen D1h–D8h, 3x380-480 V

VLT® HVAC Drive FC102	N110	N132	N160
Normale Überlast (Normale Überlast = 110 % Strom/60 s)	NO	NO	NO
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	110	132	160
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] (nur Nordamerika)	150	200	250
Typische Wellenleistung bei 480 V [kW]	132	160	200
Baugröße	D1h/D3h/D5h/D6h		
Ausgangsstrom (3-phasig)			
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	212	260	315
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	233	286	347
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	190	240	302
Überlast (60 s) (bei 460/480 V) [kVA]	209	264	332
Dauerleistung kVA (bei 400 V) [kVA]	147	180	218
Dauerleistung kVA (bei 460 V) [kVA]	151	191	241
Dauerleistung kVA (bei 480 V) [kVA]	165	208	262
Max. Eingangsstrom			
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	204	251	304
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	183	231	291
Maximale Kabelanzahl und -querschnitt pro Phase			
Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis Kopplung [mm ² (AWG)]	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)
Maximale externe Netzsicherungen [A] ¹⁾	315	350	400
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W] ^{2), 3)}	2555	2949	3764
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V [W] ^{2), 3)}	2257	2719	3628
Wirkungsgrad ³⁾	0,98	0,98	0,98
Ausgangsfrequenz [Hz]	0–590	0–590	0–590
Kühlkörper Übertemperatur Abschl. [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Steuerkarte Übertemperatur Abschl. [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)

Tabelle 10.3 Elektrische Daten für Bauformen D1h/D3h/D5h/D6h, Netzversorgung 3x380–480 V AC

1) Nennwerte der Sicherungen siehe Kapitel 10.7 Sicherungen und Schutzschalter.

2) Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von $\pm 15\%$ liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen). Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE2/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zur Verlustleistung im Frequenzumrichter bei. Gilt für die Dimensionierung der Kühlung des Frequenzumrichters. Wenn Sie die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöhen, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Verlustleistungsdaten gemäß EN 50598-2 finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency. Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, auch wenn in der Regel bei einer vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für jeweils die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

3) Gemessen mit 5 m langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad. Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter Kapitel 10.4 Umgebungsbedingungen.. Informationen zu Teillastverlusten finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

VLT® HVAC Drive FC102	N200	N250	N315
Normale Überlast (Normale Überlast = 110 % Strom/60 s)	NO	NO	NO
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	200	250	315
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] (nur Nordamerika)	300	350	450
Typische Wellenleistung bei 480 V [kW]	250	315	355
Baugröße	D2h/D4h/D7h/D8h		
Ausgangsstrom (3-phasig)			
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	395	480	588
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	435	528	647
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	361	443	535
Überlast (60 s) (bei 460/480 V) [kVA]	397	487	589
Dauerleistung kVA (bei 400 V) [kVA]	274	333	407
Dauerleistung kVA (bei 460 V) [kVA]	288	353	426
Dauerleistung kVA (bei 480 V) [kVA]	313	384	463
Max. Eingangsstrom			
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	381	463	567
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	348	427	516
Maximale Kabelanzahl und -querschnitt pro Phase			
Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis­kopplung [mm ² (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
Maximale externe Netz­sicherungen [A] ¹⁾	550	630	800
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W] ^{2), 3)}	4109	5129	6663
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V [W] ^{2), 3)}	3561	4558	5703
Wirkungsgrad ³⁾	0,98	0,98	0,98
Ausgangsfrequenz [Hz]	0–590	0–590	0–590
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Steuerkarte Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)	80 (176)

10

Tabelle 10.4 Elektrische Daten für Bauformen D2h/D4h/D7h/D8h, Netzversorgung 3x380–480 V AC

1) Nennwerte der Sicherungen siehe Kapitel 10.7 Sicherungen und Schutzschalter.

2) Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen). Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE2/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zur Verlustleistung im Frequenzrichter bei. Gilt für die Dimensionierung der Kühlung des Frequenzrichters. Wenn Sie die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöhen, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Verlustleistungsdaten gemäß EN 50598-2 finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency. Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, auch wenn in der Regel bei einer vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für jeweils die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

3) Gemessen mit 5 m langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad. Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter Kapitel 10.4 Umgebungsbedingungen.. Informationen zu Teillastverlusten finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10.1.3 Elektrische Daten für Bauformen D1h–D8h, 3x525–690 V

VLT® HVAC Drive FC102	N75K	N90K	N110K	N132	N160
Normale Überlast (Normale Überlast = 110 % Strom/60 s)	NO	NO	NO	NO	NO
Typische Wellenleistung bei 525 V [kW]	55	75	90	110	132
Typische Wellenleistung bei 575 V [PS]	75	100	125	150	200
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	75	90	110	132	160
Baugröße	D1h/D3h/D5h/D6h				
Ausgangsstrom (3-phasig)					
Dauerbetrieb (bei 525 V) [A]	90	113	137	162	201
Aussetzbetrieb (60 s) (bei 525 V) [A]	99	124	151	178	221
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	86	108	131	155	192
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 575/690 V) [A]	95	119	144	171	211
Dauerbetrieb kVA (bei 525 V) [kVA]	82	103	125	147	183
Dauerbetrieb kVA (bei 575 V) [kVA]	86	108	131	154	191
Dauerbetrieb kVA (bei 690 V) [kVA]	103	129	157	185	230
Max. Eingangsstrom					
Dauerbetrieb (bei 525 V) [A]	87	109	132	156	193
Dauerbetrieb (bei 575/690 V)	83	104	126	149	185
Maximale Kabelanzahl und -querschnitt pro Phase					
Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)	2x95 (2x3/0)
Maximale externe Netzsicherungen [A] ¹⁾	160	315	315	315	315
Geschätzte Verlustleistung bei 575 V [W] ^{2), 3)}	1162	1428	1740	2101	2649
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W] ^{2), 3)}	1204	1477	1798	2167	2740
Wirkungsgrad ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Ausgangsfrequenz [Hz]	0–590	0–590	0–590	0–590	0–590
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Steuerkarte Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)

Tabelle 10.5 Elektrische Daten für Bauformen D1h/D3h/D5h/D6h, Netzversorgung 3x525–690 V AC

1) Nennwerte der Sicherungen siehe Kapitel 10.7 Sicherungen und Schutzschalter.

2) Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von $\pm 15\%$ liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen). Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE2/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zur Verlustleistung im Frequenzumrichter bei. Gilt für die Dimensionierung der Kühlung des Frequenzumrichters. Wenn Sie die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöhen, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Verlustleistungsdaten gemäß EN 50598-2 finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency. Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, auch wenn in der Regel bei einer vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für jeweils die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

3) Gemessen mit 5 m langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad. Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter Kapitel 10.4 Umgebungsbedingungen.. Informationen zu Teillastverlusten finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

VLT® HVAC Drive FC102	N200	N250	N315	N400
Hohe/normale Überlast (Normale Überlast = 110 % Strom/60 s)	NO	NO	NO	NO
Typische Wellenleistung bei 525 V [kW]	160	200	250	315
Typische Wellenleistung bei 575 V [PS]	250	300	350	400
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	200	250	315	400
Baugröße	D2h/D4h/D7h/D8h			
Ausgangsstrom (3-phasig)				
Dauerbetrieb (bei 525 V) [A]	253	303	360	418
Aussetzbetrieb (60 s) (bei 525 V) [A]	278	333	396	460
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	242	290	344	400
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 575/690 V) [A]	266	219	378	440
Dauerbetrieb kVA (bei 525 V) [kVA]	230	276	327	380
Dauerbetrieb kVA (bei 575 V) [kVA]	241	289	343	398
Dauerbetrieb kVA (bei 690 V) [kVA]	289	347	411	478
Max. Eingangsstrom				
Dauerbetrieb (bei 525 V) [A]	244	292	347	403
Dauerbetrieb (bei 575/690 V)	233	279	332	385
Maximale Kabelanzahl und -querschnitt pro Phase				
Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	2x185 (2x350)	2x185 (2x350)	2x185 (2x350)	2x185 (2x350)
Maximale externe Netzsicherungen [A] ¹⁾	550	550	550	550
Geschätzte Verlustleistung bei 575 V [W] ^{2), 3)}	3074	3723	4465	5028
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W] ^{2), 3)}	3175	3851	4614	5155
Wirkungsgrad ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98
Ausgangsfrequenz [Hz]	0–590	0–590	0–590	0–590
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Steuerkarte Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)

Tabelle 10.6 Elektrische Daten für Bauformen D2h/D4h/D7h/D8h, Netzversorgung 3x525–690 V AC

1) Nennwerte der Sicherungen siehe Kapitel 10.7 Sicherungen und Schutzschalter.

2) Die typische Verlustleistung gilt für normale Bedingungen und sollte innerhalb von $\pm 15\%$ liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankungen der Spannung und der Kabelbedingungen). Diese Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE2/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen zur Verlustleistung im Frequenzumrichter bei. Gilt für die Dimensionierung der Kühlung des Frequenzumrichters. Wenn Sie die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöhen, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Verlustleistungsdaten gemäß EN 50598-2 finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency. Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen, auch wenn in der Regel bei einer vollständig belasteten Steuerkarte und Optionen für jeweils die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

3) Gemessen mit 5 m langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad. Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter Kapitel 10.4 Umgebungsbedingungen.. Informationen zu Teillastverlusten finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

10.2 Netzversorgung

Netzversorgung (L1, L2, L3)

Versorgungsspannung 200–240 V, 380–480 V $\pm 10\%$, 525–690 V $\pm 10\%$

Niedrige Netzspannung/Netzausfall (nur bei 380–480 V und 525–690 V):

Bei niedriger Netzspannung oder Netzausfall arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Zwischenkreisspannung unter den minimalen Stopppiegel fällt. Der minimale Stopppiegel liegt in der Regel 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters. Bei einer Netzspannung von weniger als 10 % unterhalb der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters erfolgt kein Hochlaufen und es wird kein volles Drehmoment erreicht.

Netzfrequenz

50/60 Hz $\pm 5\%$

Maximale kurzzeitige Asymmetrie zwischen Netzphasen

3,0 % der Versorgungsnennspannung¹⁾

Wirkleistungsfaktor (λ)

$\geq 0,9$ bei Nennlast

Verschiebungs-Leistungsfaktor ($\cos \Phi$) nahe 1

($> 0,98$)

Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Anzahl der Einschaltungen)

Max. 1 mal alle 2 Minuten

Umgebung nach EN 60664-1

Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

Der Frequenzumrichter ist für einen Kurzschluss-Nennstrom (SCCR) von maximal 100 kA bei 240/480/600 V geeignet.

1) Die Berechnungen basieren auf UL/IEC61800-3.

10.3 Motorausgangsdaten und Drehmomente

Motorausgang (U, V, W)

Ausgangsspannung	0–100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0–590 Hz ¹⁾
Ausgangsfrequenz bei Fluxvektorbetrieb	0–300 Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,01–3600 s

1) Spannungs- und leistungsabhängig.

Drehmomentkennlinie

Startmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 150 %/60 s ^{1), 2)}
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 150 %/60 s ^{1), 2)}

1) Prozentzahl bezieht sich auf den Nennstrom des Frequenzumrichters.

2) Einmal alle 10 Minuten.

10.4 Umgebungsbedingungen

Umgebung

Bauform D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h	IP21/Typ 1, IP54/Typ 12
Bauform D3h/D4h	IP20/Gehäuse
Vibrationstest (Standard/robust)	0,7 g/1,0 g
Luftfeuchtigkeit	5–95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb)
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43) H ₂ S-Test	Klasse kD
Aggressive Gase (IEC 60721-3-3)	Klasse 3C3
Prüfverfahren nach IEC 60068-2-43	H2S (10 Tage)
Umgebungstemperatur (bei 60° AVM)	
- mit Leistungsreduzierung	Maximal 55 °C (131 °F) ¹⁾
- bei voller Ausgangsleistung typischer EFF2-Motoren (bis zu 90 % Ausgangsstrom)	Maximal 50 °C (122 °F) ¹⁾
- bei vollem FU-Dauerausgangsstrom	Maximal 45 °C (113 °F) ¹⁾
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 (13 bis 149/158 °F)
Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1000 m (3281 ft)
Max. Höhe über dem Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung	3000 m (9842 ft)

1) Zur Leistungsreduzierung siehe Projektierungshandbuch.

EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3
EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 61800-3
Energieeffizienzklasse ¹⁾	IE2

1) Bestimmt gemäß EN 50598-2 bei:

- *Nennlast*
- *90 % der Nennfrequenz*
- *Taktfrequenz-Werkseinstellung.*
- *Schaltmodus-Werkseinstellung*

10.5 Kabelspezifikationen

Kabellängen und -querschnitte für Steuerleitungen¹⁾

Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	150 m (492 ft)
Max. Motorkabellänge, nicht abgeschirmt	300 m (984 ft)
Maximaler Querschnitt zu Motor, Netz, Zwischenkreisopplung und Bremse	Siehe Kapitel 10.1 Elektrische Daten.
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, starrer Draht	1,5 mm ² /16 AWG (2x0,75 mm ²)
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel	1 mm ² /18 AWG
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, Kabel mit Aderendhülse	0,5 mm ² /20 AWG
Mindestquerschnitt für Steuerklemmen	0,25 mm ² /23 AWG

1) Zu Leistungskabeln siehe elektrische Datentabellen in Kapitel 10.1 Elektrische Daten.

10.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten

Digitaleingänge

Programmierbare Digitaleingänge	4 (6)
Klemme Nr.	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 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	>19 V DC
Spannungsniveau, logisch 1 NPN	<14 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R _i	Ca. 4 kΩ

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

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

Analogeingänge

Anzahl der Analogeingänge	2
Klemme Nr.	53, 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter A53 und A54
Einstellung Spannung	Schalter A53/A54=(U)
Spannungsniveau	-10 V bis +10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, R _i	Ca. 10 kΩ
Höchstspannung	±20 V
Strom	Schalter A53/A54=(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.

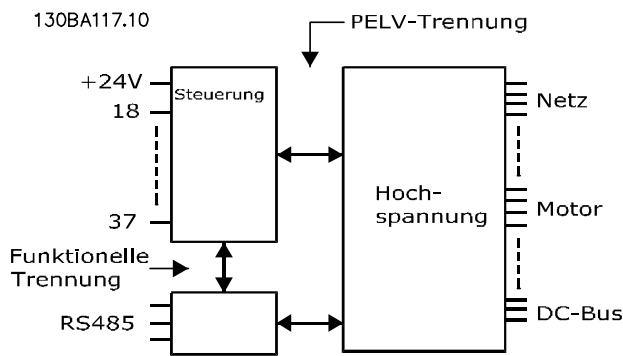


Abbildung 10.1 PELV-Isolierung

Pulseingänge

Programmierbare Pulseingänge	2
Klemmennummer Puls	29, 33
Maximalfrequenz an Klemme 29, 33 (Gegentakt)	110 kHz
Maximalfrequenz an Klemme 29, 33 (offener Kollektor)	5 kHz
Minimale Frequenz an Klemme 29, 33	4 Hz
Spannungsniveau	Siehe <i>Digitaleingänge in Kapitel 10.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten.</i>
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R_i	Ca. 4 k Ω
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala

Analogausgang

Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemme Nr.	42
Strombereich am Analogausgang	0/4–20 mA
Maximale Widerstandslast zum Bezugspotential am Analogausgang	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Maximale Abweichung: 0,8 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	8 Bit

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

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 k Ω
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 Eingänge programmieren.

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

Steuerkarte, 24-V-DC-Ausgang

Klemme Nr.	12, 13
Maximale Last	200 mA

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

Relaisausgang

Programmierbare Relaisausgänge	2
Maximaler Querschnitt an Relaisklemmen	2,5 mm ² (12 AWG)
Minimaler Querschnitt an Relaisklemmen	0,2 mm ² (30 AWG)
Abzuisolierende Kabellänge	8 mm (0,3 Zoll)
Klemmennummer Relais 01	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Maximale Last an Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last) ^{2), 3)}	400 V AC, 2 A
Maximale Last an Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 1-3 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 1-3 (NC/Öffner) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 1-3 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ an 1-3 (NC/Öffner) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Minimaler Belastungsstrom der Klemme an 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/sVerschmutzungsgrad 2
Klemmennummer Relais 02	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last) ^{2), 3)}	400 V AC, 2 A
Maximale Last an 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 4-6 (NC/Öffner), 4-5 (NO/Schließer)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/sVerschmutzungsgrad 2

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

1) IEC 60947 Teile 4 und 5

2) Überspannungskategorie II

3) UL-Anwendungen 300 V AC 2 A.

Steuerkarte, +10-V-DC-Ausgang

Klemme Nr.	50
Ausgangsspannung	10,5 V ±0,5 V
Maximale Last	25 mA

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

Steuerungseigenschaften

Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0-1000 Hz	±0,003 Hz
System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 m/s
Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	30–4000 UPM: Maximale Abweichung von ±8 UPM

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

Steuerkartenleistung

Abtastintervall	5 M/S
-----------------	-------



Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle

USB-Standard	1,1 (Full Speed)
USB-Buchse	USB-Stecker Typ B

HINWEIS

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-Anschluss ist nicht galvanisch von der Masse getrennt. Verwenden Sie ausschließlich einen isolierten Laptop/PC für die Verbindung zum USB-Anschluss am Frequenzumrichter oder ein isoliertes USB-Kabel bzw. einen isolierten USB-Konverter.

10.7 Sicherungen und Schutzschalter

10.7.1 Wahl der Sicherungen

Die Installation von Sicherungen an der Einspeiseseite stellt sicher, dass eventuelle Schäden bei einem Komponentenausfall (erster Fehler) im Umrichter auf das Umrichtergehäuse beschränkt bleiben. Verwenden Sie die empfohlenen Sicherungen, um Konformität mit EN 50178 sicherzustellen, siehe *Tabelle 10.7*, *Tabelle 10.8* und *Tabelle 10.9*.

HINWEIS

Die versorgungsseitige Verwendung von Sicherungen ist in Übereinstimmung mit IEC 60364 für CE oder NEC 2009 für UL zwingend erforderlich.

Empfohlene Sicherungen D1h–D8h

Modell	Bussmann-Teilenummer
N55K	170M2620
N75K	170M2621
N90K	170M4015
N110	170M4015
N150	170M4016
N160	170M4018

Tabelle 10.7 D1h–D8h Leistungs-/Halbleiter-Sicherungsgrößen, 200–240 V

Modell	Bussmann-Teilenummer
N90K	170M2619
N110	170M2620
N132	170M2621
N160	170M4015
N200	170M4016
N250	170M4018

Tabelle 10.8 D1h–D8h Leistungs-/Halbleiter-Sicherungsgrößen, 380–480 V

Modell	Bussmann-Teilenummer
N55K	170M2616
N75K	170M2619
N90K	170M2619
N110	170M2619
N132	170M2619
N160	170M4015
N200	170M4015
N250	170M4015
N315	170M4015

Tabelle 10.9 D1h–D8h Leistungs-/Halbleiter-Sicherungsgrößen, 525–690 V

Für die Bauformen D3h–D4h werden Sicherungen vom Typ aR empfohlen. Siehe *Tabelle 10.10*.

Modell	200–240 V	380–480 V	525–690 V
N45K	ar-350	–	–
N55K	ar-400	–	ar-160
N75K	ar-500	–	ar-315
N90K	ar-500	ar-315	ar-315
N110	ar-630	ar-350	ar-315
N132	–	ar-400	ar-315
N150	ar-800	–	–
N160	–	ar-500	ar-550
N200	–	ar-630	ar-550
N250	–	ar-800	ar-550
N315	–	–	ar-550

Tabelle 10.10 D3h–D4h Leistungs-/Halbleiter-Sicherungsgrößen

Bussmann	Nennwert
LPJ-21/2SP	2,5 A, 600 V

Tabelle 10.11 D1h–D8h Raumheizgerät Sicherungsempfehlung

Verwenden Sie zur Einhaltung der UL-Konformität bei Frequenzumrichtern, die ohne Netzschalter, Schütz oder Schutzschalter geliefert werden, Bussmann-Sicherungen der Serie 170M. Wenn der Umrichter mit einem Netztrennschalter, einem Schütz oder einem Trennschalter ausgestattet ist, siehe *Tabelle 10.12* bis *Tabelle 10.15* zu Nenn-Kurzschlussstrom und UL-Sicherungskriterien.

10.7.2 Nenn-Kurzschlussstrom (Short Circuit Current Rating (SCCR))

Der Nenn-Kurzschlussstrom (SCCR) stellt die maximale Höhe des Kurzschlussstroms dar, die der Umrichter sicher verkraften kann. Wenn der Umrichter nicht mit einem Netztrennschalter, einem Schütz oder einem Trennschalter ausgestattet ist, beträgt der Nenn-Kurzschlussstrom des Umrichters bei allen Spannungen (200–690 V) immer 100.000 A.

Wenn der Frequenzumrichter nur mit einem Netztrennschalter ausgestattet ist, beträgt der Nenn-Kurzschlussstrom bei allen Spannungen (200–600 V) immer 100.000 A. Siehe *Tabelle 10.12*. Wenn der Umrichter nur mit einem Schütz ausgestattet ist, siehe *Tabelle 10.13* für den Nenn-Kurzschlussstrom. Wenn der Umrichter sowohl mit einem Schütz als auch mit einem Netztrennschalter ausgestattet ist, siehe *Tabelle 10.14*.

Wenn der Umrichter nur mit einem Trennschalter ausgestattet ist, hängt der Nenn-Kurzschlussstrom von der jeweiligen Spannung ab. Siehe *Tabelle 10.15*.

Baugröße	≤ 600 V IEC/UL
D5h	100.000 A ¹⁾
D7h	100.000 A ²⁾

Tabelle 10.12 D5h- und D7h-Umrichter nur mit Netztrennschalter

1) Mit einer vorgeschalteten Abzweigsicherung der Klasse J mit einem maximalen Sicherungswert von 600 A.

2) Mit einer vorgeschalteten Abzweigsicherung der Klasse J mit einem maximalen Sicherungswert von 800 A.

Baugröße	415 V IEC ¹⁾	480 V UL ²⁾	600 V UL ²⁾	690 V IEC ¹⁾
D6h	100000 A	100000 A	100000 A	100000 A
D8h (ausgenommen Modell N315, 380–480 V)	100000 A	100000 A	100000 A	100000 A
D8h (nur Modell N315, 380–480 V)	100000 A	Wenden Sie sich an Danfoss	Nicht verwendbar	Nicht verwendbar

Tabelle 10.13 D6h- und D8h-Umrichter nur mit Schütz

1) Mit gL/gG-Sicherungen: 425 A max. Sicherungsgröße für D6h und 630 A max. Sicherungsgröße für D8h.

2) Mit externen vorgeschalteten Sicherungen der Klasse J: 450 A max. Sicherungsgröße für D6h und 600 A max. Sicherungsgröße für D8h.

Baugröße	415 V IEC ¹⁾	480 V UL ²⁾	600 V UL ²⁾
D6h	100000 A	100000 A	100000 A
D8h (ausgenommen Modell N315, 380–480 V)	100000 A	100000 A	100000 A
D8h (nur Modell N315, 380–480 V)	100000 A	Wenden Sie sich an Danfoss	Nicht verwendbar

Tabelle 10.14 D6h- und D8h-Umrichter mit Netztrennschalter und Schütz

1) Mit gL/gG-Sicherungen: 425 A max. Sicherungsgröße für D6h und 630 A max. Sicherungsgröße für D8h.

2) Mit externen vorgeschalteten Sicherungen der Klasse J: 450 A max. Sicherungsgröße für D6h und 600 A max. Sicherungsgröße für D8h.

Gehäuse	415 V	480 V	600 V	690 V
D6h	120000 A	100000 A	65000 A	70000 A
D8h	100000 A	100000 A	42000 A	30000 A

Tabelle 10.15 D6h und D8h mit Trennschalter

10.8 Anzugsdrehmoment für Schrauben

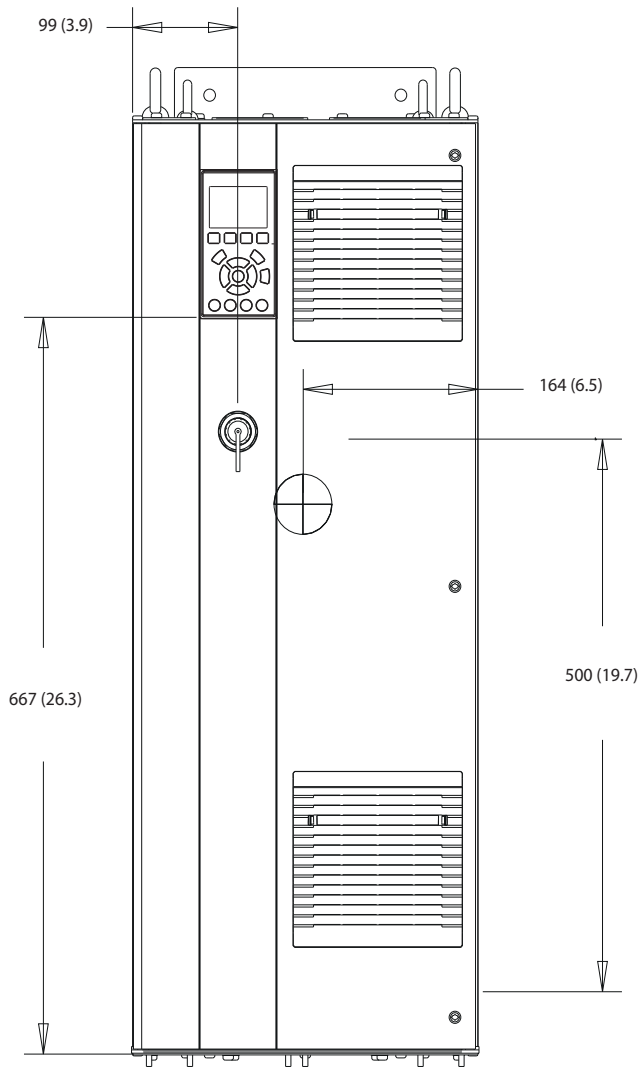
Wenden Sie beim Festziehen von Schrauben an den Positionen, die in *Tabelle 10.16* aufgeführt sind, das richtige Anzugsdrehmoment an. Ein zu geringes oder zu hohes Anzugsdrehmoment beim Festziehen einer elektrischen Verbindung führt zu einem schlechten elektrischen Anschluss. Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel, um das richtige Drehmoment zu erzielen.

Position	Schraubengröße	Drehmoment [Nm (in-lb)]
Netzklemmen	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Motorklemmen	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Erdungsklemmen	M8/M10	9,6 (84)/19,1 (169)
Bremsklemmen	M8	9,6 (84)
Anschlussklemmen zur Zwischenkreiskopplung	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit (Bauformen E1h/E2h)	M8	9,6 (84)
Relaisklemmen	–	0,5 (4)
Tür/Klappenabdeckung	M5	2,3 (20)
Bodenplatte zur Kabeleinführung	M5	2,3 (20)
Kühlkörper-Zugangsdeckel	M5	3,9 (35)
Abdeckung serielle Kommunikation	M5	2,3 (20)

Tabelle 10.16 Nenndrehmomente für Schrauben

10.9 Gehäuseabmessungen

10.9.1 D1h – Außenabmessungen



130BE982.10

10

Abbildung 10.2 Frontansicht der Bauform D1h

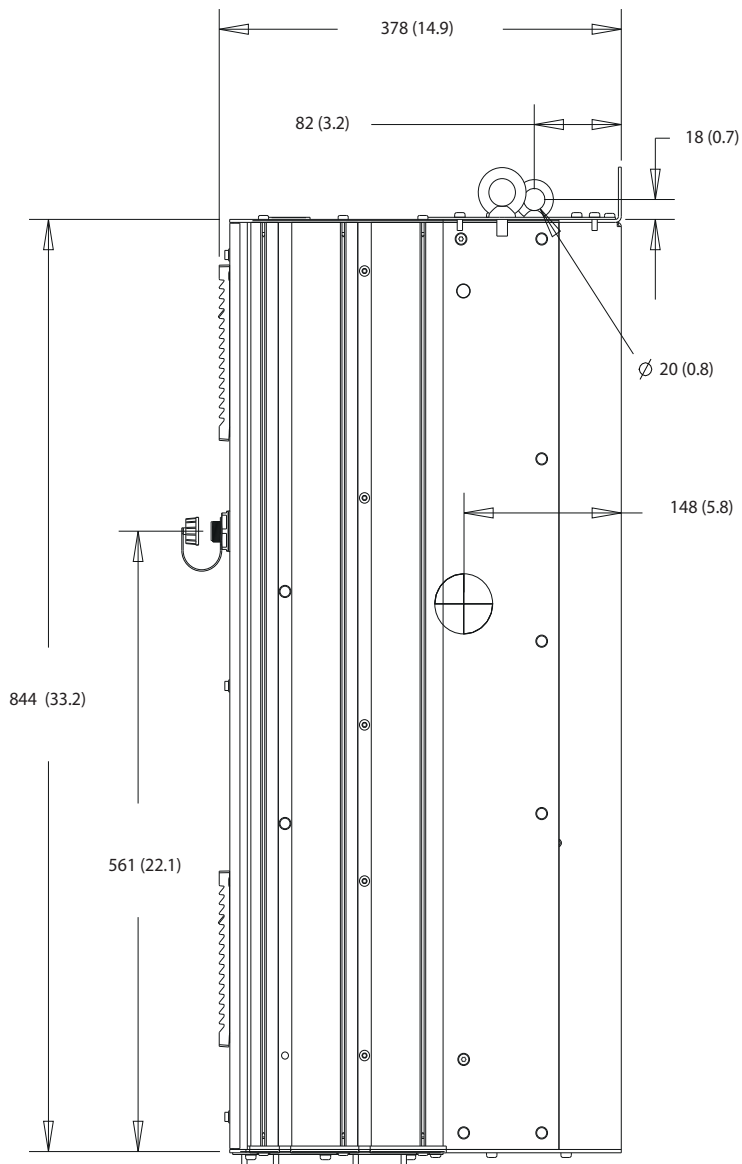


Abbildung 10.3 Seitenansicht der Bauform D1h

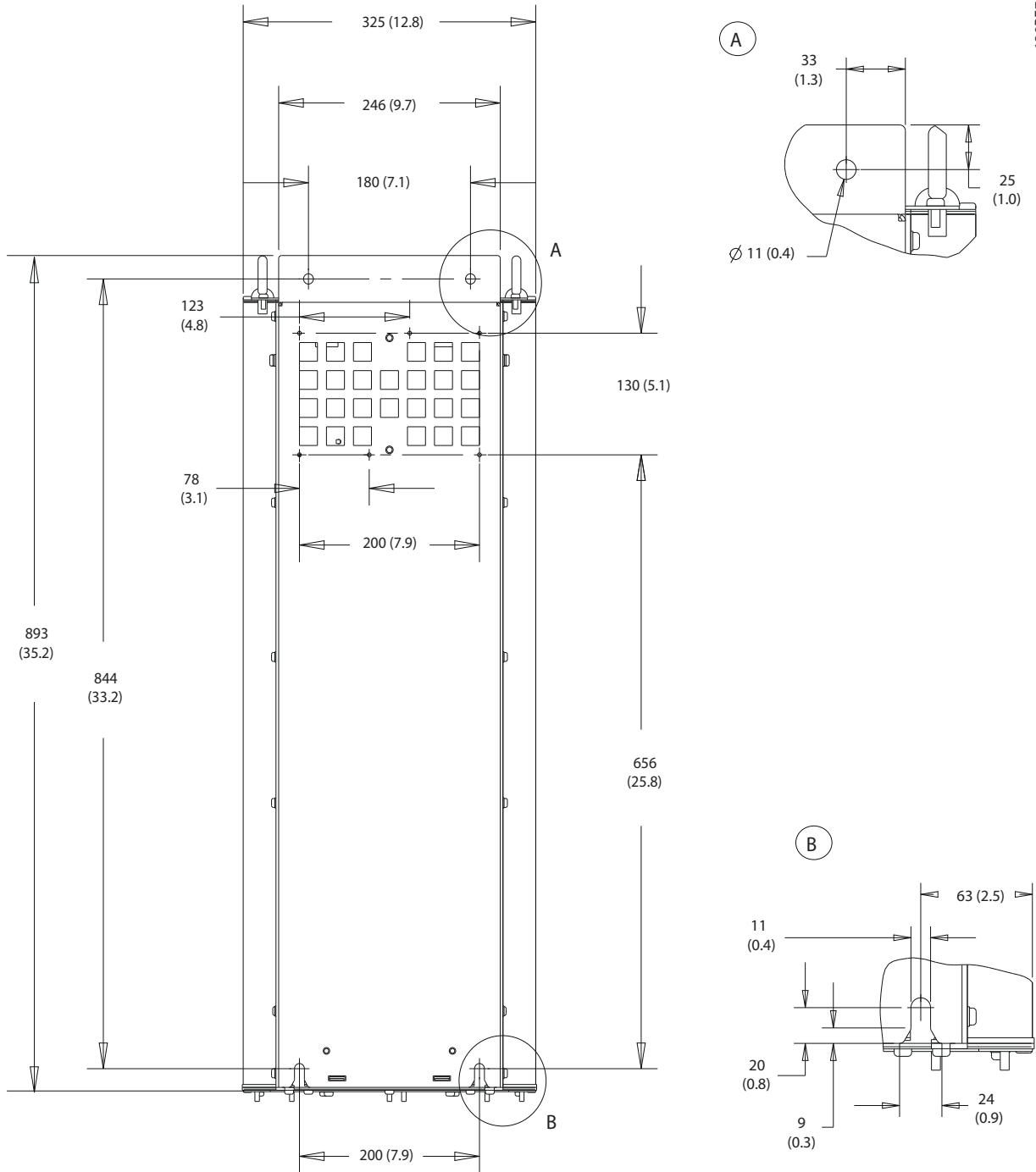


Abbildung 10.4 Rückansicht der Bauform D1h

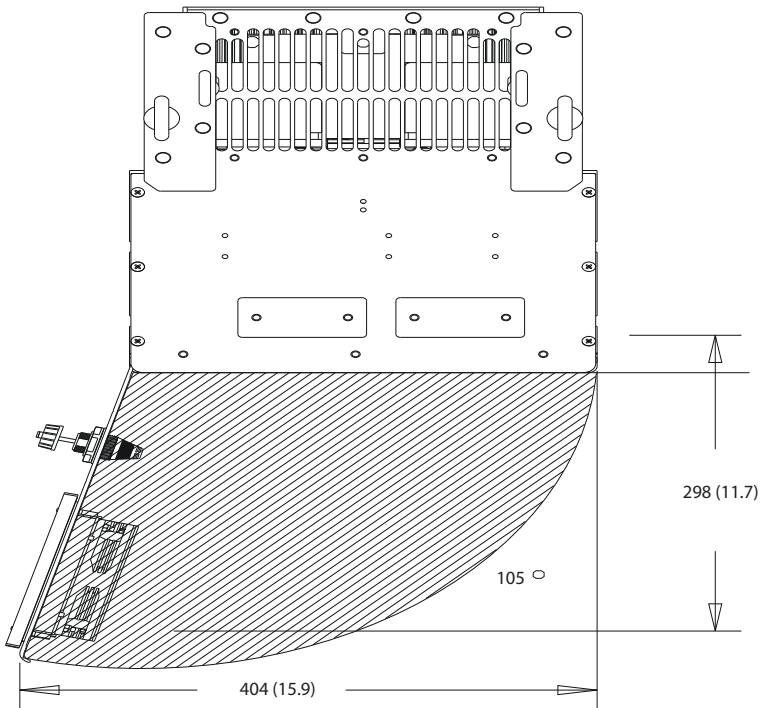
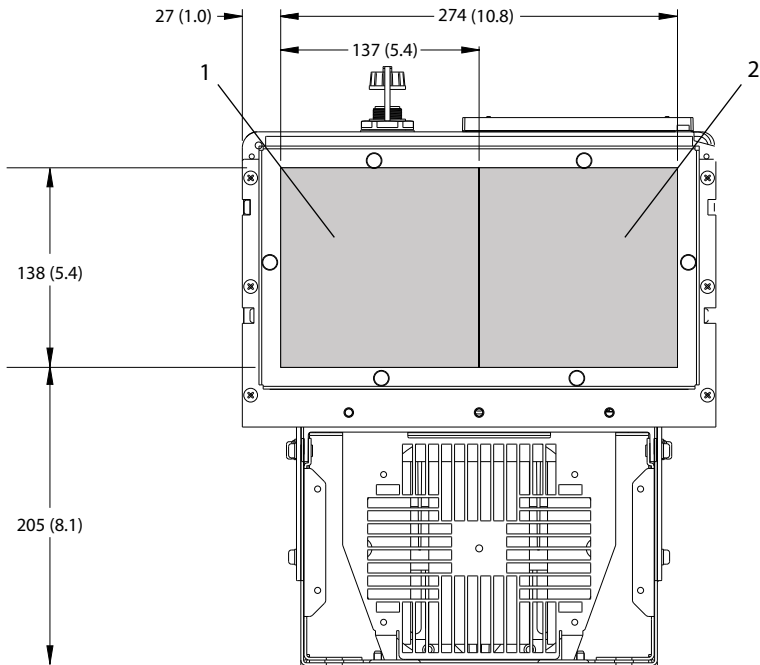


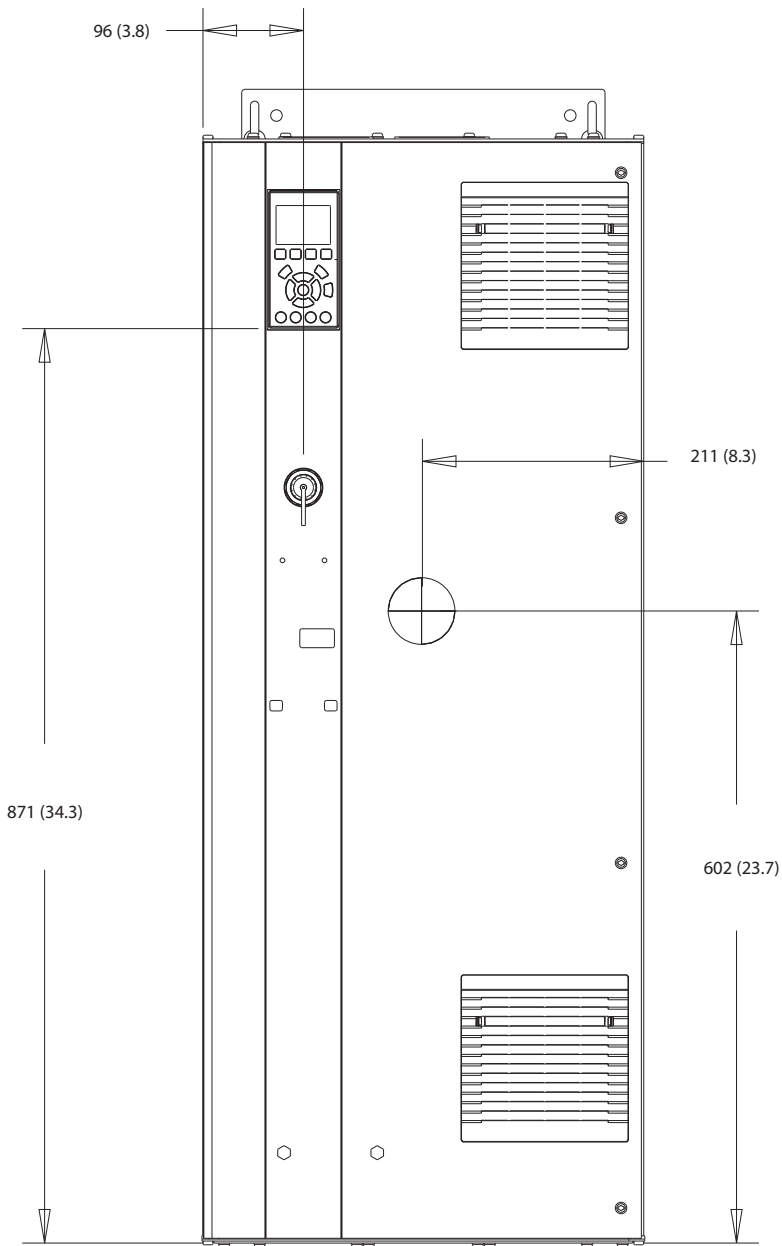
Abbildung 10.5 Türabstand der Bauform D1h



1	Netzseite	2	Motorseite
---	-----------	---	------------

Abbildung 10.6 Bodenplattenabmessungen der Bauform D1h

10.9.2 D2h – Außenabmessungen



130BF321.10

10

Abbildung 10.7 Frontansicht der Bauform D2

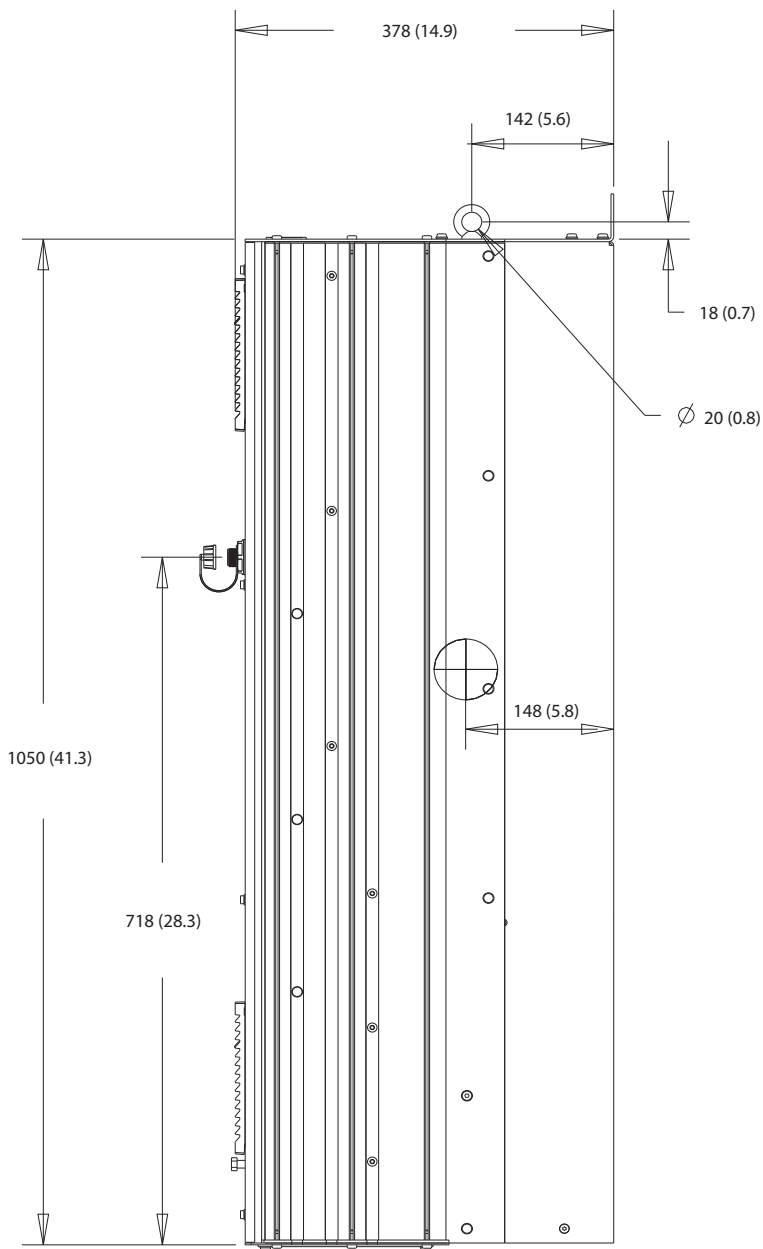
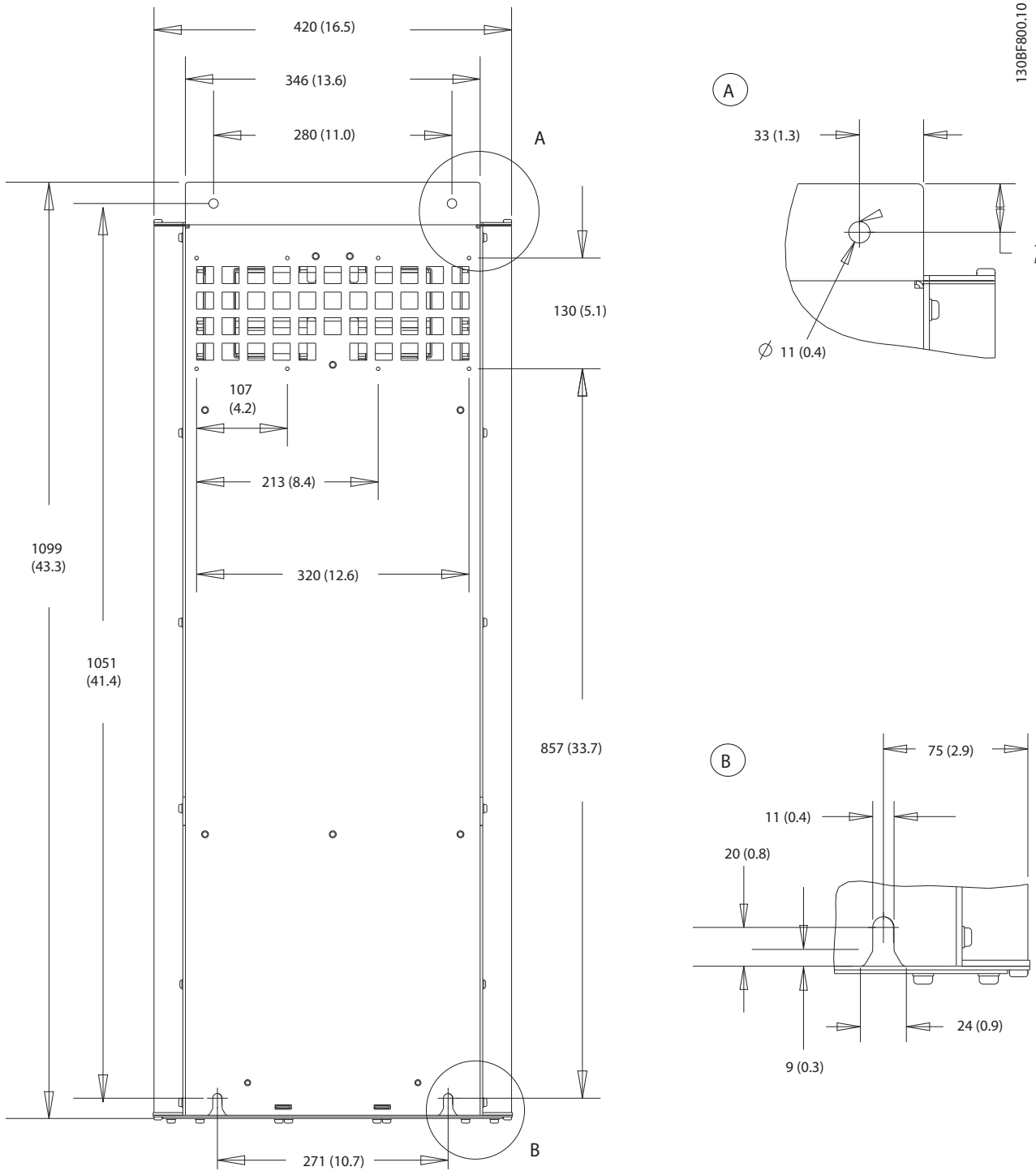


Abbildung 10.8 Seitenansicht der Bauform D2



130BF800.10

10

Abbildung 10.9 Rückansicht der Bauform D2

130BF670.10

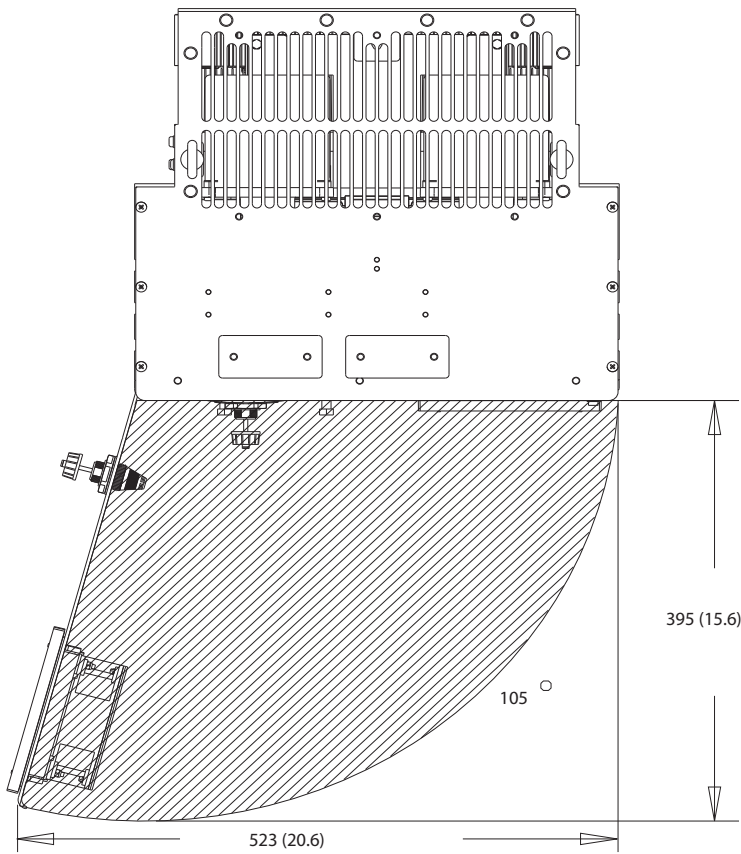
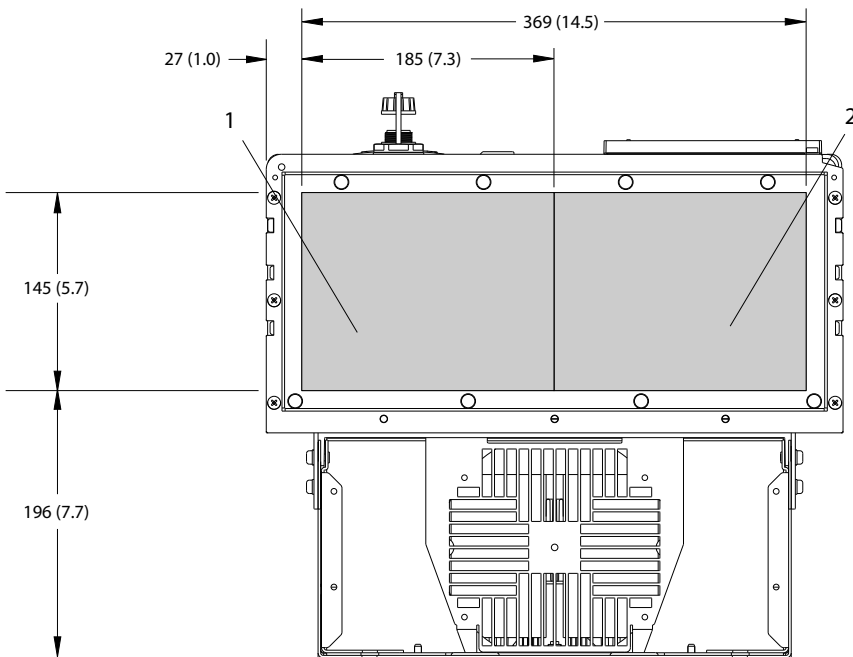


Abbildung 10.10 Türabstand der Bauform D2

10

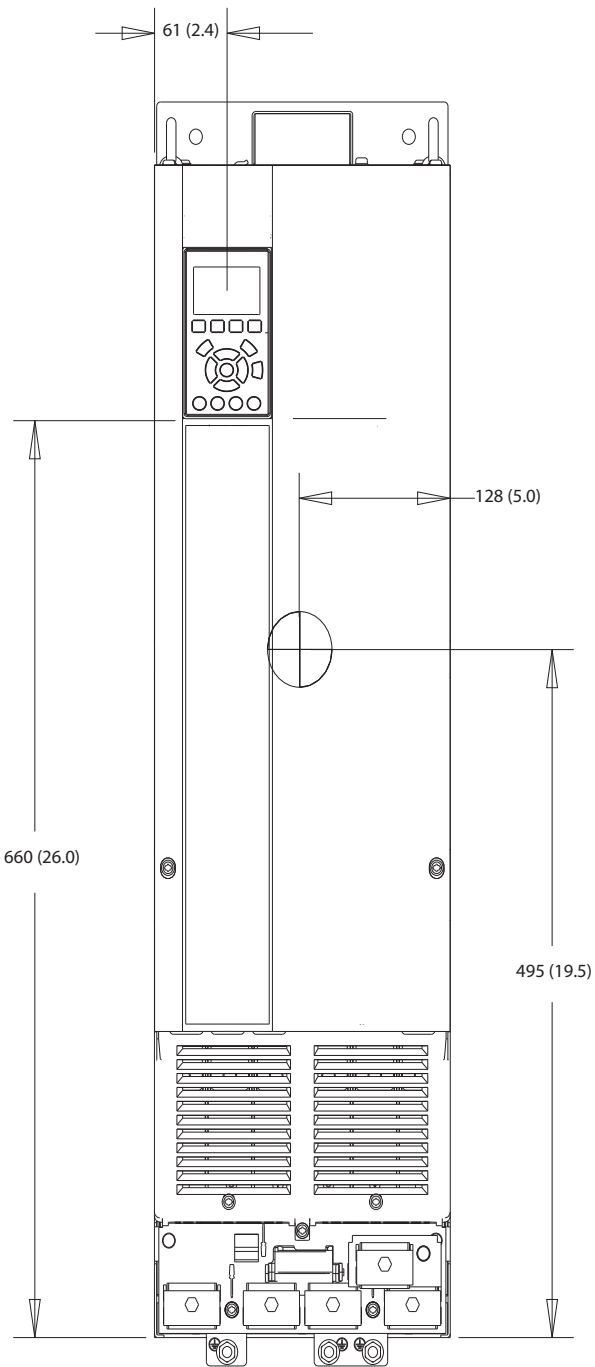


130BF608.10

1	Netzseite	2	Motorseite
---	-----------	---	------------

Abbildung 10.11 Bodenplattenabmessungen der Bauform D2

10.9.3 D3h – Außenabmessungen



1308F322.10

10

Abbildung 10.12 Frontansicht der Bauform D3

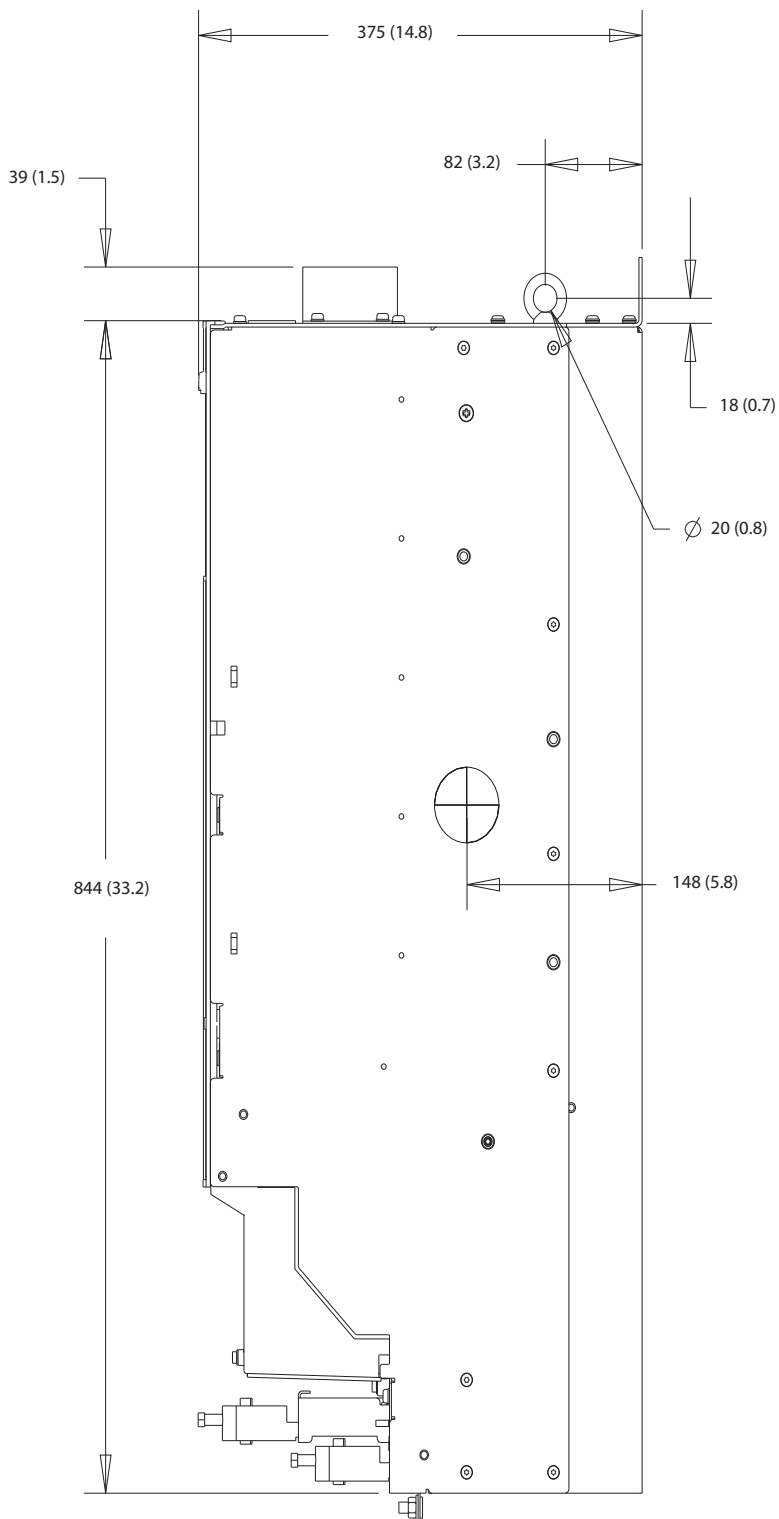
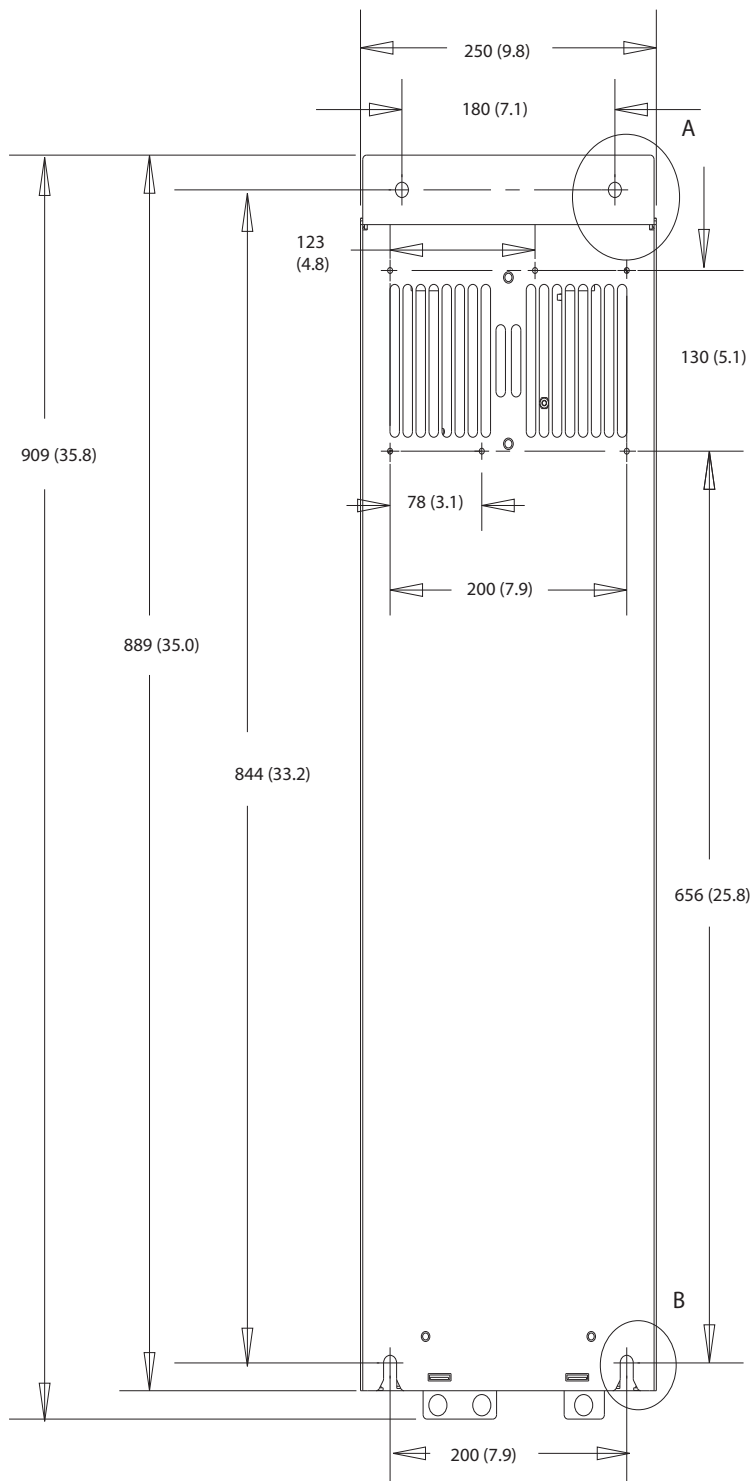
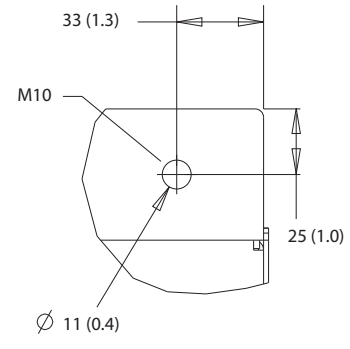


Abbildung 10.13 Seitenansicht der Bauform D3

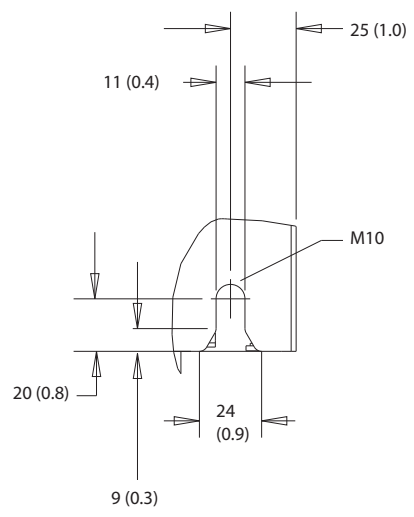


A



130BF802.10

B



10

Abbildung 10.14 Rückansicht der Bauform D3

10.9.4 D4h – Gehäuseabmessungen

130BF323.10

10

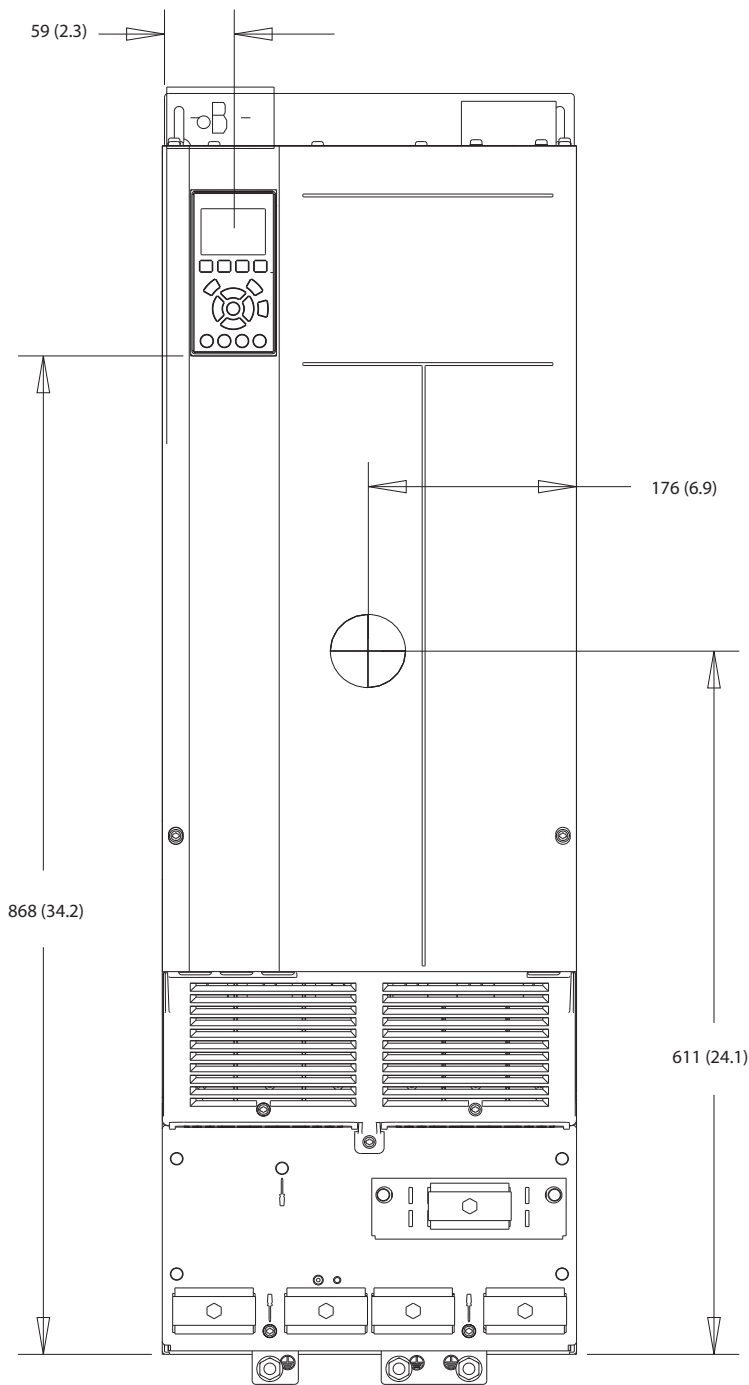
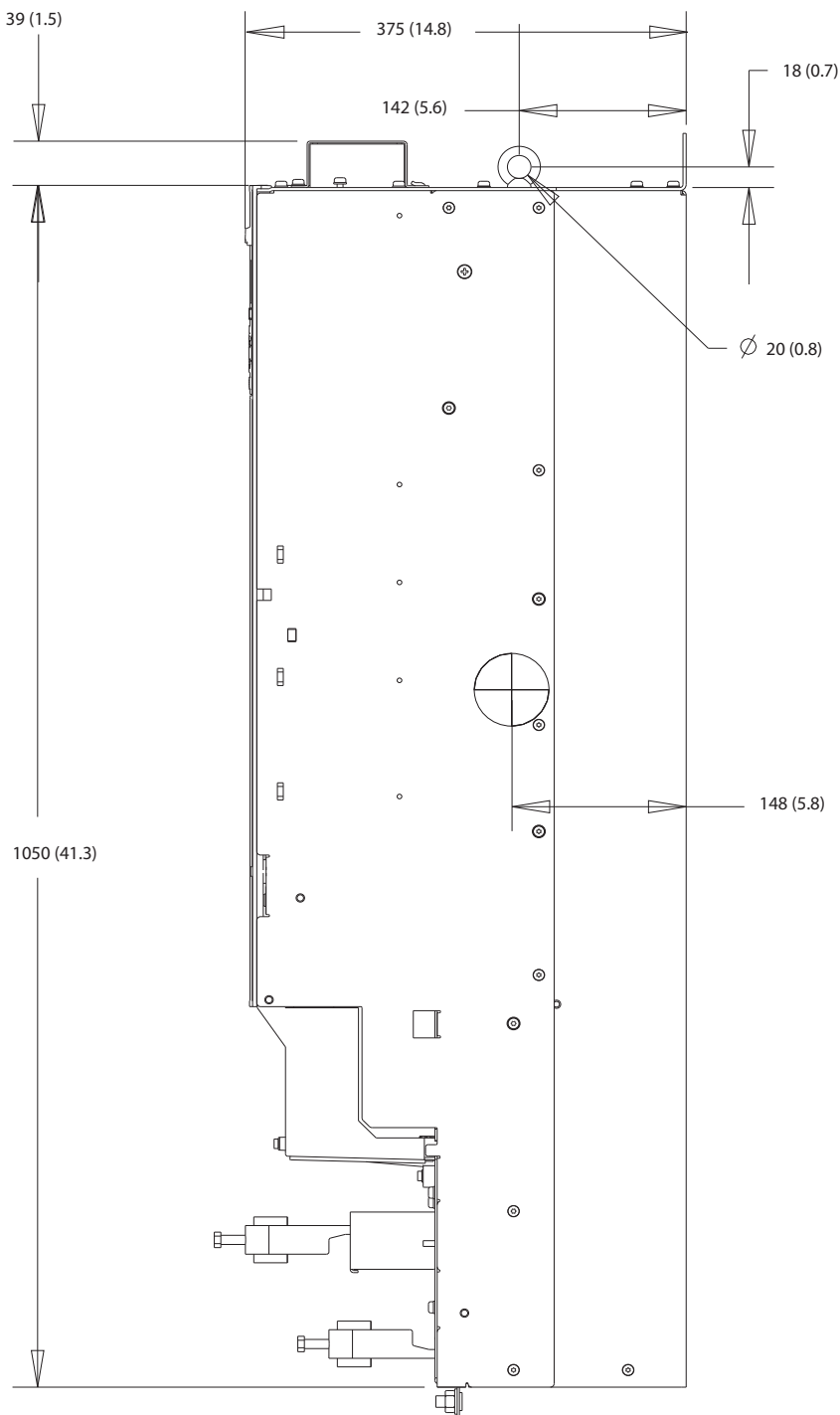
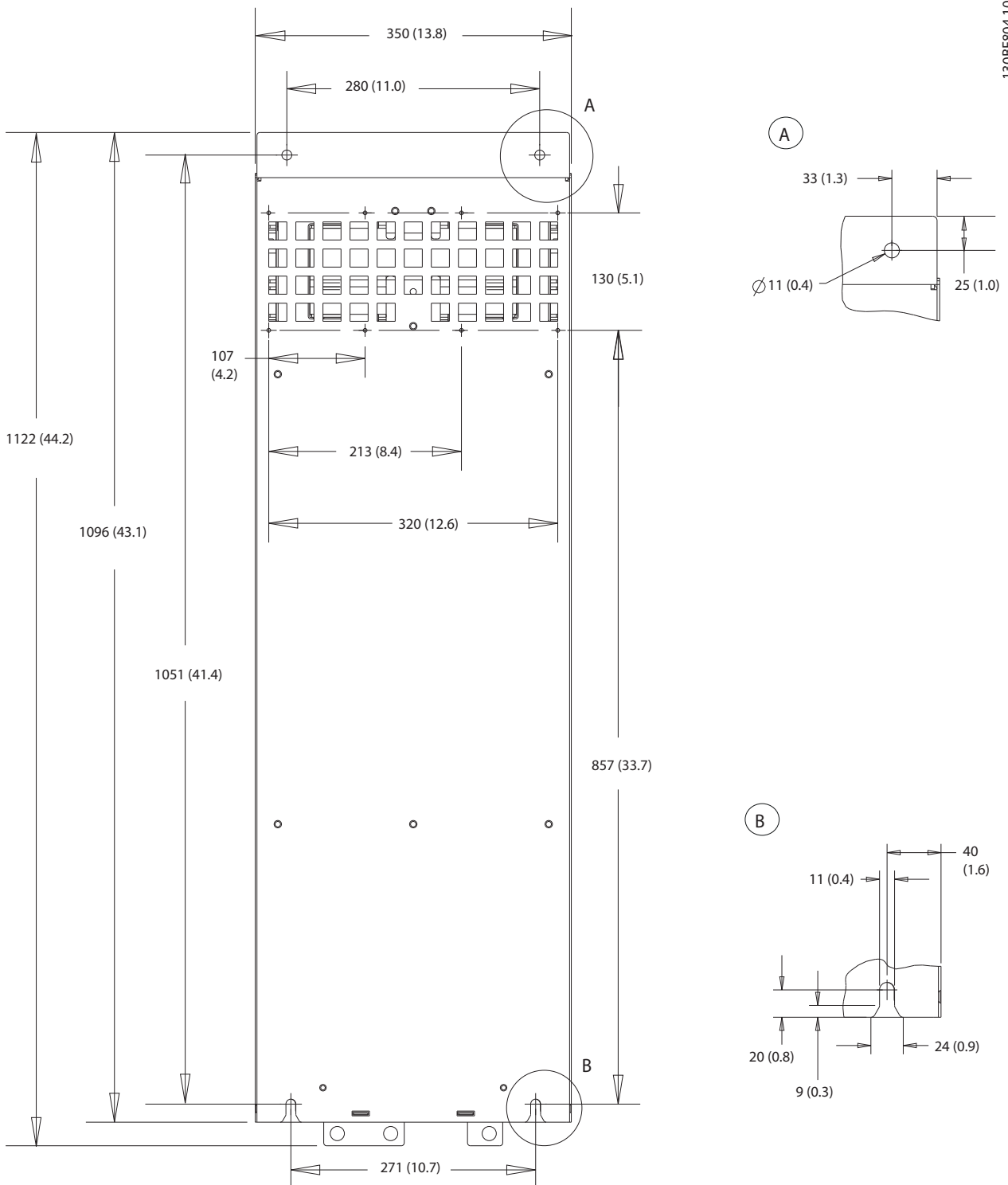


Abbildung 10.15 Frontansicht der Bauform D4



10

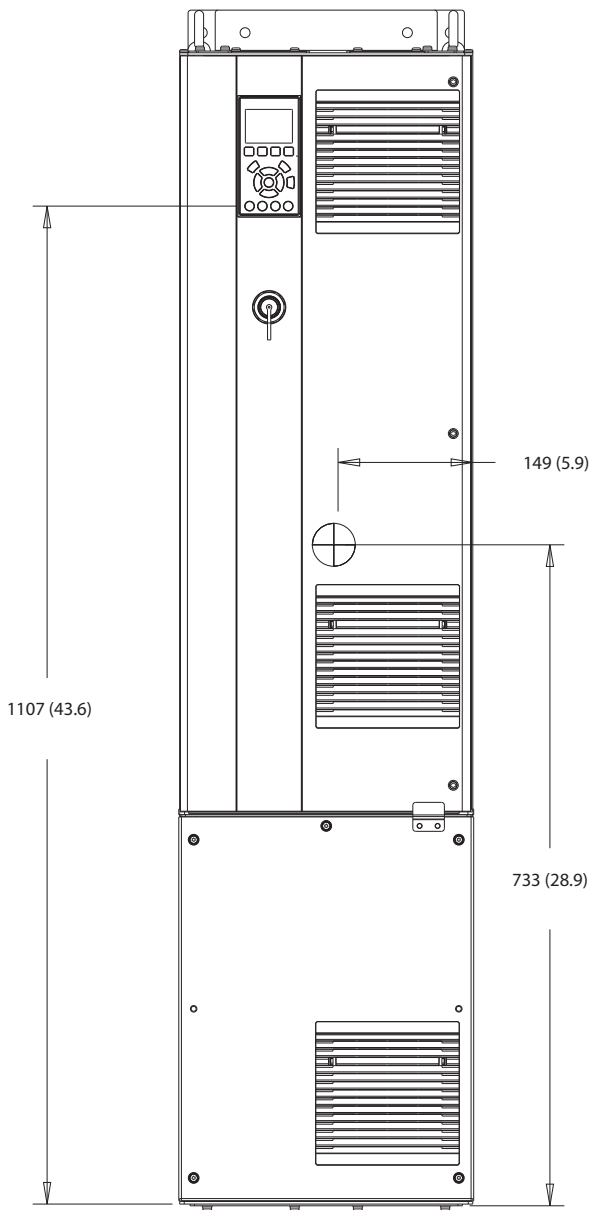
Abbildung 10.16 Seitenansicht der Bauform D4h



130BF804.10

Abbildung 10.17 Rückansicht der Bauform D4h

10.9.5 Außenabmessungen D5h



130BF324.10

10

Abbildung 10.18 Frontansicht der Bauform D5h

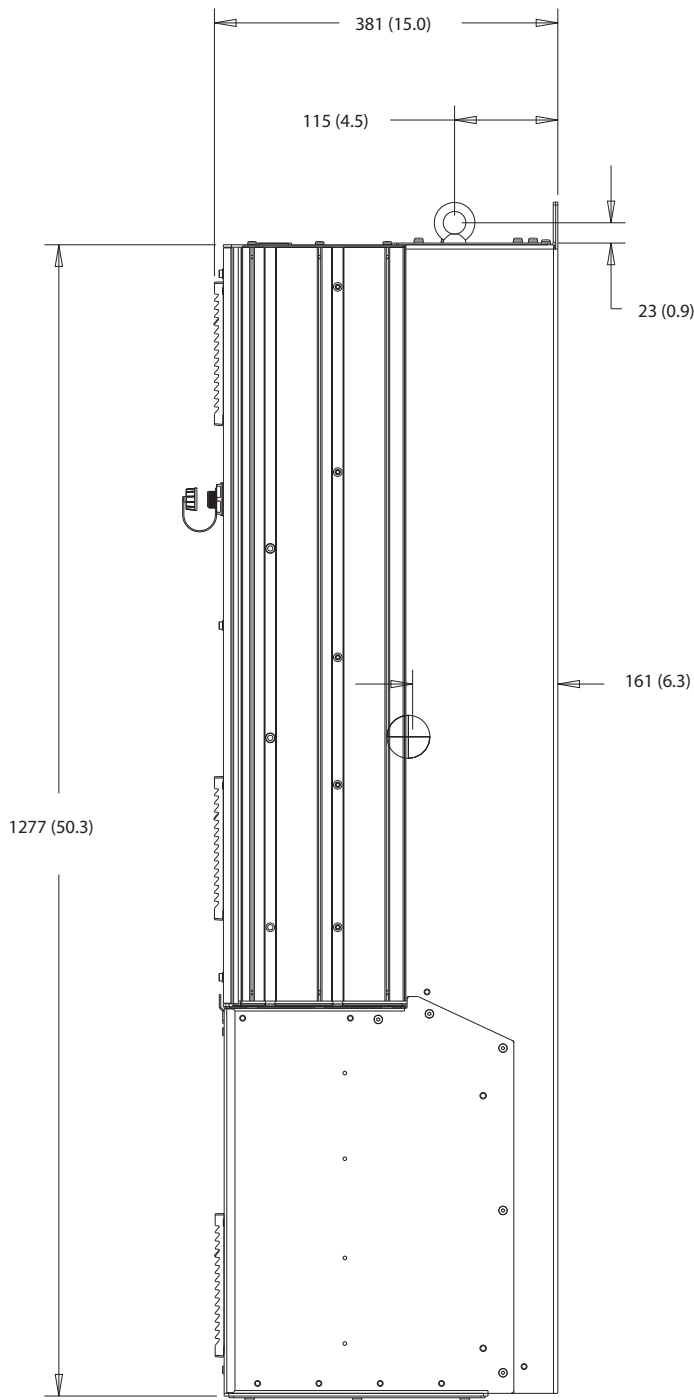


Abbildung 10.19 Seitenansicht der Bauform D5h

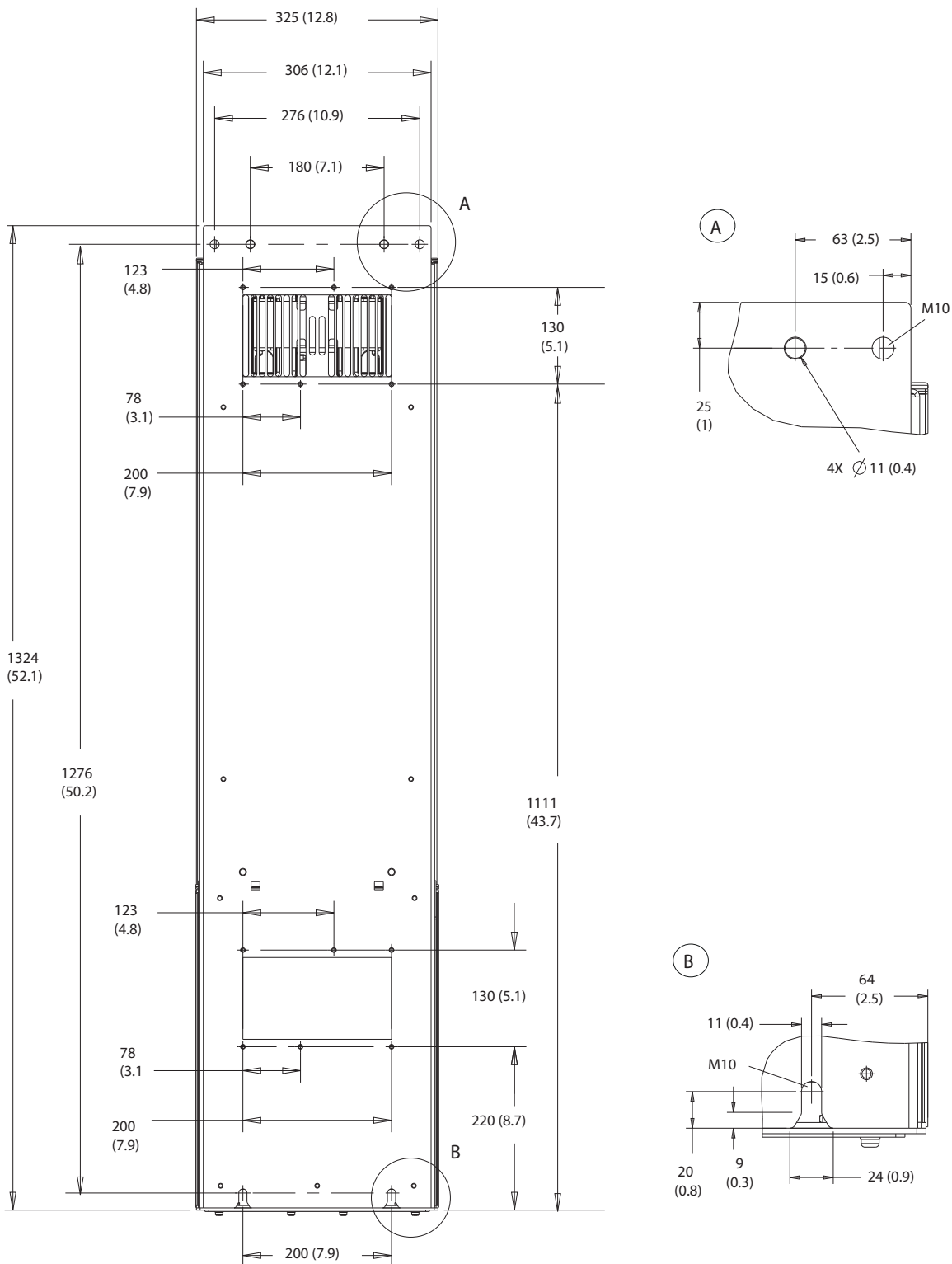


Abbildung 10.20 Rückansicht der Bauform D5h

10

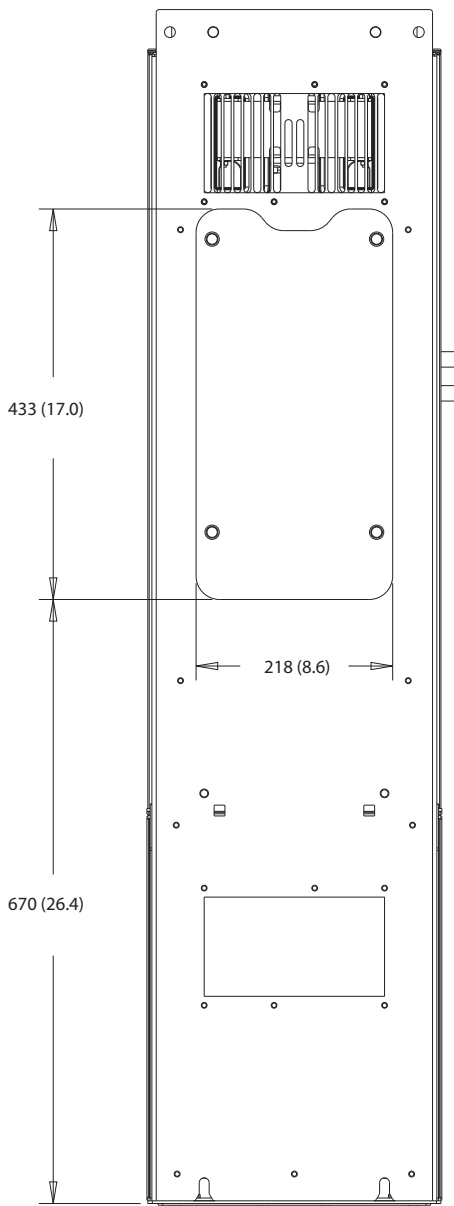
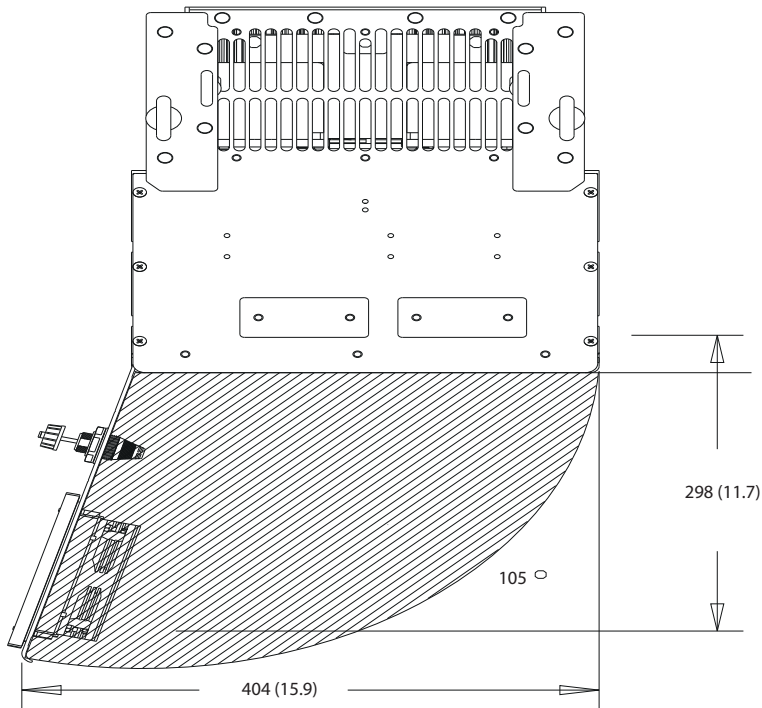


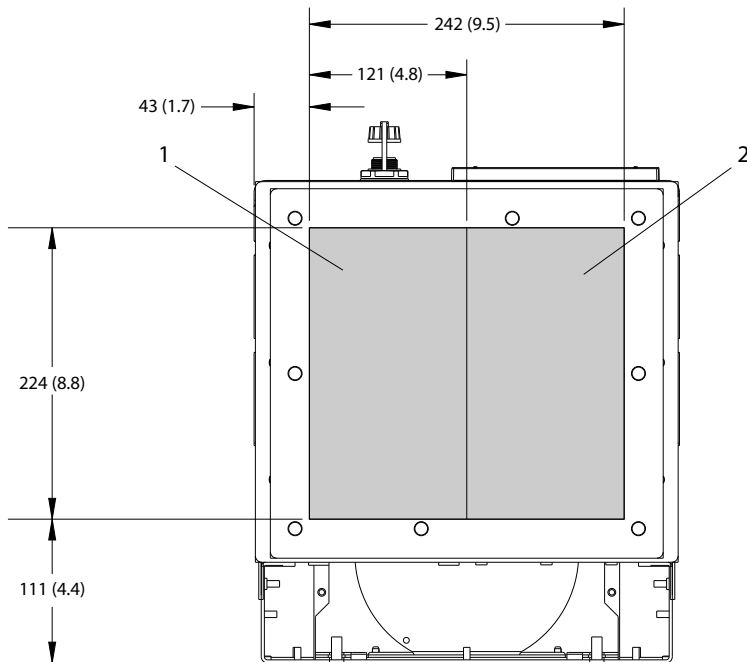
Abbildung 10.21 Abmessungen des Kühlkörperzugangs D5h



130BF669.10

Abbildung 10.22 Türabstand D5h

10

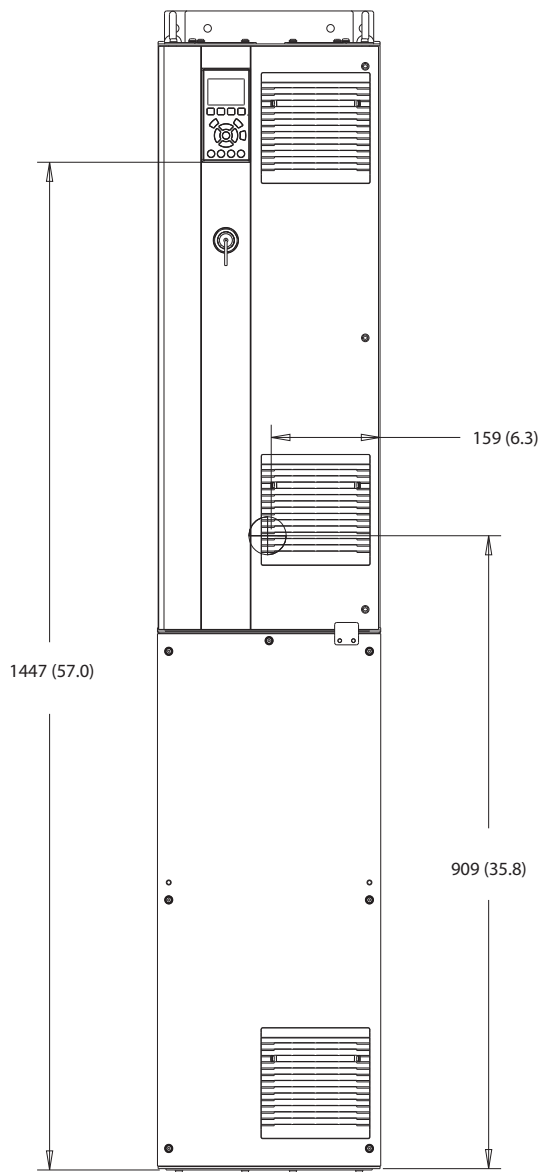


130BF609.10

1	Netzseite	2	Motorseite
---	-----------	---	------------

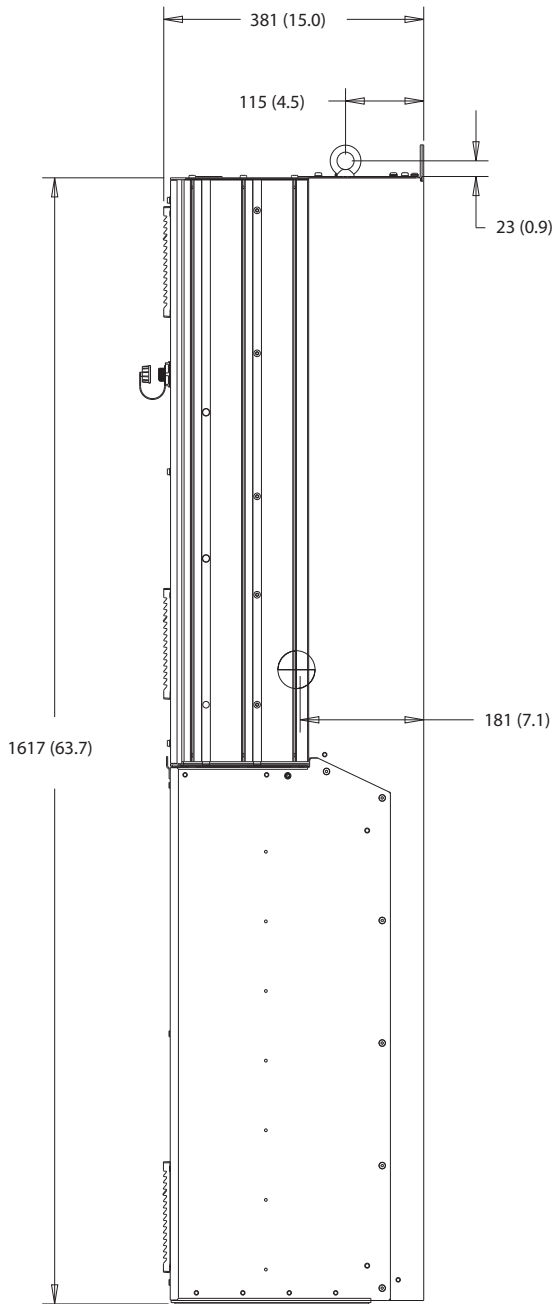
Abbildung 10.23 Abmessungen der Bodenplatte D5h

10.9.6 Außenabmessungen D6h



130BF325.10

Abbildung 10.24 Frontansicht der Bauform D6h



10

Abbildung 10.25 Seitenansicht der Bauform D6h

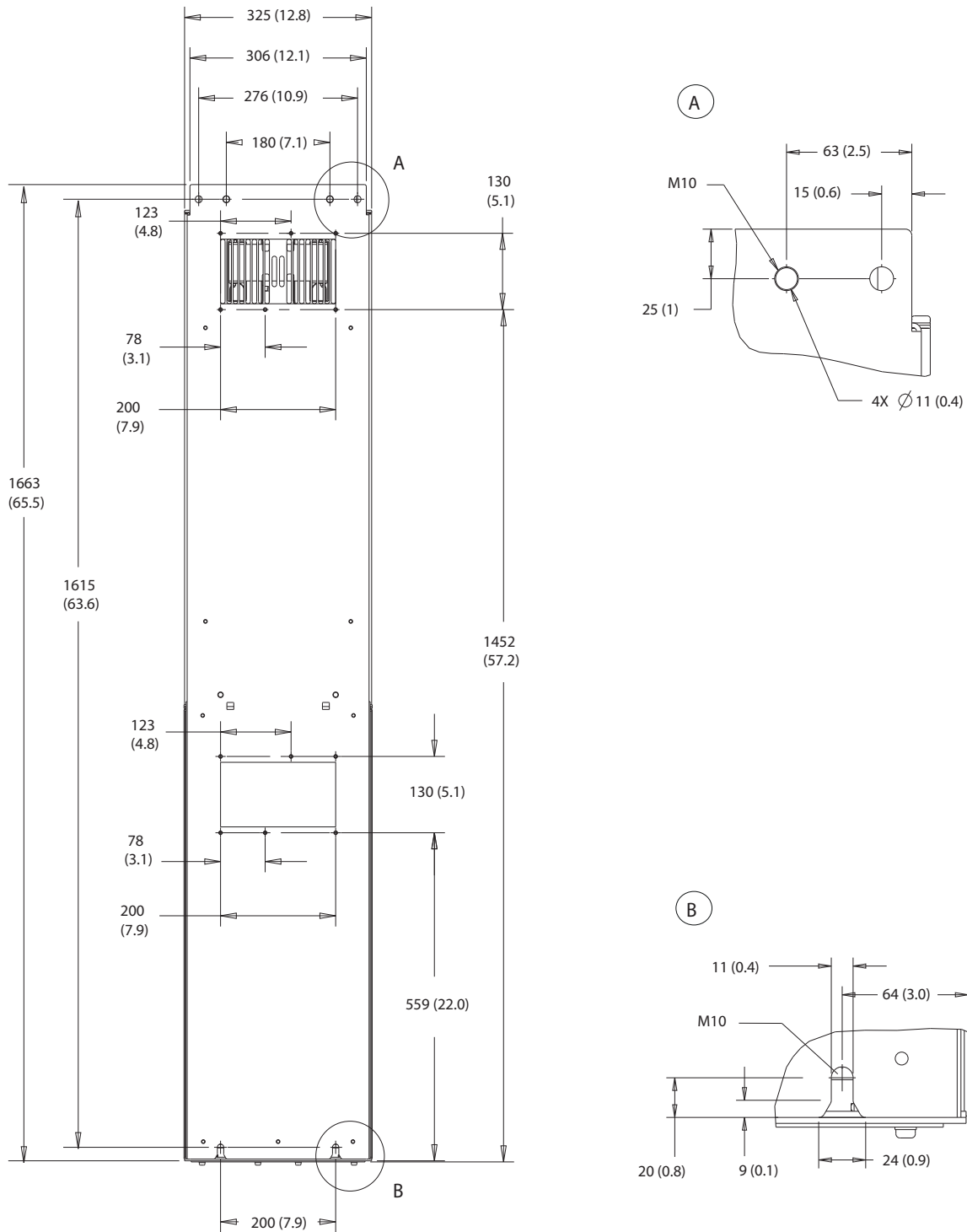
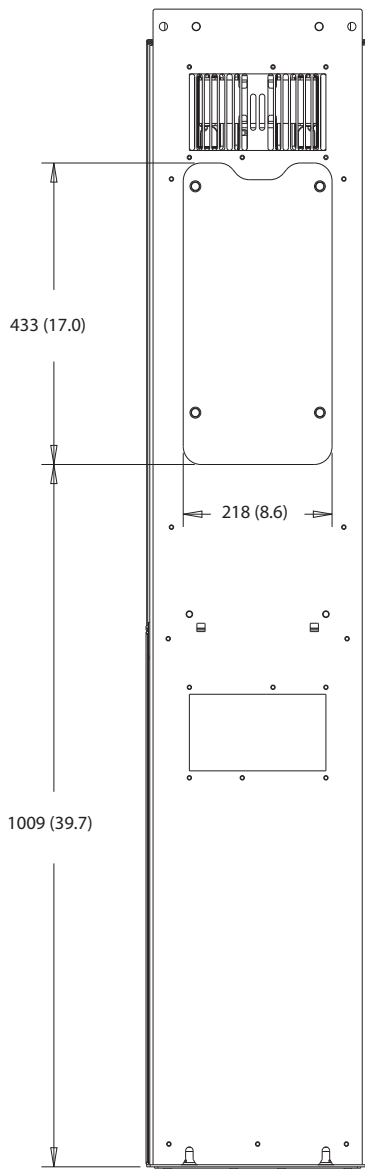


Abbildung 10.26 Rückansicht der Bauform D6h



10

Abbildung 10.27 Abmessungen des Kühlkörperzugangs D6h

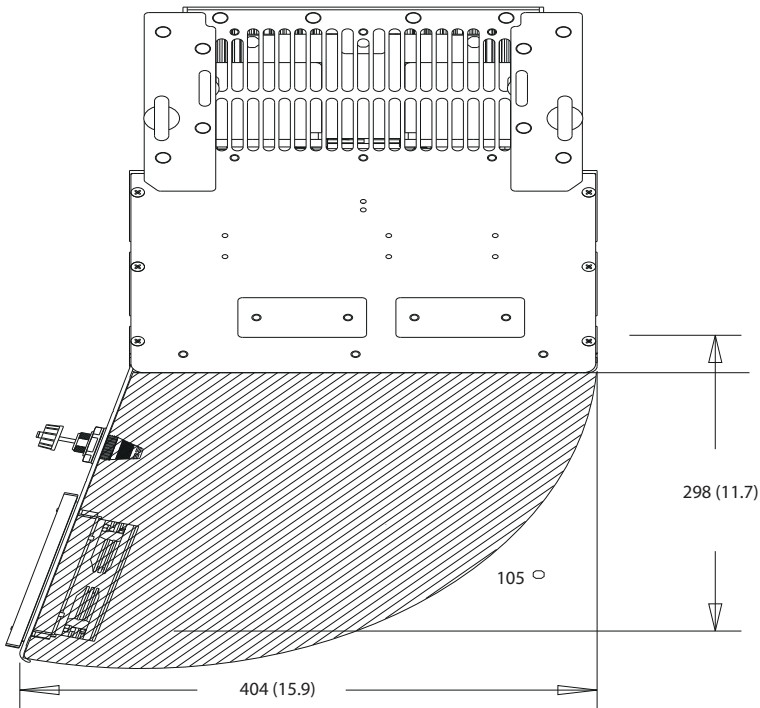
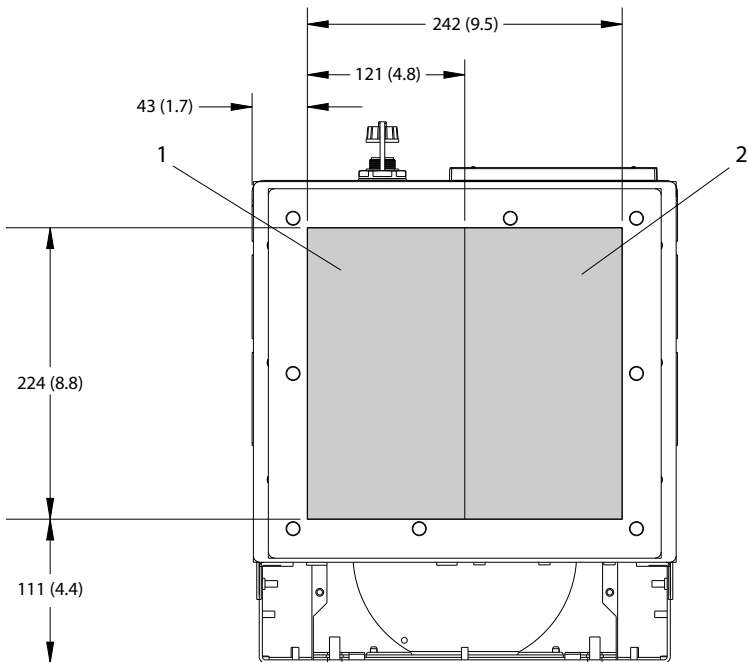


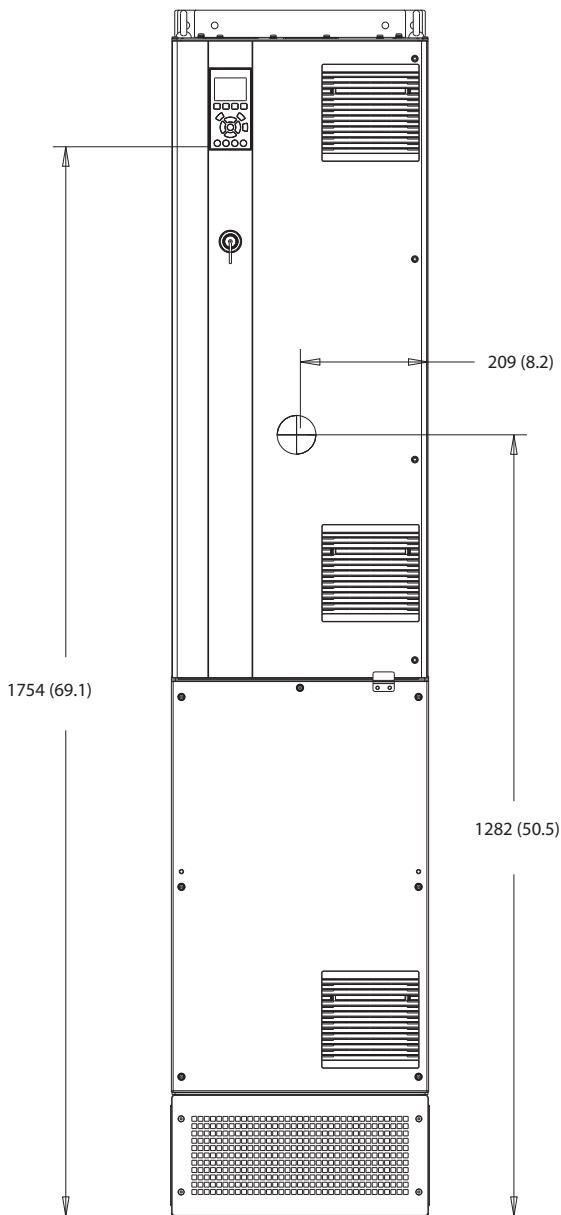
Abbildung 10.28 Türabstand D6h



1	Netzseite	2	Motorseite
---	-----------	---	------------

Abbildung 10.29 Abmessungen der Bodenplatte D6h

10.9.7 D7h – Außenabmessungen



130BF326.10

10

Abbildung 10.30 Frontansicht der Bauform D7h

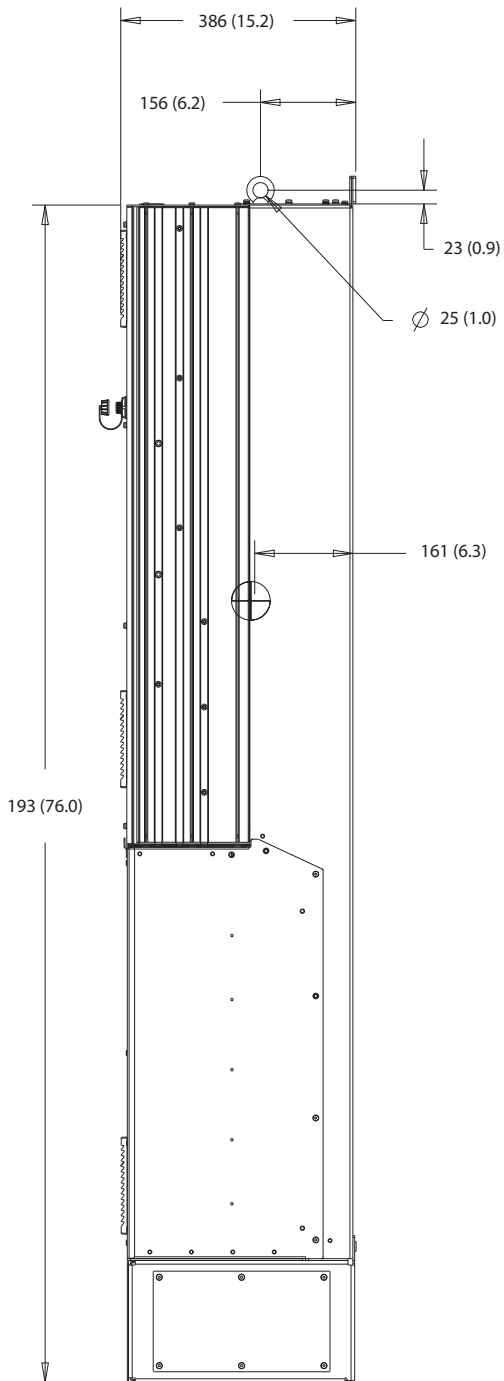
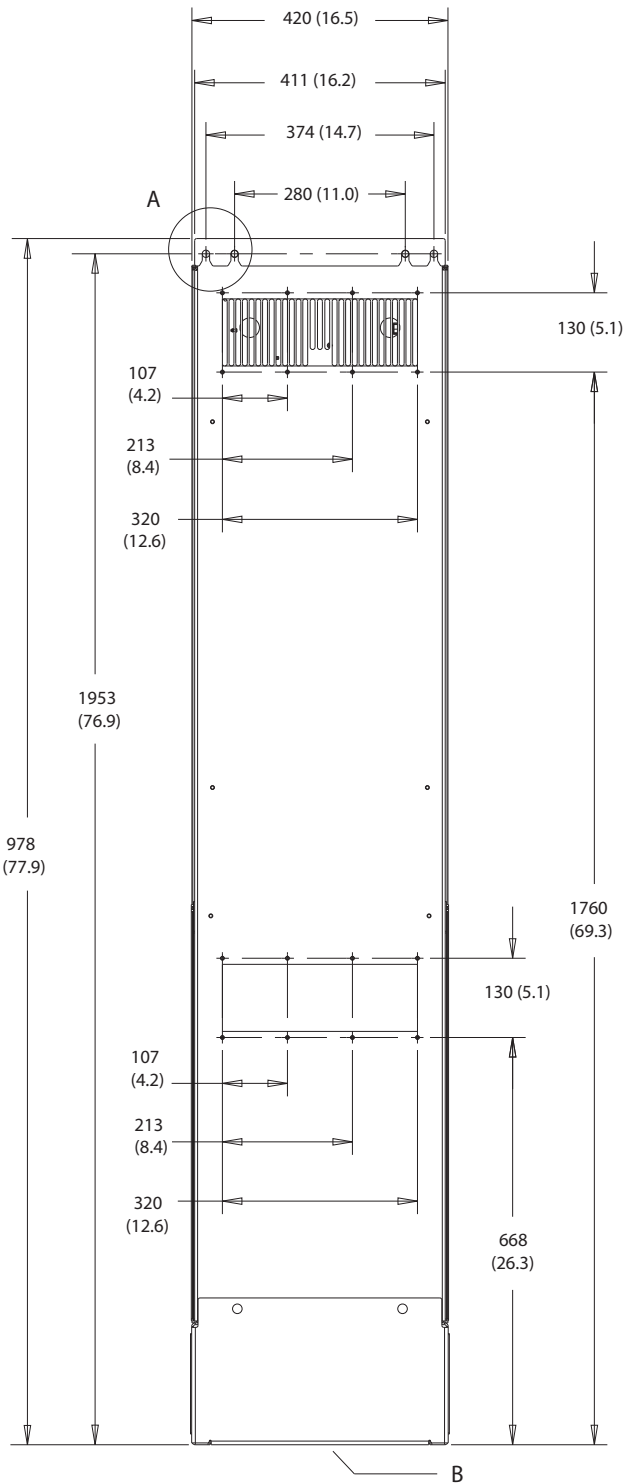
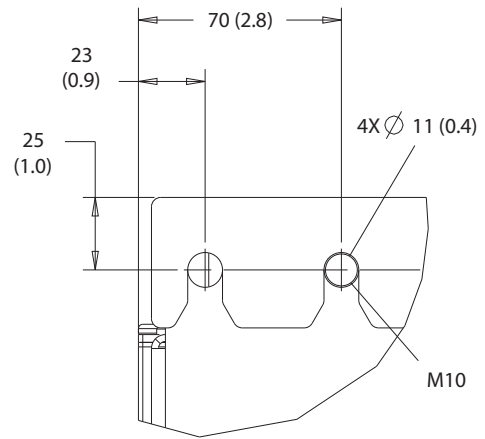


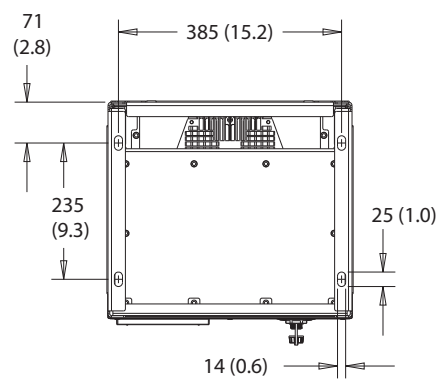
Abbildung 10.31 Seitenansicht der Bauform D7h



A



B



10

Abbildung 10.32 Rückansicht der Bauform D7h

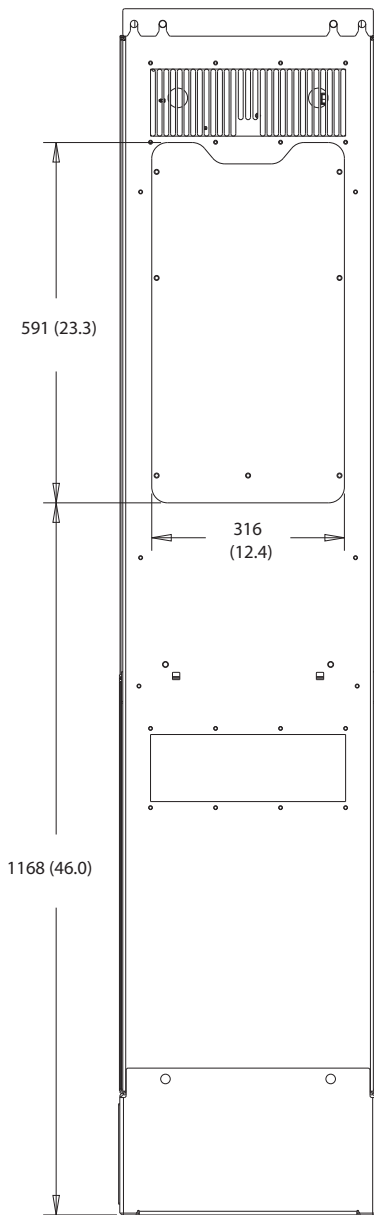
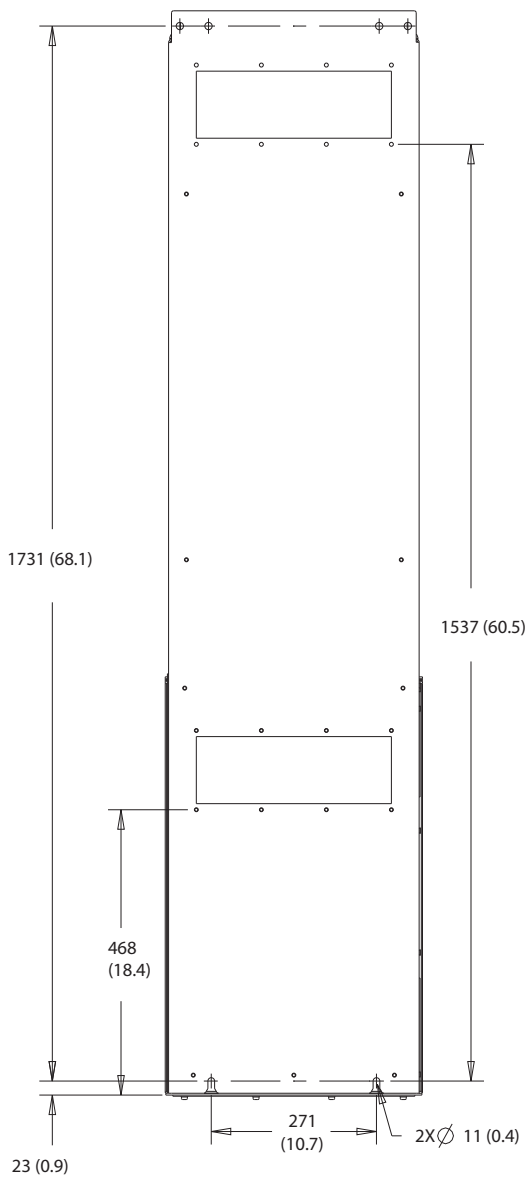


Abbildung 10.33 Kühlkörper-Zugangsabmessungen für D7h



10

Abbildung 10.34 Wandmontageabmessungen für D7h

130BF670.10

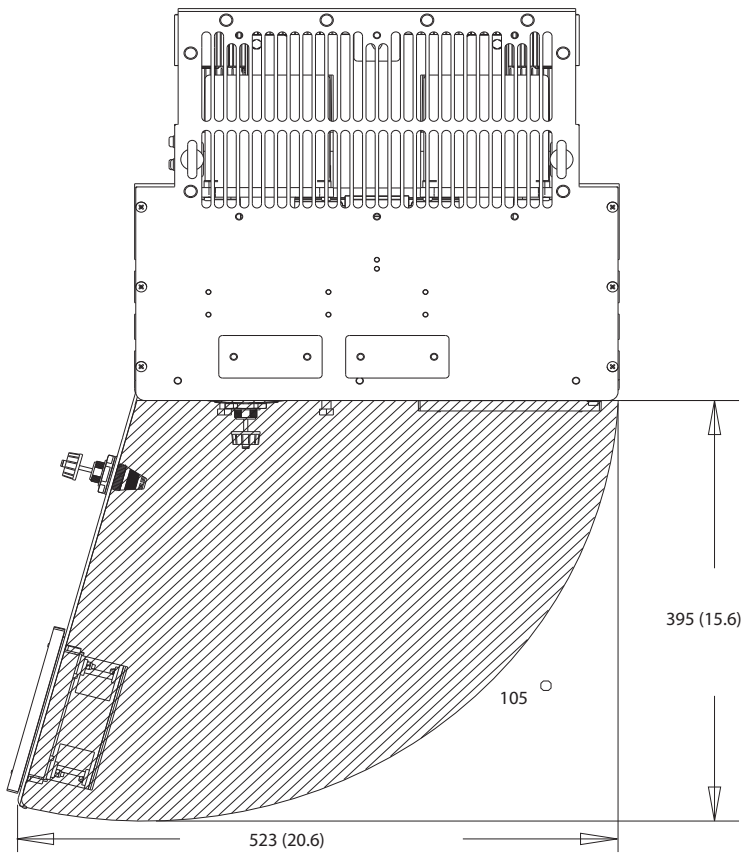
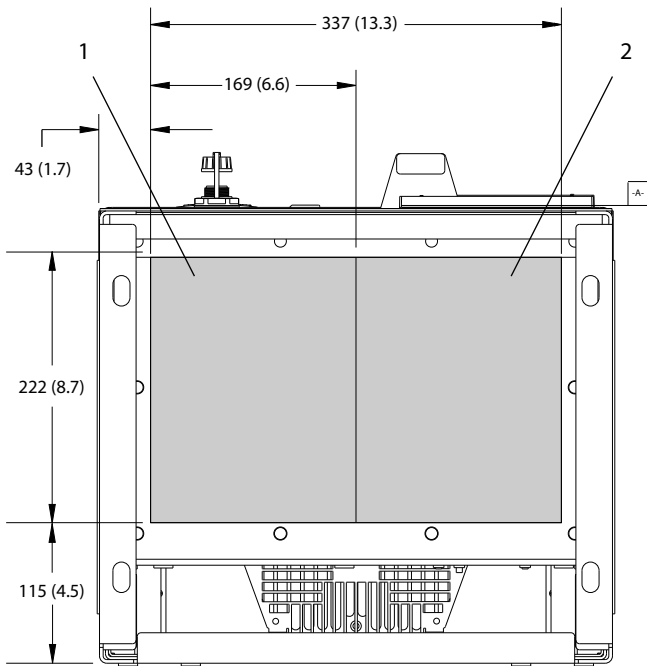


Abbildung 10.35 Türabstand der Bauform D7h

10

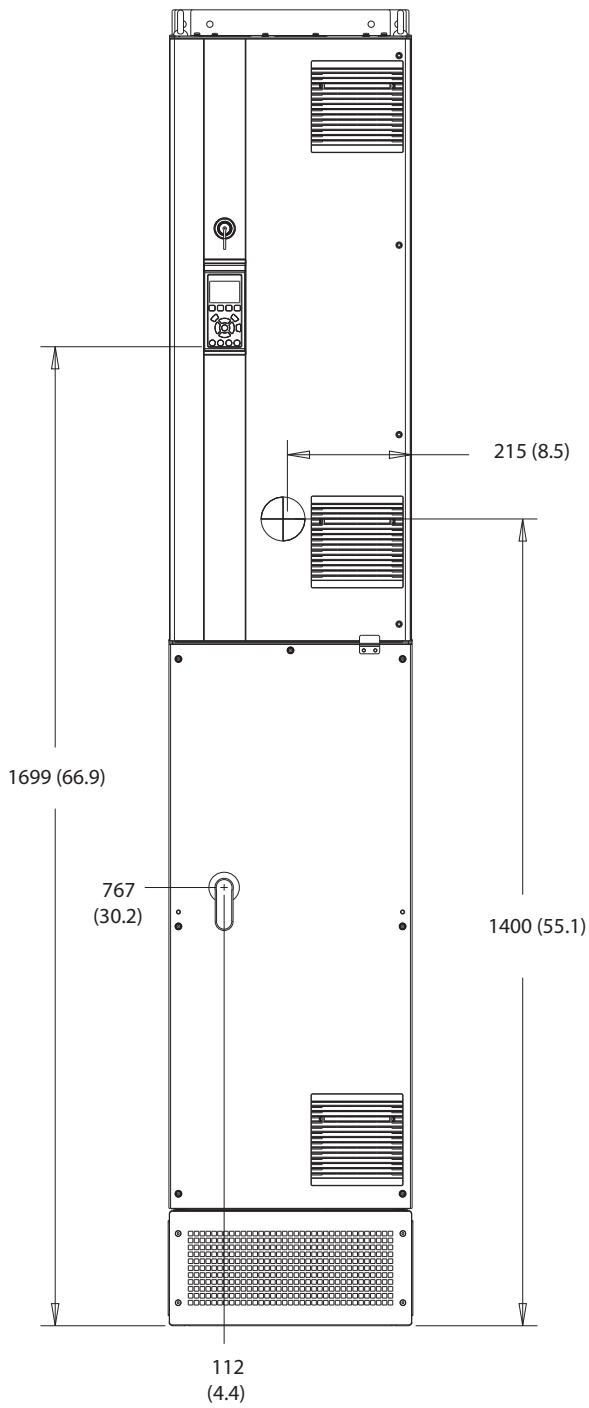
130BF610.10



1 Netzseite	2 Motorseite
-------------	--------------

Abbildung 10.36 Bodenplattenabmessungen der Bauform D7h

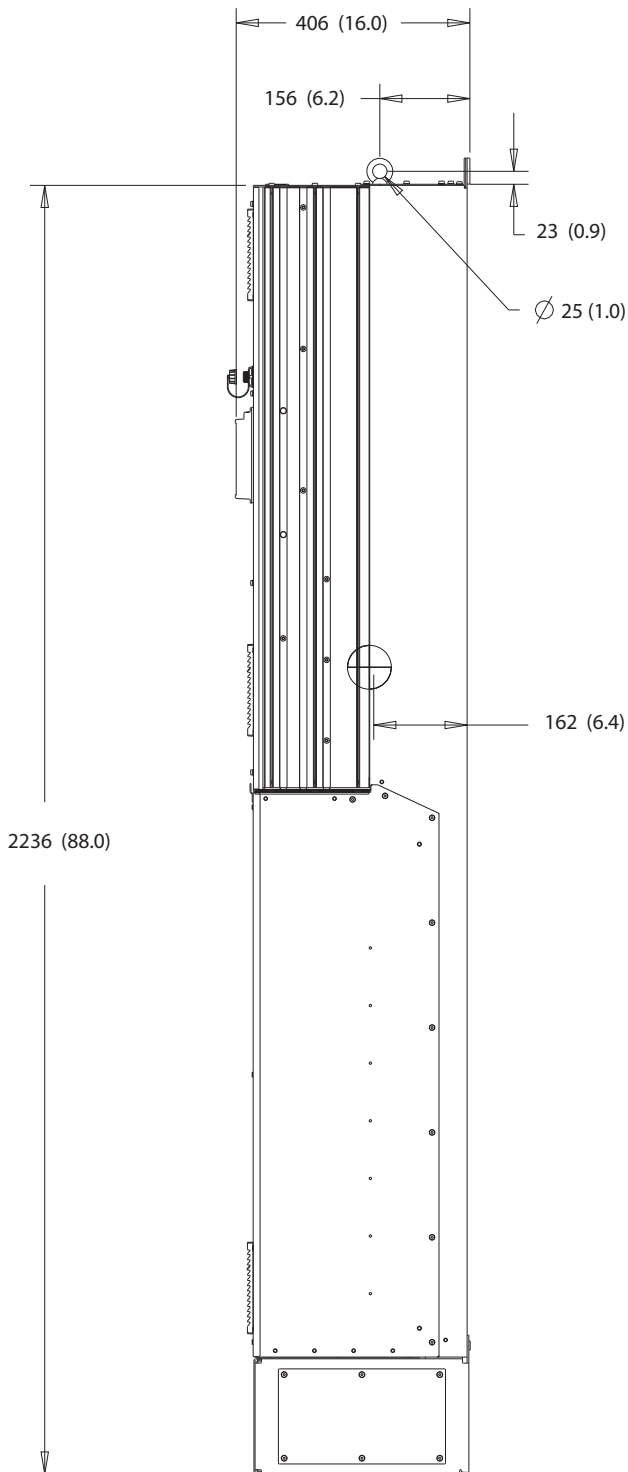
10.9.8 D8h – Außenabmessungen



130BF327.10

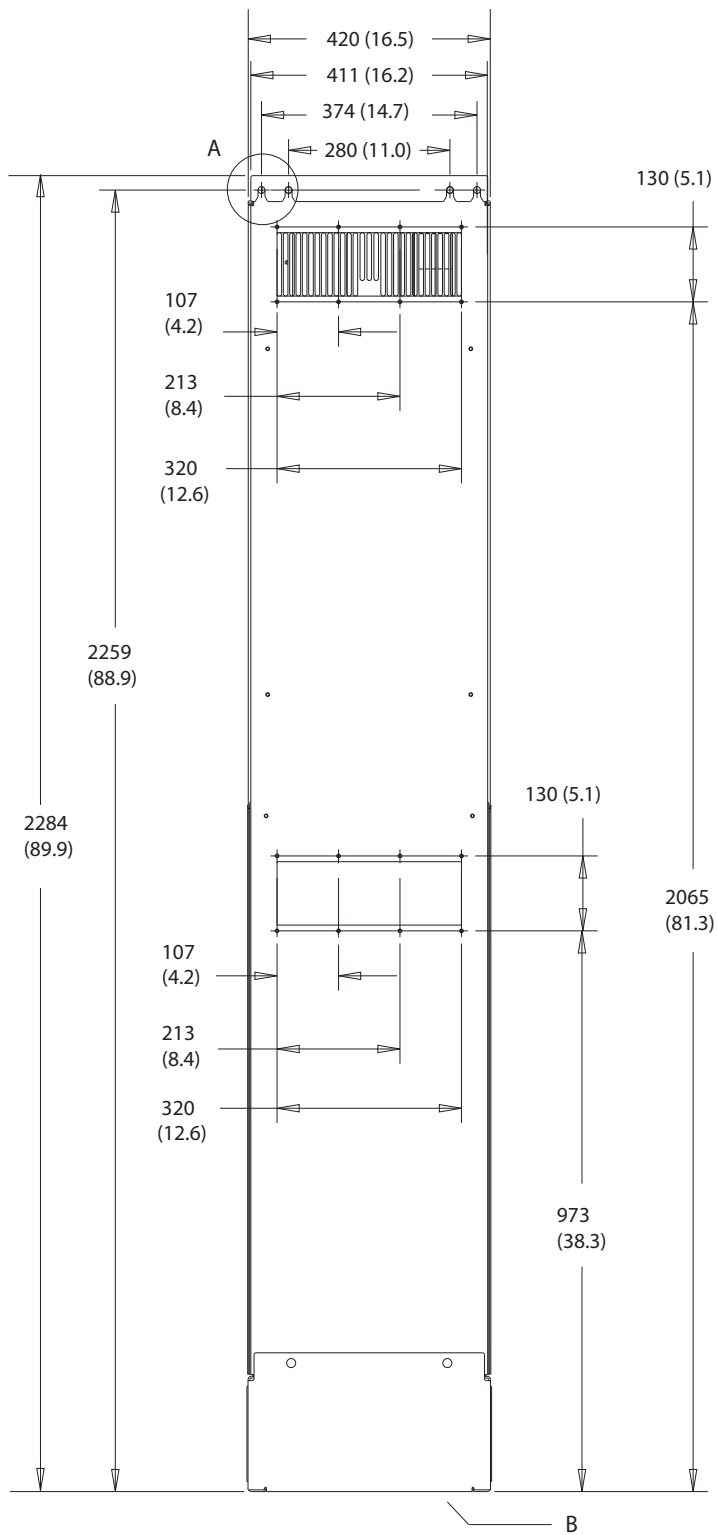
10

Abbildung 10.37 Frontansicht der Bauform D8

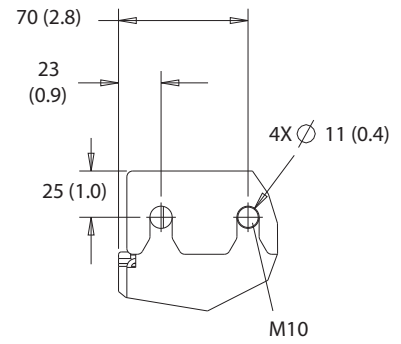


10

Abbildung 10.38 Seitenansicht der Bauform D8h



A



B

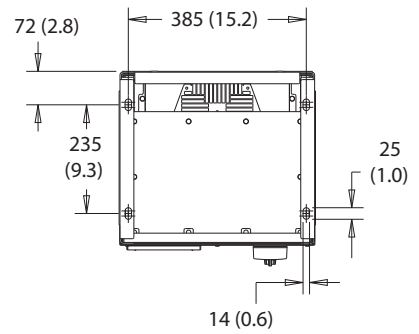
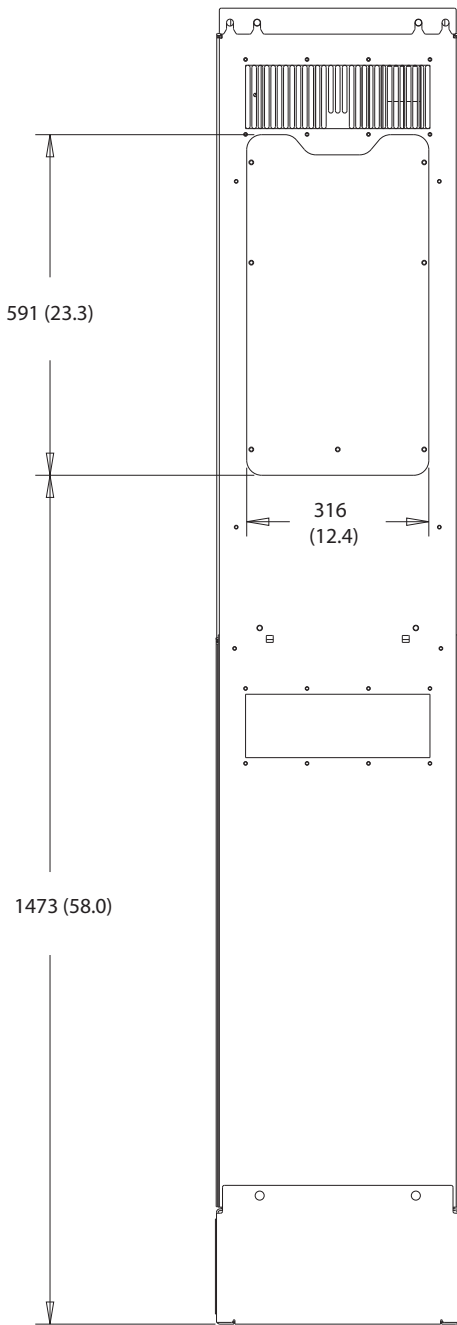


Abbildung 10.39 Rückansicht der Bauform D8h



130BF831.10

Abbildung 10.40 Kühlkörper-Zugangsabmessungen für D8h

130BF670.10

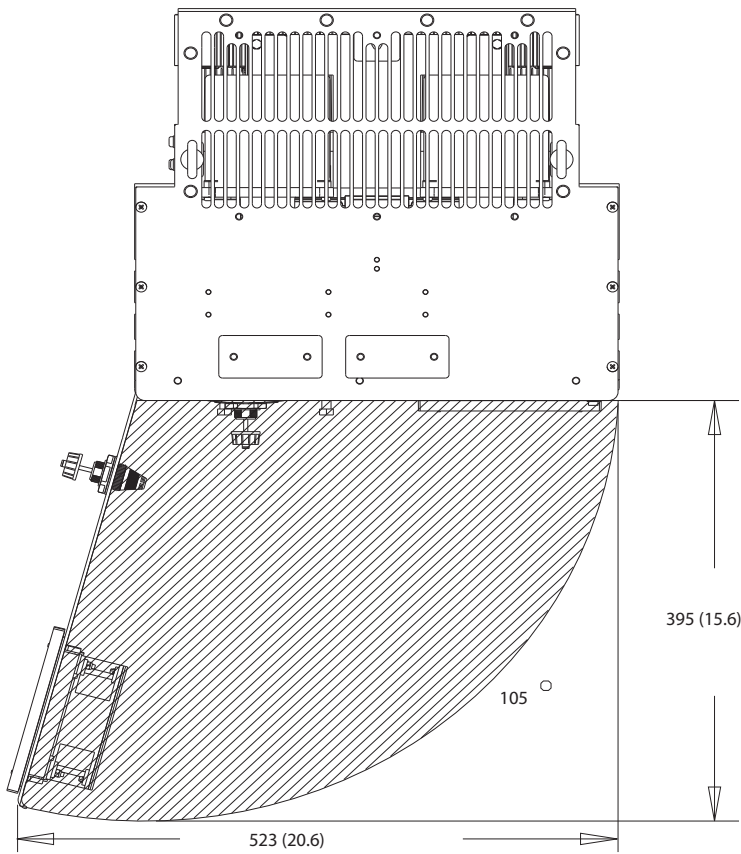
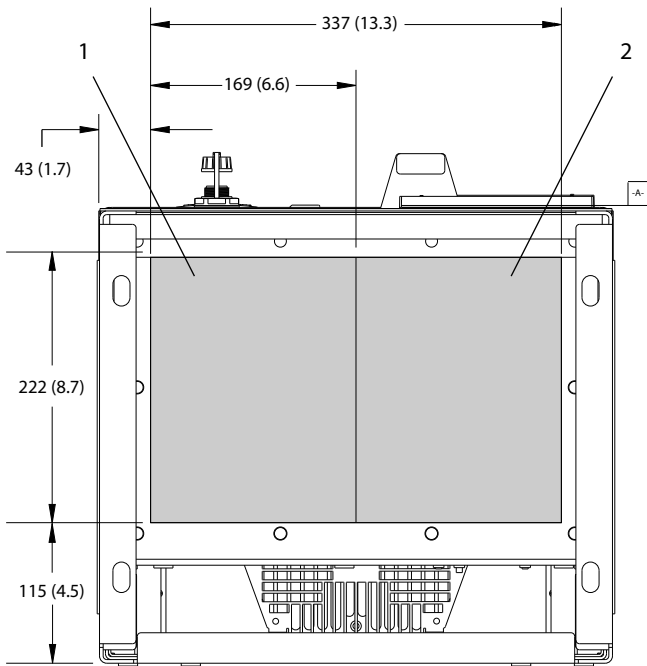


Abbildung 10.41 Türabstand der Bauform D8h

10

130BF610.10



1	Netzseite	2	Motorseite
---	-----------	---	------------

Abbildung 10.42 Bodenplattenabmessungen der Bauform D8h

11 Anhang

11.1 Abkürzungen und Konventionen

°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
Ω	Ohm
AC	Wechselstrom
AEO	Automatische Energieoptimierung
ACP	Application Control Processor (Anwendungssteuerungsprozessor)
AMA	Automatische Motoranpassung
AWG	American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß
CPU	Central Processing Unit (Zentrale Recheneinheit)
CSIV	Customer Specific Initialisation Values (Kundenspezifische Initialisierungswerte)
CT	Stromwandler
DC	Gleichstrom
DVM	Digitaler Voltmeter
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory
EMV	Electromagnetic Compatibility (Elektromagnetische Verträglichkeit)
EMI	EMV-Störungen
ESD	Elektrostatische Entladung
ETR	Elektronisches Thermorelais
$f_{M,N}$	Motornennfrequenz
HF	Hohe Frequenz
HLK	Heizung, Lüftung und Klimatisierung
Hz	Hertz
I_{LIM}	Stromgrenze
I_{INV}	Wechselrichter-Nennausgangsstrom
$I_{M,N}$	Motornennstrom
$I_{VLT,MAX}$	Maximaler Ausgangsstrom
$I_{VLT,N}$	Vom Frequenzrichter gelieferter Ausgangsstrom
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
IGBT	Insulated-Gate Bipolar Transistor
I/O	Eingang/Ausgang
IP	Schutzart
kHz	Kilohertz
kW	Kilowatt
L_d	Motor D-Achsen-Induktivität
L_q	Motor Q-Achsen-Induktivität
LC	Drossel-Kondensator
LCP	Local Control Panel (LCP-Bedieneinheit)
LED	Light Emitting Diode (Leuchtdiode)
LOP	LOP-Einheit
mA	Milliampere
MCB	Miniature Circuit Breakers (Miniaturtrennschalter)
Beschreibung	Motion Control Option (Bewegungssteuerungsoption)

MCP	Motor Control Processor (Motorsteuerungsprozessor)
MCT	Motion Control Tool
MDCIC	Multi-Drive Control Interface Card
mV	Millivolt
NEMA	National Electrical Manufacturers Association (Nationale Vereinigung von Elektroherstellern)
NTC	Negativer Temperaturkoeffizient
$P_{M,N}$	Motornennleistung
PCB	Leiterplatte
PE	Schutzleiter
PELV	PELV (Schutzkleinspannung - Protective Extra Low Voltage)
PID	Proportional integriert differential
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
P/N	Teilenummer
PROM	Programmable Read-Only Memory
PS	Power Section (Leistungsteil)
PTC	Positiver Temperaturkoeffizient
PWM	Pulsbreitenmodulation (Pulse Width Modulation)
R_s	Statorwiderstand
RAM	Random-Access Memory
Fehlerstromschutzschalter	Fehlerstromschutzschalter
rückspeisefähig	Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit
EMV	Funkstörungen
EFF	Effektivwert (zyklisch alternierender elektrischer Strom)
U/min	Umdrehungen pro Minute
SCR	Gesteuerter Silizium-Gleichrichter (Silicon Controlled Rectifier)
SMPS	Schaltnetzteil SMPS
S/N	Seriennummer
STO	Safe Torque Off
T_{LIM}	Drehmomentgrenze
$U_{M,N}$	Motornennspannung
V	Volt
VVC	Spannungsvektorsteuerung (Voltage Vector Control)
X_h	Hauptreaktanzen des Motors

Tabelle 11.1 Abkürzungen, Akronyme und Symbole

Konventionen

- Nummerierte Listen zeigen Vorgehensweisen.
- Aufzählungslisten zeigen weitere Informationen und Beschreibung der Abbildungen.
- Kursivschrift bedeutet:

- Querverweise
- Links
- Fußnoten
- Parametername
- Parametergruppenname
- Parameteroption
- Alle Abmessungen in mm (Zoll).

11.2 Werkseitige Parametereinstellungen (International/Nordamerika)

Die Einstellung von *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* auf [0] *International* oder [1] *Nordamerika* ändert die Werkseinstellungen einiger Parameter. *Tabelle 11.2* zeigt eine Liste der davon betroffenen Parameter.

Parameter	Internationale Werkseinstellung	Nordamerikanische Werkseinstellung
<i>Parameter 0-03 Ländereinstellungen</i>	International	Nord-Amerika
<i>Parameter 0-71 Datumsformat</i>	TT-MM-JJJJ	MM/TT/JJJJ
<i>Parameter 0-72 Uhrzeitformat</i>	24 h	12 h
<i>Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]</i>	1)	1)
<i>Parameter 1-21 Motornennleistung [PS]</i>	2)	2)
<i>Parameter 1-22 Motornennspannung</i>	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
<i>Parameter 1-23 Motornennfrequenz</i>	50 Hz	60 Hz
<i>Parameter 3-03 Maximaler Sollwert</i>	50 Hz	60 Hz
<i>Parameter 3-04 Sollwertfunktion</i>	Addierend	Externe Anwahl
<i>Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM]³⁾</i>	1500 U/min	1800 U/min
<i>Parameter 4-14 Max Frequenz [Hz]⁴⁾</i>	50 Hz	60 Hz
<i>Parameter 4-19 Max. Ausgangsfrequenz</i>	100 Hz	120 Hz
<i>Parameter 4-53 Warnung Drehz. hoch</i>	1500 U/min	1800 U/min
<i>Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang</i>	Motorfreilauf (inv.)	Externe Verriegelung
<i>Parameter 5-40 Relaisfunktion</i>	Fehler	Kein Alarm
<i>Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert</i>	50	60
<i>Parameter 6-50 Klemme 42 Analogausgang</i>	Drehzahl 0-HighLim	Drehzahl 4-20 mA
<i>Parameter 14-20 Quittierfunktion</i>	Manueller Reset	Unbegr. Autom. Quitt.
<i>Parameter 22-85 Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]³⁾</i>	1500 U/min	1800 U/min
<i>Parameter 22-86 Freq. am Auslegungspunkt [Hz]</i>	50 Hz	60 Hz
<i>Parameter 24-04 Notfallbetrieb max. Soll-/Istwert</i>	50 Hz	60 Hz

Tabelle 11.2 Werkseitige Parametereinstellungen (International/Nordamerika)

- 1) *Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]* wird nur angezeigt, wenn *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* auf [0] *International* eingestellt ist.
- 2) *Parameter 1-21 Motornennleistung [PS]* wird nur angezeigt, wenn *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* auf [1] *Nord-Amerika* eingestellt ist.
- 3) Das LCP zeigt diesen Parameter nur an, wenn *Parameter 0-02 Hz/UPM Umschaltung* auf [0] *U/min [UPM]* programmiert ist.
- 4) Das LCP zeigt diesen Parameter nur an, wenn *Parameter 0-02 Hz/UPM Umschaltung* auf [1] *Hz* programmiert ist.

11.3 Parameter Menu Structure

0-0*	Betrieb/Display	0-89	Anzeige Datum/Uhrzeit	1-77	Kompressorstart Max. Drehzahl [UPM]	3-81	Rampenzeit Schnellstopp	5-26	Klemme X46/13 Digitaleingang
0-0*	Grundeinstellungen	0-9*	Varia	1-78	Kompressorstart Max. Frequenz [Hz]	3-82	Startampenzeit Auf	5-3*	Digitalausgänge
0-01	Sprache	0-95	Warn-LED blinkt	1-79	Kompressorstart Max. Anlaufzeit	3-9*	Digitalpoti	5-30	Klemme 27 Digitaleingang
0-02	Hiz/UPM Umschaltung	1-0*	Motor/Last	1-80	Stoppfunktion	3-90	Digitalpoti Einzelschritt	5-31	Klemme 29 Digitaleingang
0-03	Ländereinstellungen	1-0*	Grundeinstellungen	1-81	Funktion bei Stopp	3-91	Digitalpoti Rampenzeit	5-32	Klemme X30/6 Digitaleingang (MCB 101)
0-04	Netz-Ein Modus	1-00	Regelverfahren	1-82	Ein-Drehzahl für Stoppfunktion [UPM]	3-92	Digitalpoti speichern bei Netz-Aus	5-33	Klemme X30/7 Digitaleingang (MCB 101)
0-05	Ort-Betrieb Einheit	1-03	Drehmomentverhalten der Last	1-82	Ein-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]	3-93	Digitalpoti Max. Grenze	5-4*	Relais
0-1*	Parametersätze	1-06	Drehrichtung rechts	1-86	Min. Abschaltfrequenz [UPM]	3-94	Digitalpoti Min. Grenze	5-40	Relaisfunktion
0-10	Aktiver Satz	1-1*	Motorauswahl	1-87	Min. Abschaltfrequenz [Hz]	3-95	Rampenverzögerung	5-41	Ein Verzög., Relais
0-11	Programmierung Set-up	1-10	Motorart	1-9*	Motortemperatur	4-*	Grenzen/Warnungen	5-42	Aus Verzög., Relais
0-12	Satz verknüpfen mit	1-1*	VVC+ PM/SYN RM	1-90	Thermischer Motorschutz	4-1*	Motor Grenzen	5-5*	Pulseingänge
0-13	Anzeige: Verknüpfte Parametersätze	1-14	Dämpfungsverstärkung	1-91	Fremdbelüftung	4-10	Motor Drehrichtung	5-50	Klemme 29 Min. Frequenz
0-14	Anzeige: Par.sätze /kanal bearbeiten	1-15	Filter niedrige Drehzahl	1-93	Thermistoranschluß	4-11	Min. Drehzahl [UPM]	5-51	Klemme 29 Max. Frequenz
0-15	Anzeige: aktueller Parametersatz	1-16	Filter hohe Drehzahl	1-94	ATEX ETR I-Grenze Gesw. red.	4-12	Min. Frequenz [Hz]	5-52	Klemme 29 Min. Soll-/Ist- Wert
0-2*	LCP-Display	1-17	Filterzeitkonst. Spannung	1-95	KTY-Sensortyp	4-13	Max. Drehzahl [UPM]	5-54	Pulseingang 29 Filterzeit
0-20	Displayzeile 1,1 Klein	1-2*	Motordaten	1-96	KTY-Sensorenschluß	4-14	Max. Frequenz [Hz]	5-55	Klemme 33 Min. Frequenz
0-21	Displayzeile 1,2 Klein	1-20	Motornennleistung [kW]	1-97	KTY-Schwellwert	4-16	Momentengrenze motorisch	5-56	Klemme 33 Max. Frequenz
0-22	Displayzeile 1,3 Klein	1-21	Motornennleistung [PS]	1-98	ATEX ETR interpol. f-Pkt.	4-17	Momentengrenze generatorisch	5-57	Klemme 33 Min. Soll-/ Wert
0-23	Displayzeile 2 Groß	1-22	Motornennspannung	1-99	ATEX ETR interpol. I-Pkt.	4-18	Stromgrenze	5-58	Klemme 33 Max. Soll-/ Wert
0-24	Displayzeile 3 Groß	1-23	Motornennfrequenz	2-*	Bremsfunktionen	4-19	Max. Ausgangsfrequenz	5-59	Pulseingang 33 Filterzeit
0-25	Benutzer-Menü	1-24	Motornennstrom	2-0*	DC Halt/DC Brems	4-5*	Warnungen Grenzen	5-6*	Pulseausgänge
0-3*	LCP-Benutzerdef	1-25	Motornendrehzahl	2-00	DC-Halte-/Vorwärmstrom	4-50	Warnung Strom niedrig	5-60	Klemme 27 Pulseausgang
0-30	Einheit	1-26	Dauer- Nenn Drehmoment	2-01	DC-Bremsstrom	4-51	Warnung Strom hoch	5-62	Ausgang 27 Max. Frequenz
0-31	Freie Anzeige Min.-Wert	1-28	Motor drehrichtungsprüfung	2-02	DC-Bremszeit	4-52	Warnung Drehz. niedrig	5-63	Klemme 29 Pulseausgang
0-32	Freie Anzeige Max.-Wert	1-29	Freie Anzeigen	2-03	DC-Brems Eih [UPM]	4-53	Warnung Drehz. hoch	5-65	Ausgang 29 Max. Frequenz
0-37	Displaytext 1	1-3*	Aut. Motoranpassung (AMA)	2-04	DC-Brems Eih [Hz]	4-54	Warnung Sollwert niedr.	5-66	Ausgang X30/6 Max. Frequenz
0-38	Displaytext 2	1-30	Statorwiderstand (Rs)	2-06	Parken Strom	4-55	Warnung Sollwert hoch	5-8*	E/A-Optionen
0-39	Displaytext 3	1-31	Rotorwiderstand (Rr)	2-07	Paarkdauer	4-56	Warnung Istwert hoch	5-80	AHF-Kondens. Zuschaltverzög.
0-4*	LCP-Tasten	1-35	Wahrreaktzanz (Xh)	2-1*	Generator. Bremsen	4-57	Warnung Istwert hoch	5-9*	Bussteuerung
0-40	[Hand On]-LCP Taste	1-36	Eisenverlustwiderstand (Rfe)	2-10	Bremsfunktion	4-58	Motorphasen Überwachung	5-90	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung
0-41	[Off]-LCP Taste	1-37	Indukt. D-Achse (Ld)	2-11	Bremswiderstand (Ohm)	4-59	Motorprüfung bei Start	5-93	Klemme 27, Wert bei Bussteuerung
0-42	[Auto On]-LCP Taste	1-38	Indukt. Q-Achse (Lq)	2-12	Bremswiderstand Leistung (kW)	4-6*	Drehzahlblendung	5-94	Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout
0-43	[Reset]-LCP Taste	1-39	Motorpolzahl	2-13	Bremswiderst. Leistungsüberwachung	4-60	Ausbl. Drehzahl von [UPM]	5-95	Klemme 29, Wert bei Bussteuerung
0-44	[Off/Reset]-LCP-Taste	1-40	Gegen-EMK bei 1000 UPM	2-15	Bremswiderstand Test	4-61	Ausbl. Frequenz von [Hz]	5-96	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout
0-45	[Drive Bypass]-LCP Taste	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	2-16	AC-Brems max. Strom	4-62	Ausbl. Drehzahl bis [UPM]	5-97	Klemme X30/6, Wert bei Bussteuerung
0-5*	Kopie/Speichern	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	2-17	Überspannungssteuerung	4-63	Ausbl. Frequenz bis [Hz]	5-98	Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout
0-50	LCP-Kopie	1-46	Lageerkennung Testpuls	2-19	Überspannungsverstärkung	4-64	Halbautom. Ausbl.-Konfig.	6-*	Analoge Ein-/Ausg.
0-51	Parametersatz-Kopie	1-47	Momentkalibrierung niedr. Drehzahl	3-*	Sollwert/Rampen	5-*	Digit. Ein-/Ausgänge	6-0*	Grundeinstellungen
0-6*	Passwort	1-48	Induktive Sättigung Punkt	3-0*	Sollwertgrenzen	5-0*	Grundeinstellungen	6-00	Signalausfall Zeit
0-60	Hauptmenü Passwort	1-49	Strom bei min. Induktivität	3-02	Minimaler Sollwert	5-00	Schaltlogik	6-01	Signalausfall Funktion
0-61	Hauptmenü Zugriff ohne PW	1-5*	Lastunabh. Einstellung	3-03	Maximaler Sollwert	5-01	Klemme 29 Funktion	6-02	Notfallbetrieb Signalausfall Funktion
0-65	Benutzer-Menü Passwort	1-50	Motormagnetisierung bei 0 UPM	3-04	Sollwertfunktion	5-02	Klemme 29 Funktion	6-1*	Analogeingang 53
0-66	Benutzer-Menü Zugriff ohne PW	1-51	Min. Drehzahl norm. Magnetis. [UPM]	3-10	Sollwertstellung	5-1*	Digitaleingänge	6-10	Klemme 53 Skal. Min. Spannung
0-67	Passwort Bus-Zugriff	1-52	Min. Frequenz norm. Magnetis. [Hz]	3-11	Festdrehzahl Jog [Hz]	5-11	Klemme 18 Digitaleingang	6-11	Klemme 53 Skal. Max. Spannung
0-7*	Uhreinstellungen	1-58	Fangschaltung Testimpulse Strom	3-13	Sollwertvorgabe	5-13	Klemme 19 Digitaleingang	6-12	Klemme 53 Skal. Min. Strom
0-70	Datum und Uhrzeit	1-59	Fangschaltung Testimpulse Frequenz	3-14	Relativer Sollwert	5-14	Klemme 29 Digitaleingang	6-13	Klemme 53 Skal. Max. Strom
0-71	Datumsformat	1-6*	Lastabh. Einstellung	3-15	Relativer Sollwert 1	5-15	Klemme 32 Digitaleingang	6-14	Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Ist- Wert
0-72	Uhrzeitformat	1-60	Lastausgleich tief	3-16	Variabler Sollwert 1	5-16	Klemme 33 Digitaleingang	6-15	Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Ist- Wert
0-73	Zeitenversatz	1-61	Lastausgleich hoch	3-17	Variabler Sollwert 2	5-18	Klemme X30/4 Digitaleingang	6-16	Klemme 53 Filterzeit
0-74	MESZ/Sommerzeit	1-62	Schlupfausgleich	3-19	Variabler Sollwert 3	5-19	Klemme X30/3 Digitaleingang	6-17	Klemme 53 Signalfehler
0-76	MESZ/Sommerzeitstart	1-63	Schlupfausgleich Zeitkonstante	3-4*	Rampe 1	5-20	Klemme X30/4 Digitaleingang	6-20	Analogeingang 54
0-77	MESZ/Sommerzeitende	1-64	Resonanzdämpfung	3-41	Rampenzeit Auf 1	5-21	Klemme X30/4 Digitaleingang	6-21	Klemme 54 Skal. Min.-Spannung
0-79	Uhr Fehler	1-65	Resonanzdämpfung Zeitkonstante	3-42	Rampenzeit Ab 1	5-22	Klemme X46/3 Digitaleingang	6-22	Klemme 54 Skal. Min-Strom
0-81	Arbeitsstage	1-66	Min. Strom bei niedr. Dirz.	3-5*	Rampe 2	5-23	Klemme X46/7 Digitaleingang	6-23	Klemme 54 Skal. Max-Strom
0-82	Zusätzl. Arbeitstage	1-7*	Startfunktion	3-51	Rampenzeit Auf 2	5-24	Klemme X46/9 Digitaleingang		
0-84	Time for Feldbus	1-71	Startmodus	3-52	Rampenzeit Ab 2	5-25	Klemme X46/11 Digitaleingang		
0-85	Sommerzeit Start für Feldbus	1-72	Startverzög.	3-8*	Weitere Rampen				
0-86	Sommerzeit Ende für Feldbus	1-73	Motorfangschaltung	3-80	Rampenzeit JOG				

6-24	Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Ist- Wert	Adresse	9-70	Programmierung Set-up	12-04	DHCP-Server	12-97	QoS-Priority
6-25	Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Ist- Wert	Baudrate	9-71	Datenwerte speichern	12-05	Lease läuft ab	12-98	Schnittstellenzähler
6-26	Klemme 54 Filterzeit	Parität/Stoppbits	9-72	Frequenz. Reset	12-06	Namensserver	12-99	Medienzähler
6-27	Klemme 54 Signalfehler	Geschätzte Zykluszeit	9-75	DO-ID	12-07	Domänenname	13-3** Smart Logic	
6-30	KLX30/11 Skal. Min.Spannung	FC-Antwortzeit Min.-Delay	9-80	Definierte Parameter (1)	12-08	Host-Name	13-0* SL Controller	
6-31	KLX30/11 Skal. Max.Spannung	FC-Antwortzeit Max.-Delay	9-81	Definierte Parameter (2)	12-09	Phys. Adresse	13-00	Smart Logic Controller
6-34	Kl. X30/11 Skal. Min.-Soll/Ist- Wert	FC Interchar. Max.-Delay	9-82	Definierte Parameter (3)	12-10	Ethernet Verbindungsparameter	13-01	SL-Controller Start
6-35	Kl. X30/11 Skal. Max.-Soll/Ist- Wert	Protokoll Firmware Version	9-83	Definierte Parameter (4)	12-10	Verbindungsparameter	13-02	SL-Controller Stopp
6-36	Kl. X30/11 Filterzeit	FC/MC-Protokoll	9-84	Definierte Parameter (5)	12-11	Verbindungsparameter	13-03	SL-Parameter Initialisieren
6-37	Kl. X30/11 Signalfehler	Telegrammtyp	9-85	Definierte Parameter (6)	12-11	Auto-Verhandlung	13-1* Vergleichler	
6-4*	Analogausgang X30/12	PZD-Konfiguration Schreiben	9-90	Geänderte Parameter (1)	12-13	Verbindungsparameter	13-10	Vergleicher-Operand
6-41	Klemme X30/12 Skal. Min.Spannung	PZD-Konfiguration Lesen	9-91	Geänderte Parameter (2)	12-14	Verbindungsparameter	13-11	Vergleicher-Funktion
6-44	Kl. X30/12 Skal. Max.Spannung	Betr. Bus/Klemme	9-92	Geänderte Parameter (3)	12-18	Supervisor MAC	13-12	Vergleicher-Wert
6-44	Kl. X30/12 Skal. Min.-Soll/Ist- Wert	Motorfreilauf	9-93	Geänderte Parameter (4)	12-19	Supervisor IP Addr.	13-1* RS Flip Flops	
6-46	Kl. X30/12 Skal. Max.-Soll/Ist- Wert	DC-Bremse	9-94	Geänderte Parameter (5)	12-2*	Prozessdaten	13-15	RS-FF Operand S
6-46	Kl. X30/12 Filterzeit	Start	9-99	Profibus-Versionszähler	12-20	Steuerinstanz	13-16	RS-FF Operand R
6-47	Kl. X30/12 Signalfehler	Reversierung	10-3** CAN/DeviceNet	12-21	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	13-2* Timer	13-2* Timer	
6-5*	Analogausgang 42	Satzanwahl	10-0* Grundeinstellungen	12-22	Prozessdaten Lesen Konfiguration	12-27	Primärer Master	
6-50	Klemme 42 Analogausgang	Festsollwertanwahl	10-00	Protokoll	12-27	Primärer Master	13-4* Logikregel	
6-51	Kl. 42 Ausgang min. Skalierung	BACnet	10-01	Baudratenauswahl	12-28	Datenwerte speichern	13-40	Logikregel Boolesch 1
6-52	Kl. 42 Ausgang max. Skalierung	BACnet-Gerätebereich	10-02	MAC-ID Adresse	12-29	EEPROM speichern	13-41	Logikregel Verknüpfung 1
6-53	Kl. 42 Wert bei Bussteuerung	MS/TP Max. Master	10-05	Zähler Übertragungsfehler	12-3*	EtherNet/IP	13-42	Logikregel Boolesch 2
6-54	Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout	MS/TP Max. Info-Frames	10-06	Zähler Empfangsfehler	12-30	Warnparameter	13-43	Logikregel Verknüpfung 2
6-55	Analogausgangsfiler	"Startup I-Am"	10-07	Zähler Bus-Off	12-31	Netzollwert	13-44	Logikregel Boolesch 3
6-6*	Analogausgang X30/8	Initialisierungspasswort	10-1* DeviceNet	10-10	Netzregelung	13-5* SL-Programm	13-5* SL-Programm	
6-60	Klemme X30/8 Analogausgang	FC-Anschlussdiagnose	10-11	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	12-32	Netzregelung	13-51	SL-Controller-Ereignis
6-61	Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung	Zähler Busmeldungen	10-12	Prozessdaten Lesen Konfiguration	12-33	CIP Revision	13-52	SL-Controller-Aktion
6-62	Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung	Zähler Busfehler	10-13	Prozessdaten Lesen Konfiguration	12-35	EDS-Parameter	13-9* Nutzerdefinierte Alarmer	
6-63	Kl. X30/8, Wert bei Bussteuerung	Zähler Slavemeldungen	10-14	DeviceNet Sollwert	12-37	COS Sperrtimer	13-90	Alert Trigger
6-64	Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout	Zähler Slavefehler	10-15	DeviceNet Sollwert	12-38	COS-Filter	13-91	Alert Action
6-7*	Analogausgang X45/1	Gesendete Slavemeldungen	10-2* COS-Filter	10-15	DeviceNet Steuerung	12-4* Modbus TCP	13-92	Alert Text
6-70	Kl. X45/1 Ausgang	Zähler Diagnose	10-20	COS-Filter 1	12-41	Status Parameter	13-9* Nutzerdefinierte Anzeigen	
6-71	Klemme X45/1 Min. Skalierung	Zähler Festdrehzahl	10-21	COS-Filter 2	12-42	Anzahl Slave-Meldungen	13-97	Alert Alarm Word
6-72	Klemme X45/1 Max. Skalierung	Bus-Festdrehzahl 1	10-22	COS-Filter 3	12-42	Anzahl Slave-Ausnahme Meld.	13-98	Alert Warning Word
6-73	Klemme X45/1, Wert bei Bussteuerung	Bus-Festdrehzahl 2	10-23	COS-Filter 4	12-7* BACnet	BACnet	13-99	Alert Status Word
6-74	Klemme X45/1 Wert bei Bus-Timeout	Bus-Istwert 1	10-3* Parameterzugriff	10-30	BACnet Status	BACnet Datalink	14-0** Sonderfunktionen	
6-8*	Analogausgang X45/3	Bus-Istwert 2	10-31	Array Index	12-71	BACnet Datalink	14-0* IGBT-Ansteuerung	
6-80	Klemme X45/3 Ausgang	Bus-Istwert 3	10-32	Datenwerte speichern	12-72	BACnet UDP Port	14-00	Schaltmuster
6-81	Klemme X45/3 Min. Skalierung	9-0** PROFIdrive	10-33	EEPROM speichern	12-75	BBMD IP Address	14-01	Taktfrequenz
6-82	Klemme X45/3 Max. Skalierung	Sollwert	10-34	DeviceNet-Produktcode	12-76	BBMD Port	14-03	Übermodulation
6-84	Kl. X45/3, Wert bei Bus-Timeout	PZD-Konfiguration Schreiben	10-39	DeviceNet F-Parameter	12-77	BBMD Reg. Intervall	14-04	PWM-Jitter
6-84	Kl. X45/3, Wert bei Bus-Timeout	PZD-Konfiguration Lesen	11-3** LonWorks	11-20	DeviceNet-Produktcode	12-78	Device ID Konfigurationskennung	
8-0*	Grundeinstellungen	Teilnehmeradresse	11-0*	LonWorks ID	12-8*	Sonst. Ethernetdienste	14-10	Netzausfall
8-01	Führungshöhe	Telegrammtyp	11-00	Neuron ID	12-80	FTP-Server	14-11	Netzausfall-Spannung
8-02	Aktives Steuerwort	Signal-Parameter	11-1*	Lon-Funktionen	12-81	HTTP-Server	14-12	Netzphasen-Unsymmetrie
8-03	Steuerwort Timeout-Zeit	Parameter bearbeiten	11-10	Antriebsprofil	12-82	SMTP-Service	14-16	Kin. Back-up Gain
8-04	Steuerwort Timeout-Funktion	Profibus Steuerung deaktivieren	11-15	Lon Warnwort	12-83	SNMP Agent	14-2* Resetfunktionen	
8-05	Steuerwort Timeout-Ende	Zähler: Fehler im Speicher	11-17	XIF-Revision	12-84	Address Conflict Detection	14-20	Quittierfunktion
8-06	Timeout Steuerwort quittieren	Speicher: Alarmcode	11-18	LonWorks-Revision	12-85	ACD Last Conflict	14-21	Autom. Quittieren Zeit
8-07	Diagnose Trigger	Zähler: Fehlergesamt	11-2*	Lon Param. Zugriff	12-89	Transparent Socket Channel Port	14-22	Betriebsart
8-08	Anzeigefilter	Zähler: Fehler Warnwort	11-21	Datenwerte speichern	12-9*	Erweiterte Ethernet-Dienste	14-23	Typencodeeinstellung
8-09	Zeichensatz für Kommunikation	Profibus-Warnwort	12-3** EThemet	12-90	Kabeldiagnose	12-91	Drehmomentgrenze Verzögerungszeit	
8-1*	Regelinstellungen	Aktive Baudrate	12-0* IP-Einstellungen	12-91	Auto Cross Over	12-91	WR-Fehler Abschaltverzögerung	
8-10	Steuerprofil	Bus-ID	12-00	IP-Adresszuteilung	12-92	IGMP-Snooping-Funktion	14-28	Produktionseinstellungen
8-13	Zustandswort Konfiguration	Profilnummer	12-01	IP-Adresse	12-93	Fehler Kabellänge	14-3* Stromgrenze	
8-3*	Ser. FC-Schnittst.	Steuerwort 1	12-02	Subnetzmaske	12-94	Broadcast Storm Schutz	14-30	Regler P-Verstärkung
8-30	FC-Protokoll	Zustandswort 1	12-03	Standard-Gateway	12-95	Broadcast Storm Filter	14-31	Regler I-Zeit
					12-96	Anschluss-Konfig.	14-32	Stromgrenze, Filterzeit

14-4*	Energieoptimierung	15-47 Leistungsteil Bestellnummer	16-30 DC-Spannung	16-95 Erw. Zustandswort 2	20-22 Sollwert 2
14-40	Quadr.Mom. Anpassung	15-48 LCP-Version	16-31 Systemtemp.	16-96 Wartungswort	20-23 Sollwert 3
14-41	Minimale AEO-Magnetisierung	15-49 Steuerkarte SW-Version	16-32 Bremsleistung/s	18-** Info/Anzeigen	20-3* Istw. Erw. Umwandl
14-42	Minimale AEO-Frequenz	15-50 Leistungsteil SW-Version	16-33 Bremsleistung/2 min	18-0* Wartungsprotokoll	20-30 Kältemittel
14-43	Motor Cos-Phi	15-51 Typ Seriennummer	16-34 Kühlkörpertemp.	18-00 Wartungsprotokoll: Pos.	20-31 Benutzerdef. Kältemittel A1
14-5* Umgebung		15-52 Leistungsteil Seriennummer	16-35 FC-Überlast	18-01 Wartungsprotokoll: Aktion	20-32 Benutzerdef. Kältemittel A2
14-50	EMV-Filter	15-53 Konfigurationsdatei Name	16-36 Nenn- WR Strom	18-02 Wartungsprotokoll: Zeit	20-33 Benutzerdef. Kältemittel A3
14-51	Zwischenkreiskompensation	15-54 Lieferantenname	16-37 Max- WR-Strom	18-1* Notfallbetriebsprotokoll	20-34 Querschnitt Luftkanal 1 [m2]
14-52	Lüftersteuerung	15-55 Lieferanten-URL	16-38 SL Kontr.Zustand	18-10 Notfallbetriebspeicher: Ereignis	20-35 Querschnitt Luftkanal 2 [m2]
14-53	Lüfterüberwachung	15-56 SmartStart-Dateiname	16-39 Steuerkanalspeicher voll	18-11 Notfallbetriebsprotokoll: Zeit	20-36 Querschnitt Luftkanal 2 [m2]
14-54	Ausgangsfiler	15-57 Dateiname	16-40 Echtzeitmessungen	18-12 Notfallbetriebsprotokoll: Datum und Uhrzeit	20-37 Querschnitt Luftkanal 2 [m2]
14-55	Kapazität: Ausgangsfiler	15-6* Install. Optionen	16-41 Leistungsmessungen	20-6* Ohne Geber	20-38 Faktor Luftfeuchte [%]
14-56	Induktivität Ausgangsfiler	15-60 Option installiert	16-42 Service Log Counter	18-3* Anzeig. Ein-/Ausg.	20-60 Einheit ohne Geber
14-57	Tatsächliche Anzahl Wechsellrichter	15-61 SW-Version Option	16-43 Status Zeitablaufsteuerung	18-30 Analogeingang X42/1	20-69 Informationen ohne Geber
14-6* Auto-Reduzier.		15-62 Optionsbestellnr.	16-44 Motor Phase U Strom	18-31 Analogeingang X42/3	20-7* PID Auto-Anpassung
14-60	Funktion bei Übertemperatur	15-63 Optionsseriennr.	16-45 Motor Phase V Strom	18-32 Analogeingang X42/5	20-70 PID-Reglerart
14-61	Funktion bei WR-Überlast	15-64 Application Version	16-46 Motor Phase W Strom	18-33 Analogausgang X42/7 [V]	20-71 PID-Verhalten
14-62	WR-Überlast Reduzierstrom	15-70 Option A	16-49 Stromfehlerquelle	18-34 Analogausgang X42/9 [V]	20-72 PID-Ausgangsänderung
14-8* Optionen		15-71 Option A – Softwareversion	16-5* Soll- & Istwerte	18-35 Analogausgang X42/11 [V]	20-73 Min. Istwerthöhe
14-80	Ext. 24 VDC für Option	15-72 Option B	16-50 Externer Sollwert	18-36 Analogeingang X48/2 [mA]	20-74 Maximale Istwerthöhe
14-88	Optionsdatenspeicher	15-73 Option B – Softwareversion	16-52 Istwert [Einheit]	18-37 Temp. Eingang X48/4	20-79 PID Auto-Anpassung
14-89	Option Erkennung	15-74 Option C0/E0	16-53 Digitalpot Sollwert	18-38 Temp. Eingang X48/7	20-8* PID-Grundeinstellungen
14-9* Fehlerereignisse		15-75 Option C0/E0 – Softwareversion	16-54 Istwert 1 [Einheit]	18-39 Temp. Eingang X48/10	20-81 Auswahl Normal-/invers-Regelung
14-90	Fehlererebenen	15-76 Option C1/E1	16-55 Istwert 2 [Einheit]	18-4* PGIO-Datenanzeigen	20-82 PID-Startdrehzahl [UPM]
15-0* Info/Wartung		15-77 Option C1/E1 – Softwareversion	16-56 Istwert 3 [Einheit]	18-40 Analogeingang X49/1	20-83 PID-Startdrehzahl [Hz]
15-00	Betriebsstunden	15-8* Betriebsdaten II	16-58 PID-Ausgang [%]	18-41 Analogeingang X49/3	20-84 Bandbreite Ist-Sollwert
15-01	Betriebsstunden	15-80 Laufstunden Lüfter	16-59 justierter Setpoint	18-42 Analogeingang X49/5	20-9* PID-Regler
15-02	Motorlaufstunden	15-81 Lüfter-Laufstunden	16-6* Anzeig. Ein-/Ausg.	18-43 Analogausgang X49/7	20-91 PID-Anti-Windup
15-03	Zähler-kWh	15-9* Parameterinfo	16-60 Digitaleingänge	18-44 Analogausgang X49/9	20-93 PID-Proportionalverstärkung
15-03	Anzahl Netz-Ein	15-92 Definierte Parameter	16-61 AE 53 Modus	18-45 Analogausgang X49/11	20-94 PID Integrationszeit
15-04	Anzahl Übertemperaturen	15-93 Geänderte Parameter	16-62 Analogeingang 53	18-46 X49 Digitalausgang [bin]	20-95 PID-Differenzierungszeit
15-05	Anzahl Überspannungen	15-98 Typendaten	16-63 AE 54 Modus	18-5* Soll- & Istwerte	20-96 PID-Prozess-Grenze
15-06	Reset Zähler-kWh	15-99 Parameter-Metadaten	16-64 Analogeingang 54	18-50 Anzeige ohne Geber [Einheit]	21-** Erw. Mit Rückführung
15-07	Reset Betriebsstundenzähler	16-** Datenanzeigen	16-65 Analogausgang 42	18-51 Aufdruck zu Luftvolumenstrom	21-0* Erw. PID-Auto-Anpassung
15-08	Anzahl der Starts	16-0* Anzeigen-Allgemein	16-66 Digitalausgänge	18-6* Anzeig. Ein-/Ausg. 2	21-00 PID-Reglerart
15-1* Echtzeitkanal		16-00 Steuerung	16-67 Pulseingang 29 [Hz]	18-60 Digitaleingang 2	21-01 PID-Verhalten
15-10	Echtzeitkanal Quelle	16-01 Sollwert [Einheit]	16-68 Pulseingang 33 [Hz]	18-7* Gleichrichterstatus	21-02 PID-Ausgangsänderung
15-11	Echtzeitkanal Abtastrate	16-02 Sollwert [%]	16-69 Pulsausg. 27 [Hz]	18-70 Netzspannung	21-03 Min. Istwerthöhe
15-12	Echtzeitkanal Triggerereignis	16-03 Zustandswort	16-70 Pulsausg. 29 [Hz]	18-71 Netzfrequenz	21-04 Maximale Istwerthöhe
15-13	Echtzeitkanal Protokollart	16-05 Hauptistwert [%]	16-71 Relaisausgänge	18-72 Netzphasenfehler	21-09 PID Auto-Anpassung
15-14	Echtzeitkanal Werte vor Trigger	16-09 Benutzerdefinierte Anzeige	16-72 Zähler A	18-75 Gleichrichter DC-Spann.	21-1* Erw. PID Soll-/Istw. 1
15-2* Protokollierung		16-1* Anzeigen-Motor	16-73 Zähler B	20-** PID-Regler	21-10 Erw. Soll-/Istwert Einheit 1
15-20	Protokoll: Ereignis	16-10 Leistung [kW]	16-75 Analogeingang X30/11	20-0* Feedback	21-11 Erw. 1 Minimaler Sollwert
15-21	Protokoll: Wert	16-11 Leistung [PS]	16-76 Analogeingang X30/12	20-00 Istwertanschluss 1	21-12 Erw. 1 Maximaler Sollwert
15-22	Protokoll: Zeit	16-12 Motorspannung	16-77 Analogausgang X30/8 [mA]	20-01 Istwertumwandl. 1	21-13 Erw. 1 Sollwertquelle
15-23	Protokoll: Datum und Uhrzeit	16-13 Frequenz	16-78 Analogausgang X45/1 [mA]	20-02 Istwert 1 Einheit	21-14 Erw. 1 Istwertanschluss
15-3* Fehlerspeicher		16-14 Motorstrom	16-79 Analogausgang X45/3 [mA]	20-03 Istwertanschluss 2	21-15 Erw. Sollwert 1
15-30	Fehlerspeicher: Fehlercode	16-15 Frequenz [%]	16-8* Anzeig. Schnittst.	20-04 Istwertumwandl. 2	21-17 Erw. Sollwert 1 [Einheit]
15-31	Fehlerspeicher: Wert	16-16 Drehmoment [Nm]	16-80 Bus Steuerwort 1	20-05 Istwert 2 Einheit	21-18 Ext. Istwert 1 [Einheit]
15-32	Fehlerspeicher: Zeit	16-17 Drehzahl [UPM]	16-82 Bus Steuerwort 1	20-06 Istwertanschluss 3	21-19 Erw. Ausgang 1 [%]
15-33	Fehlerspeicher: Datum und Uhrzeit	16-18 Therm. Motorschutz	16-84 Feldbus-Komm. Status	20-07 Istwertumwandl. 3	21-2* Erw. Prozess-PID 1
15-4* Typendaten		16-19 KTY-Sensortemperatur	16-85 FC Steuerwort 1	20-08 Istwert 3 Einheit	21-20 Erw. 1 Normal-/invers-Regelung
15-40	FC-Typ	16-20 Rotor-Winkel	16-86 FC Sollwert 1	20-12 Soll-/Istwert Einheit	21-21 Erw. 1 P-Verstärkung
15-41	Leistungsstell	16-22 Drehmoment [%]	16-9* Bus Diagnose	20-13 Min. Soll-/Istwert	21-22 Erw. 1 I-Zeit
15-42	Nennspannung	16-23 Motor Shaft Power [kW]	16-90 Alarmwort	20-14 Maximaler Sollwert/Istwert	21-23 Erw. 1 D-Zeit
15-43	Softwareversion	16-24 Kalibrierter Statorwiderstand	16-91 Alarmwort 2	20-2* Istwert/Sollwert	21-24 Erw. 1 D-Verstärkung/ Grenze
15-44	Typencode (original)	16-26 Leistung gefiltert [kW]	16-92 Alarmwort	20-20 Istwertfunktion	21-26 Ext. 1 Bandbreite Ist=Sollwert
15-45	Typencode (aktuell)	16-27 Leistung gefiltert [PS]	16-93 Warmwort 2	20-21 Sollwert 1	
15-46	Frequenzumrichter Bestellnummer	16-3* Anzeigen FU	16-94 Erw. Zustandswort		

21-3*	Erw. PID Soll-/Istw. 2	22-35	Leistung Drehzahl tief [HP]	23-50	Energieprotokollauflösung	25-25	Schaltverzögerung	26-35	Kl. X42/5 Skal. Max.-Soll Wert
21-30	Erw. Soll-/Istwert Einheit 2	22-36	Drehzahl hoch [UPM]	23-51	Startzeitraum	25-26	No-Flow Abschaltung	26-36	Kl. X42/5 Filterzeitkonstante
21-31	Erw. 2 Minimaler Sollwert	22-37	Drehzahl hoch [Hz]	23-53	Energieprotokoll	25-27	Zuschaltfunktion	26-37	Kl. X42/5 Signalfehler
21-32	Erw. Maximaler Sollwert 2	22-38	Leistung Drehzahl hoch [kW]	23-54	Reset Energieprotokoll	25-28	Zuschaltfunktionszeit	26-4*	Analogausgang X42/7
21-33	Erw. 2 Sollwertquelle	22-39	Leistung Drehzahl hoch [HP]	23-6*	Trenddarstellung	25-29	Abschaltfunktion	26-40	Kl. X42/7 Ausgang
21-34	Erw. 2 Istwertanschluss	22-4*	Energiesparmodus	23-60	Trendvariable	25-30	Abschaltfunktionszeit	26-41	Kl. X42/7 Ausgang min. Skalierung
21-35	Erw. Sollwert 2	22-40	Min. Laufzeit	23-61	Kontinuierliche BIN Daten	25-4*	Zuschaltstest.	26-42	Kl. X42/7 Ausgang max. Skalierung
21-37	Erw. Sollwert 2 [Einheit]	22-41	Min. Energiespar-Stoppzeit	23-62	Zeitablauf BIN Daten	25-40	Rampe-ab-Verzögerung	26-43	Kl. X42/7 Wert bei Bussteuerung
21-38	Erw. Istwert 2 [Einheit]	22-42	Energiespar-Startdrehz. [UPM]	23-63	Zeitablauf Startzeitraum	25-41	Rampe-auf-Verzögerung	26-44	Kl. X42/7, Wert bei Bus-Timeout
21-39	Erw. 2 Ausgang [%]	22-43	Energiespar-Startfreq. [Hz]	23-64	Zeitablauf Stopzeitraum	25-43	Zuschaltstchwelle	26-5*	Analogausgang X42/9
21-4*	Erw. Prozess-PID 2	22-44	Energiespar-SW/IW-Differenz	23-65	Minimaler Bin-Wert	25-43	Abschaltfunktion	26-50	Kl. X42/9 Ausgang
21-40	Erw. 2 Normal-/Invers-Regelung	22-45	Sollwert-Boost	23-66	Reset kontinuierliche BIN-Daten	25-44	Zuschaltdrehzahl [UPM]	26-51	Kl. X42/9, Ausgang min. Skalierung
21-41	Erw. 2 P-Verstärkung	22-46	Max. Boost-Zeit	23-67	Rücksetzen der Zeitablauf BIN-Daten	25-45	Zuschaltdrehzahl [Hz]	26-52	Kl. X42/9, Wert bei Bussteuerung
21-42	Erw. 2 I-Zeit	22-5*	Kennliniende	23-8*	Amortisationszähler	25-46	Abschaltdrehzahl [UPM]	26-53	Kl. X42/9, Wert bei Bus-Timeout
21-43	Erw. 2 D-Zeit	22-50	Kennlinienendefunktion	23-80	Sollwertfaktor Leistung	25-47	Abschaltfrequenz [Hz]	26-54	Kl. X42/9, Wert bei Bus-Timeout
21-44	Erw. 2 D-Verstärkung/ Grenze	22-51	Kennlinienendeverz.	23-81	Energiekosten	25-5*	Wechseleinsteil.	26-6*	Analogausgang X42/11
21-46	Ext. 2 Bandbreite Ist-Sollwert	22-52	End of Curve Tolerance	23-82	Investition	25-50	Führungspumpen-Wechsel	26-60	Kl. X42/11 Ausgang
21-5*	Erw. PID Soll-/Istw. 3	22-6*	Riemenbrücheerkennung	23-83	Energy Savings	25-51	Wechselerignis	26-61	Kl. X42/11, Ausgang min. Skalierung
21-50	Erw. Soll-/Istwert Einheit 3	22-60	Riemenbruchfunktion	23-84	Kostenersparungen	25-52	Wechselzeitintervall	26-62	Kl. X42/11 Ausgang max. Skalierung
21-51	Erw. 3 Minimaler Sollwert	22-61	Riemenbruchmoment	23-85	CO2 Konvertierungsfaktor	25-53	Wechselzeitintervallgeber	26-63	Kl. X42/11, Wert bei Bussteuerung
21-52	Erw. Maximaler Sollwert 3	22-62	Riemenbruchverzögerung	23-86	CO2 Herabsetzung	25-54	Wechselzeit/Festwechselzeit	26-64	Kl. X42/11, Wert bei Bus-Timeout
21-53	Erw. 3 Sollwertquelle	22-7*	Kurzzyklus-Schutz	24-0*	Notfallfunktion 2	25-55	Wechsel bei Last <50 %	30-**	Sonderfunktionen
21-54	Erw. 3 Istwertanschluss	22-75	Kurzzyklus-Schutz	24-0*	Notfallbetrieb	25-56	Zuschaltmodus bei Wechsel	30-2*	Erw. Startanpassung
21-55	Erw. Sollwert 3	22-76	Intervalls zwischen Starts	24-00	Notfallbetriebsfunktion	25-58	Verzögerung Nächste Pumpe	30-22	Erkennung blockierter Rotor
21-57	Erw. Sollwert 3 [Einheit]	22-77	Min. Laufzeit	24-01	Notfallbetriebskonfiguration	25-59	Verzögerung Netzbetrieb	30-23	Erkennungszeit blockierter Rotor [s]
21-58	Erw. Istwert 3 [Einheit]	22-78	Min. Laufzeitkorrektur	24-02	Einheit Notfallbetrieb	25-8*	Status	30-5*	Konfiguration der Einheit
21-59	Erw. 3 Ausgang [%]	22-79	Min. Laufzeitkorrekturwert	24-03	Notfallbetrieb min. Soll-/Istwert	25-80	Kaskadenstatus	30-50	Modus Kühlkörperlüfter
21-6*	Erw. Prozess-PID 3	22-8*	Durchflussausgleich	24-04	Notfallbetrieb max. Soll-/Istwert	25-81	Pumpenstatus	30-9*	WiFi LCP
21-60	Erw. 3 Normal-/Invers-Regelung	22-80	Durchflussausgleich	24-05	Fest Sollwert Notfallbetrieb	25-82	Führungspumpe	30-90	SSID
21-61	Erw. 3 P-Verstärkung	22-81	Quadr.-lineare Kurvennäherung	24-06	Sollwertquelle Notfallbetrieb	25-83	Zustand der Ausgangsrelais	30-91	Kanal
21-62	Erw. 3 I-Zeit	22-82	Arbeitspunktbereich.	24-07	Istwertquelle Notfallbetrieb	25-84	Pumpe EIN-Zeit	30-92	Passwort
21-63	Erw. 3 D-Zeit	22-83	Drehzahl bei No-Flow [UPM]	24-09	Alarmhandhabung Notfallbetrieb	25-85	Relais EIN-Zeit	30-93	Sicherheitstyp
21-64	Erw. 3 D-Verstärkung/ Grenze	22-84	Frequenz bei No-Flow [Hz]	24-1*	Frequenzumrichter-Bypass	25-86	Rücksetzen des Relaiszählers	30-94	IP Adresse
21-66	Ext. 3 Bandbreite Ist-Sollwert	22-85	Drehzahl am Auslegungspunkt [UPM]	24-10	FU-Bypass-Funktion	25-9*	Service	30-95	Submaske
22-**	Anw.-Funktionen	22-86	Freq. am Auslegungspunkt [Hz]	24-11	Verzögerungszeit FU-Bypass	25-90	Pumpenverriegelung	30-96	Port
22-0*	Verschiedenes	22-87	Druck bei No-Flow-Drehzahl	24-9*	Lastverhalten bei	25-91	Manueller Wechsel	30-97	WiFi Timeout Aktion
22-00	Verzögerung ext. Verriegelung	22-88	Druck bei Nennndrehzahl	24-90	Funktion Motor fehlt	26-0*	Analog-E/A-Option	31-**	Bypassoption
22-01	Filterzeit Leistung	22-89	Volumenstrom an Auslegungspunkt	24-91	Motor fehlt Koeffizient 1	26-00	Klemme X42/1 Funktion	31-00	Bypassmodus
22-1*	Luftdr. an Luftstrom	22-90	Durchfluss bei Nennndrehzahl	24-92	Motor fehlt Koeffizient 2	26-01	Klemme X42/3 Funktion	31-01	Bypass-Startzeitverzögerung
22-10	Luftdruck an Luftstrom Signalquelle	23-**	Zeitfunktionen	24-93	Motor fehlt Koeffizient 3	26-02	Klemme X42/5 Funktion	31-02	Bypass-Abschaltzeitverzögerung
22-11	Luftdruck an Luftstrom Lüfter Schleuderziffer	23-0*	Zeitablaufsteuerung	24-94	Motor fehlt Koeffizient 4	26-1*	Analogeingang X42/1	31-03	Testbetriebaktivierung
22-12	Luftdruck an Luftstrom Lüfterdichte	23-00	EIN-Zeit	24-95	Funktion blockierter Rotor	26-10	Kl.X42/1 Skal. Min.Spannung	31-10	Bypass-Zustandswort
22-13	Luftdruck an Luftstrom Lüfter Stromeinheit	23-01	EIN-Aktion	24-96	Blockierter Rotor Koeffizient 1	26-11	Kl.X42/1 Skal. Max.Spannung	31-11	Bypass-Laufstunden
22-2*	No-Flow-Erkennung	23-02	AUS-Zeit	24-97	Blockierter Rotor Koeffizient 2	26-14	Kl. X42/1 Skal. Min.-Soll Wert	31-19	Remote-Bypassaktivierung
22-20	Leistung tief Autokonfig.	23-03	AUS-Aktion	24-98	Blockierter Rotor Koeffizient 3	26-15	Kl. X42/1 Skal. Max.-Soll Wert	31-2*	Drucksensor-Option
22-21	Erkennung Leistung tief	23-04	Ereignis	24-99	Blockierter Rotor Koeffizient 4	26-16	Kl. X42/1 Filterzeitkonstante	31-2*	Konfiguration
22-22	Erkennung Drehzahl tief	23-0*	Einstellungen Zeitablaufsteuerung	25-**	Kaskadenregler	26-17	Kl. X42/1 Signalfehler	31-20	Druck/Drehzahl-Kurve
22-23	No-Flow Funktion	23-08	Modus Zeitablaufsteuerung	25-0*	Systemeinstellungen	26-17	Kl. X42/1 Mindestgrenzwert	31-21	Mindestgrenzwert
22-24	No-Flow Verzögerung	23-09	Reaktivierung Zeitablaufsteuerung	25-00	Kaskadenregler	26-2*	Analogeingang X42/3	31-22	Höchstgrenzwert
22-26	Trockenlauffunktion	23-1*	Instandhaltung	25-02	Motorstart	26-20	Kl.X42/3 Skal. Min. Spannung	31-23	Verzögerungszeit
22-27	Trockenlaufverzögerung	23-10	Wartungspunkt	25-04	Pumpenrotation	26-21	Kl.X42/3 Skal. Max.Spannung	31-24	Verzögerungszeit für das automatische Quittieren
22-3*	No-Flow Leistungsanpassung	23-11	Wartungsaktion	25-05	Feste Führungspumpe	26-24	Kl. X42/3 Skal. Min.-Soll Wert	31-25	Druck Filter-Zeitkonstante
22-30	No-Flow Leistung	23-12	Wartungszeitbasis	25-06	Anzahl der Pumpen	26-25	Kl. X42/3 Skal. Max.-Soll Wert	31-2*	Anzeigen
22-31	Leistungskorrekturfaktor	23-13	Wartungszeitintervall	25-2*	Bandbreiteneinstellungen	26-26	Kl. X42/3 Filterzeitkonstante	31-26	Drucksensor 1
22-32	Drehzahl tief [UPM]	23-14	Datum und Uhrzeit Wartung	25-20	Schaltbandbreite	26-27	Kl. X42/3 Signalfehler	31-27	Drucksensor 2
22-33	Drehzahl niedrig [Hz]	23-1*	Wartungs-Reset	25-21	Schaltgrenze	26-30	Kl.X42/5 Skal. Min.Spannung	31-28	Drucksensor 3
22-34	Leistung Drehzahl tief [kW]	23-15	Wartungswort quittieren	25-22	Feste Drehzahlbandbreite	26-31	Kl.X42/5 Skal. Max.Spannung	31-29	Drucksensor 4
		23-16	Wartungstext	25-23	SBB Zuschaltverzögerung	26-34	Kl. X42/5 Skal. Min.-Soll Wert	31-30	Drucksensor CMP-Zustand
		23-5*	Energieprotokoll	25-24	SBB Abschaltverzögerung				

31-31	Umschaltfunktion zwischen den Drucksensoren	40-41	Fehlerspeicher: Frequenz	99-52	PC Debug 0
32-0*	MCO Grundeinstellungen	40-42	Fehlerspeicher: Strom	99-53	PC Debug 1
32-00	Klemme X49/1 Funktion	40-43	Fehlerspeicher: Spannung	99-54	PC Debug 2
32-9*	Entwicklung	40-44	Fehlerspeicher: DC-Spannung	99-55	PC Debug-Array
32-90	Debug-Quelle	40-45	Fehlerspeicher: Steuerung	99-6*	Fan Power Card Dev
34-3*	MCO-Datenanzeigen	40-46	Fehlerspeicher: Zustandswort	99-60	FPC Debug Selection
34-0*	PCD-Par. schreiben	43-3*	Einheitsanzeigen	99-61	FPC Debug 0
34-01	PCD 1 Schreiben an MCO	43-0*	Komponentenstatus	99-62	FPC Debug 1
34-02	PCD 2 Schreiben an MCO	43-00	Komponententemp.	99-63	FPC Debug 2
34-03	PCD 3 Schreiben an MCO	43-01	Zusatztemp.	99-64	FPC Debug 3
34-04	PCD 4 Schreiben an MCO	43-02	Komponenten-SW-ID	99-65	FPC Debug 4
34-05	PCD 5 Schreiben an MCO	43-1*	Leistungsartenstatus	99-66	FPC Backdoor
34-06	PCD 6 Schreiben an MCO	43-10	Kühlk.Temp. ph.U	99-9*	Interne Werte
34-07	PCD 7 Schreiben an MCO	43-11	Kühlk.Temp. ph.W	99-90	Vorhandene Optionen
34-08	PCD 8 Schreiben an MCO	43-12	Kühlk.Temp. ph.W	99-91	Motorleistung intern
34-09	PCD 9 Schreiben an MCO	43-13	PC-Lüfter A Drehzahl	99-92	Motorleistung intern
34-10	PCD 10 Schreiben an MCO	43-14	PC-Lüfter B Drehzahl	99-93	Interne Motorfrequenz
34-2*	PCD-Par. lesen	43-15	PC-Lüfter C Drehzahl	99-94	Unsymm.-Reduz. [%]
34-21	PCD 1 Lesen von MCO	43-2*	Lüfter Leistungsartenstatus	99-95	Temperatur-Reduz. [%]
34-22	PCD 2 Lesen von MCO	43-20	FPC-Lüfter A Drehzahl	99-96	Überlast-Reduz. [%]
34-23	PCD 3 Lesen von MCO	43-21	FPC-Lüfter B Drehzahl		
34-24	PCD 4 Lesen von MCO	43-22	FPC-Lüfter C Drehzahl		
34-25	PCD 5 Lesen von MCO	43-23	FPC-Lüfter D Drehzahl		
34-26	PCD 6 Lesen von MCO	43-24	FPC-Lüfter E Drehzahl		
34-27	PCD 7 Lesen von MCO	43-25	FPC-Lüfter F Drehzahl		
34-28	PCD 8 Lesen von MCO	99-*	DevelUnterstützung		
34-29	PCD 9 Lesen von MCO	99-0*	DSP Debug		
34-30	PCD 10 Lesen von MCO	99-00	DAC 1-Auswahl		
35-3*	Fühlereingangsoption	99-01	DAC 2-Auswahl		
35-0*	Temp. Eingangsmodus	99-02	DAC 3-Auswahl		
35-00	Kl. X48/4 Temp. Einheit	99-03	DAC 4-Auswahl		
35-01	Kl. X48/4 Eingangstyp	99-04	DAC 1-Skala		
35-02	Kl. X48/7 Temp. Einheit	99-05	DAC 2-Skala		
35-03	Kl. X48/7 Eingangstyp	99-06	DAC 3-Skala		
35-04	Kl. X48/10 Temp. Einheit	99-07	DAC 4-Skala		
35-05	Kl. X48/10 Eingangstyp	99-08	Testparam. 1		
35-06	Temperaturfühler Alarmfunktion	99-09	Testparam. 2		
35-1*	Temp. Eingang X48/4	99-10	DAC-Optionssteckplatz		
35-14	Kl. X48/4 Filterzeitkonstante	99-1*	Hardware-Steuerung		
35-15	Kl. X48/4 Temp. Überwachung	99-11	EMV 2		
35-16	Kl. X48/4 Min. Wegbegrenzung	99-12	Lüfter		
35-17	Kl. X48/4 Max. Wegbegrenzung	99-1*	Software-Anzeigen		
35-2*	Temp. Eingang X48/7	99-13	Leerlaufzeit		
35-24	Kl. X48/7 Filterzeitkonstante	99-14	Paramdb Anfragen in Wschlange		
35-25	Kl. X48/7 Temp. Überwachung	99-15	Sekundär-Timer bei Wechsrichterfehler		
35-26	Kl. X48/7 Min. Wegbegrenzung	99-16	Anzahl der Stromwandler		
35-27	Kl. X48/7 Max. Wegbegrenzung	99-20	Lüftersteuerung delta		
35-3*	Temp. Eingang X48/10	99-21	Lüftersteuerung Tmean		
35-34	Kl. X48/10 Filterzeitkonstante	99-22	Lüftersteuerung NTC Cmd		
35-35	Kl. X48/10 Temp. Überwachung	99-23	Lüftersteuerung i-term		
35-36	Kl. X48/10 Min. Wegbegrenzung	99-24	Gleichrichterstrom		
35-37	Kl. X48/10 Max. Wegbegrenzung	99-2*	Plattform Anzeigen		
35-4*	Analogeingang X48/2	99-29	Plattform-Version		
35-42	Kl. X48/2 Skal. Min. Strom	99-4*	Software Control		
35-43	Kl. X48/2 Skal. Max. Strom	99-40	StartupWizardState		
35-44	Kl. X48/2 Skal. Min. Wert	99-5*	PC Debug		
35-45	Kl. X48/2 Skal. Max. Wert	99-50	PC Debug Selection		
35-46	Kl. X48/2 Filterzeitkonstante	99-51	PC Debug Argument		
35-47	Kl. X48/2 Signalfehler				

Index

A

Abkürzungen..... 153

Ableitstrom..... 6, 29

Abmessungen

- Außenabmessungen D5h..... 132
- Außenabmessungen D6h..... 137
- Außenabmessungen der Bauform D1h..... 118
- D1h – Klemmen-..... 37
- D2h – Außen-..... 122
- D2h – Klemmen-..... 39
- D3h – Außen-..... 126
- D3h – Klemmen-..... 41
- D4h – Klemmen-..... 43
- D4h-Außen-..... 129
- D5h – Klemmen-..... 45
- D6h – Klemmen-..... 49
- D7h – Außen-..... 142
- D7h – Klemmen-..... 55
- D8h – Außen-..... 148
- Klemme D8h..... 59

Abschaltung

- Punkte für 200–240-V-Frequenzumrichter..... 104
- Punkte für 380–480-V-Frequenzumrichter..... 106
- Punkte für 525–690-V-Frequenzumrichter..... 108

Abschirmung

- Netz..... 6
- Schellen..... 25
- Verdrillte Enden..... 25

Abstandsanforderung:..... 20

Alarme

- Arten der..... 88
- Liste..... 14, 89
- Protokoll..... 14, 100

Analog

- Anschlusskonfiguration für Drehzahlsollwert..... 77
- Ausgangsspezifikationen..... 112
- Eingangsspezifikationen..... 111

Analogeingang/-ausgang

- Beschreibungen und Werkseinstellungen..... 66

Anschlussdiagramm

- Frequenzumrichter..... 28
- Typische Anwendungsbeispiele..... 77

Anschlusskonfiguration für externe Alarmquittierung..... 79

Anschlussplan

- Feste Pumpe mit variabler Drehzahl..... 83
- Führungspumpen-Wechsel..... 84
- Kaskadenregler..... 82

Anzeigeleuchten..... 89

ATEX-Überwachung..... 19

Ausgang

- Spezifikationen..... 112

Außenabmessungen

- D1h..... 118
- D2h..... 122
- D3h..... 126
- D4h..... 129
- D5h..... 132
- D6h..... 137
- D7h..... 142
- D8h..... 148

Auto on..... 14, 86

Automatische Energieoptimierung..... 73

Automatische Motoranpassung (AMA)

- Anschlusskonfiguration..... 77
- Konfigurieren..... 74
- Warnung..... 96

B

Bedieneinheit (LCP)..... 13

Bodenplatte zur Kabeleinführung

- D1h – Abmessungen..... 121
- D2h – Abmessungen..... 125
- D5h – Abmessungen..... 136
- D6h – Abmessungen..... 141
- D7h – Abmessungen..... 147
- D8h – Abmessungen..... 152
- Nenn Drehmoment..... 117

Bremse

- Klemmendrehmoment..... 117
- Statusmeldung..... 86
- Widerstand..... 90

Bremswiderstand

- Anschlussdiagramm..... 28
- Verdrahtung..... 68
- Warnung..... 93

Burst-Transient..... 29

Busabschlusschalter..... 68

D

Definitionen

- Statusmeldungen..... 86

Definitionen der Statusmeldungen..... 86

Digital

- Ausgangsspezifikationen..... 112
- Eingangsspezifikationen..... 111

Digitaleingang/-ausgang

- Beschreibungen und Werkseinstellungen..... 66

Drehmoment

- Kennlinie..... 110
- Nennwerte für Schrauben..... 117
- Wegbegrenzung..... 91, 103

Drehzahl

- Anschlusskonfiguration für Drehzahlsollwert..... 79, 80
- Anschlusskonfigurationen für Drehzahl auf/Drehzahl ab..... 80

E		Heizung	
Eingang		Anschlussdiagramm.....	28
Leistungs-.....	29	Nutzung.....	18
Spannung.....	72	Verdrahtung.....	68
Eingangsspezifikationen.....	111	Hilfskontakte.....	68
Elektrische Spezifikationen 200–240 V.....	105	Hochspannung.....	94
Elektrische Spezifikationen 380–480 V.....	107	Hochspannungswarnung.....	5
Elektrische Spezifikationen 525–690 V.....	108		
Elektronisches Thermorelais (ETR).....	25	I	
EMV.....	25, 26, 27, 33	Innenansicht des Umrichters D1h.....	9
Energieeffizienzklasse.....	110	Innenansicht des Umrichters D2h.....	10
Energiesparmodus.....	88	Installation	
Entladezeit.....	6	Benötigte Werkzeuge.....	18
Entsorgungshinweise.....	4	Checkliste.....	70
Explosionsgefährdete Bereiche.....	19	Elektrische.....	25
		EMV-gerecht.....	27
		Inbetriebnahme.....	75
		Initialisierung.....	76
		Kurzinbetriebnahme.....	73
		Qualifiziertes Personal.....	5
F		Installation.....	20, 22, 24
Fehlerbehebung		Installationsumgebung.....	18
LCP.....	101	Instandhaltung.....	19, 85
Motor.....	102		
Netz.....	103	K	
Sicherungen.....	103	Kabel	
Warnungen und Alarmmeldungen.....	89	Abgeschirmte.....	26
Fehlerspeicher.....	14	Installationswarnung.....	25
Feldbus.....	65	Kabellänge und -querschnitt.....	111
Filter.....	19	Maximale Kabelanzahl und -querschnitt pro Phase.....	104, 106
Frequenzumrichter		Öffnung.....	118, 122, 132, 137, 142, 148
Definition.....	7	Technische Daten.....	104, 106, 108, 111
Heben.....	21	Verlegung.....	65, 70
Initialisierung.....	76	Kabelquerschnitt.....	31
Status.....	86	Kaskadenregler	
G		Anschlussplan.....	82
Galvanische Trennung.....	112	Klemmen	
Gase.....	19	Analogeingang/-ausgang.....	66
Geber.....	74	Digitaleingang/-ausgang.....	66
Gewicht.....	7	Klemme 37.....	66, 67
Grenzen		Position der Steuerklemmen.....	65
Arten der.....	88	Serielle Kommunikation.....	65
Liste.....	14	Klemmenabmessungen	
H		D1h.....	37
Hand on.....	14, 86	D2h.....	39
Handbuch		D3h.....	41
Versionsnummer.....	4	D4h.....	43
Hauptmenü.....	16	D5h.....	45
Heben.....	18, 21	D6h.....	49
		D7h.....	55
		D8h.....	59
		Kondensation.....	18
		Kondensatorlagerung.....	18

Kühlkörper		Motor	
Fehler.....	95	Anschluss.....	31
Nennmoment Zugangsklappe.....	117	Anschlussdiagramm.....	28
Reinigung.....	19	Ausgangsspezifikationen.....	110
Übertemperatur-Abschaltung.....	104, 106	Daten.....	103
Warnung.....	97	Drehung.....	74
Zugriff.....	135, 140, 145, 151	Fehlerbehebung.....	102
Kühlung		Inbetriebnahme.....	15
Checkliste.....	70	Kabel.....	25, 31
Staubwarnung.....	19	Klemmendrehmoment.....	117
Kühlung.....	20	Leistungs-.....	29
Kurzschluss.....	92	Thermistor-Verkabelungskonfiguration.....	81
L		Überhitzung.....	91
Lagerung.....	18	Unerwartete Motordrehung.....	6
Ländereinstellungen.....	75, 154	Warnung.....	90, 91, 94
LCP		Zündschutzart.....	19
Anzeigeleuchten.....	14	N	
Display.....	13	Navigationstasten.....	14, 72
Fehlerbehebung.....	101	Nenn-Kurzschlussstrom.....	116
Menü.....	15	Netz	
Leistungs-		Abschirmung.....	6
Ableitstrom.....	29	Klemmendrehmoment.....	117
Anschluss.....	25	Versorgungsspezifikationen.....	109
Nennwerte.....	104, 106, 108	Warnung.....	94
Technische Daten.....	104, 106	Notfallbetrieb.....	100
Verluste.....	104, 106, 108	O	
Leistungskarte		Optionsmodule.....	67, 72
Warnung.....	97	P	
Leistungsreduzierung		Parameter.....	15, 75, 154
Technische Daten.....	110	Parametersatz.....	14
Lüfter		PELV.....	112
Warnung.....	99	Phasenfehler.....	90
Wartung.....	19	Potenzialausgleich.....	29
Luftfeuchtigkeit.....	18	Potenziometer.....	66, 79, 80
M		Programmieren.....	14
Masse		Puls	
Checkliste.....	70	Anschlusskonfiguration für Start/Stop.....	78
Erdung.....	31	Eingangsspezifikationen.....	112
Geerdete Dreieckschaltung.....	33	Q	
Isoliertes Netz.....	33	Qualifiziertes Personal.....	5
Klemmendrehmoment.....	117	Quick-Menü.....	14, 15
Potenzialfreie Dreieckschaltung.....	33	R	
Warnung.....	96	Rampe-Ab Zeit.....	103
Maße Transport.....	7	Rampe-Auf Zeit.....	103
MCT 10.....	73	Recycling.....	4
MCT 10 Konfigurationssoftware.....	73	Regelmäßiges Formieren.....	18
Menü		Relais	
Beschreibungen.....	15	Spezifikationen.....	113
Tasten.....	14		
Messwandler.....	66		
Montage.....	20, 22, 24		

Reset.....	14, 89, 97	Steuerkarte	
Rotor		RS485-Spezifikationen.....	112
Warnung.....	99	Spezifikationen.....	113
RS485		Übertemperatur-Abschaltung.....	104, 106
Anschlussdiagramm.....	28	Warnung.....	97
Klemmenbeschreibung.....	65	Steuerleitungen.....	65, 66, 70
Konfigurieren.....	67	Steuerung/Regelung	
Verkabelungskonfiguration.....	80	Charakteristik.....	113
Rückspeisefähig		Verdrahtung.....	29
Klemmen.....	12, 35, 42, 44	Störungen	
Klemmenabmessungen.....	36	EMV.....	26
Rückspeisefähig.....	35	Funk.....	7
Siehe auch <i>Rückspeisung</i>		Strom	
Rückspeisung.....	7	Eingang.....	69
Rückspeisung		Wegbegrenzung.....	103
Klemmendrehmoment.....	117	Stromskalierkarte.....	92
S		T	
Safe Torque Off		Temperatur.....	19
Anschlussdiagramm.....	28	Thermischer Schutz.....	4
Anschlusskonfiguration.....	78	Thermistor	
Klemmenanordnung.....	66	Anschlusskonfiguration.....	81
Verdrahtung.....	68	Kabelführung.....	65
Warnung.....	97, 98	Klemmenanordnung.....	66
Schalter		Warnung.....	98
A53 und A54.....	111	Trennschalter.....	68, 70, 72
A53/A54.....	69	Tür/Klappenabdeckung	
Bremswiderstand, Temperatur.....	68	Nenn Drehmoment.....	117
Busabschluss.....	68	Türabstand.....	121, 125, 136, 141, 147, 152
Schutzleiter.....	29	Typenschild.....	17
Serielle Kommunikation		Ü	
Beschreibungen und Werkseinstellungen.....	65	Übereinstimmung mit ADN.....	4
Nenn Drehmoment Abdeckung.....	117	Überspannung.....	103
Service.....	85	Überspannungsschutz.....	25
Sicherheitshinweise.....	25	U	
Sicherungen		UL-Zertifizierung.....	4
Checkliste vor der Inbetriebnahme.....	70	Umgebung.....	110
Fehlerbehebung.....	103	Umgebungsbedingungen	
Technische Daten.....	114	Technische Daten.....	110
Überspannungsschutz.....	25	Unerwarteter Anlauf.....	5, 85
Smart Logic Control		USB	
Anschlusskonfiguration.....	0, 83	Spezifikationen.....	114
Sockel.....	22	V	
Software-Versionsnummer.....	4	Verdrahtung der Steuerklemmen.....	66
Sollwert		Verdrillte Abschirmungsenden.....	25
Drehzahleingang.....	77, 78	Verriegelungsvorrichtung.....	67
Spannung		Versorgungsnetz.....	33
Asymmetrie.....	90	Siehe auch <i>Netz</i>	
Eingang.....	69		
Spezifikationen elektrisch.....	104, 106, 108		
Start/Stopp-Anschlusskonfiguration.....	78, 79		
Steuereingang/-ausgang			
Beschreibungen und Werkseinstellungen.....	65		
Steuerfach.....	11		

W

Warnungen	
Liste.....	89
Werkseinstellungen.....	76
Werkzeuge.....	18
Windmühlen-Effekt.....	6
Wirkungsgrad	
Technische Daten.....	104, 106, 108

Z

Zulassungen und Zertifizierungen.....	4
Zusätzliche Materialien.....	4
Zwischenkreiskopplung	
Anschlussdiagramm.....	28
Klemmen.....	12, 35
Klemmenabmessungen.....	36
Klemmendrehmoment.....	117
Warnung.....	5, 94
Zwischenkreiskopplung.....	7, 35



.....
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

