

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Bedienungsanleitung

# VLT® AutomationDrive FC 302

315-710 kW, Enclosure Sizes E1h-E4h







**Danfoss A/S**

6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.: 20 16 57 15

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

**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**Danfoss A/S**

**Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Frequency Converter

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

Character X: N or P

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

Character ZZ: T2, T5, T6, T7

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

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

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

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

EN61800-5-1:2007 + A1:2017

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

**EMC Directive 2014/30/EU**

EN61800-3:2004 + A1:2012

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

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

EN63000:2018

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

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

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

hazardous substances

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

**Machine Directive 2006/42/EC**

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

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

**Other standards considered:**

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

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

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

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

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

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

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

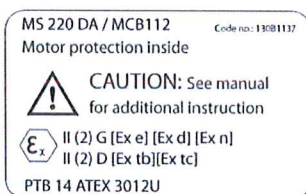
For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory (**2 at character 32 in the typecode**), or it can be separately installed as an additional part.

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

Based on EU harmonized standard:

EN 50495: 2010

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



Notified Body:

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

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>8</b>
1.1	Zweck dieser Bedienungsanleitung	8
1.2	Zusätzliche Materialien	8
1.3	Handbuch- und Softwareversion	8
1.4	Marken	8
1.5	Zulassungen und Zertifizierungen	8
1.6	Entsorgung	9
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>10</b>
2.1	Sicherheitssymbole	10
2.2	Qualifiziertes Personal	10
2.3	Sicherheitsmaßnahmen	10
<b>3</b>	<b>Produktübersicht</b>	<b>13</b>
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	13
3.2	Nennleistungen, Gewichte und Abmessungen der Gehäusegrößen E1h–E4h	13
3.3	Innenansicht von Bauform E1h/E2h	14
3.4	Innenansicht von Bauform E3h/E4h	16
3.5	Steuerfach	17
3.6	Bedieneinheit (LCP)	18
3.7	LCP-Menü	20
<b>4</b>	<b>Mechanische Installation</b>	<b>22</b>
4.1	Gelieferte Teile	22
4.2	Benötigte Werkzeuge	22
4.3	Lagern des Umrichters	23
4.4	Betriebsumgebung	23
4.4.1	Übersicht	23
4.4.2	Gase	23
4.4.3	Staub	23
4.4.4	Explosionsgefährdete Bereiche	24
4.5	Installationsanforderungen	24
4.6	Kühlanforderungen	25
4.7	E1h–E4h Luftdurchsatz	25
4.8	Anheben des Frequenzumrichters	26
4.9	E1h/E2h Mechanische Installation	26
4.9.1	Befestigung des Sockels am Boden	26
4.9.2	Befestigung von E1h/E2h am Sockel	27

4.9.3	Herstellen von Kabeldurchführungen für einen E1h/E2h	28
4.10	E3h/E4h Mechanische Installation	29
4.10.1	Anbringen des E3h/E4h an einer Montageplatte oder der Wand	29
4.10.2	Herstellen von Kabeldurchführungen für einen E3h/E4h	30
4.10.3	Installation der Zwischenkreiskopplungs-/Rückspeisungsklemmen an einem E3h/E4h	32
<b>5</b>	<b>Elektrische Installation</b>	<b>33</b>
5.1	Sicherheitshinweise	33
5.2	EMV-gerechte Installation	34
5.3	Anschlussdiagramm	37
5.4	Motoranschluss	37
5.5	Anschluss an das Versorgungsnetz	39
5.6	Erdungsanschluss	41
5.7	E1h-Klemmenabmessungen	43
5.8	E2h-Klemmenabmessungen	45
5.9	E3h-Klemmenabmessungen	47
5.10	E4h-Klemmenabmessungen	50
5.11	Steuerkabel	52
5.11.1	Zugang zu den Steuerleitungen	52
5.11.2	Verlegung der Steuerleitungen	52
5.11.3	Steuerklemmentypen	53
5.11.4	Relaisklemmen	55
5.11.5	Anschließen der Steuerleitung an die Steuerklemmen	55
5.11.6	Trennen der Steuerleitung von den Steuerklemmen	56
5.11.7	Aktivierung des Motorbetriebs	56
5.11.8	Konfiguration der seriellen Schnittstelle RS485	57
5.11.9	Verdrahtung der Funktion Safe Torque Off (STO)	57
5.11.10	Raumheizgerätverdrahtung	57
5.11.11	Hilfskontaktverdrahtung für Trennschalter	58
5.11.12	Verdrahtung des Temperaturschalters für den Bremswiderstand	58
5.11.13	Auswahl des Spannungs-/Stromeingangssignals	58
<b>6</b>	<b>Starten des Umrichters</b>	<b>60</b>
6.1	Checkliste vor der Inbetriebnahme	60
6.2	Netzversorgung am Frequenzumrichter anlegen	61
6.3	Programmieren des Frequenzumrichters	62
6.3.1	Parameterübersicht	62
6.3.2	Parameternavigation	62
6.3.3	Eingeben von Systeminformationen	62

6.3.4	Konfiguration der Automatischen Energieoptimierung	63
6.3.5	Konfiguration der Automatischen Motoranpassung	63
6.4	Prüfung vor dem Systemstart	64
6.4.1	Überprüfung der Motordrehung	64
6.4.2	Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers	64
6.5	Erster Start des Frequenzumrichters	65
6.6	Parametereinstellungen	65
6.6.1	Übersicht über die Parametereinstellungen	65
6.6.2	Hochladen und Herunterladen von Parametereinstellungen	65
6.6.3	Wiederherstellen von Werkseinstellungen mittels der empfohlenen Initialisierung	66
6.6.4	Wiederherstellen von Werkseinstellungen mittels der manuellen Initialisierung	66
<b>7</b>	<b>Beispiele für Anschlusskonfigurationen</b>	<b>67</b>
7.1	Anwendungsbeispiele	67
7.1.1	Programmieren eines Frequenzumrichtersystems mit Rückführung	67
7.1.2	Anschlusskonfiguration für eine automatische Motoranpassung (AMA)	68
7.1.3	Anschlusskonfiguration für eine automatische Motoranpassung (AMA) ohne Kl. 27	68
7.1.4	Anschlusskonfiguration: Drehzahl	69
7.1.5	Anschlusskonfiguration: Rückmeldung	71
7.1.6	Anschlusskonfiguration: Start/Stop	73
7.1.7	Anschlusskonfiguration: Start/Stop	75
7.1.8	Anschlusskonfiguration: Externe Alarmquittierung	77
7.1.9	Anschlusskonfiguration: RS485	78
7.1.10	Anschlusskonfiguration: Motorthermistor	78
7.1.11	Verdrahtung für Rückspeisung	79
7.1.12	Anschlusskonfiguration für eine Relaiskonfiguration mit Smart Logic Control	80
7.1.13	Anschlusskonfiguration: Mechanische Bremssteuerung	81
7.1.14	Anschlusskonfiguration für den Drehgeber	81
7.1.15	Anschlusskonfiguration für Drehmoment und Stoppgrenze	83
<b>8</b>	<b>Wartung, Diagnose und Fehlersuche und -behebung</b>	<b>85</b>
8.1	Wartung und Service	85
8.2	Kühlkörperwartung	85
8.2.1	Kühlkörper-Zugangsdeckel	85
8.2.2	Entfernen von Staubablagerungen vom Kühlkörper	85
8.3	Statusmeldungen	86
8.3.1	Übersicht über Statusmeldungen	86
8.3.2	Statusmeldungen – Betriebsart	87
8.3.3	Zustandsmeldungen – Sollwertvorgabe	87

8.3.4	Statusmeldungen - Betriebsstatus	87
8.4	Warnungen und Alarmmeldungen	90
8.5	Fehlersuche und -behebung	107
<b>9</b>	<b>Spezifikationen</b>	<b>111</b>
9.1	Elektrische Daten	111
9.1.1	Elektrische Daten, 380-500 V AC	111
9.1.2	Elektrische Daten, 525-690 V AC	113
9.2	Netzversorgung	116
9.3	Motorausgang und Drehmomentkennlinie	117
9.3.1	Drehmomentkennlinien	117
9.4	Umgebungsbedingungen	117
9.5	Kabelspezifikationen	117
9.6	Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten	118
9.6.1	Digitaleingänge	118
9.6.2	STO-Klemme 37	118
9.6.3	Analogeingänge	118
9.6.4	Puls/Drehgeber-Eingänge	119
9.6.5	Analogausgang	119
9.6.6	Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle	119
9.6.7	Digitalausgänge	120
9.6.8	Steuerkarte, 24-V-DC-Ausgang	120
9.6.9	Relaisausgänge	120
9.6.10	Steuerkarte, +10 V DC Ausgang	121
9.6.11	Steuerungseigenschaften	121
9.6.12	Steuerkartenleistung	121
9.6.13	Steuerkarte, USB serielle Schnittstelle	121
9.7	Sicherungen	122
9.8	Gehäuseabmessungen	123
9.8.1	Außenabmessungen E1h	123
9.8.2	Außenabmessungen E2h	127
9.8.3	Außenabmessungen E3h	131
9.8.4	Außenabmessungen E4h	135
9.9	Luftzirkulation im Gehäuse	139
9.10	Nenn Drehmomente für Schrauben	139
<b>10</b>	<b>Anhang</b>	<b>141</b>
10.1	Konventionen	141
10.2	Abkürzungen	141



---

10.3 Werkseitige Parametereinstellungen (International/Nordamerika)

---

143

# 1 Einführung

## 1.1 Zweck dieser Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung enthält Informationen zur sicheren Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Sie richtet sich ausschließlich an qualifiziertes Personal. Lesen und befolgen Sie die Anweisungen, um den Umrichter sicher und professionell einzusetzen. Beachten Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung immer zusammen mit dem Umrichter auf.

## 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 Bedienungsanleitung zu Safe Torque Off enthält detaillierte Spezifikationen, Anforderungen und Installationsanweisungen zur Funktion Safe Torque Off.
- Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind bei Danfoss erhältlich.

Siehe <https://www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation>.

## 1.3 Handbuch- und Softwareversion

Dieses Handbuch wird regelmäßig geprüft und aktualisiert. Verbesserungsvorschläge sind jederzeit willkommen.

Tabelle 1: Handbuch- und Softwareversion

Handbuchversion	Anmerkungen	Softwareversion
AQ275652476278xx-xx01-01	Verlustleistungen in der Tabelle „Elektrische Daten“ aktualisiert. Kapitel <i>Starten des Umrichters</i> erstellt durch Zusammenführung der Kapitel <i>Inbetriebnahme</i> und <i>Checkliste vor der Inbetriebnahme</i> .	8.43
MG38A2xx	Vorherige Version.	7.51

## 1.4 Marken

VLT® ist eine eingetragene Marke von Danfoss A/S.

## 1.5 Zulassungen und Zertifizierungen



Abbildung 1: Zulassungen und Zertifizierungen

Weitere Zulassungen und Zertifizierungen sind verfügbar. Bitte wenden Sie sich an eine örtliche Danfoss -Vertretung oder unsere Servicepartner. Frequenzumrichter der Bauform T7 (525-690 V) sind nur für 525–600 V nach UL-Anforderungen zertifiziert.

### Anforderung bezüglich thermischer Sicherung

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.

## H I N W E I S

### AUSGANGSFREQUENZGRENZE

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

### Übereinstimmung mit ADN

Informationen zur Übereinstimmung mit dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen (ADN) finden Sie im Abschnitt „ADN-konforme Installation“ im produktspezifischen Projektierungshandbuch.

## 1.6 Entsorgung

Sie dürfen elektrische Geräte und Geräte mit elektrischen Komponenten nicht zusammen mit normalem Hausmüll entsorgen. Sammeln Sie diese separat gemäß den geltenden örtlichen Bestimmungen.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Sicherheitssymbole

Die folgenden Symbole werden in dieser Bedienungsanleitung verwendet.

#### ⚠ G E F A H R ⚠

Kenntzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

Kenntzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

#### ⚠ V O R S I C H T ⚠

Kenntzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu geringfügigen bis mittelschweren Verletzungen führen kann.

#### H I N W E I S

Kenntzeichnet Informationen, die als wichtig, jedoch nicht gefahrenbezogen betrachtet werden (zum Beispiel Meldungen hinsichtlich Sachbeschädigungen).

### 2.2 Qualifiziertes Personal

Zur Gewährleistung eines problemlosen und sicheren Betriebs dieses Geräts darf dieses ausschließlich von Personen mit nachgewiesener Qualifikation zusammengebaut, installiert, programmiert, in Betrieb genommen, gewartet und außer Betrieb genommen werden.

Personen mit nachgewiesener Qualifikation:

- sind Elektrofachkräfte, die entsprechende Erfahrung in der Bedienung von Geräten, Systemen, Maschinen und Anlagen gemäß den geltenden Gesetzen und Richtlinien zur Sicherheitstechnik haben.
- kennen die grundlegenden Bestimmungen bezüglich Gesundheit und Sicherheit/Unfallschutz.
- haben die Sicherheitshinweise in allen dem Gerät beiliegenden Handbüchern sowie die Anweisungen in der Bedienungsanleitung gelesen und verstanden.
- verfügen über gute Kenntnisse der Fachgrund- und Produktnormen für die jeweilige Anwendung.

### 2.3 Sicherheitsmaßnahmen

Die folgenden Sicherheitsvorkehrungen sind bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung/Service des Umrichters zu beachten.

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

##### HOCHSPANNUNG

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

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

**⚠ V O R S I C H T ⚠****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 Frequenzumrichter extrem heiß sein können.
- Berühren Sie keine Außenflächen, die durch das Hochtemperatursymbol (gelbes Dreieck) gekennzeichnet sind. Diese Flächen sind während des Betriebs des Frequenzumrichters und unmittelbar nach dessen Abschaltung heiß.

**⚠ W A R N U N G ⚠****ENTLADEZEIT (40 MINUTEN)**

Der Frequenzumrichter enthält Zwischenkreiskondensatoren, die auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen sein können. Auch wenn die Warn-Anzeigeleuchte nicht leuchten, kann Hochspannung vorliegen.

Das Nichteinhalten der Wartezeit von 40 Minuten nach dem Trennen der Stromversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Stoppen Sie den Motor.
- Trennen Sie das Versorgungsnetz, Permanentmagnet-Motoren und externe Zwischenkreisversorgungen, einschließlich externer Batterie-, USV- und Zwischenkreisverbindungen zu anderen Frequenzumrichtern.
- Warten Sie mindestens 40 Minuten bis zur vollständigen Entladung der Kondensatoren, bevor Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchführen.
- Messen Sie das Spannungsniveau, um sicherzugehen, dass die Kondensatoren vollständig entladen sind.

**⚠ W A R N U N G ⚠****UNERWARTETER ANLAUF**

Wenn der Frequenzumrichter an das Versorgungsnetz, die DC-Versorgung oder die 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 einem quittierten Fehlerzustand anlaufen.

- 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.

**⚠ W A R N U N G ⚠****DREHENDE WELLEN**

Ein Kontakt mit drehenden Wellen und elektrischen Betriebsmitteln kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

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

**⚠ W A R N U N G ⚠****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.

**⚠ V O R S I C H T ⚠****GEFAHR BEI EINEM INTERNEN FEHLER**

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

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

**H I N W E I S****NETZABSCHIRMUNG ALS SICHERHEITSOPTION**

Eine optionale Netzabschirmung ist für Gehäuse der Schutzart IP21/IP54 (Typ 1/Typ 12) erhältlich. Die Netzabschirmung ist eine Lexan-Abdeckung, die im Gehäuse angebracht wird, um gemäß BGV A2, VBG 4 vor einer versehentlichen Berührung der Leistungsklemmen zu schützen.

### 3 Produktübersicht

#### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

## H I N W E I S

### AUSGANGSFREQUENZGRENZE

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

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

Je nach Konfiguration lässt sich der Frequenzumrichter als Stand-alone-Anwendung oder als Teil eines größeren Systems oder einer größeren Anlage einsetzen.

Der Frequenzumrichter ist für die Verwendung in Geschäfts- und Gewerbebereichen unter Berücksichtigung örtlich geltender Gesetze und Standards zugelassen. Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht in Anwendungen, die nicht mit den angegebenen Betriebsbedingungen und -umgebungen konform sind.

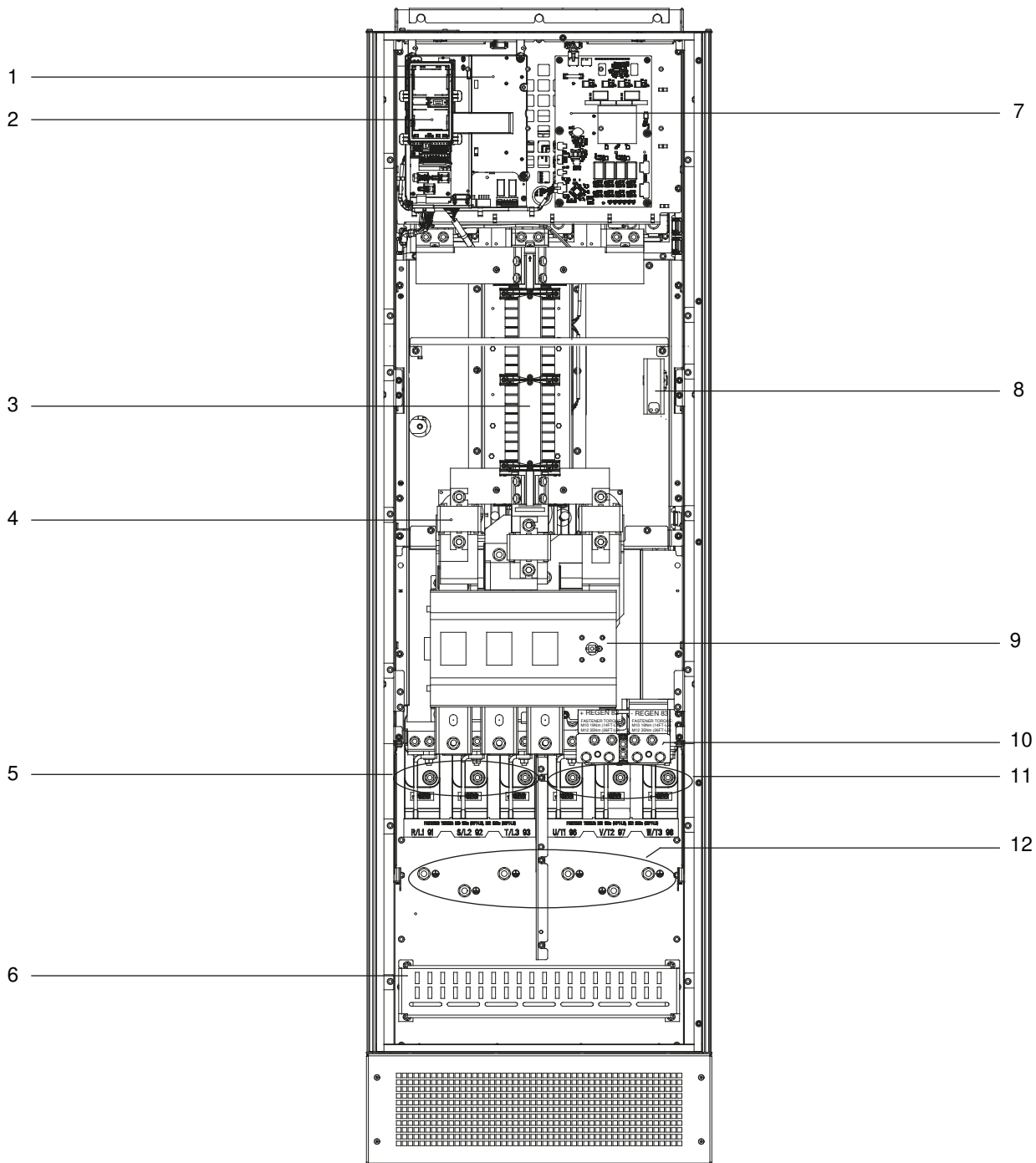
#### 3.2 Nennleistungen, Gewichte und Abmessungen der Gehäusegrößen E1h–E4h

Tabelle 2: Nennleistungen, Gewichte und Abmessungen der Gehäusegrößen E1h–E4h (Standardkonfigurationen)

Gehäusegröße	E1h	E2h	E3h	E4h
<b>Nennleistung bei 380–500 V [kW (HP)]</b>	315–400 (450–550)	450–500 (600–650)	315–400 (450–550)	450–500 (600–650)
<b>Nennleistung bei 525–690 V [kW (HP)]</b>	355–560 (400–600)	630–710 (650–950)	355–560 (400–600)	630–710 (650–750)
<b>Schutzart des Gehäuses<sup>(1)</sup></b>	IP21/Typ 1 IP54/Typ 12	IP21/Typ 1 IP54/Typ 12	IP20/Gehäuse	IP20/Gehäuse
<b>Geräteabmessungen</b>				
Höhe [mm (in)]	2043 (80,4)	2043 (80,4)	1578 (62,1)	1578 (62,1)
Breite [mm (in)]	602 (23,7)	698 (27,5)	506 (19,9)	604 (23,89)
Tiefe [mm (in)]	513 (20,2)	513 (20,2)	482 (19,0)	482 (19,0)
Gewicht [kg (lb)]	295 (650)	318 (700)	272 (600)	295 (650)
<b>Transportmaße</b>				
Höhe [mm (in)]	2191 (86,3)	2191 (86,3)	1759 (69,3)	1759 (69,3)
Breite [mm (in)]	768 (30,2)	768 (30,2)	746 (29,4)	746 (29,4)
Tiefe [mm (in)]	870 (34,3)	870 (34,3)	794 (31,3)	794 (31,3)
Gewicht [kg (lb)]	–	–	–	–

<sup>1</sup> Typ 1 und Typ 12 sind UL-Bezeichnungen.

### 3.3 Innenansicht von Bauform E1h/E2h



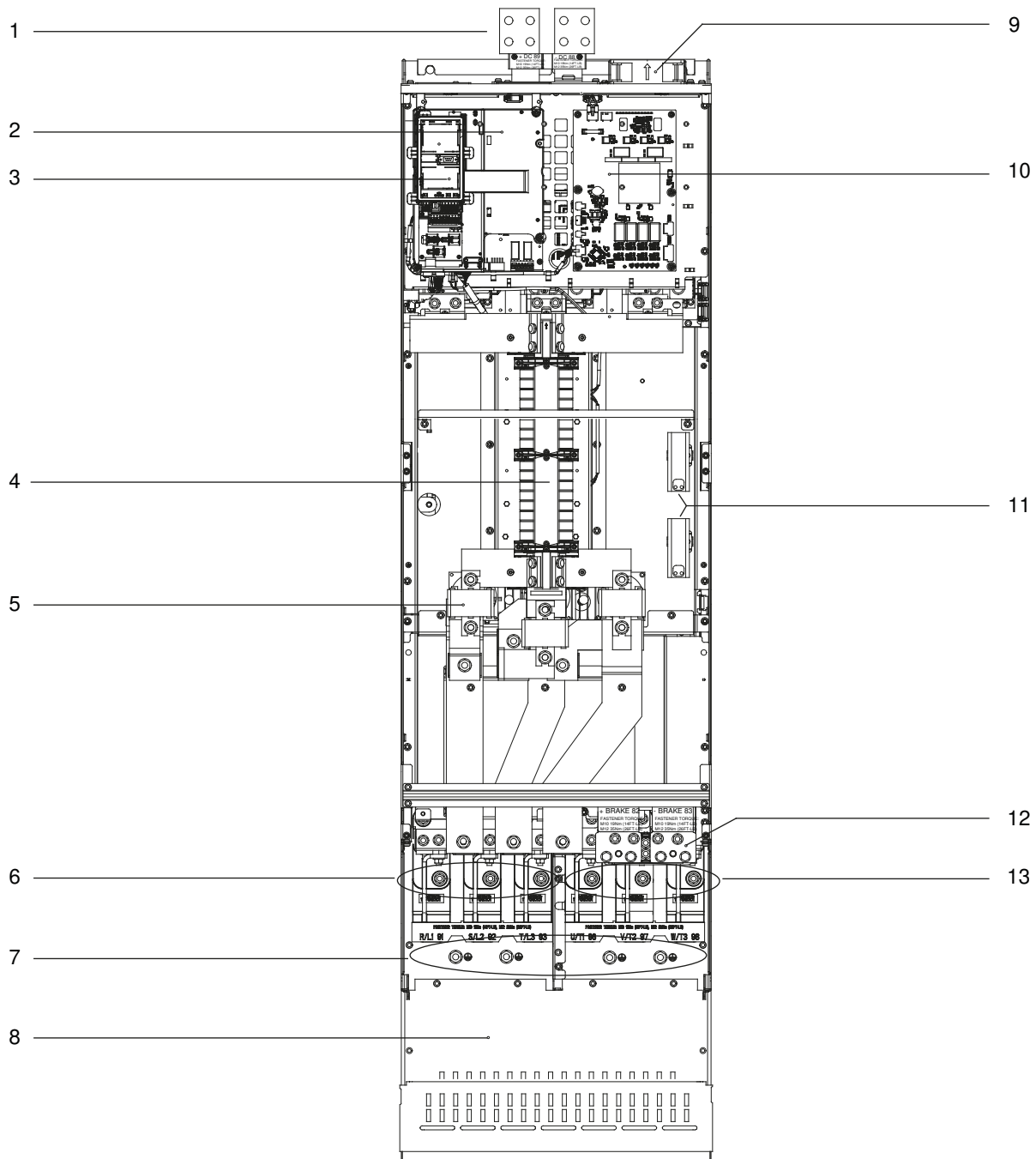
e30br/206.11

Abbildung 2: Innenansicht von Bauform E1h (Bauform E2h ist ähnlich)



1	Steuerfach (siehe <a href="#">Abbildung 4</a> )	7	Leistungskarte für den Lüfter
2	Bedieneinheit (LCP)-Träger	8	Integrierte Heizung (optional)
3	EMV-Filter (optional)	9	Netztrennschalter (optional)
4	Netzsicherungen (erforderlich für UL-Konformität, ansonsten jedoch optional)	10	Anschlussklemmen für Bremse/Rückspeiseeinheit (optional)
5	Netzklemmen	11	Motorklemmen
6	EMV-Schirmabschluss	12	Erdungsklemmen

3.4 Innenansicht von Bauform E3h/E4h



e30bf2 11.11

Abbildung 3: Innenansicht von Bauform E3h (Bauform E4h ist ähnlich)

1	Anschlussklemmen für Zwischenkreiskopplung/ Rückspeiseeinheit (optional)	8	EMV-Schirmabschluss (optional, jedoch Standard bei Bestellung von EMV-Filter)
2	Steuerfach (siehe <a href="#">Abbildung 4</a> )	9	Lüfter (zur Kühlung des vorderen Teils des Gehäuses)
3	Bedieneinheit (LCP)-Träger	10	Leistungskarte für den Lüfter
4	EMV-Filter (optional)	11	Integrierte Heizung (optional)
5	Netzsicherungen (optional)	12	Bremsklemmen (optional)
6	Netzklemmen	13	Motorklemmen
7	Erdungsklemmen		

### 3.5 Steuerfach

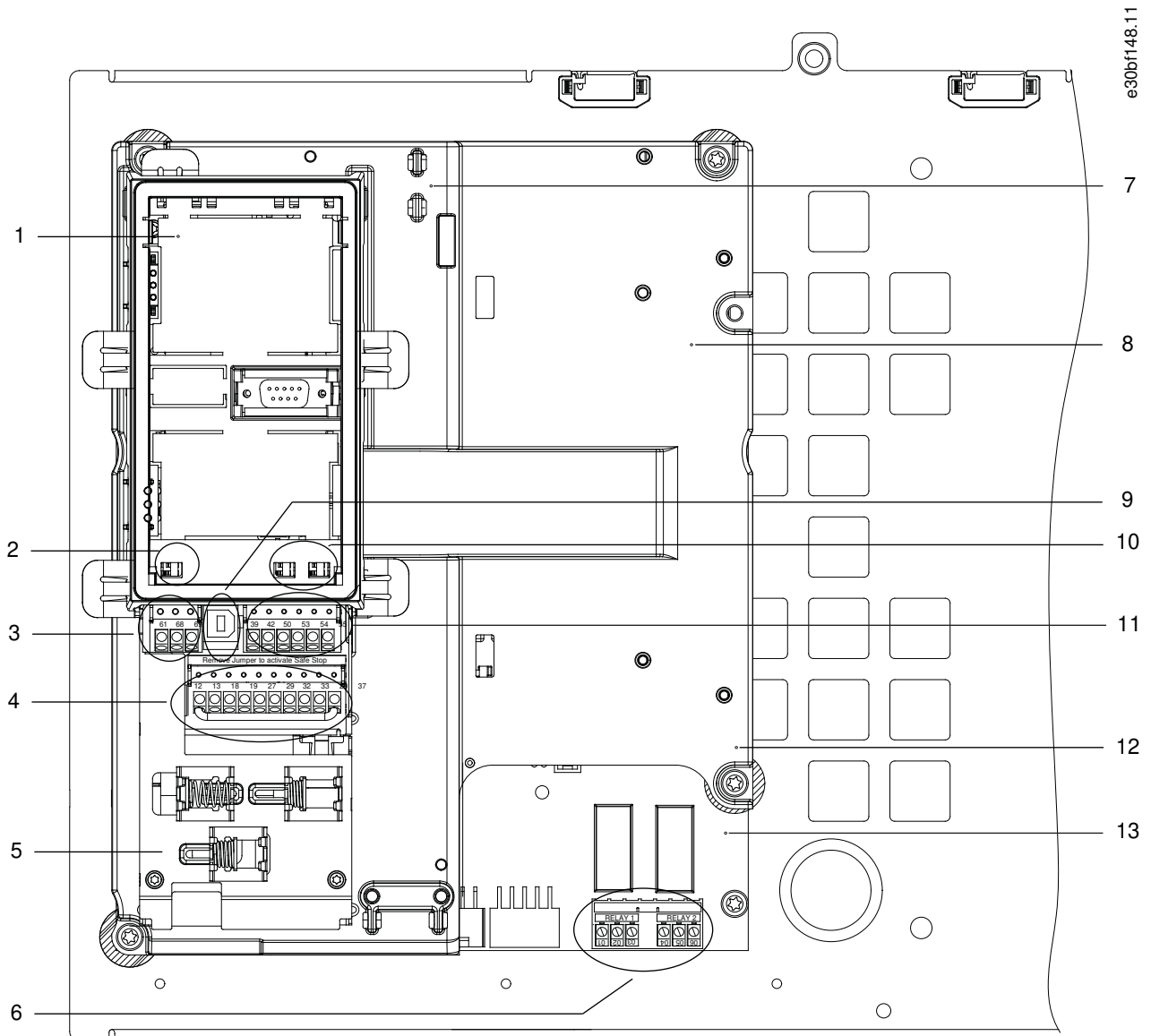


Abbildung 4: Ansicht der Steuerkassette

1	LCP-Träger (LCP nicht dargestellt)	8	Steuerfach
2	Schalter für Schnittstelle (siehe <a href="#">5.11.8.2 Konfiguration der seriellen Schnittstelle RS485</a> )	9	USB-Anschluss
3	Klemmen für die serielle Kommunikation (siehe <a href="#">Tabelle 10</a> )	10	Analogeingangsschalter A53/A54 (siehe <a href="#">5.11.13 Auswahl des Spannungs-/Stromeingangssignals</a> )
4	Digitaleingangs-/ausgangsklemmen (siehe <a href="#">Tabelle 11</a> )	11	Analogeingangs-/ausgangsklemmen (siehe <a href="#">Tabelle 12</a> )
5	Kabel/EMV-Schellen	12	Bremswiderstandsklemmen, 104–106 (auf Leistungskarte unter Steuerfach)
6	Relais 1 und Relais 2 (siehe <a href="#">5.11.4 Relaisklemmen</a> )	13	Leistungskarte (unter Steuerfach)
7	Steuerkarte (unter LCP- und Steuerklemmen)		

### 3.6 Bedieneinheit (LCP)

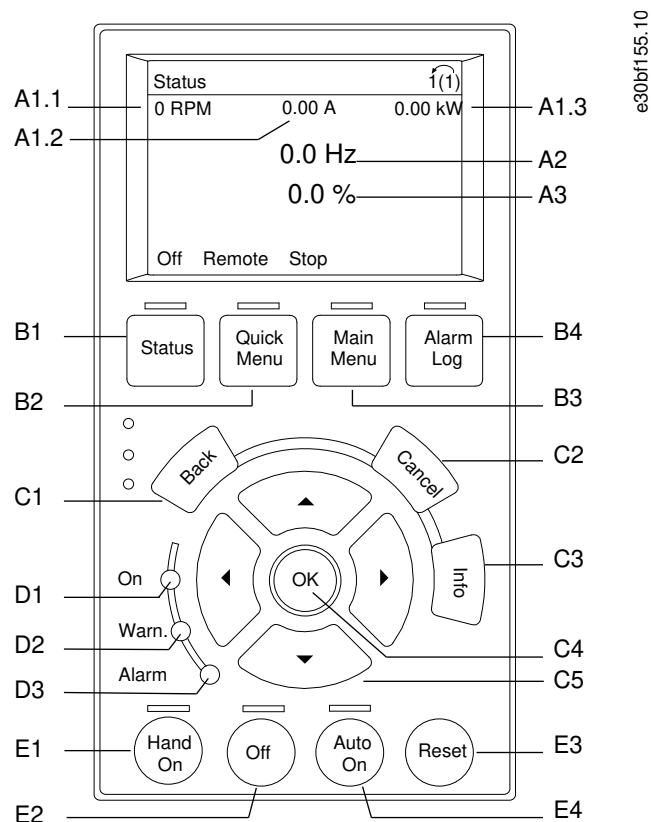


Abbildung 5: Grafisches LCP-Bedienteil

Die Bedieneinheit (LCP) ist die Anzeigeeinheit mit integriertem Tastenfeld an der Vorderseite des Frequenzumrichters. Die Bedieneinheit dient zu folgendem Zweck:

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

Eine numerische Bedieneinheit (LCP 101) ist optional verfügbar. Das LCP 101 funktioniert ähnlich wie das grafische LCP, jedoch gibt es Unterschiede. Angaben zur Bedienung des LCP 101 finden Sie im produktspezifischen Programmierhandbuch.

#### A. Displaybereich

Mit jeder Displayanzeige ist ein Parameter verknüpft. Siehe [Tabelle 3](#). Sie können die am LCP angezeigten Informationen an spezielle Anwendungen anpassen. Siehe *Benutzer-Menü* im Abschnitt „LCP-Menü“.

Tabelle 3: LCP-Displaybereich

ID	Parameter	Werkseinstellung
A1.1	Parameter 0-20 Displayzeile 1.1 klein	Drehzahl [UPM]
A1.2	Parameter 0-21 Displayzeile 1.2 klein	Motorstrom [A]
A1.3	Parameter 0-22 Displayzeile 1.3 klein	Leistung [kW]
A2	Parameter 0-23 Displayzeile 2 groß	Frequenz [Hz]
A3	Parameter 0-24 Displayzeile 3 groß	Sollwert [%]

### 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.

Tabelle 4: LCP-Menütasten

ID	Passfeder	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>Quick-Menü-Modus</i> im Abschnitt „LCP-Menü“.
B3	Hauptmenü	Ermöglicht den Zugriff auf alle Parameter. Siehe <i>Hauptmenü-Modus</i> im Abschnitt „LCP-Menü“.
B4	Alarm Log	Zeigt eine Liste aktueller Warnungen und der letzten 10 Alarime an.

### 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.

Tabelle 5: LCP-Navigationstasten

ID	Passfeder	Funktion
C1	Back	Kehrt zum vorhergehenden Schritt oder Liste in der Menüstruktur zurück.
C2	Cancel (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.

### D. Anzeigeleuchten

Anzeigelampen werden verwendet, um den Frequenzrichterstatus anzuzeigen und eine visuelle Anzeige über Warn- und Fehlerzustände zu liefern.

Tabelle 6: LCP-Leuchtanzeigen

ID	Anzeige	LED	Funktion
D1	An	Grün	Ist aktiv, wenn das Netz oder eine externe 24-V-DC-Versorgung den Frequenzrichter 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.

### E. Bedientasten und Quittieren (Reset)

Die Bedientasten befinden sich im unteren Bereich der Bedieneinheit.

Tabelle 7: LCP-Bedientasten und Quittieren (Reset)

ID	Passfeder	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.

## 3.7 LCP-Menü

### Quick-Menüs

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

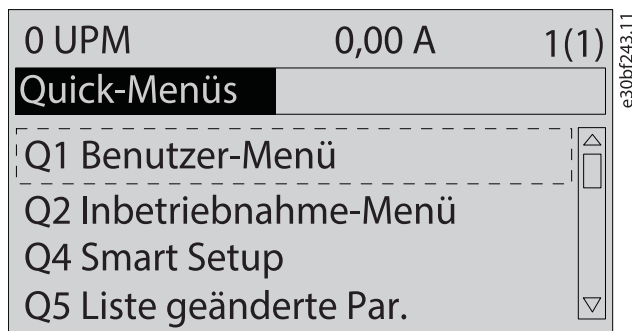


Abbildung 6: Quick-Menü-Ansicht

#### Q1 My Personal Menu (Benutzer-Menü)

Das *Benutzer-Menü* wird verwendet, um festzulegen, was im Displaybereich angezeigt wird. Siehe [3.6 Bedieneinheit \(LCP\)](#). Dieses Menü kann bis zu 50 vorprogrammierte Parameter anzeigen. Diese 50 Parameter werden manuell über *Parameter 0-25 Benutzer-Menü* eingegeben.

#### Q2 Inbetriebnahme-Menü

Die Parameter in *Q2 Inbetriebnahme-Menü* enthalten grundlegende System- und Motordaten, die immer für die Konfiguration des Frequenzumrichters benötigt werden. Die Inbetriebnahmeverfahren sind in [6.3.3 Eingeben von Systeminformationen](#) beschrieben.

#### 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.

#### Q5 Changes Made (Liste geänderte Par.)

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

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

#### Q6 Loggings (Protokolle)

Verwenden Sie *Q6 Loggings* (Protokolle) zur Fehlersuche. Wählen Sie *Loggings*, 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 Displayzeile 1.1* bis *Parameter 0-24 Displayzeile 3* ausgewählte Parameter auswählen. Sie können bis zu 120 Abtastwerte zum späteren Abruf im Speicher ablegen.

**Tabelle 8: Protokollierungsparameter – Beispiele**

Q6 Loggings (Protokolle)	
<i>Parameter 0-20 Displayzeile 1.1 klein</i>	Drehzahl [UPM]
<i>Parameter 0-21 Displayzeile 1.2 klein</i>	Motorstrom
<i>Parameter 0-22 Displayzeile 1.3 klein</i>	Leistung [kW]
<i>Parameter 0-23 Displayzeile 2 groß</i>	Frequenz
<i>Parameter 0-24 Displayzeile 3 groß</i>	Referenz %

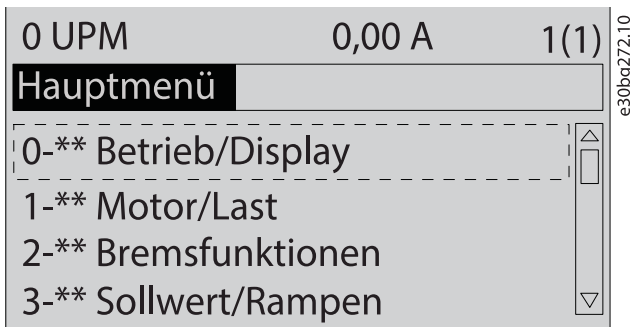
#### Q7 Motoreinstellung

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.

#### Hauptmenü

Der Modus *Hauptmenü* wird für Folgendes verwendet:

- Auflistung aller für die Umrichter- und Frequenzumrichteroptionen verfügbaren Parametergruppen.
- Änderung der Parameterwerte.



**Abbildung 7: Hauptmenüansicht**

#### Weiterführende Links

## 4 Mechanische Installation

### 4.1 Gelieferte Teile

Die gelieferten Teile können je nach Produktkonfiguration unterschiedlich sein.

- Stellen Sie sicher, dass die gelieferten Teile und die Angaben auf dem Typenschild mit der Auftragsbestätigung übereinstimmen.
- Überprüfen Sie die Verpackung und den Frequenzumrichter per Sichtprüfung auf Beschädigungen, die eine unsachgemäße Handhabung beim Versand verursacht hat. Machen Sie Beanstandungen direkt beim Spediteur geltend. Bewahren Sie beschädigte Teile zur Klärung auf.

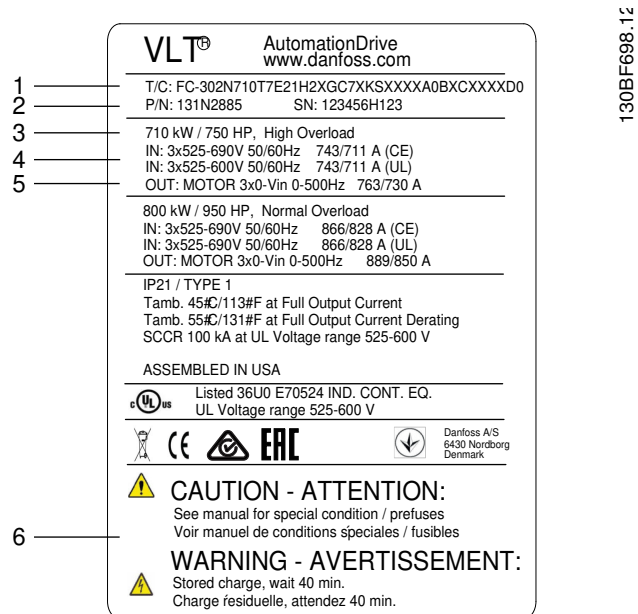


Abbildung 8: Produkttypenschild für Bauform E2h (Beispiel)

1	Typencode	4	Eingangsspannung, Frequenz und Strom (bei niedrigen/hohen Spannungen)
2	Teilenummer und Seriennummer	5	Ausgangsspannung, Frequenz und Strom (bei niedrigen/hohen Spannungen)
3	Nennleistung	6	Entladezeit

## H I N W E I S

### GARANTIE

Das Entfernen des Typenschildes vom Frequenzumrichter kann einen Verlust des Garantieanspruchs zur Folge haben.

### 4.2 Benötigte Werkzeuge

Annahme/Abladen

- I-Träger und Haken, die für das Heben des Frequenzumrichtergewichts zugelassen sind. Siehe den Abschnitt „Nennleistungen, Gewichte und Abmessungen“.
- Kran oder sonstige Hubvorrichtung für die Positionierung des Geräts.

Installation

- Bohrer mit 10- oder 12-mm-Bits.
- Bandmaß.
- Kreuz- und Schlitzschraubendreher in verschiedenen Größen.
- Schraubenschlüssel mit entsprechenden Steckschlüsseln (7–17 mm).



- Verlängerungen für Schraubenschlüssel.
- Torx-Antriebe (T25 und T50).
- Blechstanze für Kabeleinführungsplatte.

### 4.3 Lagern des Umrichters

Lagern Sie den Frequenzumrichter an einem trockenen Ort. Es wird empfohlen, das Gerät bis zur Installation verschlossen in der Verpackung zu belassen. Informationen zur empfohlenen Umgebungstemperatur siehe im Abschnitt „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

### 4.4.1 Übersicht

In Umgebungen, in denen Aerosol-Flüssigkeiten, Partikel oder korrosive Gase in der Luft enthalten sind, müssen Sie sicherstellen, dass die IP/NEMA-Schutzart der Geräte der Installationsumgebung entspricht. Siehe den Abschnitt „Umgebungsbedingungen“.

#### H I N W E I S

##### KONDENSATION

Feuchtigkeit kann an den elektronischen Komponenten kondensieren und Kurzschlüsse verursachen.

- Vermeiden Sie eine Installation in Bereichen, in denen Frost auftritt.
- Installieren Sie ein optionales Raumheizgerät, wenn der Umrichter kühler als die Umgebungsluft ist.
- Im Standby-Betrieb wird die Kondensation reduziert, solange der Leistungsverlust die Schaltung frei von Feuchtigkeit hält.

#### H I N W E I S

##### 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.
- Das Gerät 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. Außerdem wird bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) keine Ist-Temperatur angezeigt.
- Eine zusätzliche Klimatisierung des Schaltschranks oder des Installationsorts ist erforderlich, wenn die Grenzwerte für die Umgebungstemperatur überschritten werden.

### 4.4.2 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 im Abschnitt „Umgebungsbedingungen“ zu finden.

### 4.4.3 Staub

Halten Sie bei der Installation des Geräts in staubigen Umgebungen Folgendes frei von Staub:

- Elektronische Komponenten.
- Kühlkörper.
- Lüfter.

Halten Sie den Kühlkörper und die Lüfter frei von Staubansammlung. 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. Staub kann sich auch auf den Lüfterflügeln ansammeln und zu einem Ungleichgewicht führen, das eine ordnungsgemäße Kühlung des Geräts durch den Lüfter verhindert. Staubansammlungen können auch Lüfterlager beschädigen und zu einem vorzeitigen Ausfall der Lüfter führen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Wartung und Instandhaltung“.

#### 4.4.4 Explosionsgefährdete Bereiche

### ! W A R N U N G !

#### EXPLOSIONSGEFÄHRDETE BEREICHE

Die Installation des Frequenzumrichters in einem potenziell explosionsgefährdeten Bereich kann zum Tod, zu Verletzungen oder zu Sachschäden führen!

- Installieren Sie das Gerät in einem Schaltschrank außerhalb des potenziell explosionsgefährdeten Bereichs.
- Verwenden Sie einen Motor mit einer entsprechenden ATEX-Schutzart.
- Installieren Sie einen PTC-Temperatursensor zur Überwachung der Motortemperatur.
- Verlegen Sie kurze Motorkabel.
- Verwenden Sie Sinus-Ausgangfilter, wenn keine abgeschirmten Motorkabel verwendet werden.

Gemäß den Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/34/EU müssen alle elektrischen oder elektronischen Geräte, die für den Einsatz in einer Umgebung mit einem explosionsgefährdeten Gemisch aus Luft, brennbarem Gas oder Staub bestimmt sind, ATEX-zertifiziert sein. Anlagen, die in dieser Umgebung betrieben werden, müssen die folgenden besonderen Bedingungen erfüllen, um die ATEX-Schutzart zu erfüllen:

- 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

Erfordert keine Zulassung. Spezielle Verdrahtung und Eindämmung sind erforderlich.

Motoren der Zündschutzart e oder n

In Kombination mit einer ATEX-zugelassenen PTC-Überwachungsvorrichtung wie der VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 ist für die Installation keine separate Zulassung einer approbierten Organisation erforderlich.

Motoren der Zündschutzart d/e

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

### H I N W E I S

#### ÜBERWACHUNG DES MOTOR THERMISTORSENSORS

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

#### 4.5 Installationsanforderungen

### H I N W E I S

#### ÜBERHITZUNG

Eine unsachgemäße Montage kann zu Überhitzung und einer reduzierten Leistung führen.

- Installieren Sie den Frequenzumrichter unter Berücksichtigung aller Installations- und Kühlanforderungen.
- Stellen Sie das Gerät so nah wie möglich am Motor auf. Informationen zur Maximallänge für Motorkabel sind in [9.5 Kabelspezifikationen](#) angegeben.
  - Sorgen Sie durch Montage des Geräts auf einer festen Oberfläche dafür, dass das Gerät stabil steht.
  - Sie können die Bauformen E3h und E4h in folgender Weise montieren:
    - Senkrecht an der Rückwand des Schaltschranks (die typische Installation).
    - Senkrecht über Kopf an der Rückwand des Schaltschranks. Wenden Sie sich an das Werk.
    - Horizontal auf dem Rücken liegend, montiert an der Rückseite des Schaltschranks. Wenden Sie sich an das Werk.
    - Horizontal auf der Seite liegend, montiert an der Rückwand. Wenden Sie sich an das Werk.
  - Achten Sie darauf, dass der Montageort stabil genug ist, um das Gewicht des Geräts zu tragen.
  - Achten Sie darauf, dass rund um das Gerät ausreichend Platz für eine ordnungsgemäße Kühlung vorhanden ist. Siehe [9.9 Luftzirkulation im Gehäuse](#).

- Achten Sie darauf, dass ausreichend Platz zum Öffnen der Tür ist.
- Achten Sie darauf, dass die Kabeinführung von unten erfolgt.

## 4.6 Kühlanforderungen

### H I N W E I S

#### ÜBERHITZUNG

Eine unsachgemäße Montage kann zu Überhitzung und einer reduzierten Leistung führen.

- Installieren Sie den Frequenzumrichter unter Berücksichtigung aller Installations- und Kühlanforderungen.

- Sehen Sie über und unter dem Frequenzumrichter zur Luftzirkulation einen ausreichenden Abstand vor. Abstandsanforderung: 225 mm (9 in).
- Achten Sie auf eine ausreichende Luftdurchflussrate. Siehe [4.7 E1h-E4h Luftdurchsatz](#).
- Bei Temperaturen zwischen 45 °C (113 °F) und 55 °C (131 °F) und einer Höhe von 1000 m (3300 ft) über dem Meeresspiegel sollte eine Leistungsreduzierung in Betracht gezogen werden. Weitere Informationen finden Sie im produktspezifischen Projektierungshandbuch.

Der Frequenzumrichter nutzt ein Kühlkonzept über rückseitige Kühlkanäle, die Kühlluft vom Kühlkörper abführen. Die Kühlluft vom Kühlkörper 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
- Rückwand-Kühlung

#### Kanalkühlung

Ein Lüftungs-Einbausatz mit rückseitigem Kühlkanal steht zur Verfügung, mit dem Sie die Kühlkörperkühlluft aus dem Schaltschrank ableiten können, wenn ein Frequenzumrichter der Schutzart IP20 in einem Rittal-Schaltschrank eingebaut ist. Durch Verwendung dieses Einbausatzes verringern Sie die Wärmeentwicklung im Schaltschrank, sodass Sie kleinere Türkühllüfter verwenden können.

#### Rückwand-Kühlung

Die Anbringung von oberen und unteren Abdeckungen am Frequenzumrichter ermöglicht es, die Kühlluft vom rückseitigen Kühlkanal aus dem Raum abzuleiten.

## 4.7 E1h-E4h Luftdurchsatz

Für die Bauformen E3h und E4h (IP20) ist im Schaltschrank mindestens ein Türlüfter erforderlich, um die nicht im rückseitigen Kühlkanal des Frequenzumrichters gehaltene Wärme abzuleiten. Zudem wird die durch weitere Komponenten im Frequenzumrichter erzeugte Wärme ebenfalls abgeführt. Zur Auswahl der passenden Lüftergröße berechnen Sie den erforderlichen Gesamt-Luftstrom gemäß [Tabelle 9](#).

Tabelle 9: Luftdurchsatz

Antrieb	Türlüfter/Dachlüfter [m <sup>3</sup> /h (cfm)]	Kühlkörperlüfter [m <sup>3</sup> /h (cfm)]
E1h	510 (300)	994 (585)
E2h	552 (325)	1053–1206 (620–710)
E3h	595 (350)	994 (585)
E4h	629 (370)	1053–1206 (620–710)

## 4.8 Anheben des Frequenzumrichters

### ! W A R N U N G !

#### HEBEN SCHWERER LASTEN

Der Umrichter ist schwer, daher kann die Nichtbeachtung der örtlichen Sicherheitsvorschriften zum Heben schwerer Lasten zu Tod, Verletzungen oder Sachschäden führen.

- Stellen Sie sicher, dass die Hebeanlage in einem ordnungsgemäßen Zustand ist.
- Prüfen Sie das Gewicht des Frequenzumrichters und vergewissern Sie sich, dass die Hebeanlage das Gerät sicher heben kann.
- Maximaler Durchmesser der Traverse: 20 mm (0,8 in).
- Winkel zwischen FU-Oberkante und Hubseil: mindestens 60°.
- Heben Sie das Gerät probeweise um ca. 610 mm (24 in) an, um den richtigen Schwerpunkt zum Anheben zu finden. Ändern Sie den Hebepunkt, wenn die Einheit nicht im Lot ist.

Heben Sie den Umrichter immer mit einer in die Hebeösen eingesteckten Traverse an. Siehe [Abbildung 9](#).

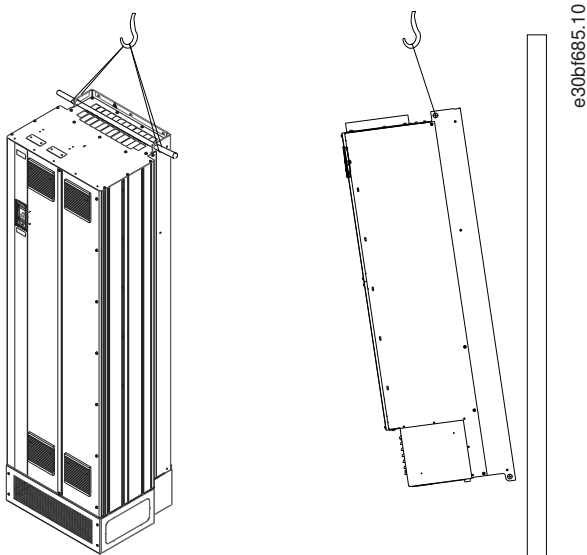


Abbildung 9: Empfohlenes Hebeverfahren

## 4.9 E1h/E2h Mechanische Installation

Die Gehäusegrößen E1h und E2h sind nur für die Bodeninstallation bestimmt und werden mit einem Sockel und einer Kabeleinführungsplatte geliefert. Für eine ordnungsgemäße Installation müssen Sie den Sockel und die Kabeleinführungsplatte montieren.

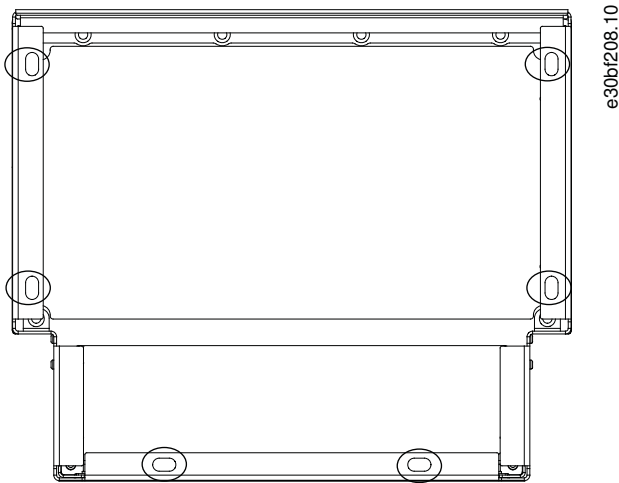
Der Sockel ist 200 mm (7.9 in) hoch und hat an der Vorderseite Öffnungen für die Luftzuführung, die notwendig zur Kühlung der Leistungsbauteile des Frequenzumrichters ist.

Die Kabeleinführungsplatte ist notwendig, um die Steuerbauteile des Frequenzumrichters über den Türlüfter mit Kühlluft zu versorgen und die Schutzart IP21/Typ 1 oder IP54/Typ 12 beizubehalten.

### 4.9.1 Befestigung des Sockels am Boden

#### Vorgehensweise

1. Bestimmen Sie die ordnungsgemäße Platzierung des Geräts anhand von Betriebsbedingungen und Kabelzugang.
2. Entfernen Sie die vordere Abdeckung des Sockels, um Zugriff auf die Montagebohrungen zu haben.
3. Stellen Sie den Sockel auf dem Boden auf und sichern Sie ihn mithilfe von 6 Schrauben, die Sie durch die Bohrungen führen.

**Beispiel****Abbildung 10: Montagepunkte für Befestigung des Sockels am Boden (umkreist)****4.9.2 Befestigung von E1h/E2h am Sockel**

Sie müssen den Sockel vor der Installation des Gehäuses mit 6 Schrauben sicher am Boden befestigen.

**Vorgehensweise**

1. Heben Sie den Frequenzumrichter an und platzieren Sie ihn auf dem Sockel. An der Rückseite des Sockels befinden sich zwei Schrauben, die in die zwei Langlöcher auf der Rückseite des Gehäuses gleiten. Positionieren Sie den Frequenzumrichter, indem Sie die Schrauben nach oben oder unten justieren. Sichern Sie ihn lose mit 2 M10-Sechskantmuttern und Haltewinkeln. Siehe [Abbildung 11](#).
2. Vergewissern Sie sich, dass ein Abstand von mindestens 225 mm (9 in) zur Luftzirkulation über dem Frequenzumrichter vorhanden ist.
3. Vergewissern Sie sich, dass die Luftzufuhr unten an der Vorderseite des Geräts nicht behindert ist.
4. Befestigen Sie das Gehäuse an der Oberseite des Sockels rundum mit 6 M10x30-Schrauben. Siehe [Abbildung 12](#). Ziehen Sie jede Schraube lose an, bis alle Schrauben montiert sind.
5. Ziehen Sie jede Schraube mit einem Anzugsmoment von 19 Nm (169 in-lb) fest.
6. Ziehen Sie die beiden M10-Sechskantmuttern an der Rückseite des Gehäuses mit einem Anzugsmoment von 19 Nm (169 in-lb) fest.

Beispiel

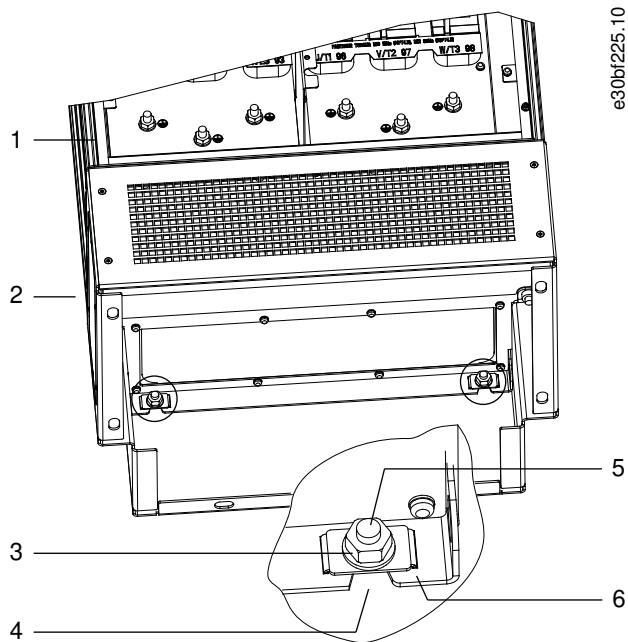


Abbildung 11: Montagepunkte für Befestigung der Gehäuserückseite am Sockel

1	Gehäuse	4	Langloch in Gehäuse
2	Sockel	5	Schraube an der Sockelrückseite
3	M10-Sechskantmutter	6	Haltewinkel

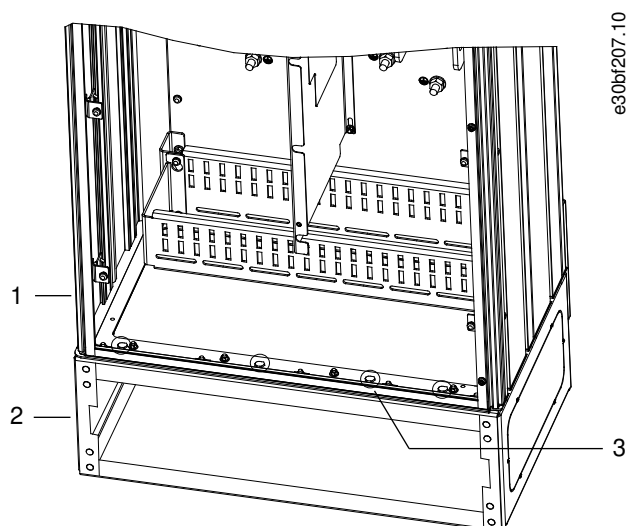


Abbildung 12: Montagepunkte für Befestigung des Gehäuses am Sockel

1	Gehäuse	3	M10x30-Schrauben (Schrauben an hinterer Ecke nicht dargestellt)
2	Sockel		

### 4.9.3 Herstellen von Kabeldurchführungen für einen E1h/E2h

Die Kabeleinführungsplatte besteht aus einer Metallplatte mit Stiften entlang der Außenkante. Die Kabeleinführungsplatte stellt Kabeleinführungs- und Kabelabschlusspunkte bereit. Sie müssen diese zum Sicherstellen der Schutzart IP21/IP54 (Typ 1/Typ 12) installieren. Die Bodenplatte wird zwischen dem Frequenzrichtergehäuse und dem Sockel platziert. Je nach Ausrichtung der Stifte

können Sie die Bodenplatte im Inneren des Gehäuses oder des Sockels installieren. Die Abmessungen der Kabeleinführungsplatte finden Sie in [9.8.1 Außenabmessungen E1h](#) und [9.8.2 Außenabmessungen E2h](#).

#### Vorgehensweise

1. Brechen Sie die Kabeleinführungsöffnungen in der Kabeleinführungsplatte mit einer Blechstanze aus.
2. Führen Sie die Kabeleinführungsplatte auf eine der folgenden Weisen ein:
  - Um die Kabeleinführungsplatte durch den Sockel einzuführen, schieben Sie die Kabeleinführungsplatte durch den Schlitz (4) auf der Vorderseite des Sockels ein.
  - Um die Kabeleinführungsplatte durch das Gehäuse einzuführen, bringen Sie die Kabeleinführungsplatte in einen Winkel, dass sie unter die Schlitzwinkel geschoben werden kann.
3. Richten Sie die Stifte auf der Kabeleinführungsplatte an den Bohrungen im Sockel aus und befestigen Sie sie mit 10 M5-Sechskantmutter (2).
4. Ziehen Sie jede Sechskantmutter mit einem Anzugsmoment von 2,3 Nm (20 in-lb) fest.

#### Beispiel

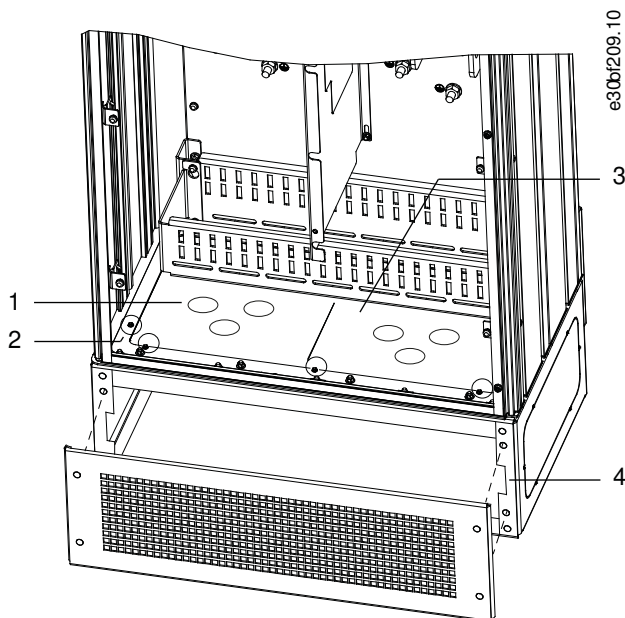


Abbildung 13: Installation der Kabeleinführungsplatte

1	Kabeleinführungsöffnung	4	Schlitz in Sockelbasis
2	M5-Sechskantmutter	5	Frontabdeckung/Gitter
3	Kabeleinführungsplatte		

### 4.10 E3h/E4h Mechanische Installation

Die Bauformen E3h und E4h sind für die Wandmontage oder die Montage auf einer Montageplatte in einem Gehäuse bestimmt. Eine Kunststoffkabeleinführungsplatte ist im Gehäuse installiert. Sie verhindert den unbeabsichtigten Zugriff auf die Klemmen in einem Gehäuse der Schutzart IP20.

## H I N W E I S

### RÜCKSPESUNGS-/ZWISCHENKREISKOPPLUNGSOPTION

Bedingt durch die herausgeführten Anschlüsse oben am Gehäuse haben Geräte mit einer Rückspeisungs-/Zwischenkreiskopplungsoption die Schutzart IP00.

#### 4.10.1 Anbringen des E3h/E4h an einer Montageplatte oder der Wand

### Vorgehensweise

1. Bohren Sie die Befestigungslöcher gemäß der Gehäusegröße. Siehe [9.8.3 Außenabmessungen E3h](#) und [9.8.4 Außenabmessungen E4h](#).
2. Befestigen Sie die Oberseite des Frequenzumrichtergehäuses an der Montageplatte oder der Wand.
3. Befestigen Sie die Unterseite des Frequenzumrichtergehäuses an der Montageplatte oder der Wand.

### 4.10.2 Herstellen von Kabeldurchführungen für einen E3h/E4h

Die Kabeleinführungsplatte deckt die Unterseite des Frequenzumrichtergehäuses ab, Sie müssen diese installieren, um die Schutzart IP20 sicherzustellen. Die Kabeleinführungsplatte besteht aus Kunststoffquadraten, die ausgeschnitten werden können, um eine Kabeldurchführung zu den Anschlüssen zu ermöglichen. Siehe [Abbildung 14](#).

### Vorgehensweise

1. Nehmen Sie die untere Abdeckung und die Klemmenabdeckung ab. Siehe [Abbildung 15](#).
  - a. Lösen Sie die untere Abdeckung durch Entfernen der 4 T25-Schrauben.
  - b. Entfernen Sie die 5 T20-Schrauben, mit denen die Unterseite des Frequenzumrichters an der Oberseite der Abschlussabdeckung befestigt ist, und ziehen Sie dann die Klemmenabdeckung gerade heraus.
2. Ermitteln Sie die Größe und Position der Motor-, Netz- und Massekabel. Notieren Sie ihre Position und ihre Abmessungen.
3. Stellen Sie auf der Basis der Abmessungen und Positionen der Kabel Öffnungen in der Kunststoffkabeleinführungsplatte her, indem Sie die entsprechenden Quadrate ausschneiden.
4. Schieben Sie die Kunststoffkabeleinführungsplatte (7) in die unteren Schienen der Klemmenabdeckung ein.
5. Neigen Sie die Vorderseite der Klemmenabdeckung nach unten, bis die Befestigungspunkte (8) auf den Schlitzwinkeln (6) aufliegen.
6. Stellen Sie sicher, dass die Seitenwände der Klemmenabdeckung an der äußeren Schienenführung (5) sind.
7. Drücken Sie die Klemmenabdeckung bis zum Schlitzwinkel hinein.
8. Neigen Sie die Vorderseite der Klemmenabdeckung nach oben, bis die Befestigungsbohrung unten im Laufwerk an der Schlüsselbohrung (9) in der Klemme ausgerichtet ist. Befestigen Sie dies mit 2 T25-Schrauben mit einem Anzugsmoment von 2,3 Nm (20 in-lb).
9. Befestigen Sie die untere Abdeckung mit 3 T25-Schrauben mit einem Anzugsmoment von 2,3 Nm (20 in-lb).

### Beispiel

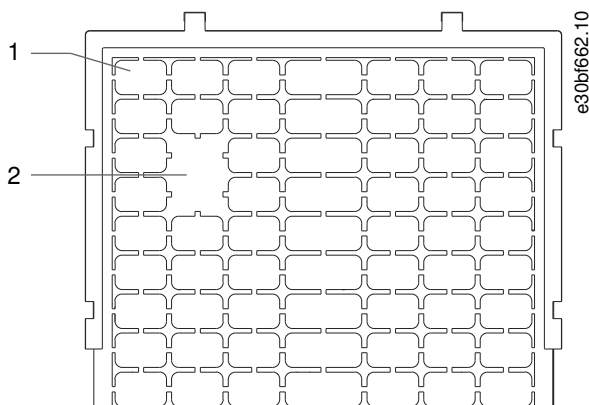
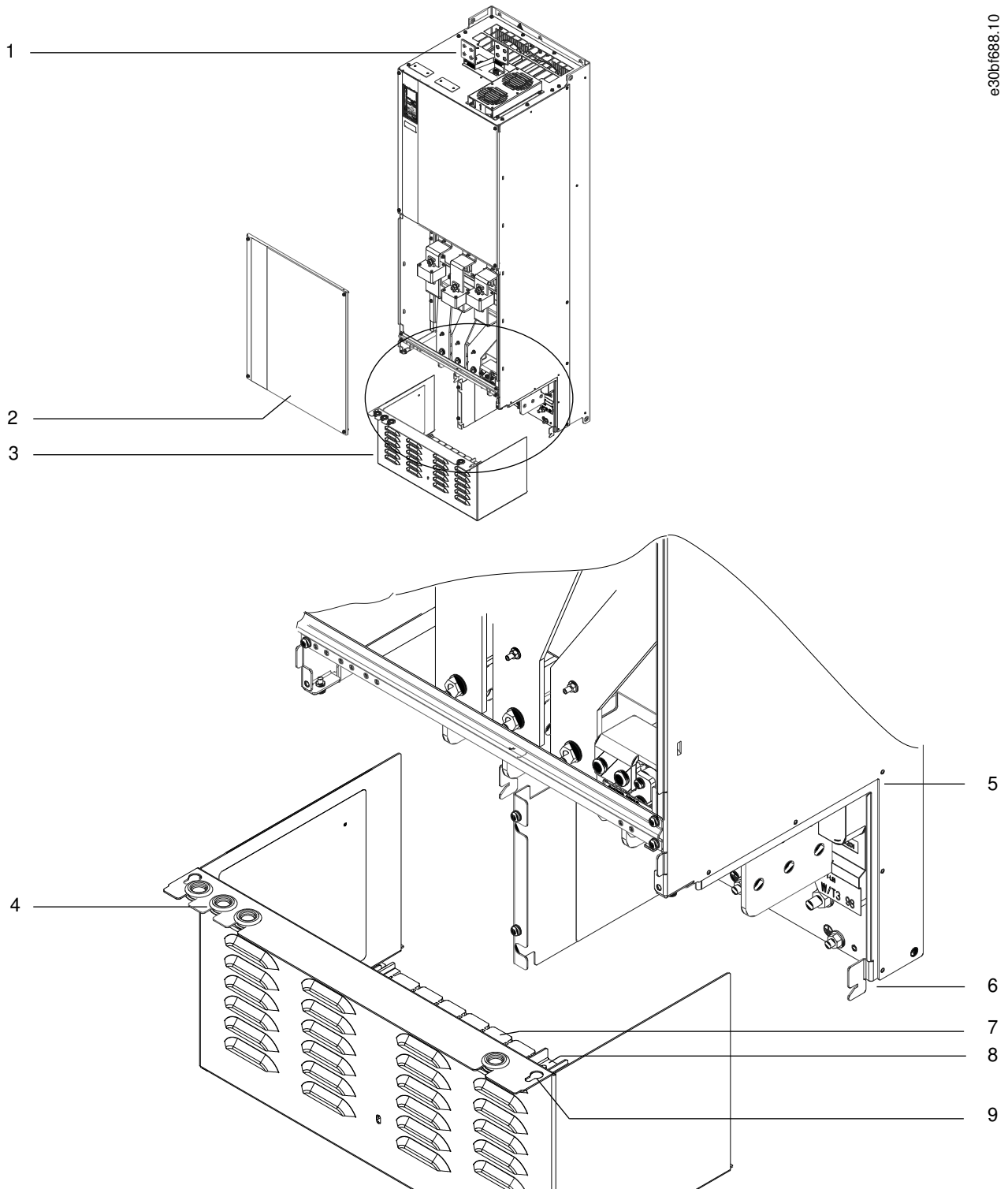


Abbildung 14: Kunststoffkabeleinführungsplatte

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Kunststoffquadrat                        |
| 2 | Zur Kabeldurchführung entfernte Quadrate |





e30bf688.10

Abbildung 15: Montage von Kabeleinführungsplatte und Klemmenabdeckung

1	Anschlussklemmen für Zwischenkreiskopplung/ Rückspeiseeinheit (optional)	6	Schlitzwinkel
2	Untere Abdeckung	7	Kunststoffkabeleinführungsplatte (installiert)
3	Klemmenabdeckung	8	Befestigungspunkt
4	Kabeldurchführungsöffnung für Steuerleitung	9	Schlüssellochbohrung
5	Schienenführung		

#### 4.10.3 Installation der Zwischenkreiskopplungs-/Rückspeisungsklemmen an einem E3h/E4h

Die Zwischenkreiskopplungs-/Rückspeisungsklemmen auf der Oberseite des Frequenzumrichters sind werkseitig nicht installiert, um eine Beschädigung beim Versand zu verhindern.

##### Vorgehensweise

1. Entnehmen Sie die Klemmenplatte, 2 Klemmen, Etikett und Befestigungen aus dem Beutel mit Zubehör, der im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthalten ist.
2. Entfernen Sie die Abdeckung von der Zwischenkreiskopplungs-/Rückspeisungsöffnung an der Oberseite des Frequenzumrichters. Legen Sie die 2 M5-Schrauben für die spätere Verwendung beiseite.
3. Entfernen Sie den Kunststoffträger und installieren Sie die Klemmenplatte über der Zwischenkreiskopplungs-/Rückspeisungsöffnung. Befestigen Sie sie mit den 2 M5-Schrauben mit einem Anzugsmoment von 2,3 Nm (20 in-lb).
4. Montieren Sie die beiden Klemmen an der Klemmenplatte mit 1 M10-Schraube pro Klemme. Ziehen Sie diese mit einem Anzugsmoment von 19 Nm (169 in-lb) an.
5. Bringen Sie das Etikett vor den Klemmen an wie in [Abbildung 16](#) dargestellt. Befestigen Sie dies mit 2 M4-Schrauben mit einem Anzugsmoment von 1,2 Nm (10 in-lb).

##### Beispiel

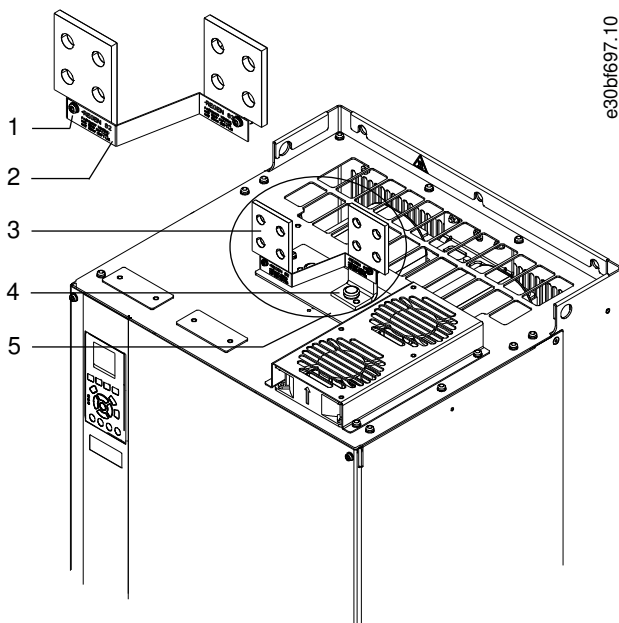


Abbildung 16: Anschlussklemmen für Zwischenkreiskopplung/Rückspeiseeinheit

1	Etikettbefestigung, M4	4	Klemmenbefestigung, M10
2	Kennzeichnung	5	Klemmenplatte mit 2 Öffnungen
3	Anschlussklemme für Zwischenkreiskopplung/Rück- speiseeinheit		

## 5 Elektrische Installation

### 5.1 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise finden Sie im Abschnitt „Sicherheitsmaßnahmen“.

#### H I N W E I S

##### ÜBERMÄSSIGE WÄRME UND SACHSCHÄDEN

Überstrom kann zu übermäßiger Wärme im Umrichter führen. Bei fehlendem Überstromschutz besteht die Gefahr von Feuer und Sachschäden.

- 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. Siehe die maximalen Bemessungsströme im Kapitel „Spezifikationen“.

#### H I N W E I S

##### KABELTYP UND NENNWERTE

In Bezug auf Querschnitte und Umgebungstemperaturen müssen alle Leitungen lokale und nationale Vorschriften erfüllen. Für Leistungsanschlüsse wird ein mindestens für 75 °C (167 °F) bemessenes Kupferkabel empfohlen. Siehe das Kapitel „Spezifikationen“.

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

##### 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.

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

##### STROMSCHLAGGEFAHR

Der Frequenzumrichter kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Eine Nichtverwendung einer Fehlerstromschutzeinrichtung vom Typ B kann dazu führen, dass der Fehlerstromschutzschalter nicht den angestrebten Schutz bietet. Dies kann zum Tod und zu schweren Verletzungen führen!

- Wird ein Fehlerstromschutzschalter zum Schutz vor Stromschlag verwendet, ist an der Versorgungsseite nur eine Vorrichtung vom Typ B zulässig.

#### H I N W E I S

##### GEFAHR VON SACHSCHÄDEN

Ein Motorüberlastschutz ist in der Werkseinstellung nicht enthalten. Für den nordamerikanischen Markt bietet die ETR-Funktion einen Motorüberlastschutz der Klasse 20 gemäß NEC. Wird die ETR-Funktion nicht eingestellt, so ist kein thermischer Motorüberlastschutz aktiviert und bei einer Motorüberhitzung kann es zu Sachschäden kommen.

- Aktivieren Sie die ETR-Funktion durch Einstellung von *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* auf [ETR Abschalt.] oder [ETR Warnung].

## 5.2 EMV-gerechte Installation

Um eine EMV-gerechte Installation zu gewährleisten, beachten Sie die Anschlussdiagramme und befolgen Sie die Anweisungen zu:

- Motoranschluss
- Anschluss an das Versorgungsnetz
- Erdungsanschluss
- Steuerleitungen.

Stellen Sie zudem sicher, dass Sie die folgenden Maßnahmen ergreifen:

- Bei Verwendung von Relais, Steuerleitungen, Signalgeber, 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.
- 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 Kommunikationsprotokollstandards beachten. So müssen Sie für USB beispielsweise abgeschirmte Kabel verwenden, während Sie für RS485/Ethernet abgeschirmte oder ungeschirmte UTP-Kabel verwenden können.
- Stellen Sie sicher, dass alle Steuerklemmenverbindungen den PELV-Anforderungen entsprechen.

### H I N W E I S

#### VERDRILLTE ABSCHIRMUNGSENDEN (PIGTAILS)

Verdrillte Abschirmungsenden erhöhen die Impedanz der Abschirmung bei höheren Frequenzen, was die Wirksamkeit der Abschirmung stark reduziert und den Ableitstrom erhöht.

- Verwenden Sie hierzu integrierte Schirmbügel anstelle von verdrillten Abschirmungsenden (Pigtails).

### H I N W E I S

#### ABGESCHIRMTE KABEL

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

### H I N W E I S

#### EMV-STÖRUNGEN

Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann zu nicht vorgesehenem Verhalten oder reduzierter Leistung der Anlage führen.

- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel für Motor- und Steuerkabel.
- Verwenden Sie gesonderte Kabel für Netzversorgung, Motor und Steuerleitungen.
- Halten Sie einen Mindestabstand von 200 mm (7,9 in.) zwischen Netzeingangskabeln, Motorkabeln sowie Steuerleitungen ein.

### H I N W E I S

#### 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.

- Verwenden Sie externe Schutzeinrichtungen oder eine galvanische Trennung. Kontaktieren Sie Danfoss bei Installationen in einer Höhe von über 2000 m (6500 ft) hinsichtlich der PELV-Konformität.

## H I N W E I S

### 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.

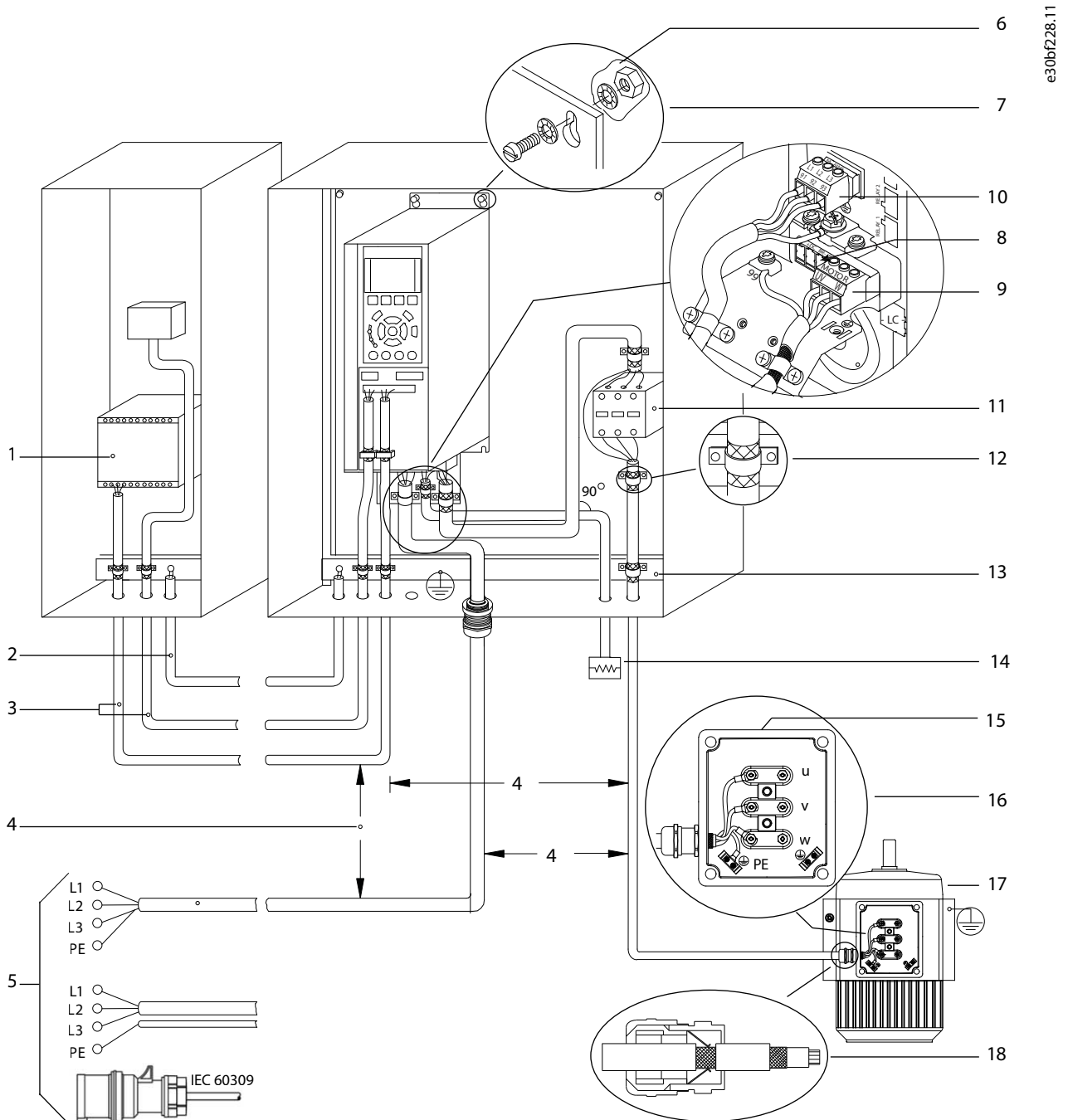
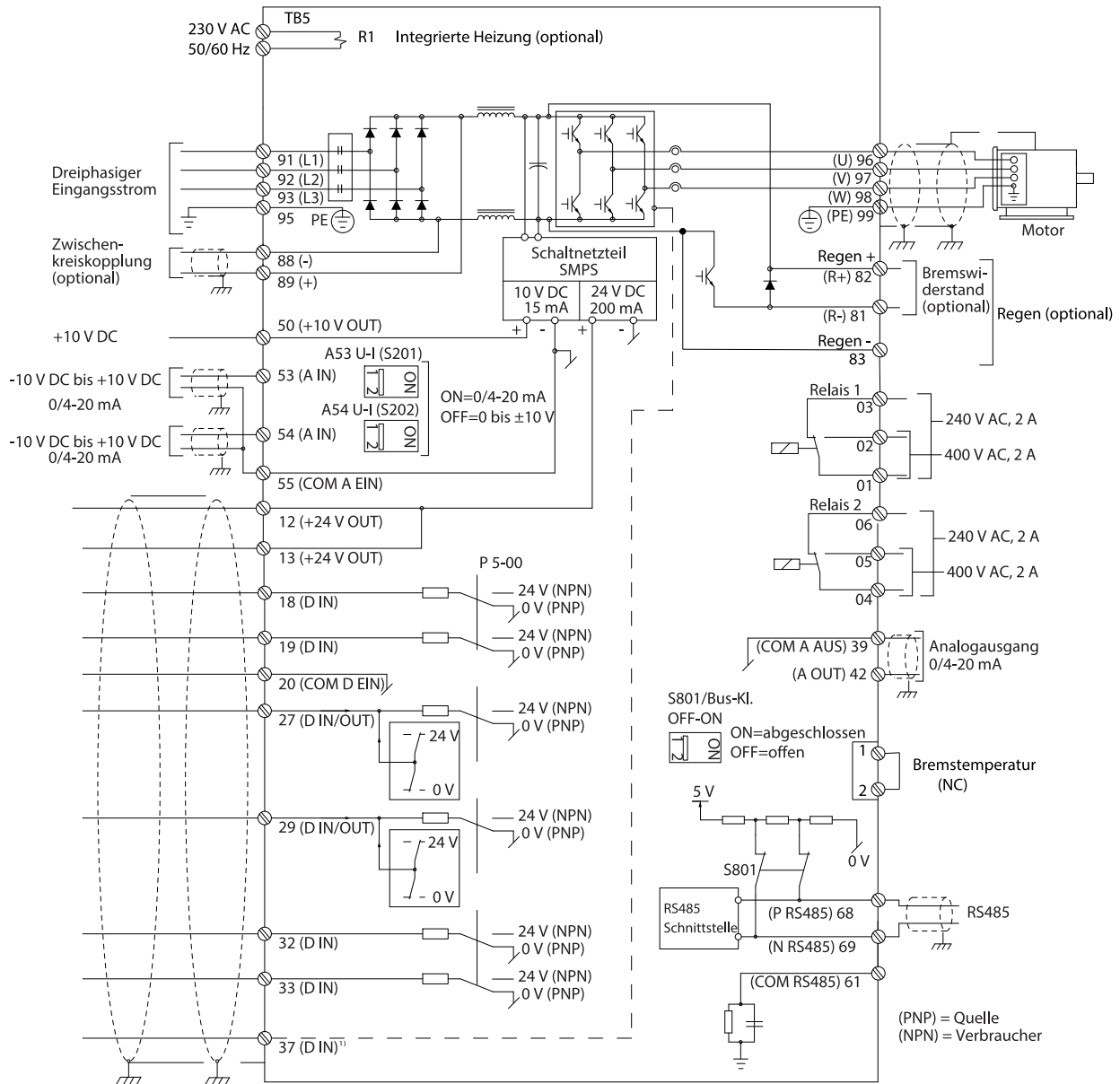


Abbildung 17: Beispiel für EMV-gerechte Installation

1	SPS	10	Netzkabel (ungeschirmt)
2	Mindestens 16 mm <sup>2</sup> (6 AWG) Ausgleichskabel	11	Ausgangsschütz usw.
3	Steuerleitungen	12	Kabelisolierung, abisoliert
4	Mindestens 200 mm (7,9 in) zwischen Steuerleitungen, Motorkabeln und Netzkabeln.	13	Bezugserde-Sammelschiene. 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

### 5.3 Anschlussdiagramm



e30bg483.10

Abbildung 18: Anschlussdiagramm des Grundgeräts

1 Klemme 37 (optional) wird für die Funktion Safe Torque Off (STO) verwendet. Installationsanweisungen finden Sie in der *Bedienungsanleitung zu Safe Torque Off (VLT®)*.

### 5.4 Motoranschluss

## ⚠️ WARNUNG ⚠️

#### INDUZIERTE SPANNUNG

Von nebeneinander verlegten Motorausgangskabeln induzierte Spannung kann die Gerätekapazitoren aufladen, selbst wenn das Gerät ausgeschaltet und gesperrt ist. Wenn Motorausgangskabel nicht separat verlegt oder keine abgeschirmten Kabel verwendet werden, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

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

- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften. Maximale Kabelquerschnitte siehe Abschnitt „Elektrische Daten“.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Kabeleinführungen für Motorkabel oder Bodenplatten mit Durchführungen sind am Sockel von Geräten mit Schutzart IP21/IP54 (Typ 1/Typ 12) vorgesehen.
- Schließen Sie keine Anlauf- oder Polumschaltung (z. B. Dahlander-Motor oder Asynchron-Schleifringläufermotor) zwischen Frequenzumrichter und Motor an.

**Vorgehensweise**

1. Isolieren Sie einen Abschnitt der äußeren Kabelisolierung ab.
2. Stellen Sie eine mechanische Befestigung und einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Masse her, indem Sie das abisolierte Kabel unter der Kabelschelle positionieren.
3. Schließen Sie das Erdungskabel gemäß den Erdungsanweisungen in [5.6 Erdungsanschluss](#) an die nächstgelegene Erdungsklemme an.
4. Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an. Siehe [Abbildung 19](#).
5. Ziehen Sie die Klemmen gemäß den in [9.10 Nenndrehmomente für Schrauben](#) genannten Spezifikationen fest.



## Beispiel

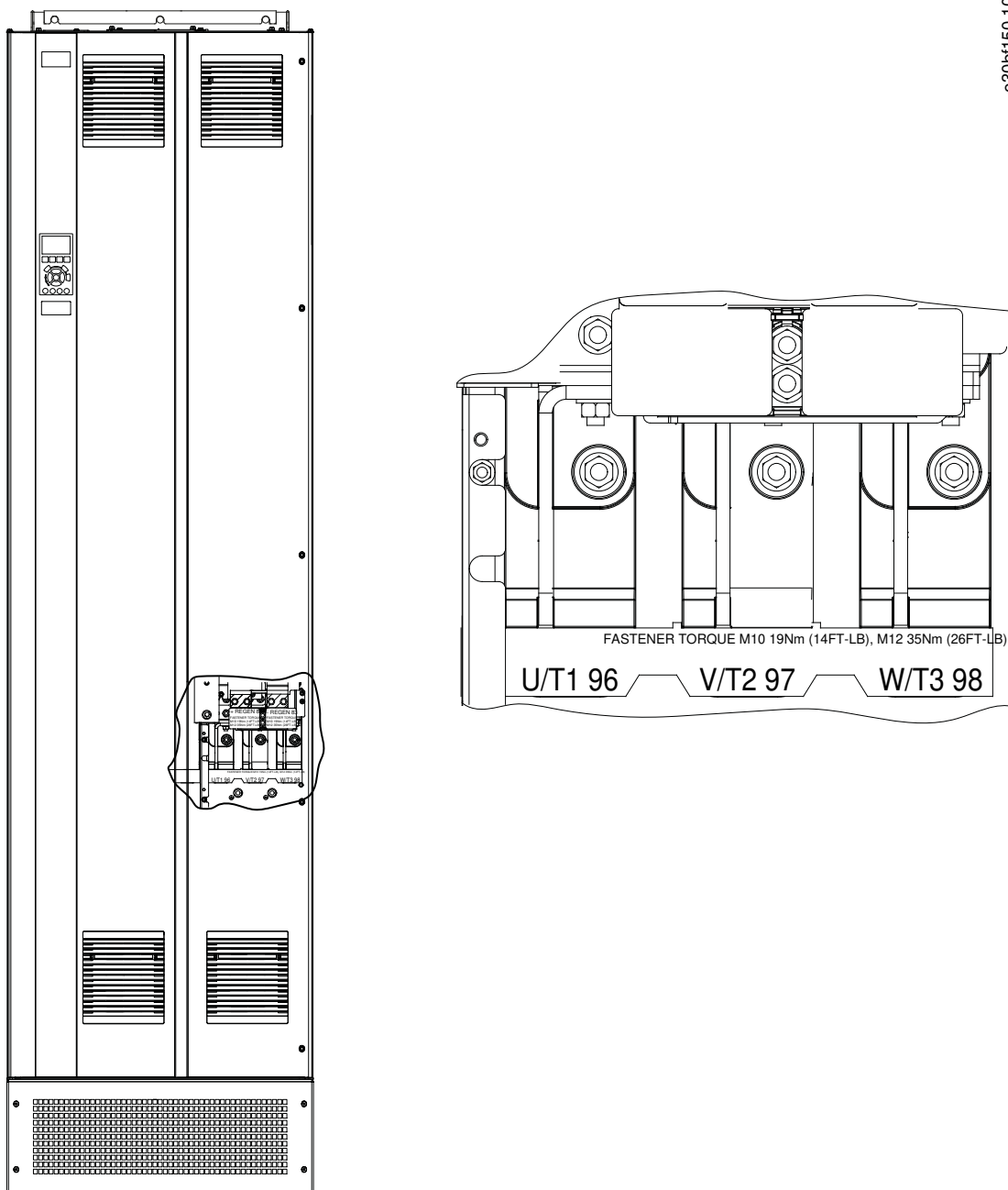


Abbildung 19: AC-Motorklemmen (abgebildet ist E1h).

## 5.5 Anschluss an das Versorgungsnetz

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters. Maximale Kabelquerschnitte siehe Abschnitt „Elektrische Daten“.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften.

## H I N W E I S

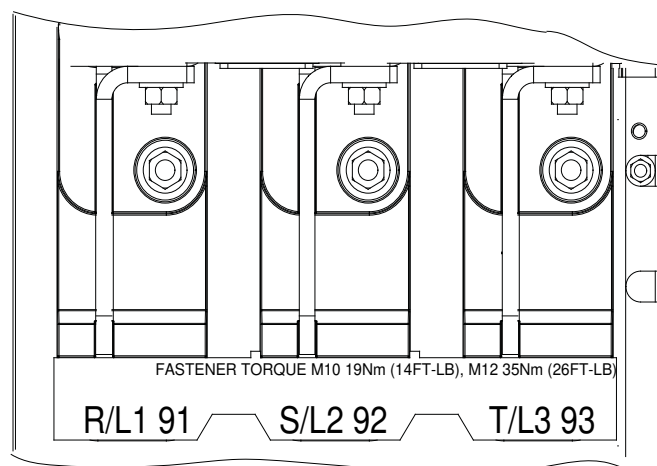
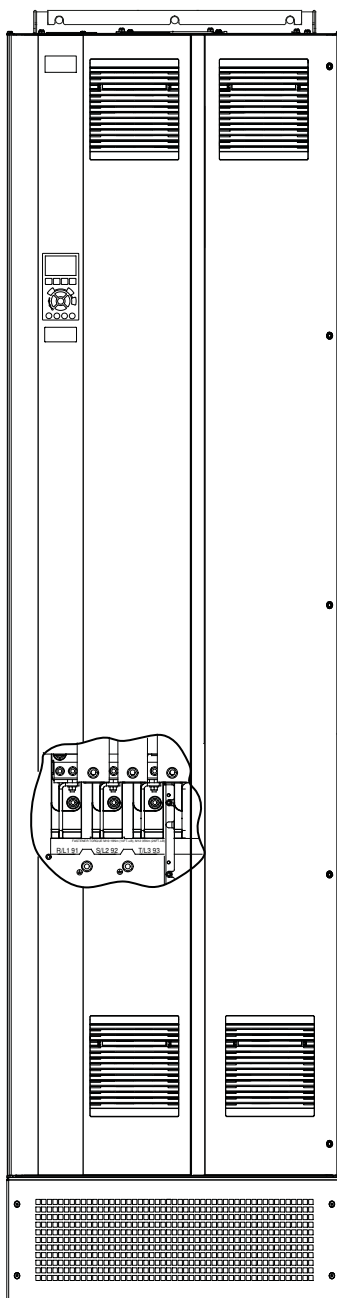
## AUSGANGSSCHÜTZ

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

## Vorgehensweise

1. Isolieren Sie einen Abschnitt der äußeren Kabelisolierung ab.
2. Stellen Sie eine mechanische Befestigung und einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Masse her, indem Sie das abisolierte Kabel unter der Kabelschelle positionieren.
3. Schließen Sie das Erdungskabel gemäß den Erdungsanweisungen in [5.6 Erdungsanschluss](#) an die nächstgelegene Erdungsklemme an.
4. Schließen Sie die drei Phasen des Netzeingangs an die Klemmen R, S und T an (siehe [Abbildung 20](#)).
5. Ziehen Sie die Klemmen gemäß den in [9.10 Nenndrehmomente für Schrauben](#) genannten Spezifikationen fest.
6. Versorgt ein IT-Netz eine potenzialfreie Dreieckschaltung oder ein TT/TN-S-Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) den Frequenzrichter, so stellen Sie *Parameter 14-50 EMV-Filter auf [0] Aus*, um Beschädigungen des Zwischenkreises zu vermeiden und die Erdungskapazität zu verringern.

## Beispiel



e30bf151.10

Abbildung 20: AC-Netzklemmen (abgebildet ist E1h).

## 5.6 Erdungsanschluss

### ⚠ W A R N U N G ⚠

#### 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 mm<sup>2</sup> (6 AWG) (oder 2 getrennt abgeschlossene, entsprechend bemessene Erdungskabel).
- Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsmomenten in [9.10 Nenndrehmomente für Schrauben](#) an.

Für eine EMV-gerechte Installation:

- Stellen Sie einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Frequenzumrichtergehäuse 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).

### H I N W E I S

#### POTENZIALAUSGLEICH

Es besteht die Gefahr von Schalttransienten, wenn das Massepotenzial zwischen Frequenzumrichter und System abweicht.

- Installieren Sie Ausgleichskabel zwischen den Systemkomponenten. Empfohlener Leitungsquerschnitt: 16 mm<sup>2</sup> (5 AWG).

Beispiel

e30bf152.10

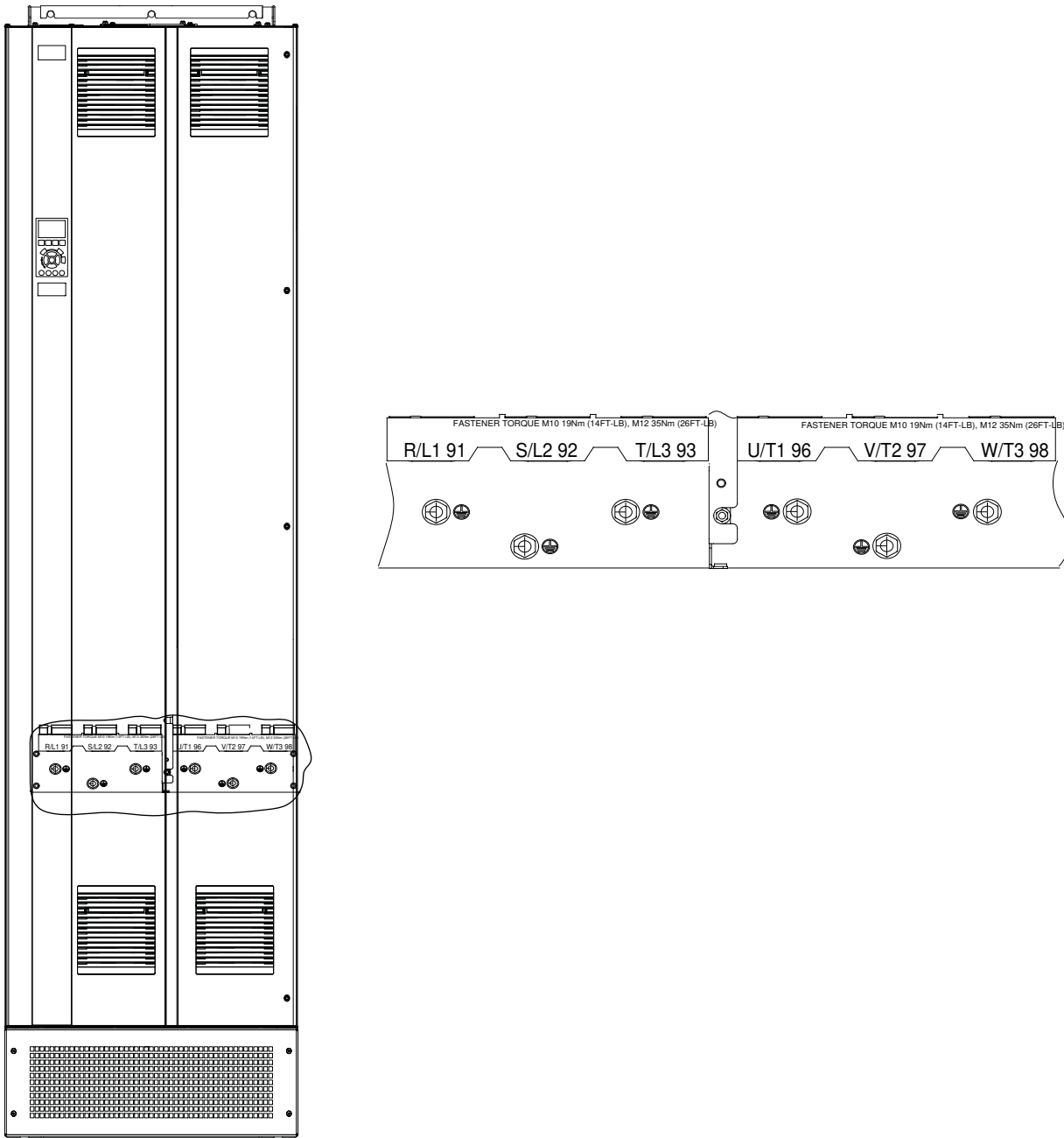


Abbildung 21: Erdungsklemmen (abgebildet ist E1h).

### 5.7 E1h-Klemmenabmessungen

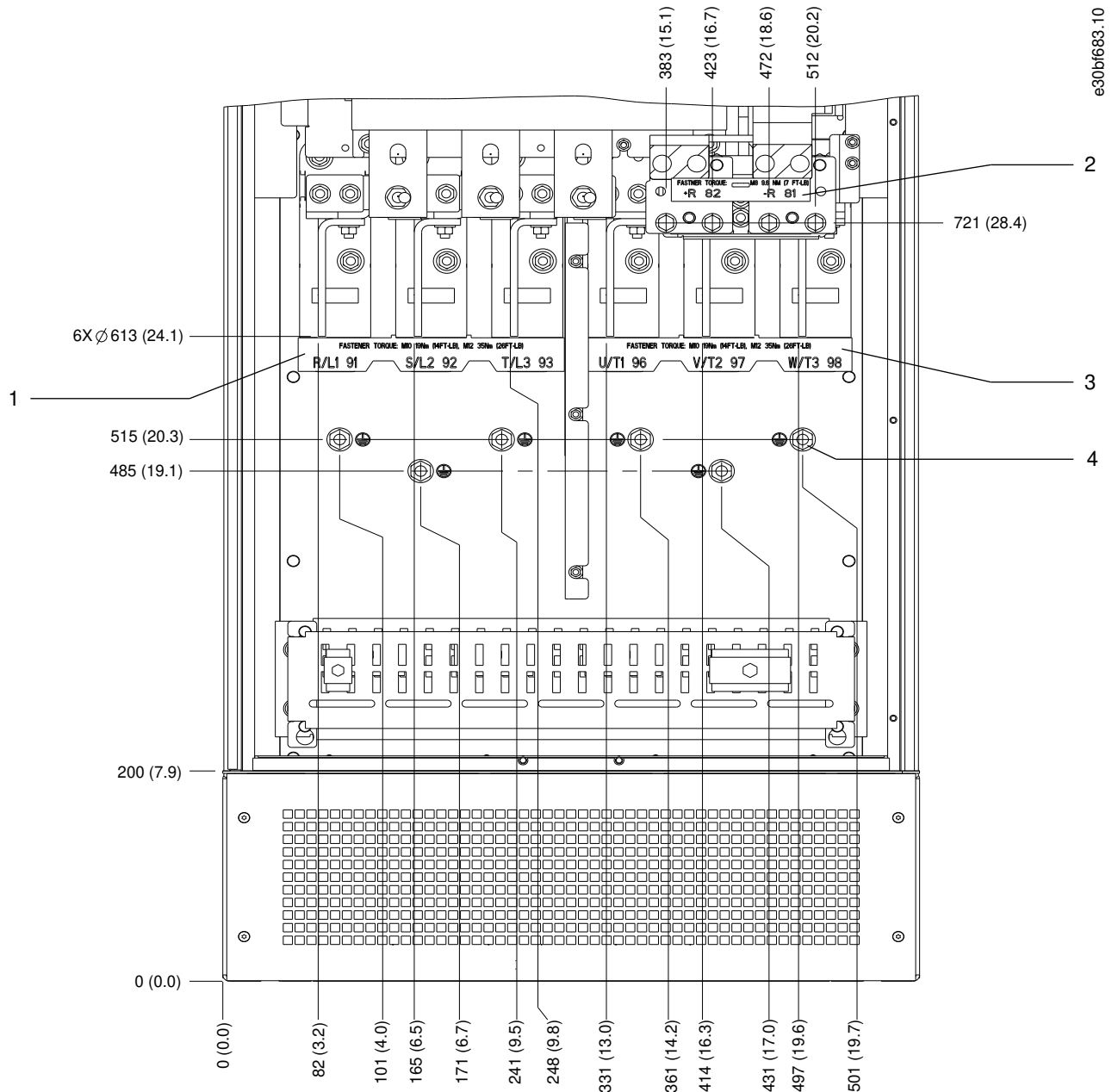


Abbildung 22: E1h-Klemmenabmessungen (Frontansicht)

1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Anschlussklemmen für Bremse oder Rückspeiseeinheit	4	Erdungsklemmen, M10-Sechskantmutter Klemmenabmessungen

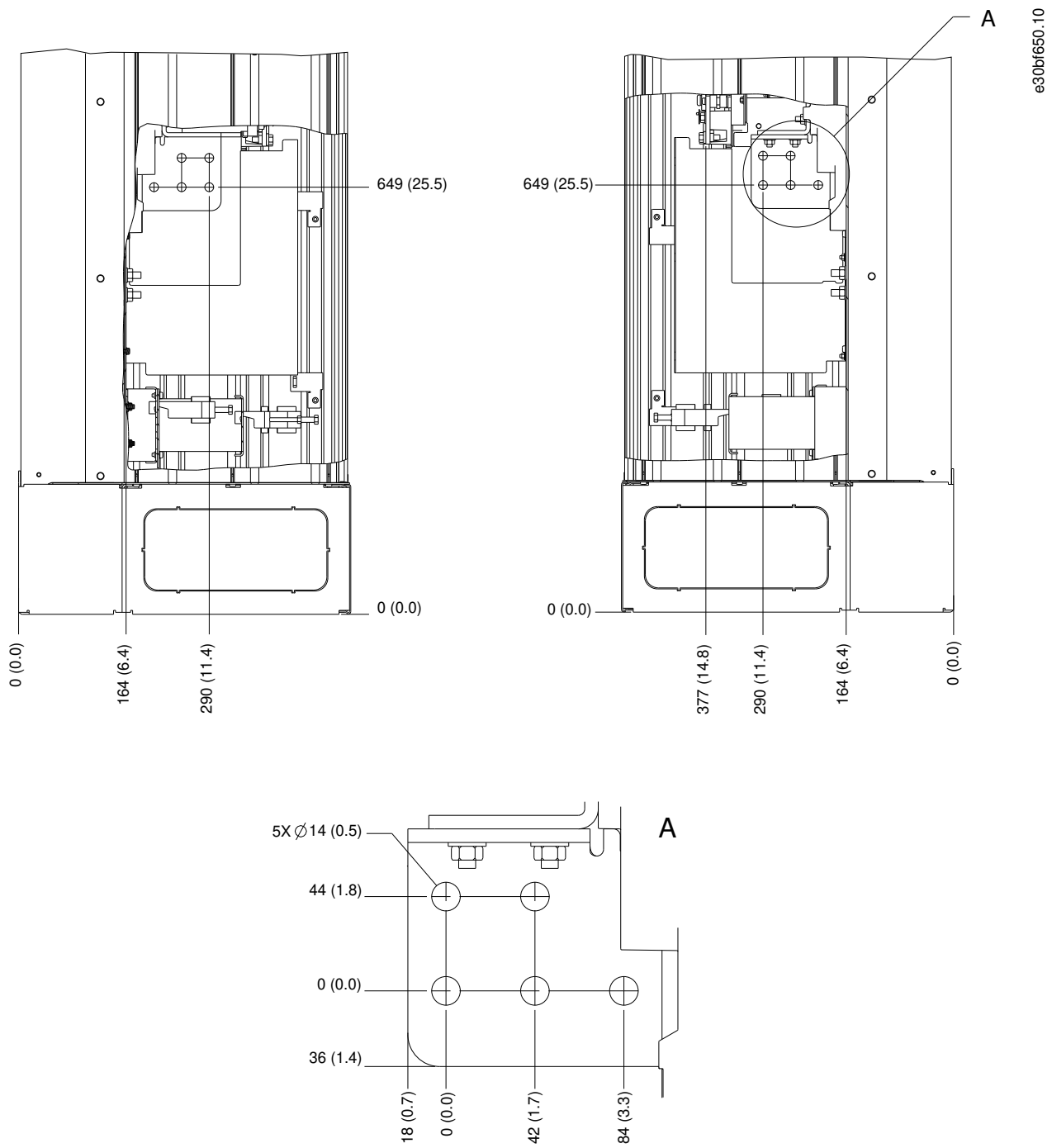


Abbildung 23: E1h-Klemmenabmessungen (Seitenansichten)

### 5.8 E2h-Klemmenabmessungen

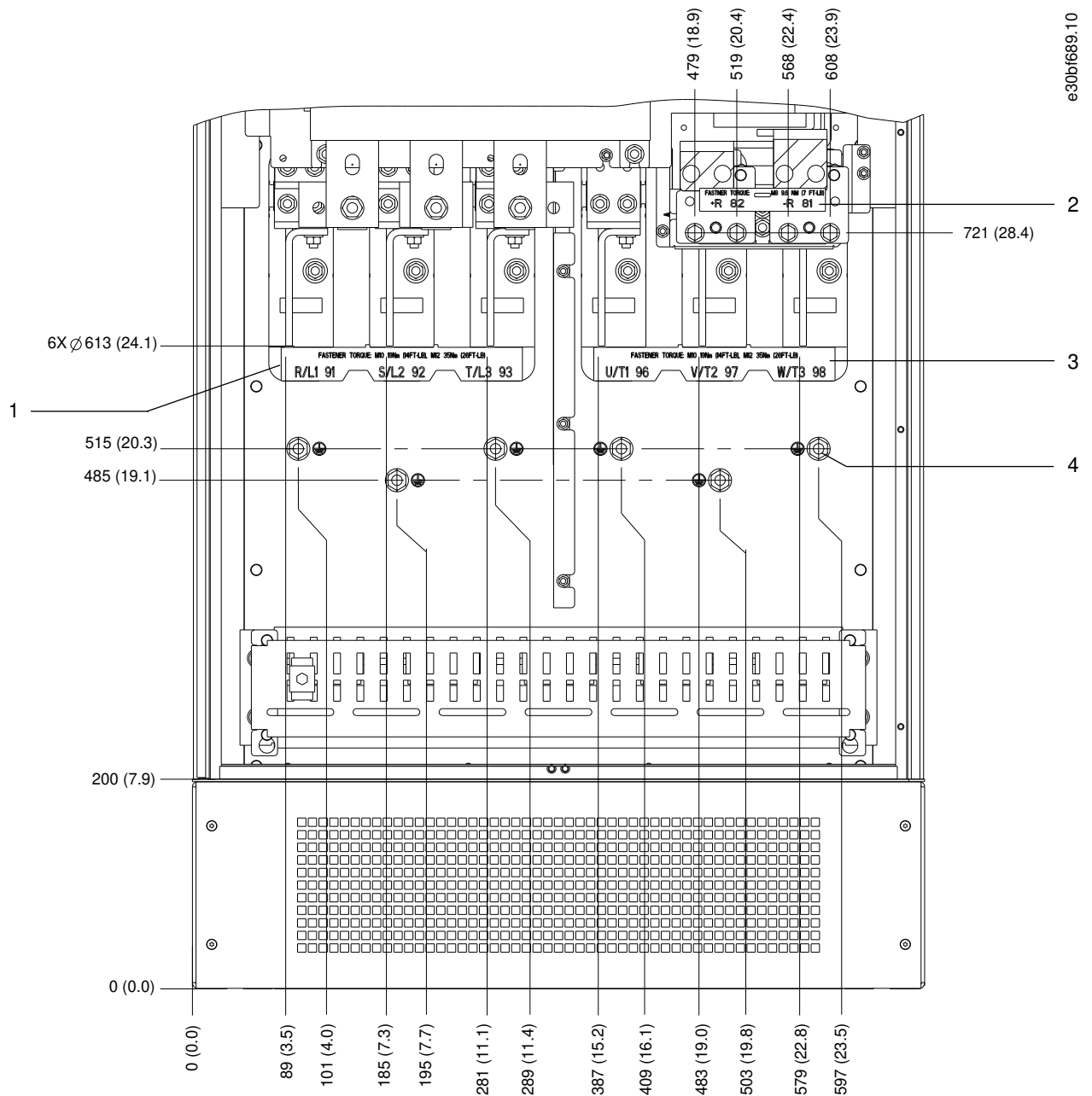


Abbildung 24: E2h-Klemmenabmessungen (Frontansicht)

1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Anschlussklemmen für Bremse oder Rückspeiseeinheit	4	Erdungsklemmen, M10-Sechskantmutter

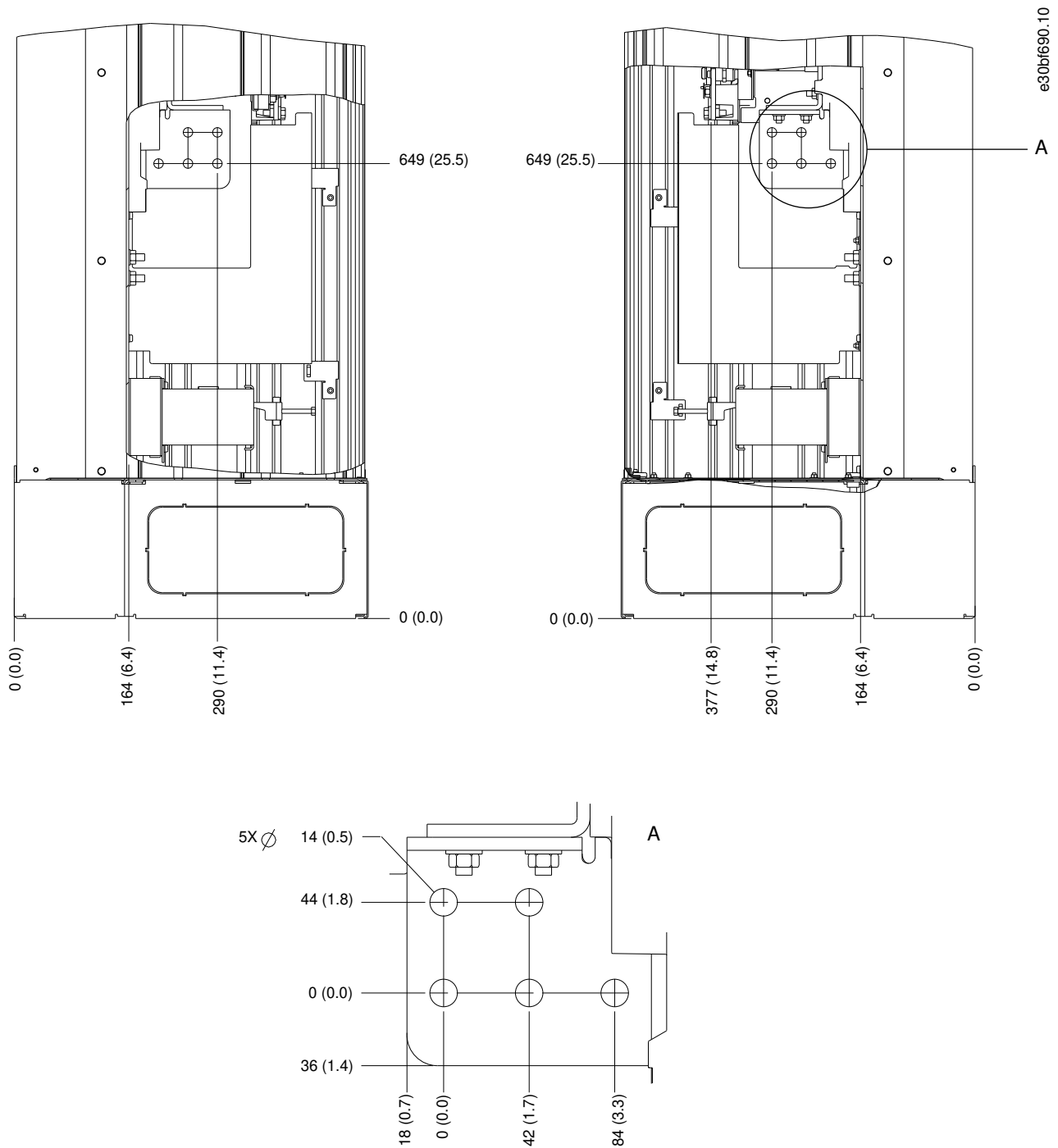


Abbildung 25: E2h-Klemmenabmessungen (Seitenansichten)



### 5.9 E3h-Klemmenabmessungen

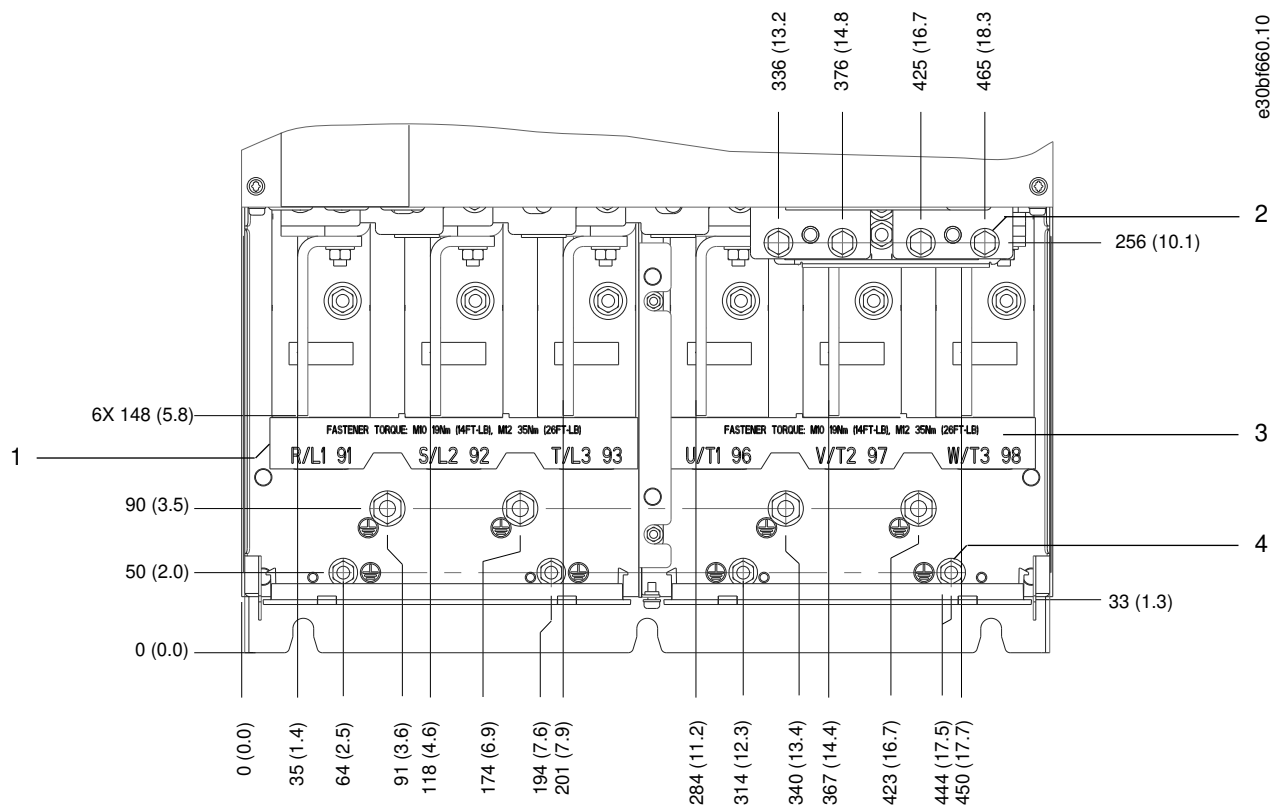


Abbildung 26: E3h-Klemmenabmessungen (Frontansicht)

1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Anschlussklemmen für Bremse oder Rückspeiseeinheit	4	Erdungsklemmen, M8- und M10-Sechskantmuttern

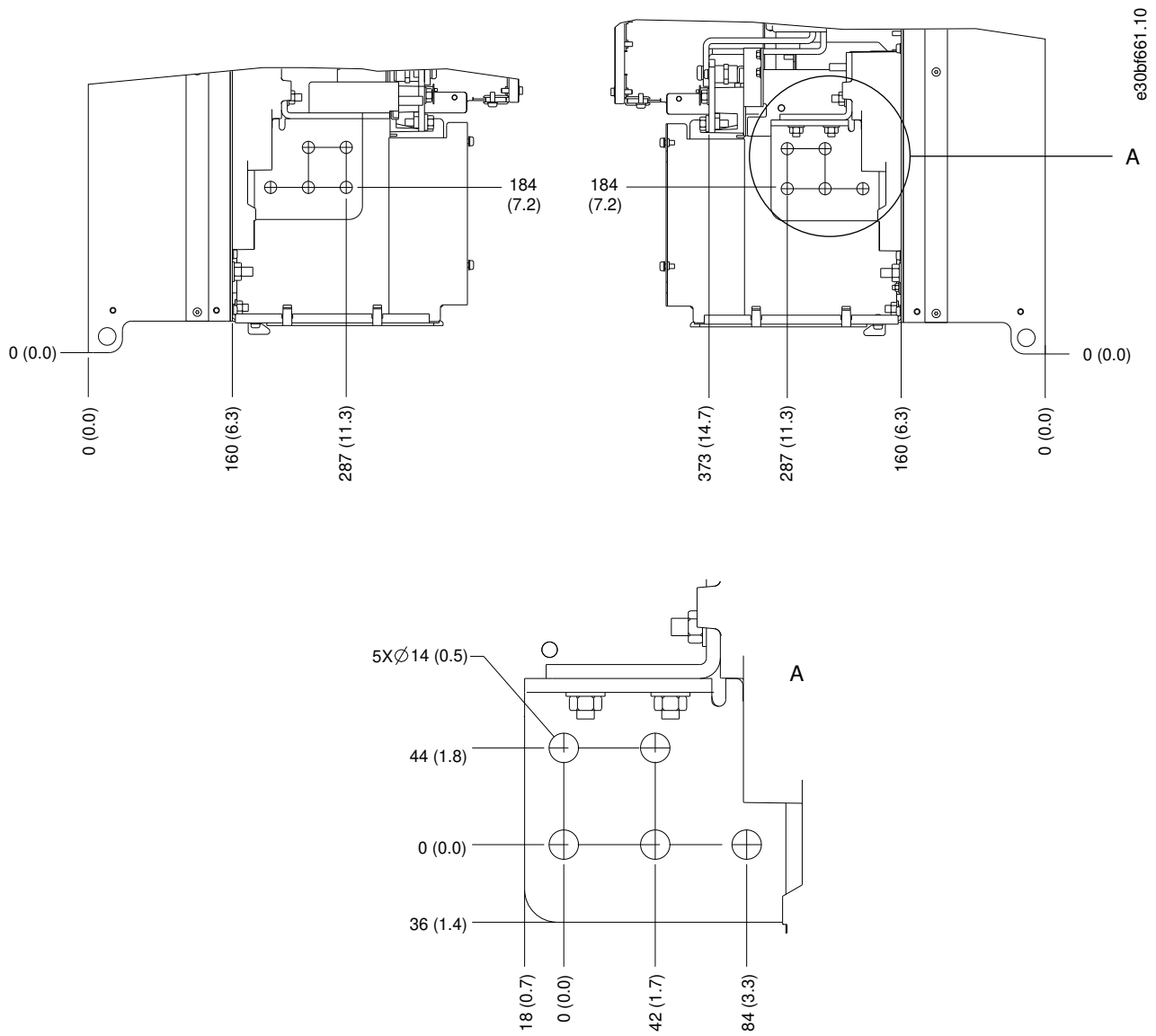
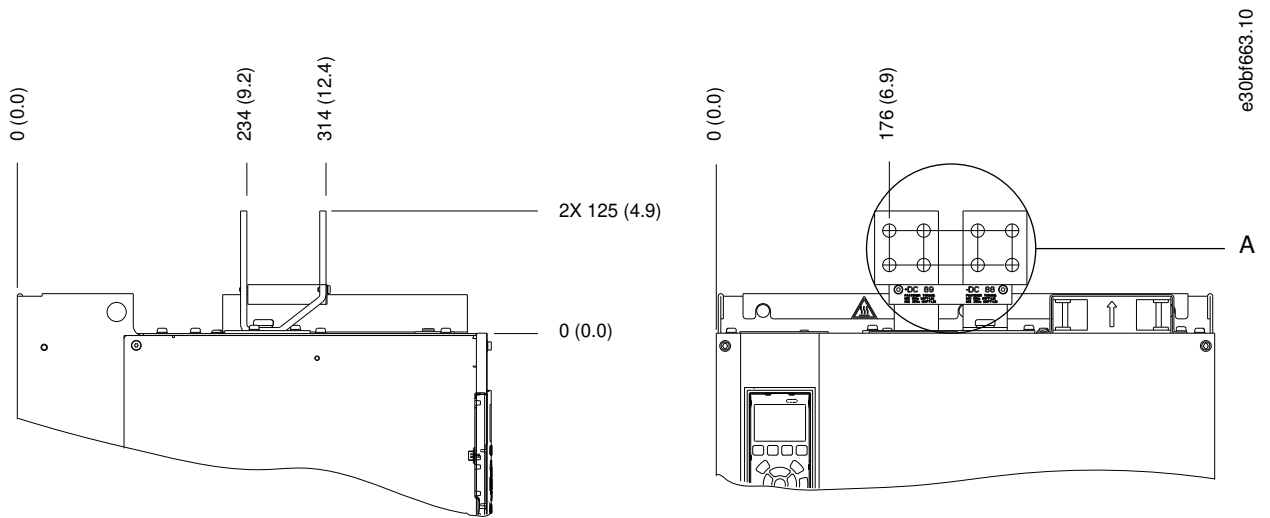


Abbildung 27: Abmessungen der Motor-, Netz- und Erdungsanschlussklemmen für E3h (Seitenansichten)



e30bf663.10

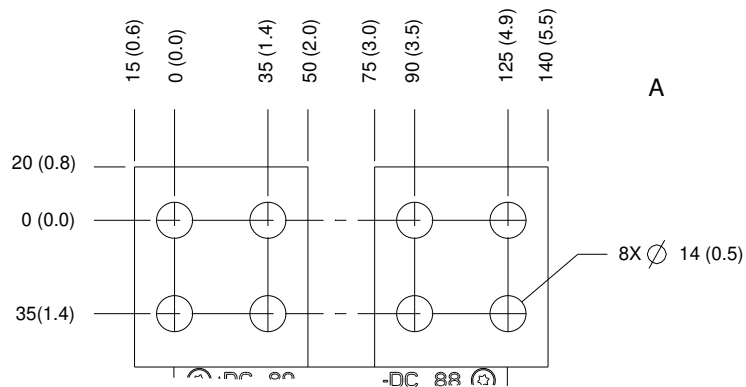


Abbildung 28: Abmessungen der Zwischenkreiskopplungsklemmen/Anschlüsse für Rückspeiseeinheiten für E3h (Seitenansichten)

### 5.10 E4h-Klemmenabmessungen

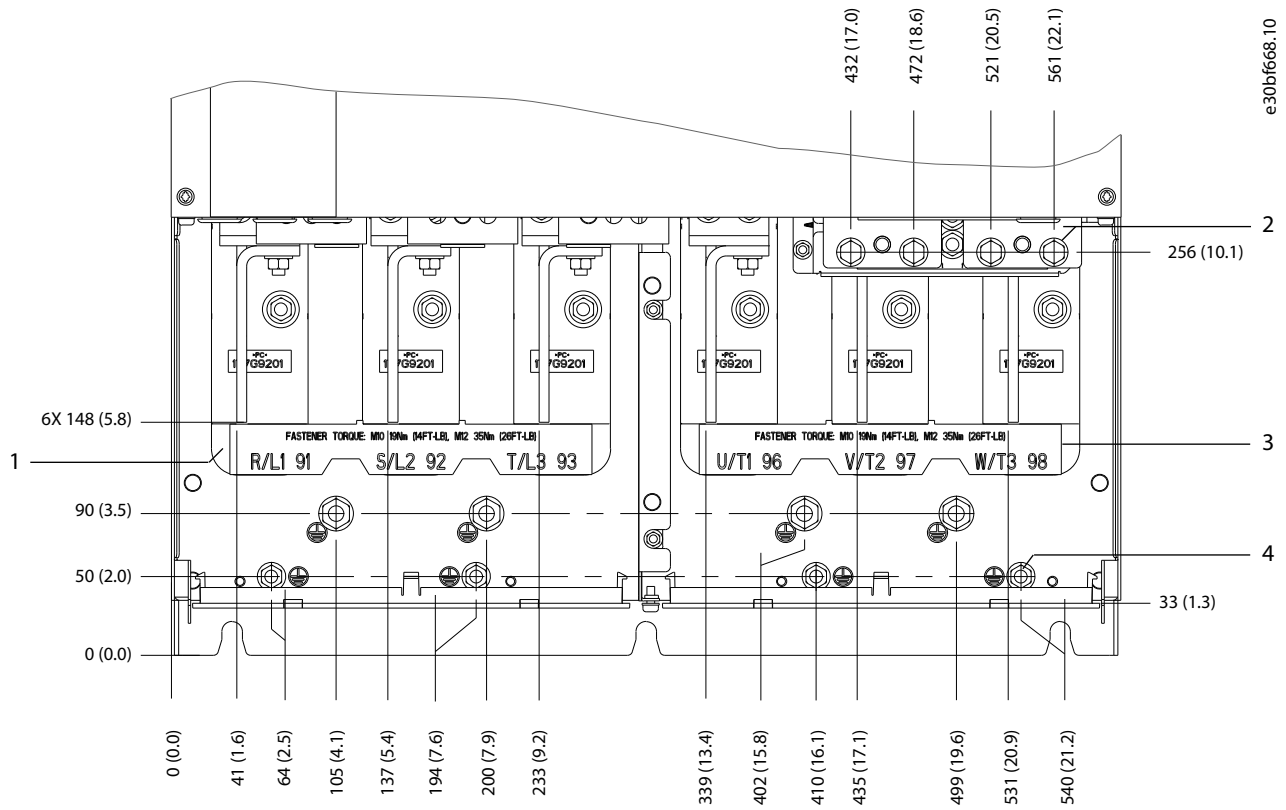


Abbildung 29: E4h-Klemmenabmessungen (Frontansicht)

1	Netzklemmen	3	Motorklemmen
2	Anschlussklemmen für Bremse oder Rückspeiseeinheit	4	Erdungsklemmen, M8- und M10-Sechskantmuttern

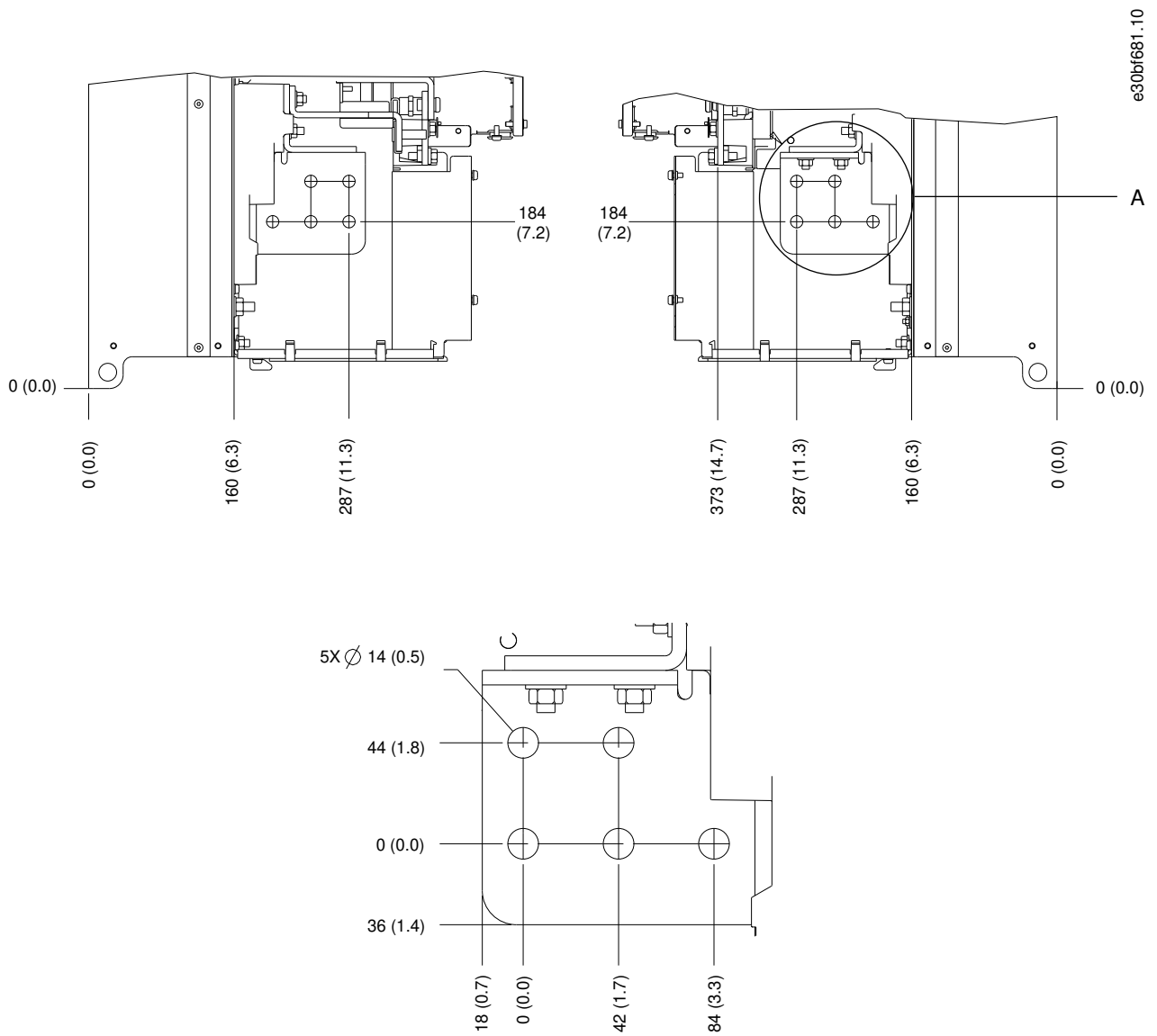


Abbildung 30: Abmessungen der Motor-, Netz- und Erdungsanschlussklemmen für E4h (Seitenansichten)

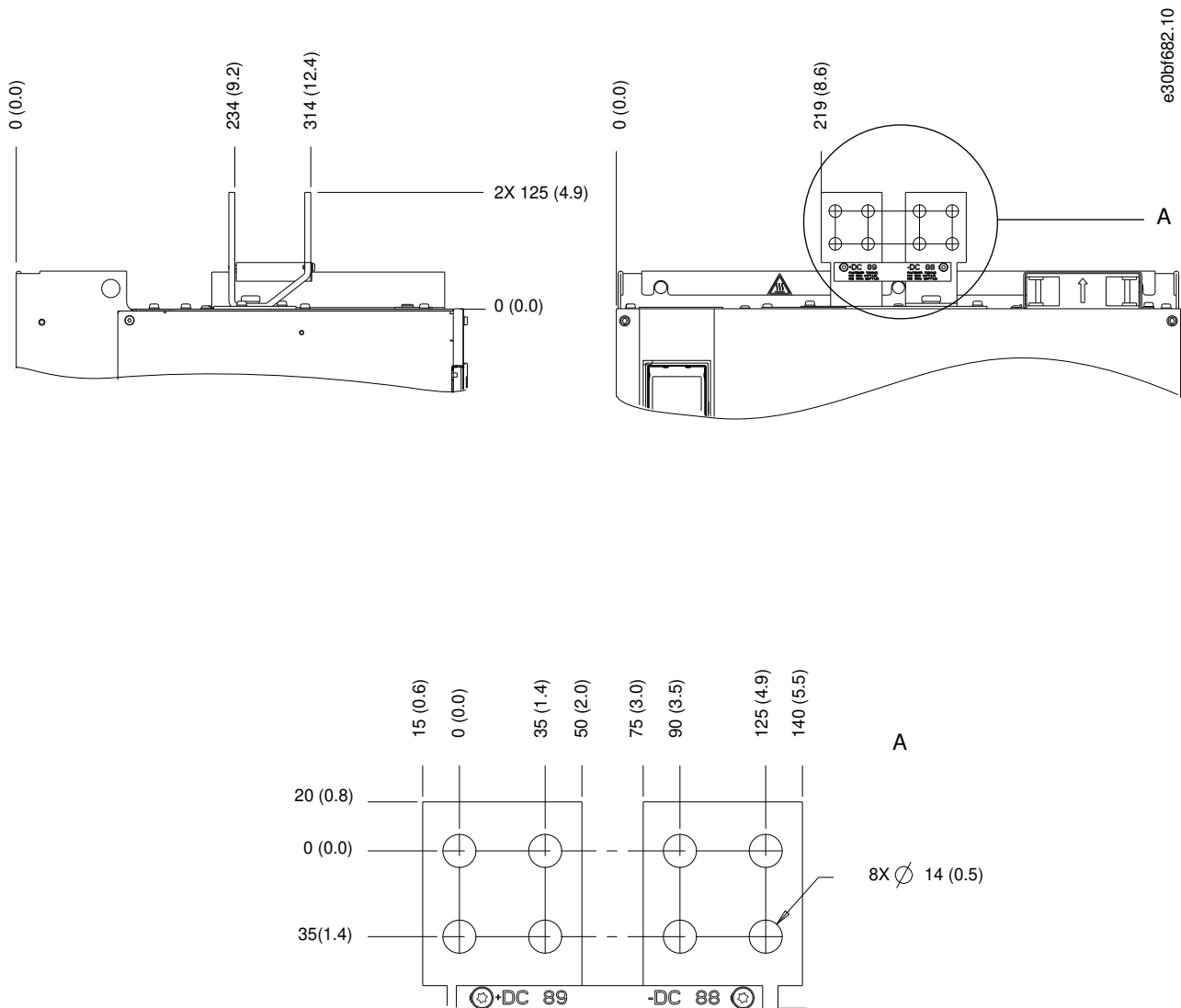


Abbildung 31: Abmessungen der Zwischenkreiskopplungsklemmen/Anschlüsse für Rückspeiseeinheiten für E4h (Seitenansichten)

## 5.11 Steuerkabel

### 5.11.1 Zugang zu den Steuerleitungen

Alle Klemmen zu den Steuerleitungen befinden sich im Frequenzumrichter unter dem LCP. Öffnen Sie für den Zugang dazu die Tür oder entfernen Sie die Vorderabdeckung.

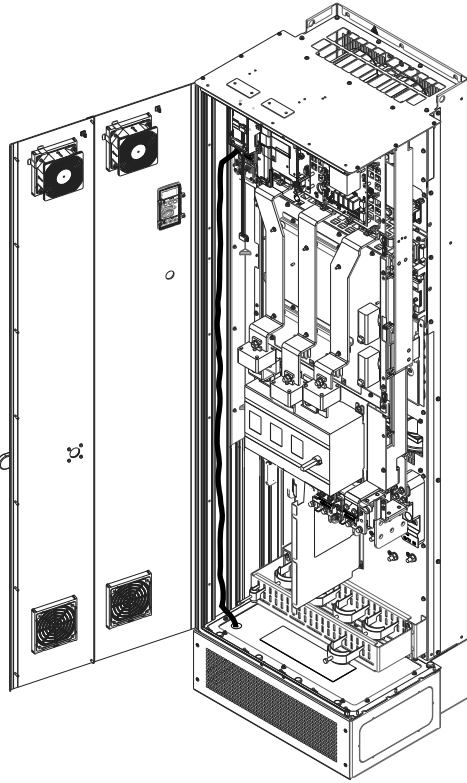
### 5.11.2 Verlegung der Steuerleitungen

#### Vorgehensweise

1. Befestigen und verlegen Sie alle Steuerleitungen auf der linken Seite des Gehäuses. Siehe [Abbildung 32](#).
2. Trennen Sie die Steuerleitungen von Hochspannungsbauteilen im Frequenzumrichter.
3. Schließen Sie die Abschirmungen ordnungsgemäß an, um optimale Störsicherheit zu gewährleisten.
4. Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor angeschlossen, müssen die Thermistorsteuerleitungen abgeschirmt und verstärkt/doppelt isoliert sein. Wir empfehlen eine 24-V-DC-Versorgung.

- Schließen Sie die Steuerleitungen an die entsprechenden Optionen auf der Steuerkarte an. Weitere Informationen entnehmen Sie der entsprechenden Feldbus-Anleitung. Führen Sie das Feldbuskabel in die Einheit ein und bündeln Sie dieses dabei mit anderen Steuerleitungen.

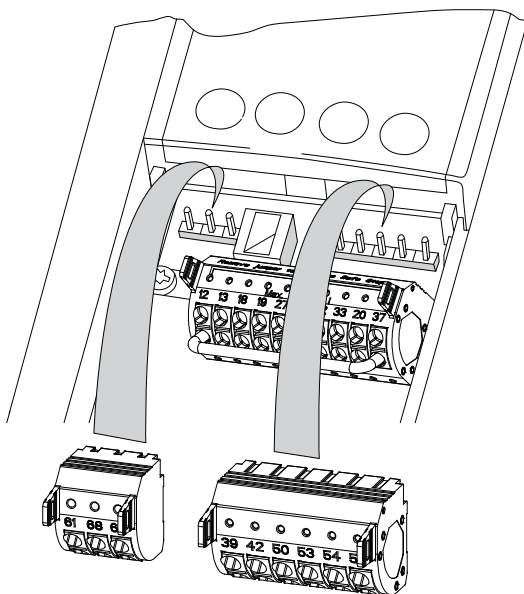
### Beispiel



e30bf715.10

Abbildung 32: Verlegung von Steuerkartenkabeln

### 5.11.3 Steuerklemmentypen



e30bf144.10

Abbildung 33: Anordnung der Steuerklemmen

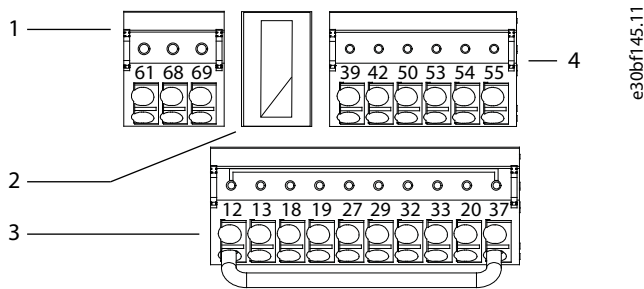


Abbildung 34: Klemmennummern der Steckklemmen

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

Tabelle 10: Klemmen für die serielle Kommunikation

Klemmen	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
61	–	–	Integrierter RC-Filter für Kabelabschirmung. 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 <a href="#">Abbildung 39</a> .
69	Parametergruppe 8-3* Ser. FC-Schnittst.	–	

Tabelle 11: Klemmenbeschreibung Digitalein-/ausgänge

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 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start	Digitaleingänge.
19	Parameter 5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[10] Reversierung	
32	Parameter 5-14 Klemme 32 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	
33	Parameter 5-15 Klemme 33 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	
27	Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[2] Motorfreilauf (inv.)	Für Digitaleingang und -ausgang. In Werkseinstellung als Eingang definiert.
29	Parameter 5-13 Klemme 29 Digitaleingang	[14] Festschleife 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 Frequenzumricht-



Klemmen	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
			er mit den vorgegebenen Parameterwerten der Werkseinstellung zu betreiben.

Tabelle 12: Klemmenbeschreibung Analogein-/ausgänge

Klemmen	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
39	–	–	Bezugspotential für Analogausgang.
42	<i>Parameter 6-50 Klemme 42 Analogausgang</i>	<i>[0] Ohne Funktion</i>	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	<i>Parametergruppe 6-1* Analogeingang 1</i>	Referenz	Analogeingang. Für Spannung (V) oder Strom (mA).
54	<i>Parametergruppe 6-2* Analogeingang 2</i>	Rückmeldung	
55	–	–	Bezugspotenzial für Analogeingang

### 5.1.1.4 Relaisklemmen

- Die Relais 1 und 2 sind Standard-Relaisklemmen, die in allen Umrichtern vorhanden sind. Die Position der Ausgänge hängt von der Frequenzumrichterkonfiguration ab. Siehe Abschnitt „Steuerfach“.
- Wenn ein Umrichter mit eingebauter Zusatzausrüstung konfiguriert ist, können weitere Klemmen vorhanden sein. Näheres finden Sie im Handbuch der Zusatzausrüstung.

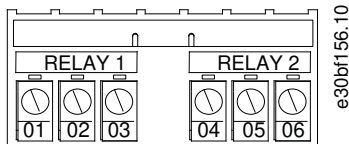


Abbildung 35: Klemmen Relais 1 und Relais 2

Tabelle 13: Relaisklemme Beschreibungen

Klemmen	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
01, 02, 03	<i>Parameter 5-40 Relaisfunktion [0]</i>	<i>[0] Ohne Funktion</i>	Wechselkontakt-Relaisausgang. Für Wechsel- oder Gleichspannung sowie ohmsche oder induktive Lasten.
04, 05, 06	<i>Parameter 5-40 Relaisfunktion [1]</i>	<i>[0] Ohne Funktion</i>	

### 5.1.1.5 Anschließen der Steuerleitung an die 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 33](#) dargestellt. An die Steuerklemmen können entweder massive oder flexible Leitungen angeschlossen werden. Zu den Mindest- und Höchstquerschnitten der Steuerleitungen siehe „[9.5 Kabelspezifikationen](#)“.

## H I N W E I S

### ELEKTRISCHE STÖRUNGEN

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

### Vorgehensweise

1. Entfernen Sie 10 mm (0,4 Zoll) der äußeren Kunststoffschicht vom Leitungsende.
2. Führen Sie die Steuerleitung in die Klemme ein.
  - Bei einer massiven Leitung schieben Sie den blanken Draht in den Kontakt.
  - 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. 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.

Loose Steuerleitungen können zu Anlagenfehlern oder Leistungsreduzierung führen.

### Beispiel

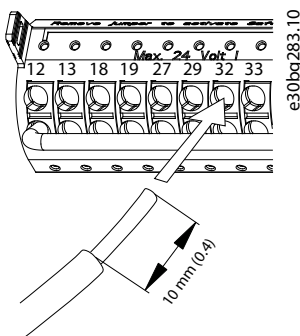


Abbildung 36: Anschluss einer massiven Steuerleitung an den Klemmenkasten

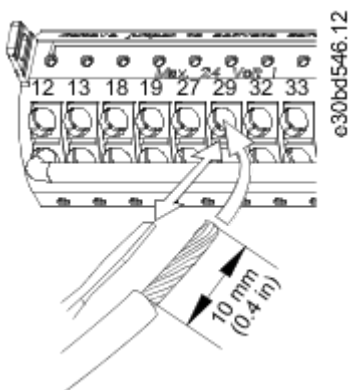


Abbildung 37: Anschluss einer flexiblen Steuerleitung an den Klemmenkasten

## 5.11.6 Trennen der Steuerleitung von den Steuerklemmen

### Vorgehensweise

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.

## 5.11.7 Aktivierung des Motorbetriebs

Wenn die Statuszeile unten im LCP AUTO FERN FREILAUF anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt aber ein Eingangssignal an Klemme 27. Klemme 27 der Digitaleingänge ist auf den Empfang eines 24-V-DC-Signals für externe Verriegelung ausgelegt, die es ermöglicht, dass der Frequenzumrichter zum Betrieb werkseitig programmierte Werte verwendet.

## H I N W E I S

### WERKSEITIG INSTALLIERTE OPTIONALE GERÄTE

Entfernen Sie die werkseitig installierte Verkabelung nicht von Klemme 27. Wenn der Frequenzumrichter nicht in Betrieb ist, siehe die Dokumentation für die optionalen Geräte, die an Klemme 27 angeschlossen sind.

### Vorgehensweise

1. 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. Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit.

## 5.1.1.8 Konfiguration der seriellen Schnittstelle RS485

### 5.1.1.8.1 RS485-Merkmale

RS485 ist eine Zweileiter-Busschnittstelle, die mit einer busförmigen Netztopologie kompatibel ist. Diese Schnittstelle weist die folgenden Merkmale auf:

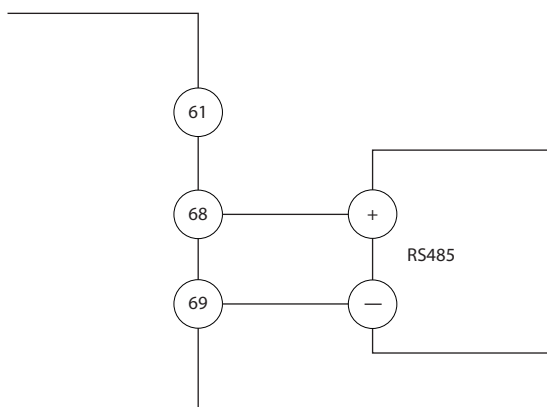
- Das Danfoss FC- oder Modbus RTU-Kommunikationsprotokoll kann verwendet werden.
- Sie können Funktionen extern über die Protokollsoftware und die RS485-Verbindung oder in *Parametergruppe 8-\*\*\* Opt./Schnittstellen* programmieren.
- Durch Auswahl eines bestimmten Kommunikationsprotokolls werden verschiedene 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.

### 5.1.1.8.2 Konfiguration der seriellen Schnittstelle RS485

#### Vorgehensweise

1. Schließen Sie das serielle RS485-Schnittstellenkabel an die Klemmen (+)68 und (-)69 an.
  - a. Verwenden Sie ein abgeschirmtes serielles Schnittstellenkabel (empfohlen).
  - b. Zur ordnungsgemäßen Erdung siehe Abschnitt „Erdungsanschluss“.
2. Wählen Sie die folgenden Parametereinstellungen:
  - a. Wählen Sie den Protokolltyp in *Parameter 8-30 FC-Protokoll* aus.
  - b. Wählen Sie die Umrichteradresse in *Parameter 8-31 Adresse* aus.
  - c. Wählen Sie die Baudrate in *Parameter 8-32 FC-Baudrate* aus.

#### Beispiel



e30bb489.10

Abbildung 38: Schaltbild für serielle Kommunikation

### 5.1.1.9 Verdrahtung der Funktion Safe Torque Off (STO)

Die Funktion Safe Torque Off (STO) ist ein Bestandteil des sicherheitsbezogenen Steuerungssystems. STO verhindert, dass das Gerät die für die Drehung des Motors erforderliche Spannung erzeugt. Zur Ausführung der STO-Funktion ist eine zusätzliche Verkabelung des Frequenzumrichters erforderlich. Siehe *VLT® Bedienungsanleitung zu Safe Torque Off*.

### 5.1.1.10 Raumheizgerätverdrahtung

Das Heizgerät ist eine Option, die Kondensation im Gehäuse verhindert, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet ist. Es ist für die Verdrahtung vor Ort und die Steuerung durch ein HLK-Managementsystem ausgelegt.

Spezifikationen:

- Nennspannung: 100–240
- Kabelquerschnitt: 12–24 AWG (4–0,25 mm<sup>2</sup>)

### 5.11.11 Hilfskontaktverdrahtung für Trennschalter

Der Trennschalter wird als Option werkseitig installiert. Die Hilfskontakte, mit dem Trennschalter verwendete Signalzubehöriteile, 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.

Spezifikationen:

- $U_i$ /[V]: 690
- $U_{imp}$ /[kV]: 4
- Verschmutzungsgrad: 3
- $I_{th}$ /[A]: 16
- Kabelquerschnitt: 1–2x18–14 AWG (0,75–2,5 mm<sup>2</sup>)
- Max. Sicherung: 16 A/gG
- NEMA: A600, R300, Kabelquerschnitt: 18–14 AWG (0,75–2,5 mm<sup>2</sup>), 1(2)

### 5.11.12 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 den Abschnitt „Anschlussdiagramm“.
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:
  - Öffner. Verbindung mit Klemmen 104 und 106.
  - Schließer. Verbindung mit Klemmen 104 und 105.
4. Befestigen Sie die Schalterdrähte mit M3-Schrauben. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0,5 bis 0,6 Nm (5 in-lb) an.

### 5.11.13 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.

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

#### Vorgehensweise

1. Trennen Sie die Stromversorgung zum Frequenzumrichter.
2. Entfernen Sie das LCP (Local Control Panel). Siehe Abschnitt „Bedieneinheit (LCP)“.
3. Entfernen Sie jegliche optionale Ausrüstung zur Abdeckung der Schalter.
4. Stellen Sie Schalter A53 and A54 ein, um den Signaltyp auszuwählen (U = Spannung, I = Strom). Siehe [Abbildung 39](#).

Beispiel

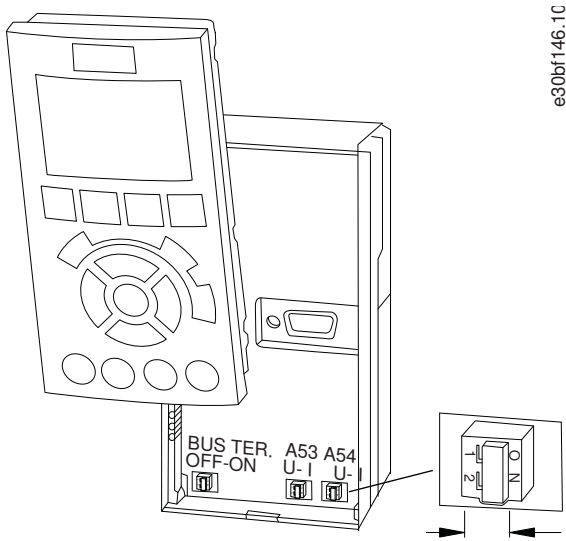


Abbildung 39: Lage der Schalter A53 und A54

## 6 Starten des Umrichters

### 6.1 Checkliste vor der Inbetriebnahme

Tabelle 14: Checkliste vor der Inbetriebnahme

Prüfen Sie	✓	Prüfen Sie auf
Motor		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		Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition stehen.
Zusatzeinrichtungen		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 verdrösselt werden.
Kabelführung		Überprüfen Sie, dass alle Kabelverschraubungen festgezogen sind.
		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		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.
Eingangs-/Ausgangskabel		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		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		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.
Kühlung		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 Abschnitt „Kühlanforderungen“).

Prüfen Sie	✓	Prüfen Sie auf
Umgebungsbedingungen		Überprüfen Sie, dass die Anforderungen für die Umgebungsbedingungen erfüllt sind. Siehe den Abschnitt „Umgebungsbedingungen“.
Innenseite des Frequenzumrichters		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 E3h und E4h sicher, dass das Gerät auf einer unlackierten Metalloberfläche montiert ist.
Vibrationen		Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter stabil montiert ist oder bei Bedarf Dämpferbefestigungen verwendet werden.
		Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind.

## 6.2 Netzversorgung am Frequenzumrichter anlegen

### ! W A R N U N G !

#### HOCHSPANNUNG

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

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

### ! W A R N U N G !

#### UNERWARTETER ANLAUF

Wenn der Frequenzumrichter an das Versorgungsnetz, die DC-Versorgung oder die 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 einem quitierten Fehlerzustand anlaufen.

- 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.

### H I N W E I S

#### 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, zum Beispiel an Klemme 27.

- Nähere Angaben finden Sie in [5.11.7 Aktivierung des Motorbetriebs](#).

#### Vorgehensweise

1. Stellen Sie vor dem Anlegen der Netzversorgung am Frequenzumrichter sicher, dass der Umrichter und alle mit diesem verbundenen Geräte betriebsbereit sind. Siehe *Checkliste vor der Inbetriebnahme*.
2. Stellen Sie sicher, dass sich alle betriebenen Geräte in der AUS-Stellung befinden.
3. Die Netzspannung zum Frequenzumrichter muss AUS und freigeschaltet sein. Über die Trennschalter am Frequenzumrichter können Sie die Eingangsspannung NICHT trennen.
4. Stellen Sie sicher, dass an den Eingangsklemmen L1 (91), L2 (92) und L3 (93) zwischen zwei Phasen und zwischen Phase und Masse keine Spannung anliegt.

5. Stellen Sie sicher, dass an den Ausgangsklemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) zwischen zwei Phasen und zwischen Phase und Masse keine Spannung anliegt.
6. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Geräte den Installationsanforderungen entspricht.
7. Schließen und sichern Sie alle Abdeckungen und Türen des Frequenzumrichters.
8. 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.
9. 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.

## 6.3 Programmieren des Frequenzumrichters

### 6.3.1 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 Programmierhandbuch.

Die Parametereinstellungen sind werkseitig mit einem Standardwert vorgelegt, 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:

Tabelle 15: Beispiel einer Hierarchie von Parametergruppen

Beispiel	Beschreibung
0-** <i>Betrieb/Display</i>	Parametergruppe
0-0* <i>Grundeinstellungen</i>	Parameteruntergruppe
<i>Parameter 0-01 Sprache</i>	Parameter
<i>Parameter 0-02 Hz/UPM Umschaltung</i>	Parameter
<i>Parameter 0-03 Ländereinstellungen</i>	Parameter

### 6.3.2 Parameternavigation

Verwenden Sie die folgenden LCP-Tasten, 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.

### 6.3.3 Eingeben von Systeminformationen

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.

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



## H I N W E I S

### SOFTWARE-DOWNLOAD

Installieren Sie für die Inbetriebnahme per PC die VLT® Motion Control Tool MCT 10 Konfigurationssoftware. Eine Basisversion, die für die meisten Anwendungen ausreichend ist, steht zum Download zur Verfügung. Eine erweiterte Version, mit der mehrere Frequenzumrichter gleichzeitig in Betrieb genommen werden können, ist bestellbar.

– Siehe [https://www.danfoss.com/de-de/service-and-support/downloads/?sort=title\\_asc&filter=download-type%3Dtools](https://www.danfoss.com/de-de/service-and-support/downloads/?sort=title_asc&filter=download-type%3Dtools).

### Vorgehensweise

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* aus und drücken Sie auf [OK].
4. Wählen Sie *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* aus und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie die zutreffende Option [0] *International* or [1] *Nordamerika* aus 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 folgenden Parametereinstellungen. Die Motordaten finden Sie auf dem Motor-Typenschild.
  - a. *Parameter 0-01 Sprache* (Englisch)
  - b. *Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]* (4,00 kW)
  - c. *Parameter 1-22 Motornennspannung* (400 V)
  - d. *Parameter 1-23 Motornennfrequenz* (50 Hz)
  - e. *Parameter 1-24 Motornennstrom* (9,00 A)
  - f. *Parameter 1-25 Motornendrehzahl* (1420 UPM)
  - g. *Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang* (Motorfreilauf invers)
  - h. *Parameter 3-02 Minimaler Sollwert* (0,000 UPM)
  - i. *Parameter 3-03 Maximaler Sollwert* (1500,000 UPM)
  - j. *Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1* (3,00 s)
  - k. *Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1* (3,00 s)
  - l. *Parameter 3-13 Sollwertvorgabe* (Verknüpft mit Hand/Auto)
  - m. *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung* (Aus)

### 6.3.4 Konfiguration 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.

#### Vorgehensweise

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 Sie *Parameter 1-03 Drehmomentkennlinien* und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie [2] *Autom. Energieoptim. CT* oder [3] *Autom. Energieoptim. VT* und drücken Sie auf [OK].

### 6.3.5 Konfiguration der Automatischen Motoranpassung

Die Automatische Motoranpassung (AMA) 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.

## H I N W E I S

**EINIGE MOTOREN SIND NICHT DAZU IN DER LAGE, DEN TEST VOLLSTÄNDIG DURCHZUFÜHREN, UND LÖSEN EINEN ALARM AUS.**

- In diesem Fall oder wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie [2] *Reduz. Anpassung* aus.

### Vorgehensweise

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* aus und drücken Sie auf [OK].
4. Wählen Sie *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung* und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie [1] *Komplette AMA* aus und drücken Sie auf [OK].
6. Drücken Sie [Hand On] und anschließend [OK].

Der Test wird automatisch durchgeführt und zeigt an, wann er beendet ist.

## 6.4 Prüfung vor dem Systemstart

### ! W A R N U N G !

#### 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.

### 6.4.1 Überprüfung der Motordrehung

## H I N W E I S

#### FALSCHER MOTORDREHUNG

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.

### Vorgehensweise

1. Drücken Sie [Hand On].
2. Bewegen Sie den linken Cursor mittels der linken Pfeiltaste links neben das Dezimaltrennzeichen.
3. Geben Sie eine UPM ein, die den Motor langsam dreht, und drücken Sie [OK].

Der Motor läuft kurz mit 5 Hz oder der in *Parameter 4-12 Min. Frequenz [Hz]* eingestellten minimalen Frequenz.

4. Stellen Sie bei einer falschen Motordrehung *Parameter 1-06 Rechtslauf* auf [1] *Invers* ein.

### 6.4.2 Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers

Verwenden Sie diese Vorgehensweise, wenn Geberrückführung verwendet wird. Weitere Informationen zum optionalen Drehgeber finden Sie im Optionshandbuch.

### Vorgehensweise

1. Wählen Sie [0] *Ohne Rückführung* in *Parameter 1-00 Regelverfahren* aus.
2. Wählen Sie [1] *24V/HTL-Drehgeber* in *Parameter 7-00 Drehgeberrückführung* aus.
3. Drücken Sie [Hand On].
4. Drücken Sie [▶] zur Anzeige des positiven Drehzahl-Sollwerts (*Parameter 1-06 Rechtslauf* auf [0] *Normal*).
5. Überprüfen Sie den Istwert in *Parameter 16-57 Feedback [RPM] (Istwert [UPM])*.
  - - Ist der Istwert positiv, war der Test erfolgreich.

- Ist der Istwert negativ, ist der Drehgeber falsch angeschlossen. Verwenden Sie *Parameter 5-71 Kl. 32/33 Drehgeber Richtung* oder *Parameter 17-60 Positive Drehgeberrichtung*, um die Richtung oder die Drehgeberkabel umzukehren. *Parameter 17-60 Positive Drehgeberrichtung* ist nur mit der Option VLT® Encoder Input MCB 102 verfügbar.

## 6.5 Erster Start des Frequenzumrichters

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.

### ! W A R N U N G !

#### STARTEN DES MOTORS

Das Starten des Frequenzumrichters kann zu einem Anlaufen des Motors führen. Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten.

- 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.

1. Drücken Sie auf [Auto on].

Wenn Warnungen oder Alarmer auftreten, finden Sie hierzu Informationen im Abschnitt „Warnungen und Alarmer“.

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 die Geräusch- und Vibrationspegel des Motors, um zu gewährleisten, dass das System wie vorgesehen arbeitet.
5. Entfernen Sie den externen Startbefehl.

## 6.6 Parametereinstellungen

### 6.6.1 Übersicht über die Parametereinstellungen

Parameter sind Betriebseinstellungen, auf die Sie über das LCP zugreifen und mit denen der Frequenzumrichter und der Motor für bestimmte Anwendungen konfiguriert und betrieben werden.

Einige Parameter haben unterschiedliche Werkseinstellungen für den internationalen Bereich und für Nordamerika. Eine Liste der verschiedenen Werkseinstellungen finden Sie im Abschnitt „Werkseitige Parametereinstellungen (International/Nordamerika)“.

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 gegenüber der Werkseinstellungen sowie Parametervariablen werden gespeichert und können im Quick-Menü angezeigt werden. Siehe Abschnitt „LCP-Menü“.

### 6.6.2 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.

#### Vorgehensweise

1. Drücken Sie [Off].
2. Gehen Sie zu *Parameter 0-50 LCP-Kopie* und drücken Sie auf [OK].
3. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:
  - Um Daten von der Steuerkarte zum LCP zu laden, wählen Sie [1] *Speichern in LCP*.
  - 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.

- Drücken Sie die Taste [Hand On] oder [Auto On].

### 6.6.3 Wiederherstellen von Werkseinstellungen mittels der empfohlenen Initialisierung

#### H I N W E I S

##### DATENVERLUST

Bei der Wiederherstellung der Werkseinstellungen besteht die Gefahr eines Datenverlustes von Programmierung, Motordaten, Lokalisierung und Überwachung.

- Speichern Sie die Daten für eine Datensicherung vor der Initialisierung im LCP. Siehe [6.6.2 Hochladen und Herunterladen von Parametereinstellungen](#).

- Drücken Sie zweimal auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
- Gehen Sie zu *Parameter 14-22 Betriebsart* und drücken Sie auf [OK].

*Parameter 14-22 Betriebsart* quittiert nicht die folgenden Einstellungen:

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

- Wählen Sie Initialisierung aus und drücken Sie [OK].
- Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
- Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an. Die Werkseinstellungen der Parameter werden während der Inbetriebnahme wiederhergestellt. Das Einschalten dauert etwas länger als normal.
- Nachdem *Alarm 80, Frequenzumrichter auf Werkseinstellung initialisiert* angezeigt wird, drücken Sie [Reset].

### 6.6.4 Wiederherstellen von Werkseinstellungen mittels der manuellen Initialisierung

#### H I N W E I S

##### DATENVERLUST

Bei der Wiederherstellung der Werkseinstellungen besteht die Gefahr eines Datenverlustes von Programmierung, Motordaten, Lokalisierung und Überwachung.

- Speichern Sie die Daten für eine Datensicherung vor der Initialisierung im LCP. Siehe [6.6.2 Hochladen und Herunterladen von Parametereinstellungen](#).

##### Vorgehensweise

- Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
- 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).

Durch die manuelle Initialisierung werden die folgenden Parametereinstellungen nicht zurückgesetzt:

- *Parameter 15-00 Betriebsstunden*
- *Parameter 15-03 Anzahl Netz-Ein*
- *Parameter 15-04 Anzahl Übertemperaturen*
- *Parameter 15-05 Anzahl Überspannungen*

Das Einschalten dauert etwas länger als normal.

## 7 Beispiele für Anschlusskonfigurationen

### 7.1 Anwendungsbeispiele

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

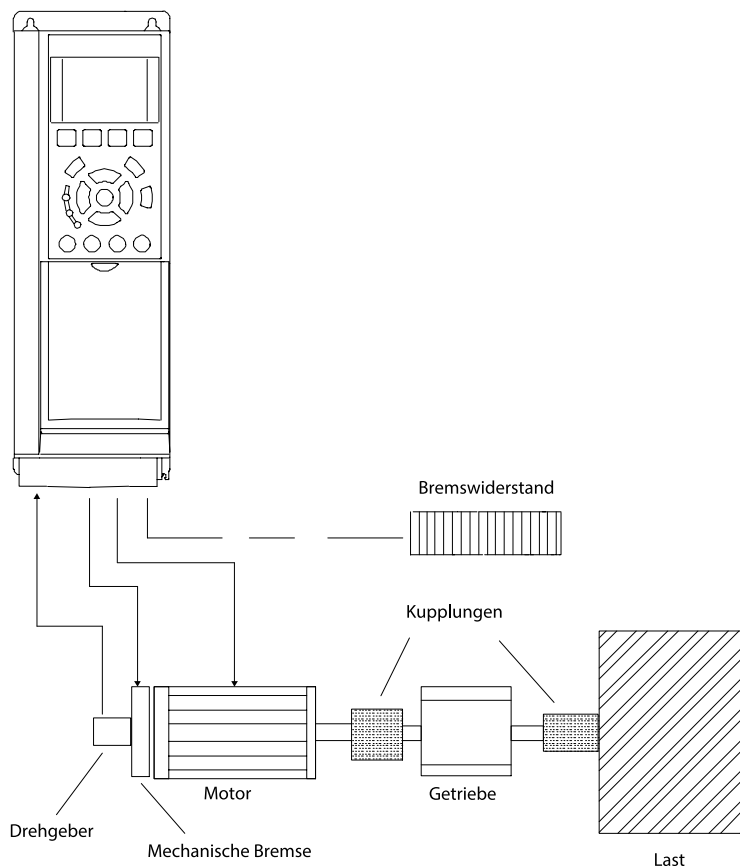
- Parametereinstellungen sind die regionalen Werkseinstellungen, sofern nicht anders angegeben (in *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* ausgewählt).
- Neben den Zeichnungen sind die Parameter für die Klemmen und ihre Einstellungen aufgeführt.
- Wenn Schaltereinstellungen für die analogen Klemmen A53 und A54 erforderlich sind, werden diese ebenfalls dargestellt.

#### 7.1.1 Programmieren eines Frequenzumrichtersystems mit Rückführung

Ein Frequenzumrichtersystem mit Rückführung besteht in der Regel aus:

- Motor.
- Frequenzumrichter.
- Drehgeber (als Rückführung).
- Mechanische Bremse.
- Bremswiderstand (für dynamisches Bremsen).
- Kupplung.
- Getriebe.
- Belastung

Anwendungen mit mechanischer Bremssteuerung erfordern häufig auch einen Bremswiderstand für generatorisches Bremsen.



e30bt865.10

Abbildung 40: Basiseinstellung für Drehzahlregelung mit Istwertrückführung

### 7.1.2 Anschlusskonfiguration für eine automatische Motoranpassung (AMA)

Tabelle 16: Anschlusskonfiguration für AMA mit angeschlossener Kl. 27

Parameter	
Funktion	Einstellung
Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung	[1] Komplette Anpassung
Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[2]* Motorfreilauf (inv.)
*=Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Sie müssen Parametergruppe 1-2* Motordaten entsprechend dem Motor-Typenschild einstellen.	

Drive

+24 V	12
+24 V	13
D IN	18
D IN	19
COM	20
D IN	27
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

e30bb929.11

### 7.1.3 Anschlusskonfiguration für eine automatische Motoranpassung (AMA) ohne Kl. 27

Tabelle 17: AMA ohne angeschlossene Kl. 27

Parameter	
Funktion	Einstellung
Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung	[1] Komplette Anpassung
Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion
*=Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Sie müssen Parametergruppe 1-2* Motordaten entsprechend dem Motor einstellen.	

Drive

+24 V	12
+24 V	13
D IN	18
D IN	19
COM	20
D IN	27
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

e30bb930.11

### 7.1.4 Anschlusskonfiguration: Drehzahl

Tabelle 18: Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

Parameter											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Funktion</th> <th>Einstellung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung</td> <td>0,07 V</td> </tr> <tr> <td>Parameter 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung</td> <td>10 V*</td> </tr> <tr> <td>Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert</td> <td>0 Hz</td> </tr> <tr> <td>Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert</td> <td>50 Hz</td> </tr> </tbody> </table>	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 Hz	Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50 Hz
	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 Hz									
Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50 Hz										
*=Werkseinstellung											
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.											

Tabelle 19: Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

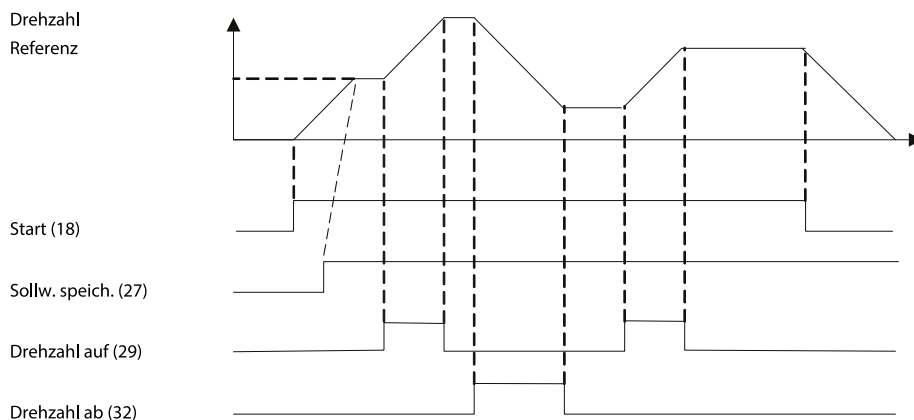
Parameter											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Funktion</th> <th>Einstellung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parameter 6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom</td> <td>4 mA*</td> </tr> <tr> <td>Parameter 6-13 Klemme 53 Max. Strom</td> <td>20 mA*</td> </tr> <tr> <td>Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert</td> <td>0 Hz</td> </tr> <tr> <td>Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert</td> <td>50 Hz</td> </tr> </tbody> </table>	Funktion	Einstellung	Parameter 6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom	4 mA*	Parameter 6-13 Klemme 53 Max. Strom	20 mA*	Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	0 Hz	Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50 Hz
	Funktion	Einstellung									
	Parameter 6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom	4 mA*									
	Parameter 6-13 Klemme 53 Max. Strom	20 mA*									
	Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	0 Hz									
Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50 Hz										
*=Werkseinstellung											
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.											

Tabelle 20: Drehzahl Sollwert (Verwendung eines manuellen Potenziometers)

	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 Hz
	Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50 Hz
	* = Werkseinstellung	
	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 21: Drehzahlkorrektur auf/ab

	Parameter	
	Funktion	Einstellung
	Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
	Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[19] Sollw. speich.
	Parameter 5-13 Klemme 29 Digitaleingang	[21] Drehzahl auf
	Parameter 5-14 Klemme 32 Digitaleingang	[22] Drehzahl ab
	* = Werkseinstellung	
	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	



e30bb840.12

Abbildung 41: Drehzahlkorrektur auf/ab



### 7.1.5 Anschlusskonfiguration: Rückmeldung

Tabelle 22: Analoger Stromistwertwandler (2-drahtig)

Parameter	
Funktion	Einstellung
Parameter 6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom	4 mA*
Parameter 6-23 Klemme 54 Max. Strom	20 mA*
Parameter 6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	0*
Parameter 6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	50*
*=Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	

Parameter

Funktion	Einstellung
Parameter 6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom	4 mA*
Parameter 6-23 Klemme 54 Max. Strom	20 mA*
Parameter 6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	0*
Parameter 6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	50*
*=Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 23: Analoger Spannungswertwandler (3 Leiter)

Parameter	
<b>Funktion</b>	<b>Einstellung</b>
Parameter 6-20 Klemme 54 Skal. Min.Spannung	0,07 V
Parameter 6-21 Klemme 54 Skal. Max.Spannung	10 V*
Parameter 6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	0*
Parameter 6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	50*
* = Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	

e30bb676.11

Tabelle 24: Analoger Spannungswertwandler (4 Leiter)

Parameter	
<b>Funktion</b>	<b>Einstellung</b>
Parameter 6-20 Klemme 54 Skal. Min.Spannung	0,07 V
Parameter 6-21 Klemme 54 Skal. Max.Spannung	10 V*
Parameter 6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	0*
Parameter 6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	50*
* = Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	

e30bb677.11

### 7.1.6 Anschlusskonfiguration: Start/Stop

Tabelle 25: Start/Stop-Befehl mit externer Verriegelung

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
		Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[7] Externe Verriegelung
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 26: Start/Stop-Befehl ohne externe Verriegelung

Parameter	
Funktion	Einstellung
Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[7] Externe Verriegelung
* = Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Wenn Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang auf [0] Ohne Funktion programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt. DIN 37 ist eine Option.	

e30bb681.11

Bedienungsanleitung

Tabelle 27: Startfreigabe

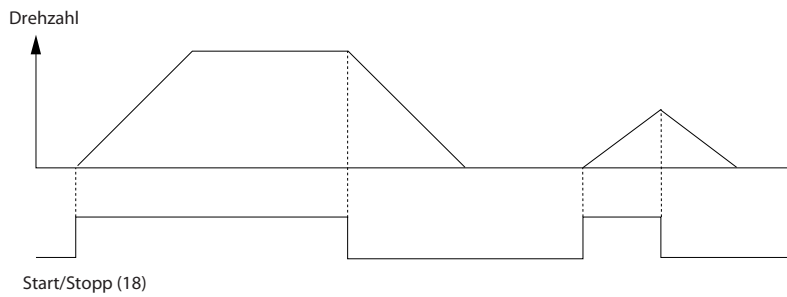
		Parameter	
		<b>Funktion</b>	<b>Einstellung</b>
		Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
		Parameter 5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[52] Startfreigabe
		Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[7] Externe Verriegelung
		Parameter 5-40 Relaisfunktion	[167] Startbefehl aktiv
		*=Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.	

7.1.7 Anschlusskonfiguration: Start/Stop

Tabelle 28: Option Start-/Stopp-Befehl mit der Option Safe Torque Off

		Parameter	
		<b>Funktion</b>	<b>Einstellung</b>
		Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[Start]*
		Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion
		Parameter 5-19 Klemme 37 Sicherer Stopp	[1] S.Stopp/Alarm
*=Werkseinstellung			
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Wenn Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang auf [0] Ohne Funktion programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt. DIN 37 ist eine Option.	

Bedienungsanleitung

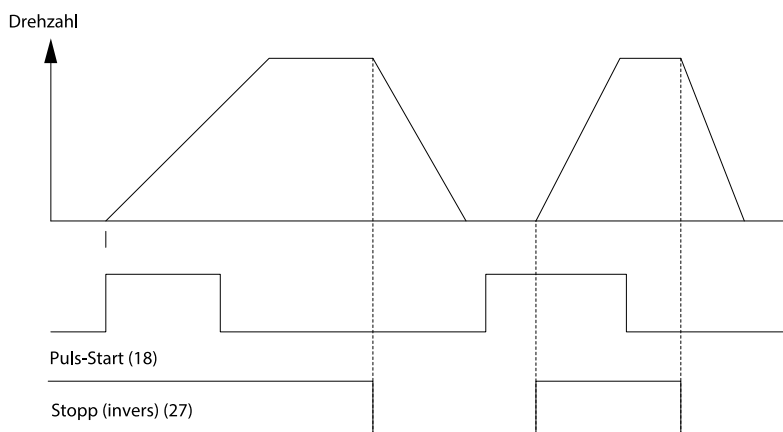


e30bb805.13

Abbildung 42: Start-/Stopp-Befehl mit Safe Torque Off

Tabelle 29: Puls-Start/Stopp

		Parameter	
		<b>Funktion</b>	<b>Einstellung</b>
		Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[9] Puls-Start
		Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[6] Stopp (invers)
		*=Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Wenn Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang auf [0] Ohne Funktion programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt. DIN 37 ist eine Option.	



e130bb806.11

Abbildung 43: Puls-Start/Stop invers

Bedienungsanleitung

Tabelle 30: Start/Stop mit Reversierung und 4 Festsollzahlen

		Parameter		
	<b>Funktion</b>	<b>Einstellung</b>		
	Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start		
	Parameter 5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[10] Reversierung*		
	Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion		
	Parameter 5-14 Klemme 32 Digitaleingang	[16] Festsollwert Bit 0		
	Parameter 5-15 Klemme 33 Digitaleingang	[17] Festsollwert Bit 1		
	Parameter 3-10 Festsollwert	25%	Festsollwert 0	50%
		Festsollwert 1	75%	Festsollwert 2
		Festsollwert 3	100%	
	* = Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.				

7.1.8 Anschlusskonfiguration: Externe Alarmquittierung

Tabelle 31: Externe Alarmquittierung

		Parameter		
	<b>Funktion</b>	<b>Einstellung</b>		
	Parameter 5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[1] Reset		
	* = Werkseinstellung			
	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> DIN 37 ist eine Option.			

### 7.1.9 Anschlusskonfiguration: RS485

Tabelle 32: RS485-Netzwerkverbindung

Parameter	
Funktion	Einstellung
Parameter 8-30 FC-Protokoll	FC-Profil*
Parameter 8-31 Adresse	1*
Parameter 8-32 FC-Baudrate	9600*
* = Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Wählen Sie in den oben genannten Parametern Protokoll, Adresse und Baudrate. DIN 37 ist eine Option.	

e30bb685.11

### 7.1.10 Anschlusskonfiguration: Motorthermistor

**⚠ V O R S I C H T ⚠**

**THERMISTORISOLIERUNG**

Gefahr von Personenschäden oder Sachschäden!

- Um die PELV-Anforderungen zu erfüllen, müssen Sie Thermistoren verstärken oder zweifach isolieren.



Bedienungsanleitung

Tabelle 33: Motorthermistor

Parameter	
<p style="text-align: center;">U - I A53</p>	e30bb686.13
	<b>Funktion</b>
	<b>Einstellung</b>
	<p><i>Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz</i> [2] Thermistor-Abschalt.</p> <p><i>Parameter 1-93 Thermistoranschluss</i> [1] Analogeingang 53</p> <p>* = Werkseinstellung</p> <p>Wenn Sie nur die Warnung wünschen, müssen Sie <i>Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz</i> auf [1] <i>Thermistor Warnung</i> programmieren. DIN 37 ist eine Option.</p>

### 7.1.11 Verdrahtung für Rückspeisung

Tabelle 34: rückspeisefähig

Parameter	
	e30bd667.11
	<b>Funktion</b>
	<b>Einstellung</b>
<p><i>Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz</i> 100%*</p> <p>* = Werkseinstellung</p>	

	Parameter
	Verringern Sie zur Deaktivierung der Rückspeisung <i>Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz</i> auf 0 %. Wenn die Anwendung Motorbremsleistung verwendet und keine Rückspeisung aktiviert ist, schaltet das Gerät ab.

### 7.1.12 Anschlusskonfiguration für eine Relaiskonfiguration mit Smart Logic Control

Tabelle 35: Anschlusskonfiguration für eine Relaiskonfiguration mit Smart Logic Control

	Parameter	
	Funktion	Einstellung
	<b>Parameter 4-30 Drehgeberüberwachung Funktion</b>	[1] Warnung
	<b>Parameter 4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung</b>	100 U/min
	<b>Parameter 4-32 Drehgeber Timeout-Zeit</b>	5 s
	<b>Parameter 7-00 Drehgeberrückführung</b>	[2] MCB 102
	<b>Parameter 17-11 Inkremental Auflösung [Pulse/U]</b>	1024*
	<b>Parameter 13-00 Smart Logic Controller</b>	[1] An
	<b>Parameter 13-01 SL-Controller Start</b>	[19] Warnung
	<b>Parameter 13-02 SL-Controller Stopp</b>	[44] [Reset]-Taste
	<b>Parameter 13-10 Vergleich-Operand</b>	[21] Warnnummer
	<b>Parameter 13-11 Vergleich-Funktion</b>	[1] ≈ (gleich)*
	<b>Parameter 13-12 Vergleich-Wert</b>	90
	<b>Parameter 13-51 SL-Controller-Ereignis</b>	[22] Vergleich 0
	<b>Parameter 13-52 SL-Controller Aktion</b>	[32] Digitalausgang A-AUS
	<b>Parameter 5-40 Relaisfunktion</b>	[80] SL-Digitalausgang A
		*=Werkseinstellung
	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> 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.	

### 7.1.13 Anschlusskonfiguration: Mechanische Bremssteuerung

Tabelle 36: Mechanische Bremssteuerung

	Parameter	
	Funktion	Einstellung
Parameter 5-40 Relaisfunktion	[32] Mechanische Bremse	
Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*	
Parameter 5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[11] Start + Reversierung	
Parameter 1-71 Startverzög.	0,2	
Parameter 1-72 Startfunktion	[5] VVC+ / FLUX Rechtslauf	
Parameter 1-76 Startstrom	$I_{m,n}$	
Parameter 2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom	Anwendungsabhängig	
Parameter 2-21 Bremse schließen bei Motordrehzahl	Hälfte des Nennschlupfs des Motors	
* = Werkseinstellung		
-		

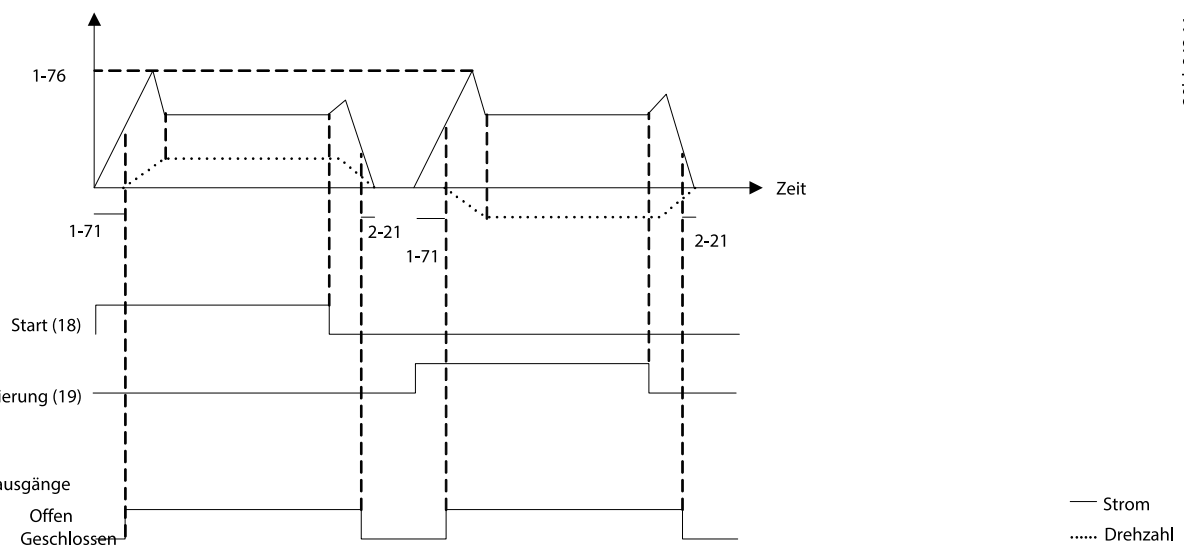


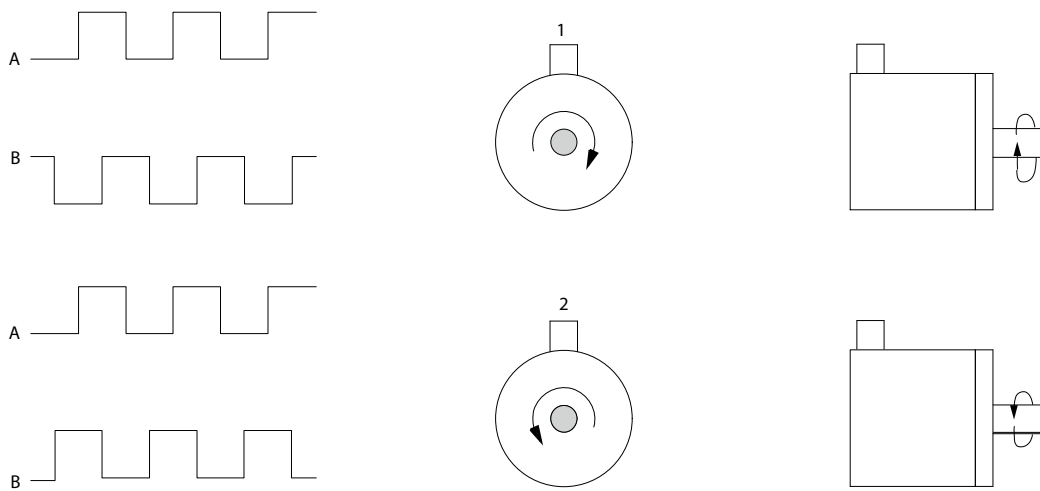
Abbildung 44: Mechanische Bremssteuerung

### 7.1.14 Anschlusskonfiguration für den Drehgeber

Die Drehrichtung des Drehgebers, bestimmbar durch Betrachtung des Wellenendes, hängt von der Auswertung der Pulse durch den Frequenzumrichter ab.

Bedienungsanleitung

- Auswertung im Rechtslauf bedeutet, dass sich der A-Kanal 90 elektrische Grad vor Kanal B befindet.
- Auswertung im Linkslauf bedeutet, dass sich der B-Kanal 90 elektrische Grad vor Kanal A befindet.

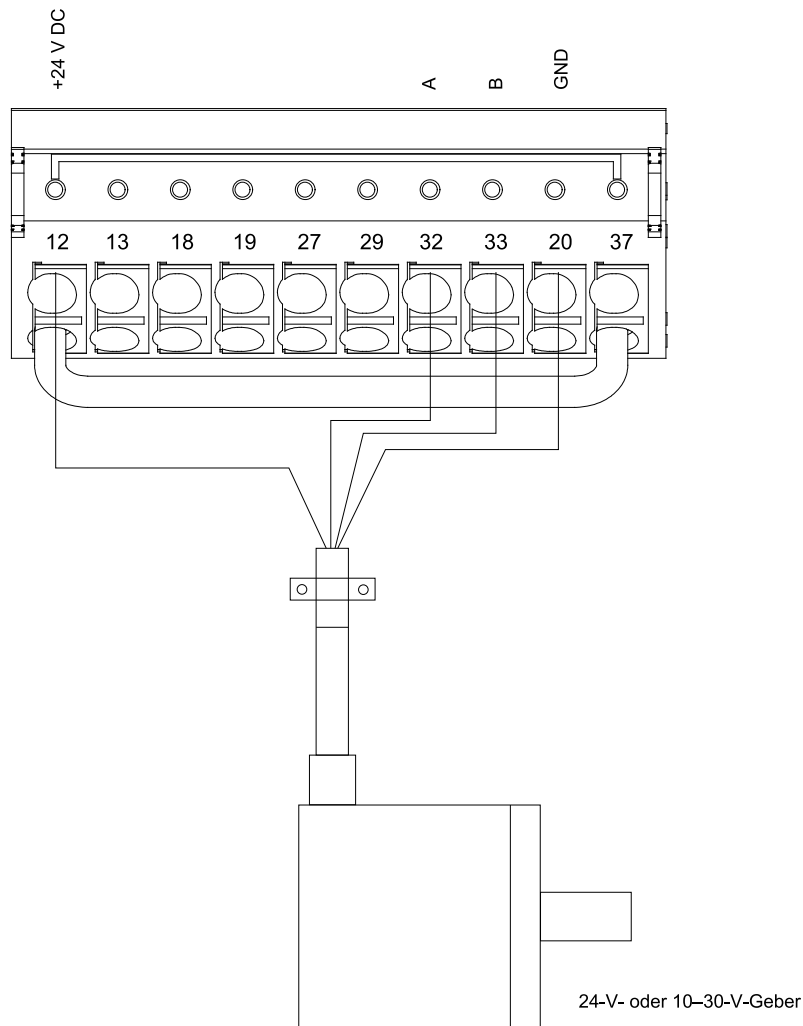


e30ba646.10

Abbildung 45: Bestimmen der Drehgeberichtung

**H I N W E I S**

Die maximale Kabellänge beträgt 5 m (16 ft).



e30ba090.12

Abbildung 46: Anschlusskonfiguration für den Drehgeber

### 7.1.15 Anschlusskonfiguration für Drehmoment und Stoppgrenze

Bei Anwendungen mit elektromechanischer Bremse, z. B. Hubanwendungen, besteht die Möglichkeit, beim Überschreiten der Drehmomentgrenzen z. B. während einer Stopp-Rampe, den Frequenzumrichter zu stoppen und die elektromechanische Bremse gleichzeitig zu aktivieren. Abbildung 12.8 zeigt die Programmierung dieser Umrichteranschlüsse.

Ist ein Stoppbefehl über Klemme 18 aktiv, ohne dass sich der Frequenzumrichter in der Momentengrenze befindet, so fährt der Frequenzumrichter den Motor über die Rampenfunktion auf 0 Hz herunter. Befindet sich der Frequenzumrichter an der Drehmomentgrenze und es wird ein Stoppbefehl aktiviert, so wird Klemme 29 Digitalausgang (auf [27] *Mom.grenze u. Stopp* programmiert) aktiv. Das Signal an Klemme 27 ändert sich von Logisch 1 zu Logisch 0, und der Motor startet den Freilauf. Dieser Vorgang stellt sicher, dass die Hubanwendung auch dann stoppt, wenn der Frequenzumrichter selbst das notwendige Drehmoment nicht handhaben kann, etwa durch zu große Überlast.

Schließen Sie zur Programmierung von Stopp und Drehmomentgrenze die folgenden Klemmen an:

- Start/Stopp über Klemme 18 (*Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang [8] Start*).
- Schnellstopp über Klemme 27 (*Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang [2] Motorfreilauf (inv.)*).
- Klemme 29 Ausgang (*Parameter 5-02 Klemme 29 Funktion [1] Ausgang und Parameter 5-31 Klemme 29 Digitalausgang [27] Mom.grenze u. Stopp*).
- Relaisausgang [0] (Relais 1) (*Parameter 5-40 Relaisfunktion [32] Mechanische Bremse*).

Bedienungsanleitung

e30ba194.11

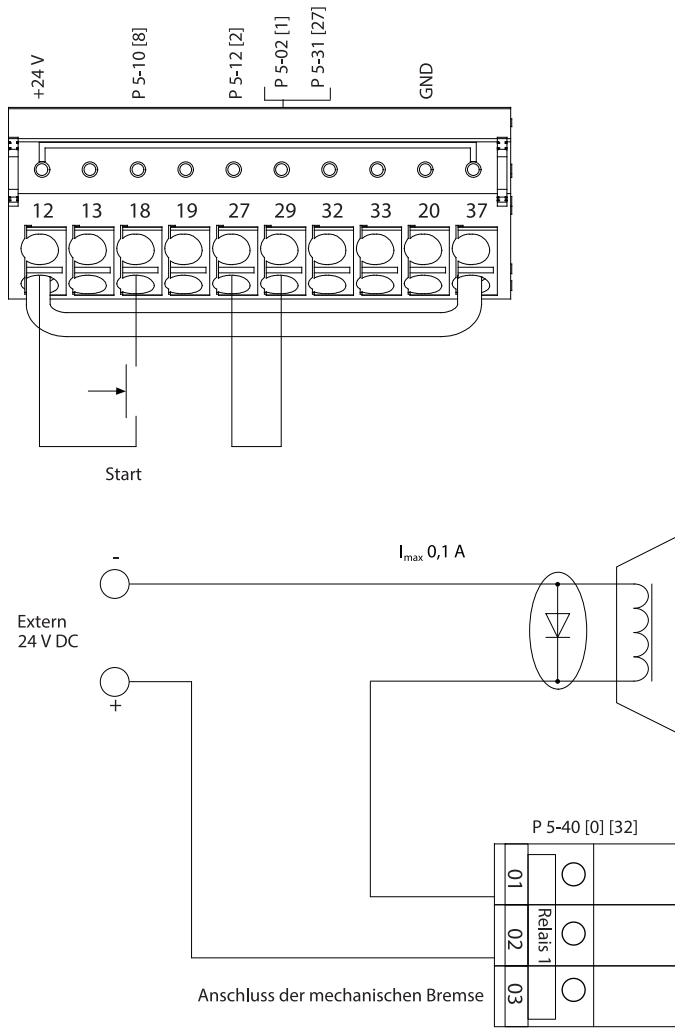


Abbildung 47: Anschlusskonfiguration für Drehmoment und Stoppgrenze

## 8 Wartung, Diagnose und Fehlersuche und -behebung

### 8.1 Wartung und Service

Unter normalen Betriebsbedingungen und Lastprofilen ist der Frequenzumrichter über die gesamte Lebensdauer wartungsfrei. Überprüfen Sie den Frequenzumrichter zur Vermeidung von Ausfällen, Gefahren und Schäden in regelmäßigen Abständen auf lose Klemmenverbindungen, übermäßige Staubansammlungen usw. Ersetzen Sie verschlissene oder beschädigte Teile durch von Danfoss autorisierte Ersatzteile. Wenden Sie sich für Service und Support an Ihren örtlichen Danfoss -Händler.

#### ⚠ W A R N U N G ⚠

##### UNERWARTETER ANLAUF

Wenn der Frequenzumrichter an das Versorgungsnetz, die DC-Versorgung oder die 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 einem quittierten Fehlerzustand anlaufen.

- 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.

### 8.2 Kühlkörperwartung

#### 8.2.1 Kühlkörper-Zugangsdeckel

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.

#### 8.2.2 Entfernen von Staubablagerungen vom Kühlkörper

#### H I N W E I S

##### BESCHÄDIGUNG DES KÜHLKÖRPERS

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

##### Vorgehensweise

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und warten Sie mindestens 40 Minuten lang die vollständige Entladung der Kondensatoren ab. Siehe [2.3 Sicherheitsmaßnahmen](#).
2. Positionieren Sie den Frequenzumrichter so, dass die Rückseite des Geräts vollständig zugänglich ist.
3. Entfernen Sie mit einem 3-mm-Innensechskant die 8 M5-Schrauben, die die Abdeckung mit der Rückseite des Gehäuses verbinden.
4. Prüfen Sie die Vorderkante des Kühlkörpers auf Beschädigungen oder Verschmutzung.
5. Entfernen Sie Fremdkörper oder Verschmutzungen mit einem Staubsauger.
6. Setzen Sie den Deckel wieder ein und befestigen Sie ihn mit den 8 Schrauben an der Rückseite des Gehäuses. Ziehen Sie die Schrauben gemäß den Angaben in [9.10 Nenndrehmomente für Schrauben](#) an.

Bedienungsanleitung

Beispiel

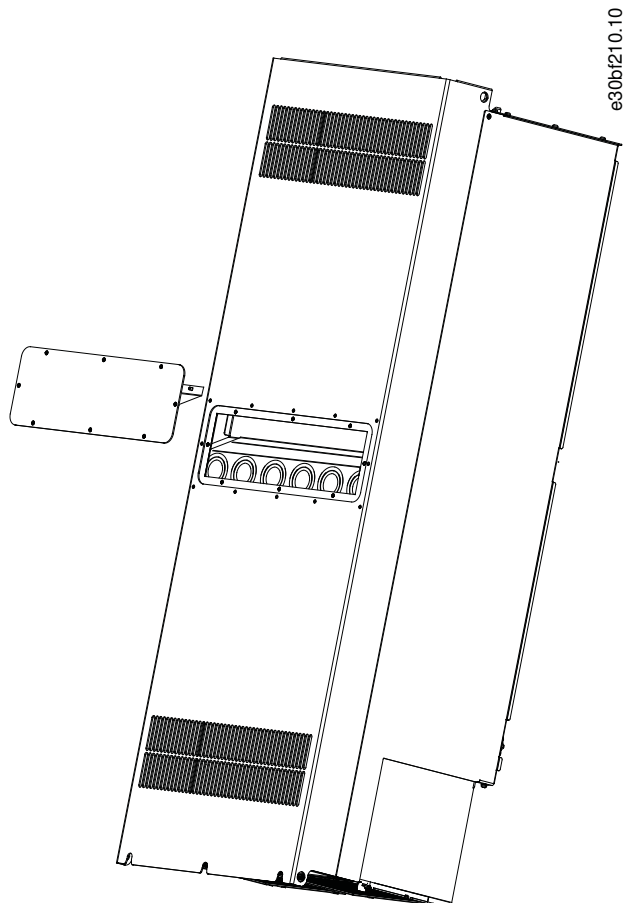


Abbildung 48: Kühlkörper-Abdeckung auf Rückseite des Frequenzumrichters entfernt

### 8.3 Statusmeldungen

#### 8.3.1 Übersicht über Statusmeldungen

Wenn sich der Frequenzumrichter im Zustandsmodus befindet, werden automatisch Statusmeldungen im unteren Bereich des LCP-Displays angezeigt. Siehe [Abbildung 49](#).

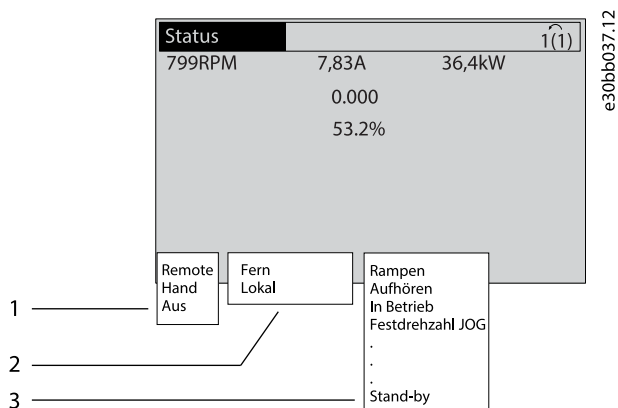


Abbildung 49: Statusanzeige



1	Betriebsart. Siehe <a href="#">8.3.2 Statusmeldungen – Betriebsart</a> .	3	Betriebszustand. Siehe <a href="#">8.3.4 Statusmeldungen - Betriebszustat</a> .
2	Sollwertvorgabe. Siehe <a href="#">8.3.3 Zustandsmeldungen – Sollwertvorgabe</a> .		

### 8.3.2 Statusmeldungen – Betriebsart

Tabelle 37: Betriebsart

Betrieb- smodus	Beschreibung
Aus	Der Frequenzumrichter reagiert erst auf ein Steuersignal, wenn Sie die Taste [Auto on] oder [Hand on] auf der Bedieneinheit drücken.
Remote	Der Frequenzumrichter benötigt externe Befehle, um Funktionen auszuführen. 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.

### 8.3.3 Zustandsmeldungen – Sollwertvorgabe

Tabelle 38: Sollwertvorgabe

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

### 8.3.4 Statusmeldungen - Betriebszustat

Tabelle 39: Betriebszustand

Betriebszustat	Beschreibung
AC-Bremse	Die AC-Bremse wurde in <i>Parameter 2-10 Bremsfunktion</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.
Bremsung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Der Bremswiderstand nimmt generatorische Energie auf.
Motorfreilauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [2] Sie haben <i>Motorfreilauf invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen.</li> <li>• Motorfreilauf über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
Rampenstopp	<p>[1] Sie haben <i>Rampenstopp</i> in <i>Parameter 14-10 Netzausfall-Funktion</i> eingestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Netzspannung liegt unter dem in <i>Parameter 14-11 Netzausfall-Spannung</i> festgelegten Wert.</li> <li>• Der Frequenzumrichter fährt den Motor auf geregelte Weise herunter.</li> </ul>

Betriebsstatus	Beschreibung
Strom hoch	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt über der in <i>Parameter 4-51 Warnung Strom hoch</i> festgelegten Grenze.
Strom niedrig	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt unter der in <i>Parameter 4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> festgelegten Grenze.
DC-Halten	Sie haben DC-Halten in <i>Parameter 1-80 Funktion bei Stopp</i> gewählt und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Der Motor wird durch einen DC-Strom gehalten, der in <i>Parameter 2-00 DC-Haltestrom</i> eingestellt ist.
DC-Stopp	Der Motor wird durch einen DC-Strom ( <i>Parameter 2-01 DC-Bremsstrom</i> ) für eine bestimmte Zeit ( <i>Parameter 2-02 DC-Bremszeit</i> ) gehalten. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben DC-Bremse in <i>Parameter 2-03 DC-Bremse Ein [UPM]</i> aktiviert und es ist ein Stoppbefehl aktiv.</li> <li>Sie haben DC-Bremse (invers) als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv.</li> <li>Die DC-Bremse wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
Istwert hoch	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt über der Istwertgrenze in <i>Parameter 4-57 Warnung Istwert hoch</i> .
Istwert niedr.	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in <i>Parameter 4-56 Warnung Istwert niedrig</i> .
Drehz. speich.	Der Fernsollwert ist aktiv, wodurch die aktuelle Drehzahl gehalten wird. <ul style="list-style-type: none"> <li>[20] Sie haben <i>Drehzahl 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.</li> <li>Rampe halten ist über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
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 Festdrehzahl JOG-Befehl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabe-Signal über einen Digitaleingang empfängt.
Festdrehzahl JOG	Der Motor läuft wie in <i>Parameter 3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]</i> programmiert. <ul style="list-style-type: none"> <li>[14] Sie haben <i>Festdrehzahl JOG</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv.</li> <li>Die Festdrehzahl JOG-Funktion wird über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> <li>Die Festdrehzahl JOG-Funktion wurde als Reaktion für eine Überwachungsfunktion gewählt (z. B. Kein Signal). Die Überwachungsfunktion ist aktiv.</li> </ul>
Überspannungskontrolle	In <i>Parameter 2-17 Überspannungssteuerung</i> ist [2] <i>Aktiviert</i> 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 externen 24 V versorgen jedoch die Steuerkarte.
Protection Mode	Der Protection Mode ist aktiviert. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (einen Überstrom oder eine Überspannung) erfasst.

Betriebsstatus	Beschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Taktfrequenz auf 1,5 kHz reduziert, falls <i>Parameter 14-55 Ausgangsfilter</i> auf [2] <i>Fester Sinusfilter</i> eingestellt ist. Andernfalls wird die Taktfrequenz auf 1,0 kHz reduziert.</li> <li>Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s.</li> <li>Der Protection Mode kann in <i>Parameter 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> eingeschränkt werden.</li> </ul>
Schnellstopp	<p>Der Motor verzögert unter Verwendung von <i>Parameter 3-81 Rampenzeit Schnellstopp</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[4] <i>Sie haben Schnellstopp invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv.</li> <li>Die Schnellstopp-Funktion wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
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 Warnung Sollwert hoch</i> .
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in <i>Parameter 4-54 Warnung Sollwert niedrig</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 ist, jedoch automatisch wieder anläuft, wenn erforderlich.
Drehzahl hoch	Die Motordrehzahl liegt über dem in <i>Parameter 4-53 Warnung Drehz. hoch</i> eingestellten Wert.
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem in <i>Parameter 4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> eingestellten Wert.
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 Startverzögerung</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.
Aufhören	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl über eine der folgenden Möglichkeiten erhalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>LCP.</li> <li>Digitaleingang.</li> <li>Serielle Kommunikation.</li> </ul>
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"> <li>[Reset] drücken</li> <li>Remote über Steuerklemmen</li> <li>Über die serielle Schnittstelle</li> </ul>
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:

Bedienungsanleitung

Betriebsstatus	Beschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [Reset] drücken</li> <li>• Remote über Steuerklemmen</li> <li>• Über die serielle Schnittstelle</li> </ul>

## 8.4 Warnungen und Alarmmeldungen

### 8.4.1 Warnungs- und Alarmtypen

#### Fehler

Ein Alarm weist auf eine Störung hin, die sofortige Aufmerksamkeit erfordert. Die Störung führt immer zu einer Abschaltung oder einer Abschaltblockierung. Setzen Sie den Frequenzumrichter nach einem Alarm auf eine der folgenden Weisen zurück:

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

#### Warnung

Ein Zustand, der in Fehlersituationen eintritt, z. B. bei einer Übertemperatur des Frequenzumrichters oder wenn der Frequenzumrichter den Motor, den Prozess oder den Mechanismus schützt. Der Frequenzumrichter verhindert einen Neustart, bis die Ursache der Störung behoben wurde. Starten Sie den Frequenzumrichter zum Beenden des Alarmzustands neu. Sie dürfen die Abschaltung nicht zu Zwecken der Personensicherheit verwenden.

#### 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

Der Frequenzumrichter wechselt in Störungssituationen zum Selbstschutz in diesen Zustand. Der Frequenzumrichter erfordert einen Eingriff, z. B. bei einem Kurzschluss am Ausgang. Sie können eine Abschaltblockierung nur durch Unterbrechen der Netzversorgung, Beheben der Fehlerursache und Neustart des Frequenzumrichters aufheben. Der Neustart wird verzögert, bis der Fehlerzustand quittiert wird, z. B. über die [Reset]-Taste am LCP. In einigen Fällen erfolgt die Quittierung automatisch (durch vorherige Programmierung). Sie dürfen die Abschaltblockierung nicht zu Zwecken der Personensicherheit verwenden.

#### LCP-Benachrichtigungen

Wenn ein Fehler ausgelöst wird, zeigt das LCP die Art des Fehlers (Alarm, Warnung oder Abschaltblockierung) an und zeigt die Alarm- oder Warnnummer im Display an.

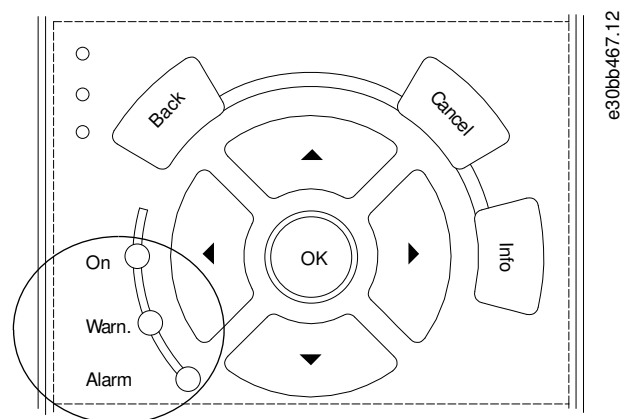


Abbildung 50: Kontrollanzeigen zur Statusanzeige

Tabelle 40: Fehlertypen

Art des Fehlers	Warnanzeigeleuchte	Alarmanzeigeleuchte
Warnung	An	Aus

Art des Fehlers	Warnanzeigeleuchte	Alarmanzeigeleuchte
Fehler	Aus	Ein (blinkt)
Abschaltblockierung	An	Ein (blinkt)

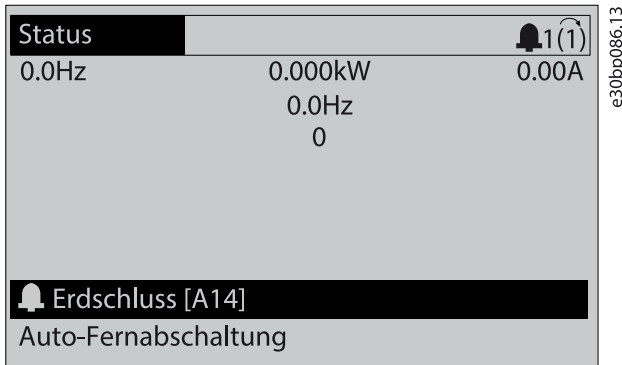


Abbildung 51: Alarmbeispiel

## 8.4.2 WARNUNG 1, 10V niedrig

### Ursache

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

- 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.

## 8.4.3 WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

### Ursache

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, welches das Signal sendet, verursacht werden.

### Fehlersuche

- 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.

## 8.4.4 WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor

### Ursache

Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

## 8.4.5 WARNUNG/ALARM 4, Netzunsymm.

### Ursache

Es fehlt eine Netzphase, oder die Asymmetrie in der Netzspannung ist zu hoch. Diese Meldung erscheint auch im Falle eines Fehlers im Eingangsgleichrichter. Programmieren Sie die Optionen in *Parameter 14-12 Funktion bei Netzphasenfehler*.

### Fehlersuche und -behebung

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichters.

## 8.4.6 WARNUNG 5, DC-hoch

### Ursache

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

## 8.4.7 WARNUNG 6, DC-Zwischenkreisspannung niedrig

### Ursache

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

## 8.4.8 WARNUNG/ALARM 7, DC-Übersp.

### Ursache

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

### Fehlersuche

- 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 bzw. die Warnung während eines Spannungseinbruchs auftritt, verwenden Sie den kinetischen Speicher (*Parameter 14-10 Netzausfall-Funktion*).
- Schließen Sie einen Bremswiderstand an.

## 8.4.9 WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung

### Ursache

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 Gerätegröße ab.

### Fehlerbehebung

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

## 8.4.10 WARNUNG/ALARM 9, Wechselrichterüberlast

### Ursache

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.

### Fehlerbehebung

- 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.

## 8.4.11 WARNUNG/ALARM 10, Motortemp.ETR

### Ursache

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

Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

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

## Bedienungsanleitung

---

### Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie die Einstellung des richtigen Motorstroms in *Parameter 1-24 Motorstrom*.
- Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den *Parametern 1-20 bis 1-25* korrekt eingestellt sind.
- Wenn ein externer Lüfter verwendet wird, stellen Sie in *Parameter 1-91 Fremdbelüftung* sicher, dass dieser ausgewählt ist.
- Das Ausführen von AMA in *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung* stimmt den Frequenzumrichter genauer auf den Motor ab und reduziert die thermische Belastung.

### 8.4.12 WARNUNG/ALARM 11, Motor Therm.

Der Motorthermistor zeigt an, dass die Motortemperatur zu hoch ist.

#### Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Thermistor angeschlossen ist.
- 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. Prüfen Sie, ob *Parameter 1-93 Thermistoranschluss* 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. Wählen Sie die zu verwendende Klemme in *Parameter 1-93 Thermistoranschluss* aus.

### 8.4.13 WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze

#### Ursache

Das Drehmoment hat den Wert in *Parameter 4-16 Drehmomentgrenze motorisch* oder den Wert in *Parameter 4-17 Drehmomentgrenze generatorisch* überschritten. In *Parameter 14-25 Abschaltverzögerung bei Drehmomentgrenze* können Sie diese Warnung von einer Warnung in eine Warnung gefolgt von einem Alarm ändern.

#### Fehlersuche und -behebung

- Wenn das System die motorische Drehmomentgrenze während Rampe-Auf überschreitet, verlängern Sie die Rampe-auf-Zeit.
- Wenn das System die generatorische Drehmomentgrenze während der Rampe-Ab Zeit 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.

### 8.4.14 WARNUNG/ALARM 13, Überstrom

#### Ursache

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 Auf-Rampe zu schnell ist. Bei Auswahl der erweiterten mechanischen Bremssteuerung können Sie die Abschaltung extern quittieren.

#### Fehlersuche

- 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 bis 1-25*.

### 8.4.15 ALARM 14, Erdschluss

#### Ursache

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 Abwei-

## Bedienungsanleitung

chung 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.

### 8.4.16 ALARM 15, Inkomp. HW

#### Ursache

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

#### Fehlerbehebung

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

- *Parameter 15-40 FC-Typ.*
- *Parameter 15-41 Leistungsteil.*
- *Parameter 15-42 Nennspannung.*
- *Parameter 15-43 Softwareversion.*
- *Parameter 15-45 Typencode (aktuell).*
- *Parameter 15-49 Steuerkarte SW-Version.*
- *Parameter 15-50 Leistungsteil SW-Version.*
- *Parameter 15-60 Option installiert.*
- *Parameter 15-61 SW-Version Option (für jeden Optionssteckplatz).*

### 8.4.17 ALARM 16, Kurzschluss

#### Ursache

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

#### Fehlersuche und -behebung

## ! W A R N U N G !

### HOCHSPANNUNG

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

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

- Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.
- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und beheben Sie den Kurzschluss.

### 8.4.18 WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout

#### Ursache

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur aktiv, wenn *Parameter 8-04 Steuerwort-Timeoutfunktion* NICHT auf [0] Aus eingestellt ist.

Wenn *Parameter 8-04 Steuerwort-Timeoutfunktion* auf [5] Stopp und Abschaltung eingestellt ist, wird zuerst eine Warnung angezeigt und dann fährt der Frequenzumrichter bis zur Abschaltung mit Ausgabe eines Alarms herunter.

#### Fehlerbehebung

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



### 8.4.19 WARNUNG/ALARM 20, Temp. Eingangsfehler

#### Ursache

Der Temperaturfühler ist nicht angeschlossen.

### 8.4.20 WARNUNG/ALARM 21, Parameterfehler

#### Ursache

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

#### Fehlerbehebung

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

### 8.4.21 WARNUNG/ALARM 22, Mech. Bremse

#### Ursache

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

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

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

### 8.4.22 WARNUNG 23, Interne Lüfter

#### Ursache

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

Bei Frequenzumrichtern 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 Frequenzumrichtern mit AC-Lüftern wird die Spannung zum Lüfter überwacht.

#### Fehlersuche und -behebung

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

### 8.4.23 WARNUNG 24, Externer Lüfterfehler

#### Ursache

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

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

#### Fehlersuche und -behebung

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

### 8.4.24 WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss

#### Ursache

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 Bremswiderstand Test*).

### 8.4.25 WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

#### Ursache

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. Strom*. Die

## Bedienungsanleitung

Warnung ist aktiv, wenn die Bremsverlustleistung mehr als 90 % der Bremswiderstandsleistung beträgt. Ist [2] *Abschaltung in Parameter 2-13 Bremsleistungsüberwachung* gewählt, schaltet der Frequenzumrichter mit einem Alarm ab, wenn die Bremsverlustleistung 100 % erreicht.

### 8.4.26 WARNUNG/ALARM 27, Bremse IGBT

#### Ursache

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.

#### Fehlersuche und -behebung

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

### 8.4.27 WARNUNG/ALARM 28, Bremswiderstandstest fehlgeschlagen

#### Ursache

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

#### Fehlerbehebung

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

### 8.4.28 ALARM 29, Kühlkörpertemp.

#### Ursache

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:

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

### 8.4.29 ALARM 30, Mot.Phase U

#### Ursache

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

#### Fehlersuche und -behebung

## ⚠ W A R N U N G ⚠

### HOCHSPANNUNG

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

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

- Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.
- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

### 8.4.30 ALARM 31, Mot.Phase V

#### Ursache

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

## Fehlersuche und -behebung

 W A R N U N G 
**HOCHSPANNUNG**

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

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

- Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.
- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

**8.4.31 ALARM 32, Mot.Phase W**

## Ursache

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

## Fehlersuche und -behebung

 W A R N U N G 
**HOCHSPANNUNG**

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

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

- Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.
- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

**8.4.32 ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler**

## Ursache

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

## Fehlersuche

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

**8.4.33 WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Kommunikationsfehler**

## Ursache

Der Feldbus auf der Kommunikations-Optionskarte funktioniert nicht.

**8.4.34 WARNUNG/ALARM 35, Optionsfehler**

## Ursache

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

**8.4.35 WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall**

## Ursache

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

## Fehlersuche und -behebung

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

**8.4.36 ALARM 37, Phasenasymmetrie**

## Ursache

Es gibt eine Asymmetrie zwischen den Außenleitern.

## Bedienungsanleitung

## 8.4.37 ALARM 38, Interner Fehler

Wenn

Ursache

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in [Tabelle 41](#) 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.

Tabelle 41: Interne Fehlercodes

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.
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 Frequenzumrichter 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.
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.

Nummer	Text
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.

### 8.4.38 ALARM 39, Kühlkörpertemperaturgeber

#### Ursache

Kein Istwert vom Kühlkörpertempersensor.

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

### 8.4.39 WARNUNG 40, Digitalausgangsklemme 27 ist überlastet

#### Fehlerbehebung

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

### 8.4.40 WARNUNG 41, Digitalausgangsklemme 29 ist überlastet

#### Fehlerbehebung

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

### 8.4.41 WARNUNG 42, Überl. X30/6-7

#### Fehlerbehebung

Für Klemme X30/6:

- Prüfen Sie die Last an der Klemme oder beseitigen Sie den Kurzschluss.
- Überprüfen Sie *Parameter 5-32 Klemme X30/6 Digitalausgang (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

Für Klemme X30/7:

- Prüfen Sie die Last an der Klemme oder beseitigen Sie den Kurzschluss.
- Überprüfen Sie *Parameter 5-33 Klemme X30/7 Digitalausgang (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

### 8.4.42 ALARM 43, Ext. Versorgung

Schließen Sie entweder eine externe 24-V-DC-Versorgung an oder legen Sie über *Parameter 14-80 Ext. 24 VDC für Option, [0] Nein* fest, dass Sie keine externe Versorgung verwenden. Eine Änderung in *Parameter 14-80 Ext. 24 VDC für Option* erfordert, dass Sie einen Aus- und Einschaltzyklus durchführen.

#### Ursache

VLT® Extended Relay Option MCB 113 ist ohne externe 24-V-DC-Versorgung installiert.

#### Fehlerbehebung

Ergreifen Sie eine der folgenden Maßnahmen:

- Schließen Sie eine externe 24 V DC-Versorgung an.
- Legen Sie über *Parameter 14-80 Ext. 24 VDC, [0] Nein* für Option fest, dass Sie keine externe Versorgung verwenden. Eine Änderung in *Parameter 14-80 Ext. 24 VDC* für Option erfordert, dass Sie einen Aus- und Einschaltzyklus durchführen.

### 8.4.43 ALARM 45, Erdschluss 2

#### Ursache

Erdschluss.

## Bedienungsanleitung

---

### 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.

### 8.4.44 ALARM 46, Umr.Versorgung

#### Ursache

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs. Ein weiterer Grund kann ein beschädigter Kühlkörperlüfter sein.

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

- 24 V.
- 5 V.
- $\pm 18$  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 überwacht er alle drei Versorgungsspannungen.

#### 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.
- Prüfen Sie auf einen beschädigten Kühlkörperlüfter.

### 8.4.45 WARNUNG 47, 24V Fehler

#### Ursache

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

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

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

#### Fehlerbehebung

- Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.

### 8.4.46 WARNUNG 48, 1,8 V-Fehler

#### Ursache

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.

### 8.4.47 WARNUNG 49, Drehz.grenze

#### Ursache

Die Warnung wird angezeigt, wenn die Drehzahl nicht mit dem in *Parameter 4-11 Min. Drehzahl [UPM]* und *Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM]* festgelegten Bereich übereinstimmt. Wenn die Drehzahl unter der Grenze in *Parameter 1-86 Abschaltungsdrehzahl niedrig [UPM]* liegt (außer beim Starten oder Stoppen), schaltet der Frequenzumrichter ab.

### 8.4.48 ALARM 50, AMA-Kalibr.

#### Fehlersuche

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

### 8.4.49 ALARM 51, AMA-Motordaten überprüfen

#### Ursache

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

#### Fehlerbehebung

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

### 8.4.50 ALARM 52, AMA-Motornennstrom Inom niedrig

#### Ursache

Der Motorstrom ist zu niedrig.

#### Fehlerbehebung

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

### 8.4.51 ALARM 53, AMA Motor zu groß

#### Ursache

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

### 8.4.52 ALARM 54, AMA Motor zu klein

#### Ursache

Der Motor ist für das Durchführen der AMA zu klein.

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

#### Ursache

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

### 8.4.54 ALARM 56, AMA Abbruch

#### Ursache

Die AMA wurde manuell unterbrochen.

### 8.4.55 ALARM 57, AMA-interner Fehler

#### Ursache

Versuchen Sie einen Neustart der AMA. Wiederholte Neustarts können zu einer Überhitzung des Motors führen.

### 8.4.56 ALARM 58, AMA-interner Fehler

#### Fehlerbehebung

Setzen Sie sich mit dem Danfoss -Lieferanten in Verbindung.

### 8.4.57 WARNUNG 59, Stromgrenze

#### Ursache

Der Strom ist höher als der Wert in *Parameter 4-18 Stromgrenze*.

#### Fehlerbehebung

- Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den *Parametern 1-20 bis 1-25* korrekt eingestellt sind.
- Erhöhen Sie bei Bedarf die Stromgrenze. Achten Sie darauf, dass das System sicher mit einer höheren Grenze arbeiten kann.

### 8.4.58 WARNUNG 60, Ext. Verriegelung

#### Ursache

Ein Digitaleingangssignal gibt eine Fehlerbedingung außerhalb des Frequenzumrichters an. Eine externe Verriegelung hat eine Abschaltung des Frequenzumrichters signalisiert.

#### Fehlerbehebung

- Beseitigen Sie den externen Fehlerzustand.
- Legen Sie zur Fortsetzung des Normalbetriebs eine Spannung von 24 V DC an die Klemme an, die für externe Verriegelung programmiert ist.
- Quittieren Sie den Frequenzumrichter.

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

#### Ursache

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

#### Fehlersuche

- Überprüfen Sie die Einstellungen für Warnung/Alarm/Deaktivierung in *Parameter 4-30 Drehgeberüberwachung Funktion*.
- Stellen Sie den tolerierbaren Fehler in *Parameter 4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung* ein.
- Stellen Sie die tolerierbare Istwertfehlerzeit in *Parameter 4-32 Drehgeber Timeout-Zeit* ein.

### 8.4.60 WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz bei maximaler Grenze

#### Ursache

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

#### Fehlerbehebung

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

Die Warnung wird ausgeblendet, wenn die Ausgangsfrequenz unter die Höchstgrenze fällt.

### 8.4.61 ALARM 63, Mechanische Bremse schwach

#### Ursache

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

### 8.4.62 WARNUNG 64, Motorspannung

#### Ursache

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

### 8.4.63 WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur

#### Ursache

Die Abschalttemperatur der Steuerkarte hat die Obergrenze überschritten.

#### Fehlersuche

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

### 8.4.64 WARNUNG 66, Temperatur Kühlkörper zu niedrig

#### Ursache

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

#### Fehlerbehebung

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

### 8.4.65 ALARM 67, Optionsmodulconfiguration geändert

#### Ursache

Sie haben seit dem letzten Netz-Aus eine oder mehrere Optionen hinzugefügt oder entfernt.

#### Fehlerbehebung

- Überprüfen Sie, ob die Konfigurationsänderung absichtlich erfolgt ist, und quittieren Sie das Gerät.



## 8.4.66 ALARM 68, Sicherer Stopp

### Ursache

Safe Torque Off (STO) wurde aktiviert.

### Fehlersuche und -behebung

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

## 8.4.67 ALARM 69, Umrichter Übertemperatur

### Ursache

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

### Fehlersuche und -behebung

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

## 8.4.68 ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration:

### Ursache

Die aktuelle Kombination aus Steuerkarte und Leistungskarte ist ungültig.

### Fehlerbehebung

- Wenden Sie sich mit dem Typencode vom Typenschild und den Teilenummern der Karten an den Danfoss-Lieferanten, um die Kompatibilität zu überprüfen.

## 8.4.69 ALARM 71, PTC 1 Sicherer Stopp

### Ursache

Da der Motor zu warm ist, hat die VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 die Funktion Safe Torque Off (STO) aktiviert.

### Fehlersuche und -behebung

- Sobald die Motortemperatur ein akzeptables Niveau erreicht hat und der Digitaleingang von MCB 112 deaktiviert wird, senden Sie ein Reset-Signal über Bus oder Digitaleingang oder durch Drücken der [Reset]-Taste.

## 8.4.70 ALARM 72, Gefährl.Fehler

### Ursache

Safe Torque Off (STO) mit Abschaltblockierung.

### Fehlersuche und -behebung

Es ist eine unerwartete Kombination von STO-Befehlen aufgetreten.

- VLT® PTC-Thermistorkarte 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 12 Warnung in Parameter 5-19 Klemme 37 Sicherer Stopp angegeben werden), die Funktion Safe Torque Off (STO) ist aktiviert und Klemme X44/10 ist nicht aktiviert.

## 8.4.71 WARNUNG 73, Sicherer Stopp, autom. Wiederanlauf

### Ursache

STO ist aktiviert.

### Fehlersuche und -behebung

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

## 8.4.72 ALARM 74, PTC-Thermistor

### Ursache

Die PTC funktioniert nicht. Alarm mit Bezug zur VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112.

## 8.4.73 ALARM 75, Illeg. Profiwahl

### Ursache

Legen Sie den Parameterwert nicht bei laufendem Motor fest.

## Fehlerbehebung

- Schalten Sie den Motor vor dem Erstellen eines MCO-Profiles in *Parameter 8-10 Steuerwortprofil* aus.

#### 8.4.74 Warnung 76, Leistungsteil Konfiguration

## Ursache

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

## Fehlersuche

- Beim Austausch eines Moduls in Baugröße F tritt dies auf, wenn leistungsspezifische Daten in der Leistungskarte des Moduls nicht mit dem Rest des Frequenzumrichters übereinstimmen. Bestätigen Sie, dass die Bestellnummer des Ersatzteils und seiner Leistungskarte übereinstimmt.

#### 8.4.75 WARNUNG 77, Reduzierte Leistung

## Ursache

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

#### 8.4.76 ALARM 78, Drehg. Abw.

## Ursache

Die Differenz zwischen dem Sollwert und dem Istwert hat den in *Parameter 4-35 Drehgeber-Fehler* festgelegten Wert überschritten.

## Fehlerbehebung

- Deaktivieren Sie die Funktion oder wählen Sie einen Alarm / eine Warnung in *Parameter 4-34 Drehgeberüberwachung Funktion* aus.
- Überprüfen Sie die Mechanik im Bereich von Last und Motor. Überprüfen Sie die Rückführanschlüsse vom Motordrehgeber zum Frequenzumrichter.
- Wählen Sie eine Motor-Istwertfunktion in *Parameter 4-30 Drehgeberüberwachung Funktion* aus.
- Stellen Sie das Drehgeber-Fehlerband in *Parameter 4-35 Drehgeber-Fehler* und *Parameter 4-37 Drehgeber-Fehler Rampe* ein.

#### 8.4.77 ALARM 79, Ungültige Leistungsteilkonfiguration

## Ursache

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

#### 8.4.78 ALARM 80, Initialisiert

## Ursache

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

#### 8.4.79 ALARM 81, CSIV beschädigt

## Ursache

Die Syntax der CSIV-Datei ist fehlerhaft.

#### 8.4.80 ALARM 82, CSIV-Parameterfehler

## Ursache

CSIV-Fehler bei Parameterinitialisierung.

#### 8.4.81 ALARM 83, Illegale Kombination von Optionen

## Ursache

Die installierten Optionen sind nicht kompatibel.

#### 8.4.82 ALARM 84, keine Sicherheitsoption

## Ursache

Die Sicherheitsoption wurde ohne allgemeinen Reset entfernt.

## Fehlersuche

Schalten Sie die Sicherheitsoption wieder zu.

### 8.4.83 ALARM 85, Gefährl. F. PB

#### Ursache

PROFIBUS/PROFIsafe-Fehler.

### 8.4.84 ALARM 88, Option Detection (Optionserkennung)

#### Ursache

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

#### Fehlerbehebung

- Um die Änderung der Optionen zu aktivieren, stellen Sie *Parameter 14-89 Option Detection (Optionserkennung)* ein.
- Stellen Sie alternativ die richtige Optionskonfiguration wieder her.

### 8.4.85 WARNUNG 89, Mechanische Bremse rutscht

#### Ursache

Die Hubbremsenüberwachung erkennt eine Motordrehzahl > 10 U/min.

### 8.4.86 ALARM 90, Drehgeber Überwachung

#### Fehlerbehebung

- 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.

### 8.4.87 ALARM 91, Falsche Einstellungen für Analogeingang 54

#### Fehlerbehebung

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

### 8.4.88 ALARM 99, Blockierter Rotor

#### Ursache

Der Rotor blockiert.

#### Fehlersuche

- Prüfen Sie, ob die Motorwelle blockiert werden kann.
- Prüfen Sie, ob der Startstrom die in *Parameter 4-18 Stromgrenze* festgelegte Stromgrenze auslöst.
- Prüfen Sie, ob der Wert in *Parameter 30-23 Erkennungszeit blockierter Rotor [s]* erhöht wird.

### 8.4.89 WARNUNG/ALARM 104, Zirkulationslüfterfehler

#### Ursache

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 Alarm konfigurieren.

#### Fehlersuche und -behebung

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

### 8.4.90 WARNUNG/ALARM 122, Unerw. Motordrehung

#### Ursache

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

### 8.4.91 WARNUNG 163, ATEX ETR Warn. Stromgrnz.

#### Ursache

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 85 % deaktiviert.

### 8.4.92 ALARM 164, ATEX ETR I-Grenze Alarm

#### Ursache

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

### 8.4.93 WARNUNG 165, ATEX ETR Freq.Lim.Warning (ATEX ETR f-Grenze Warnung)

#### Ursache

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

### 8.4.94 ALARM 166, ATEX ETR f-Grenze Alarm

Der Frequenzumrichter läuft für mehr als 60 s unterhalb der zulässigen Mindestfrequenz (*Parameter 1-98 ATEX ETR interpol. f-Pkt.*).

### 8.4.95 ALARM 244, Kühlkörpertemp.

#### Ursache

Der Kühlkörper überschreitet seine maximal zulässige Temperatur. Sie können den Temperaturfehler erst dann quittieren, wenn die Temperatur die definierte Kühlkörpertemperatur wieder unterschritten hat. Die Abschalt- und Quittiergrenzen sind je nach der Leistungsgröße des Frequenzumrichters unterschiedlich. Dieser Alarm entspricht *Alarm 29, Kühlkörpertemperaturgeber*.

#### Fehlerbehebung

Überprüfen Sie Folgendes:

- Umgebungstemperatur zu hoch.
- Zu lange Motorkabel.
- Falsche Abstände zur Luftzirkulation über oder unter dem Frequenzumrichter.
- Blockierte Luftzirkulation der Einheit.
- Beschädigter Kühlkörperlüfter
- Verschmutzter Kühlkörper.

### 8.4.96 WARNUNG 251, Neu. Typencode

#### Ursache

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

### 8.4.97 ALARM 421, Temperaturfehler

#### Ursache

Ein durch den eingebauten Temperaturfühler verursachter Fehler wird auf der Lüfterleistungskarte erkannt.

#### Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Verkabelung.
- Überprüfen Sie den integrierten Temperatursensor.
- Ersetzen Sie die Lüfterleistungskarte.

### 8.4.98 ALARM 423, FPC-Update

#### Ursache

Der Alarm wird erzeugt, wenn die Lüfterleistungskarte meldet, dass sie über einen ungültigen PUD verfügt. Die Steuerkarte versucht, den PUD zu aktualisieren. Ein nachfolgender Alarm kann daraus resultieren, abhängig vom Update. Siehe *Alarm 424, FCP-Update erfolgreich* und *Alarm 425 FPC-Update Fehler*.

### 8.4.99 ALARM 424, FPC-Update erfolgreich

#### Ursache

Dieser Alarm wird erzeugt, wenn die Steuerkarte den PUD der Lüfterleistungskarte erfolgreich aktualisiert hat.

#### Fehlerbehebung

- Drücken Sie auf [Reset], um den Alarm zu stoppen.

### 8.4.100 ALARM 425, FPC-Update Fehler

#### Ursache

Dieser Alarm wird erzeugt, nachdem ein Fehler beim Update des PUD der Lüfterleistungskarte durch die Steuerkarte aufgetreten ist.

## Fehlerbehebung

- Überprüfen Sie die Verkabelung der Lüfterleistungskarte.
- Ersetzen Sie die Lüfterleistungskarte.
- Wenden Sie sich an den Händler.

## 8.4.101 ALARM 426, FPC Config (FPC-Konfig)

## Ursache

Die Anzahl der gefundenen Lüfterleistungskarten stimmt nicht mit der Anzahl der konfigurierten Lüfterleistungskarten überein. Siehe *Parametergruppe 15-6\* Install. Optionen* hinsichtlich der Anzahl der konfigurierten Lüfterleistungskarten.

## Fehlersuche

- Überprüfen Sie die Verkabelung der Lüfterleistungskarte.
- Ersetzen Sie die Lüfterleistungskarte.

## 8.4.102 ALARM 427, FPC-Versorgung

## Ursache

Ein Fehler der Versorgungsspannung (5 V, 24 V oder 48 V) an der Lüfterleistungskarte wird erkannt.

## Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Verkabelung der Lüfterleistungskarte.
- Ersetzen Sie die Lüfterleistungskarte.

## 8.5 Fehlersuche und -behebung

Tabelle 42: Fehlersuche und -behebung

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel/ Ohne Funktion	Fehlende Spannungsversorgung	Prüfen Sie, ob alle Kontakte fest angeschlossen sind.	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 Steuerungsspannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen.	Überprüfen Sie die 24-V-Steuerungsspannungsversorgung 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 (Teilenr. 130B1124) oder LCP 102 (Teilenr. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung	–	Drücken Sie zur Einstellung des Display-Kontrasts [Status] und [▲]/[▼].
	Display (LCP) ist defekt.	Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
Displayaussetzer	Fehler der internen Spannungsversorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS)	–	Wenden Sie sich an den Händler.
	Überlastetes Schaltnetzteil (SMPS) durch falsche Steuerung	Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerleitungen vorliegt, trennen Sie alle Steuerlei-	Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerleitungen vor. Überprüfen Sie die Kabel auf Kurz-

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
	verdrahtung oder Störung im Frequenzumrichter.	tungen durch Entfernen der Klemmenblöcke.	chlüsse oder falsche Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin aussetzt, führen Sie das Verfahren unter <i>Display dunkel/ keine Funktion</i> durch.
Motor läuft nicht	Serviceschalter offen oder fehlender Motoranschluss	–	Schließen Sie den Motor an und prüfen Sie den Serviceschalter.
	Keine Netzversorgung bei 24 V DC-Optionskarte	–	Legen Sie Netzspannung an.
	LCP-Stopp.	–	Drücken Sie je nach Betriebsart [Auto On] oder [Hand On].
	Fehlendes Startsignal (Standby)	–	Legen Sie ein gültiges Startsignal an.
	Motorfreilaufsignal aktiv (Freilauf)	–	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"> <li>• Lokal</li> <li>• Fern- oder Bus-Sollwert?</li> <li>• Ist der Festsollwert aktiv?</li> <li>• Ist der Anschluss der Klemmen korrekt?</li> <li>• Ist die Skalierung der Klemmen korrekt?</li> <li>• Ist das Sollwertsignal verfügbar?</li> </ul>	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. Überprüfen Sie <i>Parameter 3-13 Sollwertvorgabe</i> . Setzen Sie den Festsollwert in <i>Parametergruppe 3-1* SollwertEinstellung</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.	Stellen Sie sicher, dass <i>Parameter 4-10 Motor Drehrichtung</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	–	Korrigieren Sie den Anschluss der Motorphase oder stellen Sie <i>Parameter 1-06 Drehrichtung rechts</i> auf [1] <i>Invers</i> ein.
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen falsch eingestellt	Prüfen Sie die Frequenzgrenzen in <i>Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM]</i> , <i>Parameter 4-14 Max. Frequenz [Hz]</i> und <i>Parameter 4-19 Max. Ausgangsfrequenz</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* SollwertEinstellung</i> .	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
Motordrehzahl instabil	Möglicherweise falsche Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellungen aller Motorparameter, darunter	Überprüfen Sie die Einstellungen in <i>Parametergruppe 1-6* Lastabh. Einstellung</i> .

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
		auch alle Schlupfausgleichseinstellungen. Prüfen Sie bei Regelung mit Rückführung die PID-Einstellungen.	Beim Betrieb mit Rückführung prüfen Sie die Einstellungen in <i>Parametergruppe 20-0* Feedback (Istwert)</i> .
Motor läuft unruhig	Mögliche Übermagnetisierung.	Prüfen Sie alle Motorparameter auf falsche Motoreinstellungen.	Überprüfen Sie die Motoreinstellungen in den <i>Parametergruppen 1-2* Motordaten, 1-3* Erw. Motordaten</i> und <i>1-5* Lastnabh. Einstellung</i> .
Motor bremst 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* Sollwertgrenzen</i> .
Offene Netzschichtungen	Kurzschluss zwischen zwei Phasen.	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, Netzasymmetrie</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 Ihren 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 Ihren Händler.
Frequenzumrichter hat Beschleunigungsprobleme	Motordaten wurden falsch eingegeben.	Wenn Warnungen oder Alarmer auftreten, finden Sie Informationen hierzu im Abschnitt <i>„Warnungen und Alarmer“</i> . Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampenzeit Auf in <i>Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1</i> . Erhöhen Sie die Stromgrenze in <i>Parameter 4-18 Stromgrenze</i> . Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze in <i>Parameter 4-16 Momentengrenze motorisch</i> .

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Frequenzumrichter hat Verzögerungsprobleme	Motordaten wurden falsch eingegeben.	Wenn Warnungen oder Alarmer auftreten, finden Sie Informationen hierzu im Abschnitt „Warnungen und Alarmer“. Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampenzeit Ab in <i>Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1</i> . Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in <i>Parameter 2-17 Überspannungssteuerung</i> .



## 9 Spezifikationen

### 9.1 Elektrische Daten

#### 9.1.1 Elektrische Daten, 380-500 V AC

Tabelle 43: Elektrische Daten, Netzversorgung 3x380–500 V AC

FC302	N315		N355		N400	
<b>Hohe/normale Überlast</b> Hohe Überlast = 150 % oder 160 % Moment für 60 s. Normale Überlast = 110 % Moment für 60 s.	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	315	355	355	400	400	450
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] (nur Nordamerika)	450	500	500	550	550	600
Typische Wellenleistung bei 500 V [kW]	355	400	400	500	500	530
<b>Gehäusegröße</b>	E1h/E3h		E1h/E3h		E1h/E3h	
<b>Ausgangsstrom (3-phasig)</b>						
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	600	658	658	745	695	800
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	900	724	987	820	1043	880
Dauerbetrieb (bei 460/500 V) [A]	540	590	590	678	678	730
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 460/500 V) [A]	810	649	885	746	1017	803
Dauerleistung kVA (bei 400 V) [kVA]	416	456	456	516	482	554
Dauerleistung kVA (bei 460 V) [kVA]	430	470	470	540	540	582
Dauerleistung kVA (bei 500 V) [kVA]	468	511	511	587	587	632
<b>Max. Eingangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	578	634	634	718	670	771
Dauerbetrieb (bei 460/500 V) [A]	520	569	569	653	653	704
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E1h)</b>						
- Netz und Motor ohne Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	5 x 240 (5 x 500 mcm)		5 x 240 (5 x 500 mcm)		5 x 240 (5 x 500 mcm)	
- Netz und Motor mit Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 x 240 (4 x 500 mcm)		4 x 240 (4 x 500 mcm)		4 x 240 (4 x 500 mcm)	
- Bremse oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)	
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E3h)</b>						
- Netz und Motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	6 x 240 (6 x 500 mcm)		6 x 240 (6 x 500 mcm)		6 x 240 (6 x 500 mcm)	
- Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)	
- Zwischenkreis- oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 x 185 (4 x 350 mcm)		4 x 185 (4 x 350 mcm)		4 x 185 (4 x 350 mcm)	
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>(1)</sup>	800		800		800	
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W] <sup>(2)(3)</sup>	6178	6928	6851	8036	7297	8783

FC302	N315		N355		N400	
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V [W] <sup>(2)(3)</sup>	5322	5910	5846	6933	7240	7969
Wirkungsgrad <sup>(3)</sup>	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)	
Leistungskarte Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	
Lüfterleistungskarte Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	
Aktive Einschaltkarte Übertemperatur Abschaltung [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	

<sup>1</sup> Zu Bemessungsströmen siehe [9.7 Sicherungen](#).

<sup>2</sup> 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 <http://ecosmart.danfoss.com/#!/app/intro>. 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.

<sup>3</sup> Gemessen mit 5 m (16,4 ft) langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad. Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter [9.4 Umgebungsbedingungen](#). Informationen zu Teillastverlusten siehe <http://ecosmart.danfoss.com/#!/app/intro>.

Tabelle 44: Elektrische Daten, Netzversorgung 3x380–500 V AC

FC302	N450		N500	
<b>Hohe/normale Überlast</b> Hohe Überlast = 150 % oder 160 % Moment für 60 s. Normale Überlast = 110 % Moment für 60 s.	<b>HO</b>	<b>NO</b>	<b>HO</b>	<b>NO</b>
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	450	500	500	560
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] (nur Nordamerika)	600	650	650	750
Typische Wellenleistung bei 500 V [kW]	530	560	560	630
<b>Gehäusegröße</b>	E2h/E4h		E2h/E4h	
<b>Ausgangsstrom (3-phasig)</b>				
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	800	880	880	990
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	1200	968	1320	1089
Dauerbetrieb (bei 460/500 V) [A]	730	780	780	890
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 460/500 V) [A]	1095	858	1170	979
Dauerleistung kVA (bei 400 V) [kVA]	554	610	610	686
Dauerleistung kVA (bei 460 V) [kVA]	582	621	621	709
Dauerleistung kVA (bei 500 V) [kVA]	632	675	675	771
<b>Max. Eingangsstrom</b>				

FC302	N450		N500	
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	771	848	848	954
Dauerbetrieb (bei 460/500 V) [A]	704	752	752	858
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E2h)</b>				
- Netz und Motor ohne Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	6 x 240 (6 x 500 mcm)		6 x 240 (6 x 500 mcm)	
- Netz und Motor mit Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	5x240 (4x500 mcm)		5x240 (4x500 mcm)	
- Bremse oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)	
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E4h)</b>				
- Netz und Motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	6 x 240 (6 x 500 mcm)		6 x 240 (6 x 500 mcm)	
- Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)	
- Zwischenkreiskopplung oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 x 185 (4 x 350 mcm)		4 x 185 (4 x 350 mcm)	
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>(1)</sup>	1200		1200	
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W] <sup>(2)(3)</sup>	8352	9473	9449	11102
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V [W] <sup>(2)(3)</sup>	7182	7809	7771	9236
Wirkungsgrad <sup>(3)</sup>	0,98		0,98	
Ausgangsfrequenz [Hz]	0–590		0–590	
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	110 (230)		100 (212)	
Steuerkarte Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	80 (176)		80 (176)	
Leistungskarte Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)	
Lüfterleistungskarte Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)	
Aktive Einschaltkarte Übertemperatur Abschaltung [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)	

<sup>1</sup> Zu Bemessungsströmen siehe [9.7 Sicherungen](#).

<sup>2</sup> 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 <http://ecosmart.danfoss.com/#/app/intro>. 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.

<sup>3</sup> Gemessen mit 5 m (16,4 ft) langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad. Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter [9.4 Umgebungsbedingungen](#). Informationen zu Teillastverlusten siehe <http://ecosmart.danfoss.com/#/app/intro>.

### 9.1.2 Elektrische Daten, 525-690 V AC

Tabelle 45: Elektrische Daten, Netzversorgung 3x525–690 V AC

FC302	N355		N400		N500	
<b>Hohe/normale Überlast</b>	<b>HO</b>	<b>NO</b>	<b>HO</b>	<b>NO</b>	<b>HO</b>	<b>NO</b>
Hohe Überlast = 150 % oder 160 % Moment für 60 s. Normale Überlast = 110 % Moment für 60 s.						
Typische Wellenleistung bei 525 V [kW]	315	355	355	400	400	450

FC302	N355		N400		N500	
Typische Wellenleistung bei 575 V [HP]	400	450	400	500	500	600
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	355	450	400	500	500	560
<b>Gehäusegröße</b>	E1h/E3h		E1h/E3h		E1h/E3h	
<b>Ausgangsstrom (3-phasig)</b>						
Dauerbetrieb (bei 525 V) [A]	395	470	429	523	523	596
Überlast (60 s) (bei 525 V) [A]	593	517	644	575	785	656
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	380	450	410	500	500	570
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 575/690 V) [A]	570	495	615	550	750	627
Dauerbetrieb kVA (bei 525 V) [kVA]	359	427	390	476	476	542
Dauerbetrieb kVA (bei 575 V) [kVA]	378	448	408	498	498	568
Dauerbetrieb kVA (bei 690 V) [kVA]	454	538	490	598	598	681
<b>Max. Eingangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (bei 525 V) [A]	381	453	413	504	504	574
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	366	434	395	482	482	549
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E1h)</b>						
- Netz und Motor ohne Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	5 x 240 (5 x 500 mcm)		5 x 240 (5 x 500 mcm)		5 x 240 (5 x 500 mcm)	
- Netz und Motor mit Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 x 240 (4 x 500 mcm)		4 x 240 (4 x 500 mcm)		4 x 240 (4 x 500 mcm)	
- Bremse oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)	
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E3h)</b>						
- Netz und Motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	6 x 240 (6 x 500 mcm)		6 x 240 (6 x 500 mcm)		6 x 240 (6 x 500 mcm)	
- Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)	
- Zwischenkreiskopplung oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 x 185 (4 x 350 mcm)		4 x 185 (4 x 350 mcm)		4 x 185 (4 x 350 mcm)	
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>(1)</sup>	800		800		800	
Geschätzte Verlustleistung bei 600 V [W] <sup>(2)(3)</sup>	4763	5758	5164	6516	6480	7629
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W] <sup>(2)(3)</sup>	4917	5935	5329	6711	6673	7846
Wirkungsgrad <sup>(3)</sup>	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)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)	
Leistungskarte Übertemperatur Abschl. [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	
Lüfterleistungskarte Übertemperatur Abschl. [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	

FC302	N355	N400	N500
Aktive Einschaltkarte Übertemperatur Abschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)

<sup>1</sup> Zu Bemessungsströmen siehe [9.7 Sicherungen](#).

<sup>2</sup> 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 <http://ecosmart.danfoss.com/#!/app/intro>. 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.

<sup>3</sup> Gemessen mit 5 m (16,4 ft) langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad. Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter [9.4 Umgebungsbedingungen](#). Informationen zu Teillastverlusten siehe <http://ecosmart.danfoss.com/#!/app/intro>.

Tabelle 46: Elektrische Daten, Netzversorgung 3x525–690 V AC

FC302	N560		N630		N710	
<b>Hohe/normale Überlast</b> Hohe Überlast = 150 % oder 160 % Moment für 60 s. Normale Überlast = 110 % Moment für 60 s.	<b>HO</b>	<b>NO</b>	<b>HO</b>	<b>NO</b>	<b>HO</b>	<b>NO</b>
Typische Wellenleistung bei 525 V [kW]	450	500	500	560	560	670
Typische Wellenleistung bei 575 V [HP]	600	650	650	750	750	950
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	560	630	630	710	710	800
<b>Gehäusegröße</b>	E1h/E3h		E2h/E4h		E2h/E4h	
<b>Ausgangsstrom (3-phasig)</b>						
Dauerbetrieb (bei 525 V) [A]	596	630	659	763	763	889
Überlast (60 s) (bei 525 V) [A]	894	693	989	839	1145	978
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	570	630	630	730	730	850
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 575/690 V) [A]	855	693	945	803	1095	935
Dauerbetrieb kVA (bei 525 V) [kVA]	542	573	599	694	694	808
Dauerbetrieb kVA (bei 575 V) [kVA]	568	627	627	727	727	847
Dauerbetrieb kVA (bei 690 V) [kVA]	681	753	753	872	872	1016
<b>Max. Eingangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (bei 525 V) [A]	574	607	635	735	735	857
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	549	607	607	704	704	819
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E1h/E2h)</b>						
- Netz und Motor ohne Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	5 x 240 (5 x 500 mcm)		6x240 (5x500 mcm)		6x240 (5x500 mcm)	
- Netz und Motor mit Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 x 240 (4 x 500 mcm)		5x240 (4x500 mcm)		5x240 (4x500 mcm)	
- Bremse oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)	
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E3h/E4h)</b>						

FC302	N560		N630		N710	
- Netz und Motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	6 x 240 (6 x 500 mcm)		6 x 240 (6 x 500 mcm)		6 x 240 (6 x 500 mcm)	
- Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)		2 x 185 (2 x 350 mcm)	
- Zwischenkreiskopplung oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4 x 185 (4 x 350 mcm)		4 x 185 (4 x 350 mcm)		4 x 185 (4 x 350 mcm)	
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>(1)</sup>	800		1200		1200	
Geschätzte Verlustleistung bei 600 V [W] <sup>(2)(3)</sup>	7624	8676	8054	9709	9661	11848
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W] <sup>(2)(3)</sup>	7842	8915	8357	10059	10010	12253
Wirkungsgrad <sup>(3)</sup>	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)]	80 (176)		80 (176)		80 (176)	
Leistungskarte Übertemperatur Abschl. [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	
Lüfterleistungskarte Übertemperatur Abschl. [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	
Aktive Einschaltkarte Übertemperatur Abschaltung [°C (°F)]	85 (185)		85 (185)		85 (185)	

<sup>1</sup> Zu Bemessungsströmen siehe [9.7 Sicherungen](#).

<sup>2</sup> 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 <http://ecosmart.danfoss.com/#/app/intro>. 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.

<sup>3</sup> Gemessen mit 5 m (16,4 ft) langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad. Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter [9.4 Umgebungsbedingungen](#). Informationen zu Teillastverlusten siehe <http://ecosmart.danfoss.com/#/app/intro>.

## 9.2 Netzversorgung

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

Versorgungsklemmen	L1, L2, L3
Versorgungsspannung <sup>(1)</sup>	380–480/500 V $\pm 10\%$ , 525–690 V $\pm 10\%$
Netzfrequenz	50/60 Hz $\pm 5\%$
Maximale kurzzeitige Asymmetrie zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung <sup>(2)</sup>
Wirkleistungsfaktor ( $\lambda$ )	$\geq 0,9$ bei Nennlast
Verschiebungs-Leistungsfaktor ( $\cos \Phi$ )	Nahe 1 ( $> 0,98$ )
Schalten am Netzeingang L1, L2 und L3 (Anzahl der Einschaltungen)	max. 1 Mal/2 Minuten
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

<sup>1</sup> Niedrige Netzspannung/Netzausfall: Bei einer niedrigen Netzspannung oder einem Netzausfall arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Zwischenkreisspannung unter den minimalen Stoppegel abfällt, der normalerweise 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters liegt. Bei einer Netzspannung von weniger als 10 % unterhalb der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters erfolgt keine Netz-Einschaltung und es wird kein volles Drehmoment erreicht.

<sup>2</sup> Die Berechnungen basieren auf UL/IEC 61800-3.

## 9.3 Motorausgang und Drehmomentkennlinie

### 9.3.1 Drehmomentkennlinien

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

Startmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 150 % für 60 s einmal in 10 Minuten <sup>(1)</sup>
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 150 % für 60 s einmal in 10 Minuten <sup>(1)</sup>
Drehmomentanstiegszeit in FLUX (für 5 kHz fsw)	1 ms
Drehmomentanstiegszeit in VVC+ (unabhängig von fsw)	10 ms

<sup>1</sup> Prozentwert ist nennstromabhängig.

## 9.4 Umgebungsbedingungen

Gehäuse	IP20/Gehäuse, IP21/Typ 1, IP54/Typ 12
Vibrationstest (Standard/robust)	0,7 g/1,0 g
Relative Feuchte	5 %-95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb)
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S-Test	Klasse kD
Aggressive Gase (IEC 60721-3-3)	Klasse 3C3
Prüfverfahren nach IEC 60068-2-43	H2S (10 Tage)
Umgebungstemperatur (bei Schaltmodus SFAVM)	
- mit Leistungsreduzierung	Maximal 55 °C (131 °F) <sup>(1)</sup>
- bei voller Ausgangsleistung typischer EFF2-Motoren (bis zu 90 % Ausgangsstrom)	Maximal 50 °C (122 °F) <sup>(1)</sup>
- bei vollem FC-Dauerausgangsstrom	Maximal 45 °C (113 °F) <sup>(1)</sup>
Min. Umgebungstemperatur bei Volllast	0 °C (32 °F)
Minimale Umgebungstemperatur bei reduzierter Drehzahlleistung	-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 (3280 ft)
Max. Höhe über dem Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung	3000 m (9842 ft)
EMV-Normen, Störaussendung	IEC/EN 61800-3
EMV-Normen, Störfestigkeit	IEC/EN 61800-3
Energieeffizienzklasse	IE2 <sup>(2)</sup>

<sup>1</sup> Weitere Informationen finden Sie im Projektierungshandbuch unter „Leistungsreduzierung“.

<sup>2</sup> Ermittelt nach IEC 61800-9-2 (EN 50598-2) bei:

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

## 9.5 Kabelspezifikationen

Maximale Motorkabellänge, mit Abschirmung	150 m (492 ft)
Maximale Motorkabellänge, ohne Abschirmung	300 m (984 ft)
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, starrer Draht	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, Kabel mit Aderendhülse	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG

Mindestquerschnitt für Steuerklemmen

0,25 mm<sup>2</sup>/24 AWG

## 9.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten

### 9.6.1 Digitaleingänge

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

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

<sup>1</sup> Klemmen 27 und 29 können auch als Ausgang programmiert werden.

### 9.6.2 STO-Klemme 37

Spannungsniveau	0–24 V DC
Spannungsniveau, logisch 0 PNP	< 4 V DC
Spannungsniveau, logisch 1 PNP	> 20 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Typischer Eingangsstrom bei 24 V	50 mA eff.
Typischer Eingangsstrom bei 20 V	60 mA eff.
Eingangskapazität	400 nF

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

Weitere Informationen zu Klemme 37 und zu Safe Torque Off finden Sie in der Bedienungsanleitung *VLT®FC-Serie – Safe Torque Off*.

Wenn Sie ein Schütz mit integrierter DC-Drossel in Kombination mit Safe Torque Off verwenden, ist es wichtig, beim Abschalten für den Strom eine Rückleitung von der Drossel zu legen. Dies können Sie durch eine Freilaufdiode (oder alternativ eine 30- oder 50-V-MOV für schnellere Antwortzeiten) an der Drossel umsetzen. Sie können typische Schütze zusammen mit dieser Diode erwerben.

### 9.6.3 Analogeingänge

Anzahl der Analogeingänge	2
Klemme Nr.	53 (201), 54 (202)
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter A53 (S201) und Schalter A54 (S202)
Einstellung Spannung	Schalter A53 (S201)/A54 (S202) = OFF (U)
Spannungsniveau	-10 V bis +10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	Ca. 10 kΩ
Höchstspannung	±20 V
Strom	Schalter A53 (S201)/A54 (S202) = ON (I)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	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.

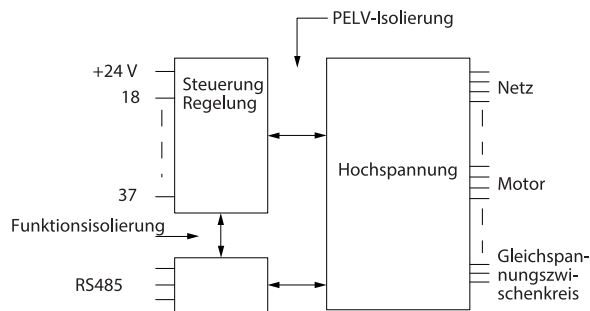


Abbildung 52: PELV-Isolierung

### 9.6.4 Puls/Drehgeber-Eingänge

Programmierbare Puls/Drehgeber-Eingänge	2/1
Klemmennummer (Puls)	29 <sup>(1)</sup> , 33
Klemmennummer (Drehgeber)	32, 33 <sup>(2)</sup>
Maximalfrequenz an den Klemmen 29, 32, 33	110 kHz (Gegentakt)
Maximalfrequenz an den Klemmen 29, 32, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Maximalfrequenz an den Klemmen 29, 32, 33	4 Hz
Spannungsniveau	Siehe <i>Digitaleingänge</i> .
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	Ca. 4 kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Genauigkeit des Drehgebereingangs (1-11 kHz)	Maximale Abweichung: 0,05 % der Gesamtskala

<sup>1</sup> Nur FC 302

<sup>2</sup> Drehgebereingänge: 32=A und 33=B.

### 9.6.5 Analogausgang

Anzahl programmierbarer Ausgänge	1
Klemme Nr.	42
Strombereich am Analogausgang	0/4 bis 20 mA
Maximale Last GND – Analogausgang <	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Maximale Abweichung: 0,8 % der Gesamtskala
Auflösung des Analogausgangs	8 Bit

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

### 9.6.6 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-Schnittstelle ist von der Versorgungsspannung (PELV, Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) galvanisch getrennt.

### 9.6.7 Digitalausgänge

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

<sup>1</sup> Klemmen 27 und 29 können auch als Eingang programmiert werden.

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

### 9.6.8 Steuerkarte, 24-V-DC-Ausgang

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

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

### 9.6.9 Relaisausgänge

Programmierbare Relaisausgänge	2
Maximaler Querschnitt an Relaisklemmen	2,5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
Minimaler Querschnitt an Relaisklemmen	0,2 mm <sup>2</sup> (30 AWG)
Abzuisolierende Kabellänge	8 mm (0,3 Zoll)
<b>Klemmennummer Relais 01</b>	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) <sup>(1)</sup> an 1–2 (NO/Schließer) (ohmsche Last) <sup>(2)(3)</sup>	400 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) <sup>(1)</sup> an 1–2 (NO/Schließer) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) <sup>(1)</sup> an 1–2 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) <sup>(1)</sup> an 1–2 (NO/Schließer) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) <sup>(1)</sup> an 1–3 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) <sup>(1)</sup> an 1–3 (NC/Öffner) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) <sup>(1)</sup> an 1–3 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) <sup>(1)</sup> 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/Verschmutzungsgrad 2
<b>Klemmennummer Relais 02</b>	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)

Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) <sup>(1)</sup> an 4–5 (NO/Schließer) (ohmsche Last) <sup>(2)(3)</sup>	400 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) <sup>(1)</sup> an 4–5 (NO/Schließer) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) <sup>(1)</sup> an 4–5 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) <sup>(1)</sup> an 4–5 (NO/Schließer) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) <sup>(1)</sup> an 4–6 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) <sup>(1)</sup> an 4–6 (NC/Öffner) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) <sup>(1)</sup> an 4–6 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) <sup>(1)</sup> an 4–6 (NC/Öffner) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Minimaler Belastungsstrom der Klemme an 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/Verschmutzungsgrad 2

<sup>1</sup> IEC 60947 Teile 4 und 5.

<sup>2</sup> Überspannungs-Kat. II.

<sup>3</sup> UL-Anwendungen 300 V AC 2 A.

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

### 9.6.10 Steuerkarte, +10 V DC Ausgang

Klemme Nr.	50
Ausgangsspannung	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Maximale Last	25 mA

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

### 9.6.11 Steuerungseigenschaften

Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0-1000 Hz	$\pm$ 0,003 Hz
Wiederholgenauigkeit für Präz. Start/Stopp (Klemmen 18, 19)	$\leq$ ±0,1 ms
System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq$ 2 ms
Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlregelbereich (mit Rückführung)	1:1000 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	30–4000 UPM: Abweichung $\pm$ 8 UPM
Drehzahlgenauigkeit (mit Rückführung), je nach Auflösung des Istwertgebers	0–6000 U/min: Abweichung $\pm$ 0,15 UPM
Genauigkeit der Drehmomentregelung (Drehzahlrückführung)	maximale Abweichung $\pm$ 5 % der Gesamtskala

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

### 9.6.12 Steuerkartenleistung

Abtastintervall	5 ms
-----------------	------

### 9.6.13 Steuerkarte, USB serielle Schnittstelle

USB-Standard	1.1 (volle Drehzahl) <sup>(1)</sup>
--------------	-------------------------------------

USB-Buchse

USB-B-Stecker<sup>(2)(3)</sup>

<sup>1</sup> Der Anschluss an einen PC erfolgt über ein standardmäßiges USB-Kabel.

<sup>2</sup> Der USB-Anschluss ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV, Schutzkleinspannung) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

<sup>3</sup> Der USB-Anschluss ist nicht galvanisch von der Erde 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.

## 9.7 Sicherungen

Die auf der Versorgungsseite installierten Sicherungen stellen sicher, dass bei einem Komponentenausfall (Erstfehler) im Inneren des Umrichters mögliche Schäden auf das Innere des Umrichtergehäuses begrenzt bleiben. Verwenden Sie identische Bussmann-Sicherungen als Ersatz, um die Konformität mit EN 50178 sicherzustellen. Siehe [Tabelle 47](#).

### H I N W E I S

#### KONFORMITÄT ZU IEC 60364 (CE) UND NEC 2009 (UL)

Umrichter ohne versorgungsseitige Sicherungen erfüllen nicht die Installationsanforderungen nach IEC 60364 (CE) und NEC 2009 (UL).

- Installieren Sie die vorgeschriebenen Sicherungen auf der Versorgungsseite der Anlage.

Tabelle 47: Sicherungsoptionen

Eingangsspannung (V)	Modell	Bussmann-Teilenummer
380–500	N315–N355	170M6014
380–500	N400–N500	170M7309
525–690	Alle	170M7342

Die in [Tabelle 47](#) aufgeführten Sicherungen sind für einen Kurzschlussstrom von max. 100.000 A<sub>eff</sub> (symmetrisch) geeignet, abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters. Mit der korrekten Sicherung liegt der Nennkurzschlussstrom (SCCR) des Frequenzumrichters bei 100.000 A<sub>eff</sub>. Die Frequenzumrichter E1h und E2h werden mit internen Sicherungen geliefert, die die 100 kA SCCR erfüllen. Die Frequenzumrichter E3h und E4h müssen mit Sicherungen vom Typ aR ausgestattet sein, um die 100 kA SCCR zu erfüllen.

### H I N W E I S

#### KURZSCHLUSSFESTIGKEITSANFORDERUNGEN AN TRENNSCHALTER

Alle mit werkseitig installiertem Trennschalter bestellten und ausgelieferten Geräte benötigen Abzweigkreissicherungen der Klasse L, um die 100 kA SCCR für den Frequenzumrichter zu erfüllen.

- Wenn ein Trennschalter verwendet wird, ist der Kurzschluss-Nennstrom 42 kA. Die Eingangsspannung und die Nennleistung des Frequenzumrichters bestimmen die spezifische Klasse-L-Sicherung. Die Eingangsspannung und die Nennleistung des Frequenzumrichters sind auf dem Typenschild des Geräts angegeben.

Tabelle 48: Kurzschlussfestigkeitsanforderungen an Trennschalter

Eingangsspannung (V)	Modell	Kurzschluss-Nennstrom (A)	Erforderlicher Schutz
380–500	N315–N400	42000	Trennschalter
		100000	Klasse-L-Sicherung, 800 A
380–500	N450–N500	42000	Trennschalter
		100000	Klasse-L-Sicherung, 1200 A
525–690	N355–N560	42000	Trennschalter
		100000	Klasse-L-Sicherung, 800 A

Eingangsspannung (V)	Modell	Kurzschluss-Nennstrom (A)	Erforderlicher Schutz
525–690	N630–N710	42000	Trennschalter
		100000	Klasse-L-Sicherung, 1200 A

## 9.8 Gehäuseabmessungen

### 9.8.1 Außenabmessungen E1h

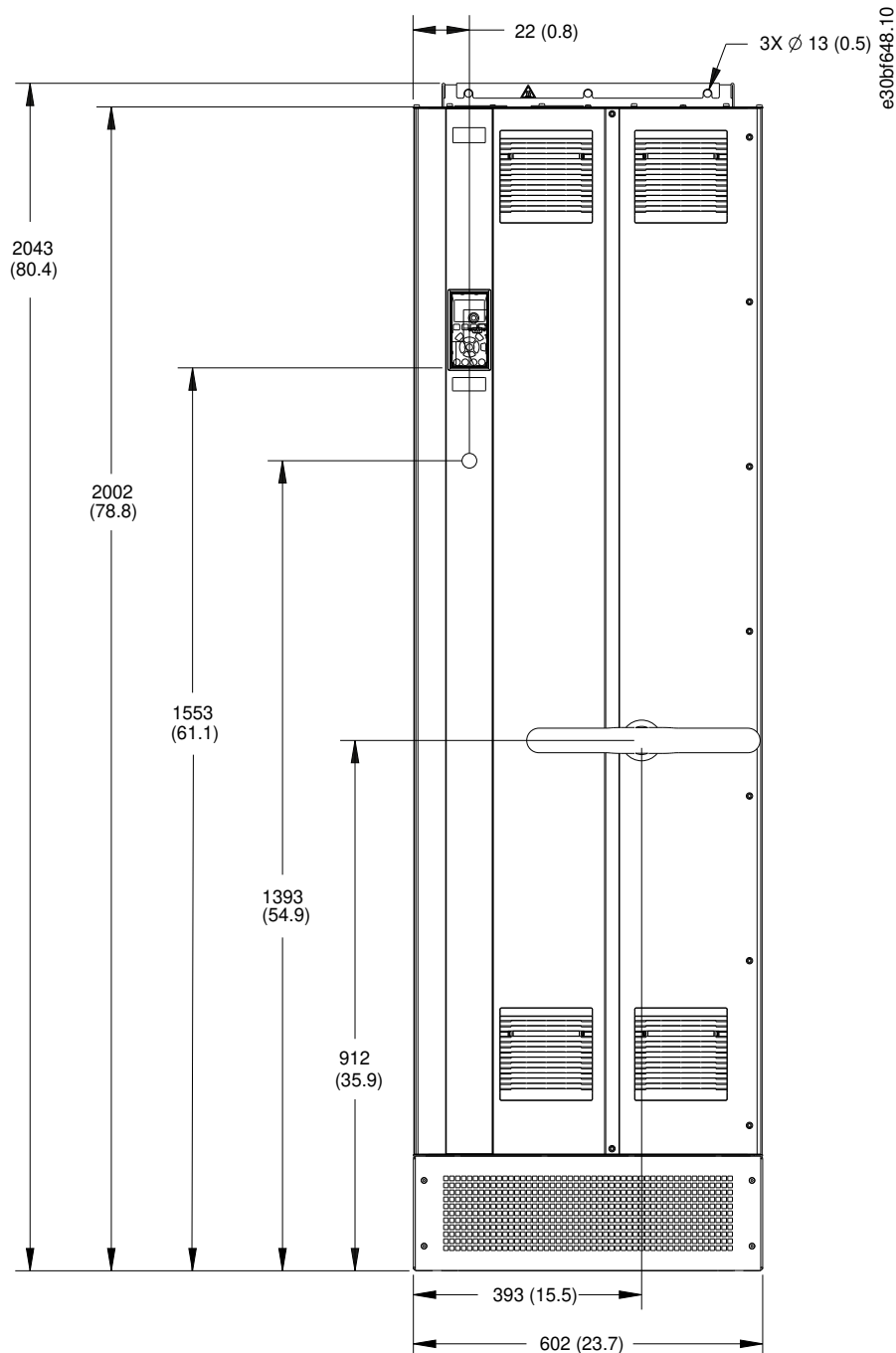


Abbildung 53: Frontansicht E1h

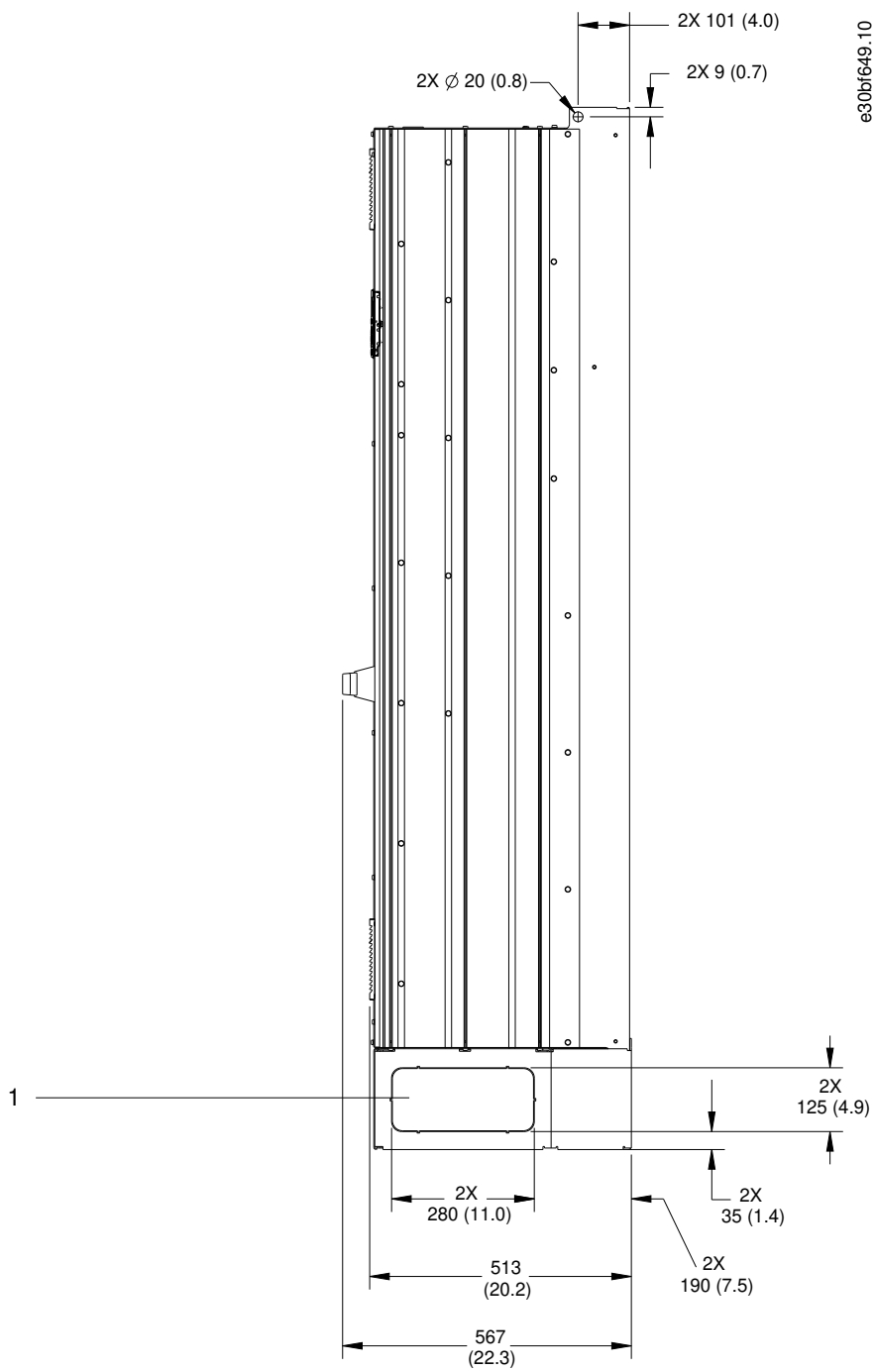


Abbildung 54: Seitenansicht E1h

1	Ausbrechplatte
---	----------------

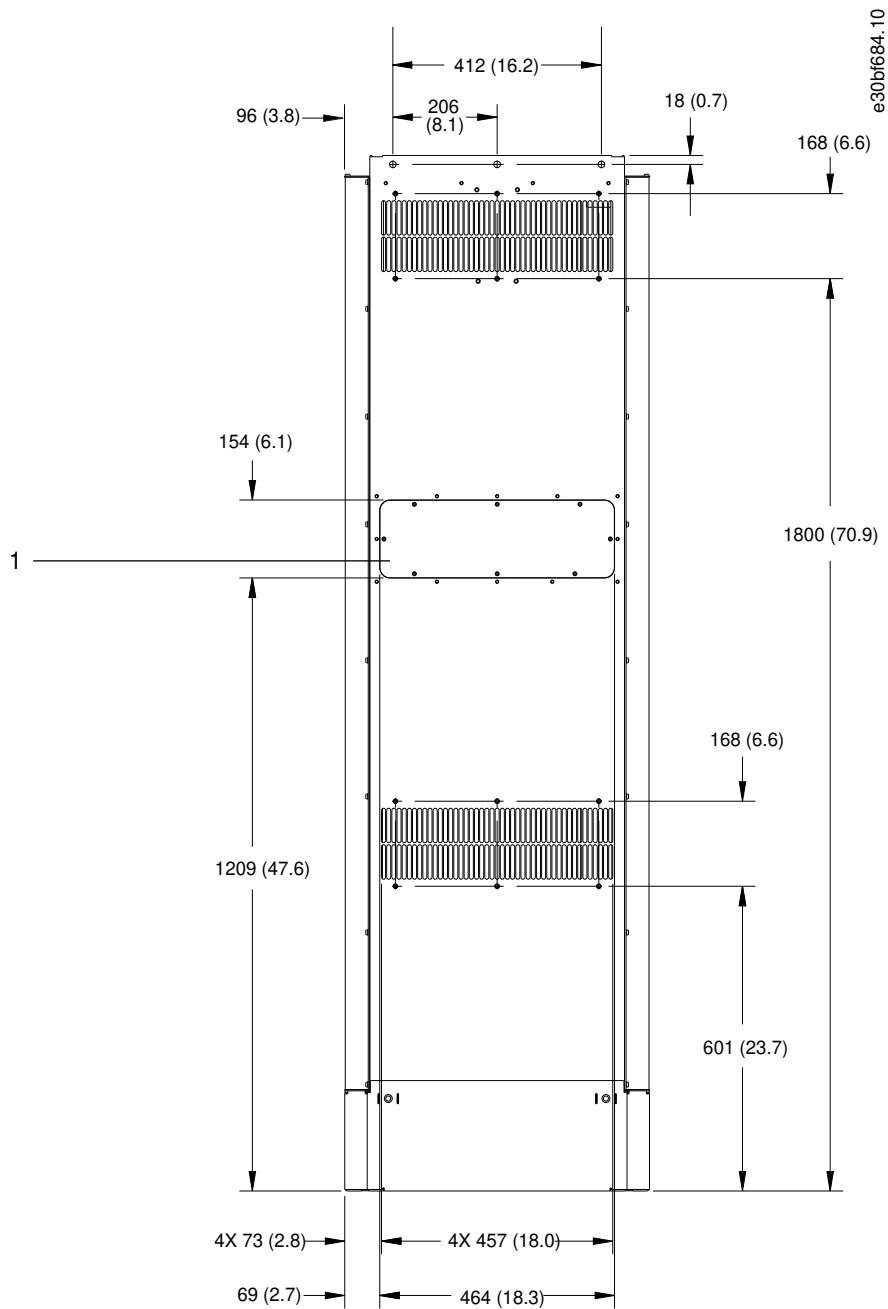


Abbildung 55: Rückansicht E1h

1	Kühlkörper-Zugang mit Abdeckung (optional)
---	--

e30bf651.10

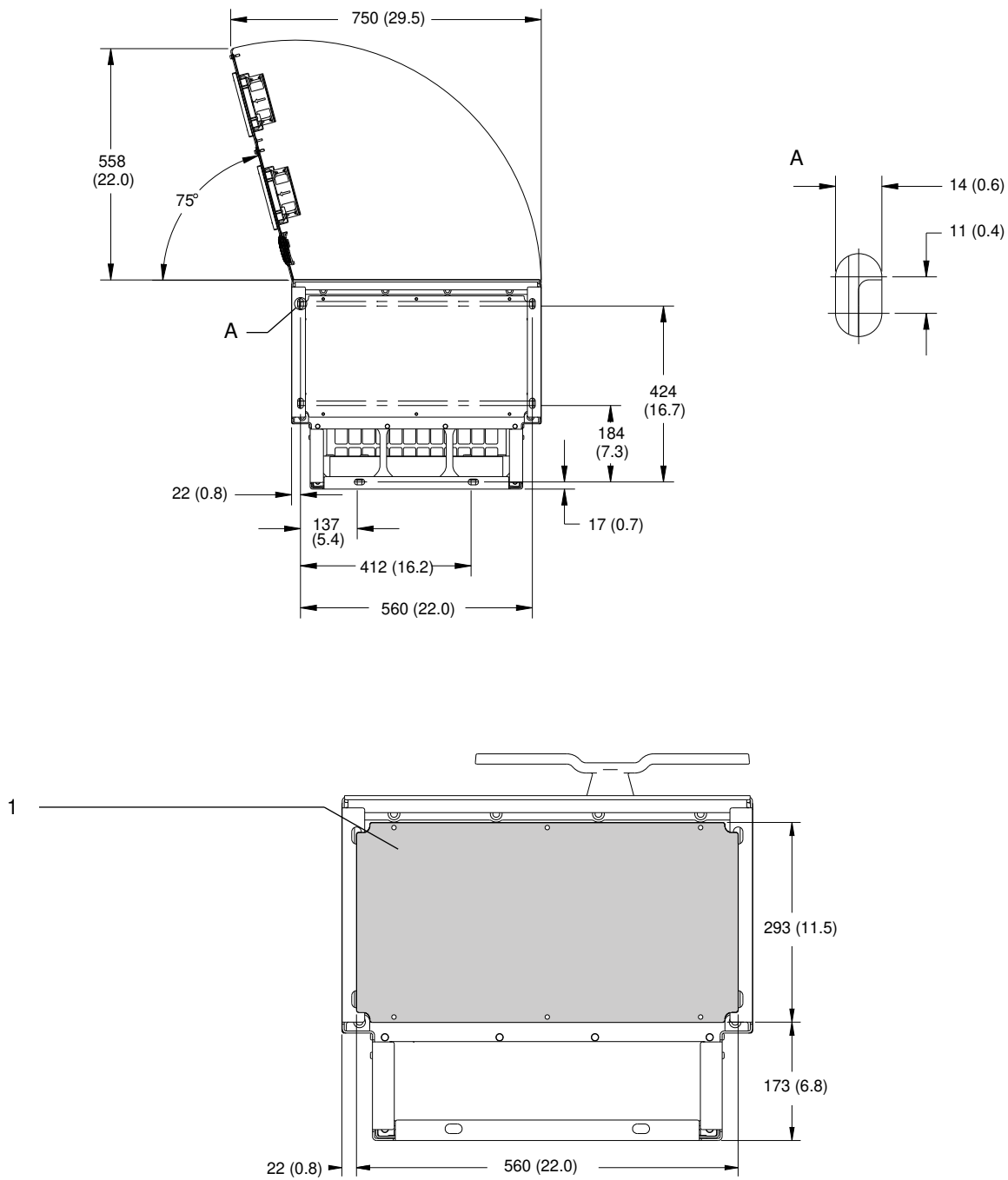


Abbildung 56: Abmessungen Türabstand und Kabeleinführungsplatte für E1h

1 Kabeleinführungsplatte



9.8.2 Außenabmessungen E2h

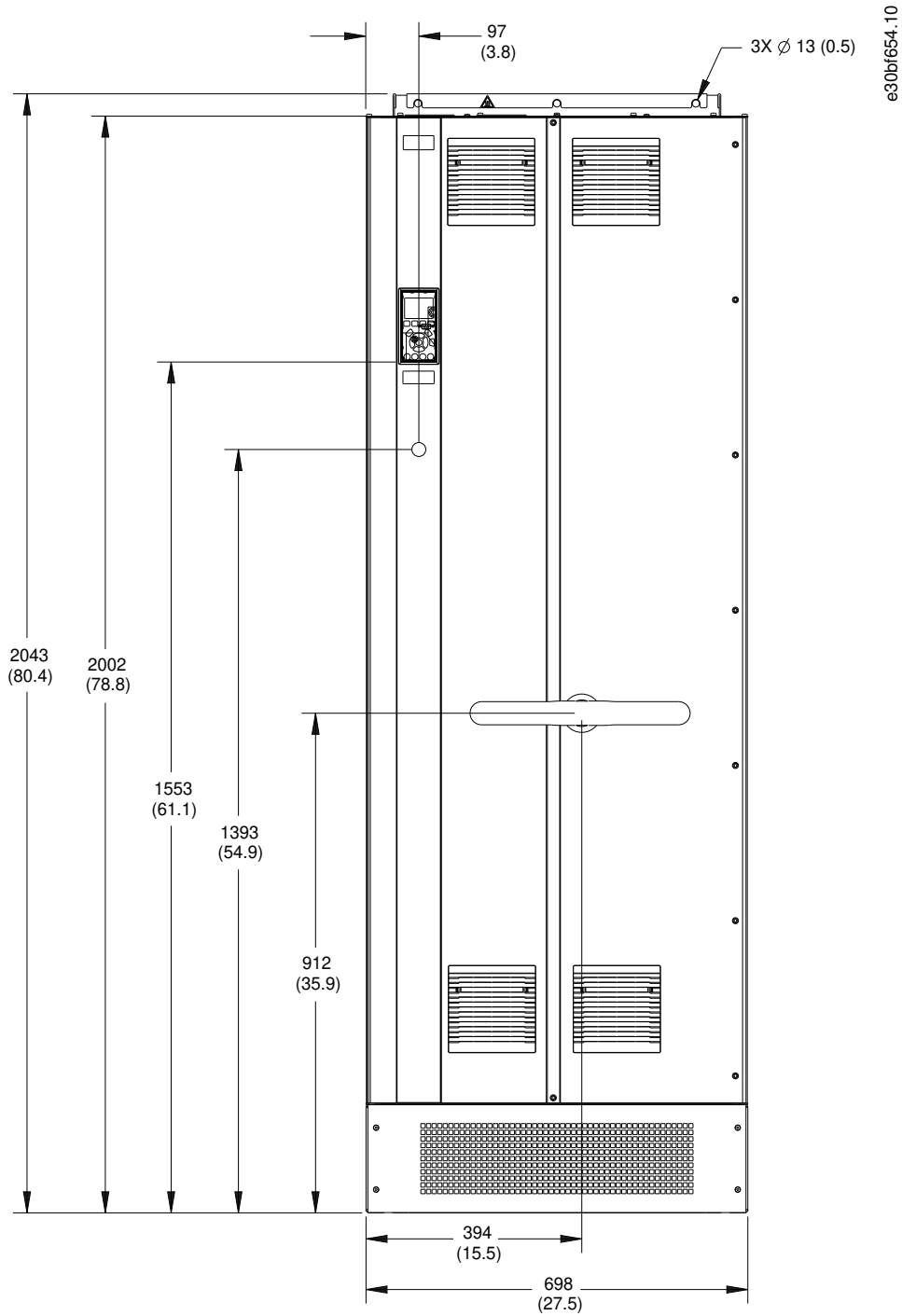


Abbildung 57: Frontansicht E2h

e30bf653.10

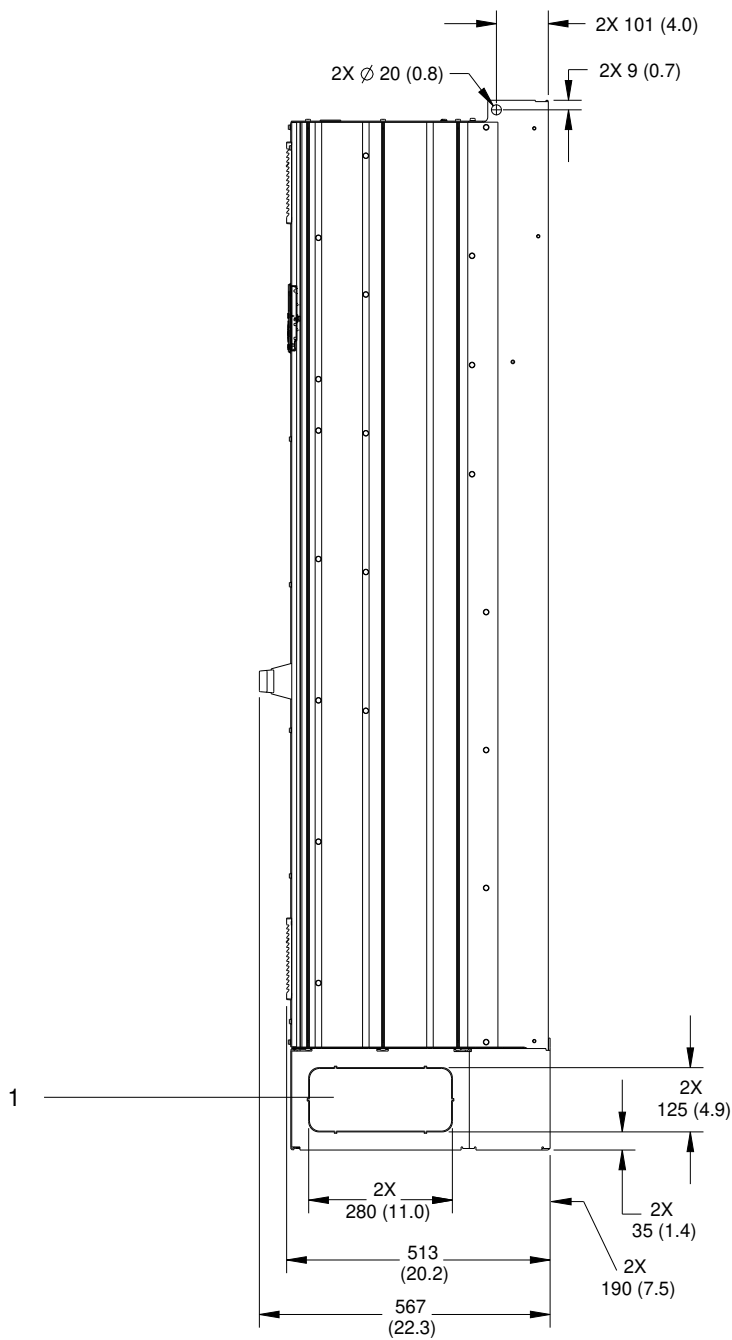


Abbildung 58: Seitenansicht E2h

1	Ausbrechplatte
---	----------------

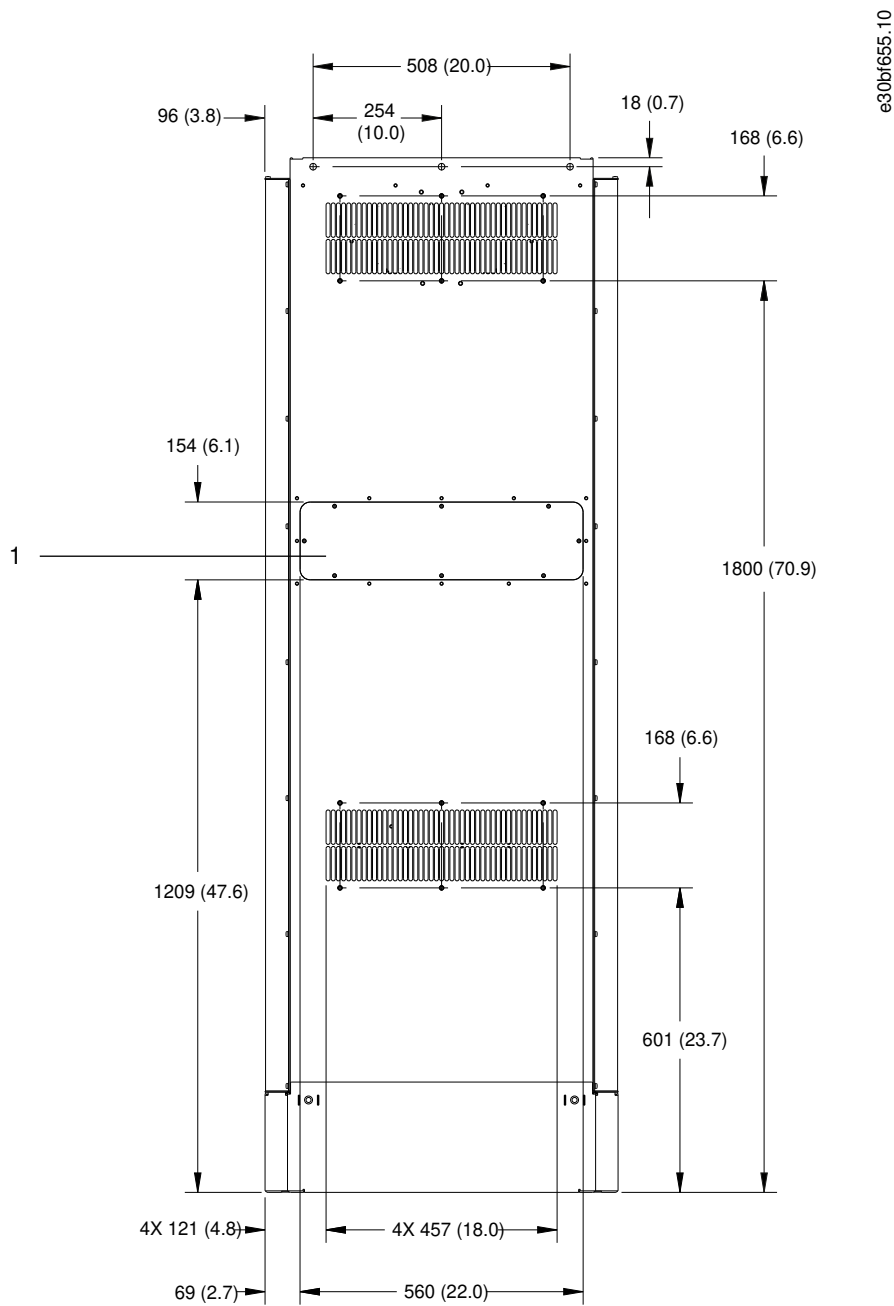


Abbildung 59: Rückansicht E2h

1	Kühlkörper-Zugang mit Abdeckung (optional)
---	--

e30bf652.10

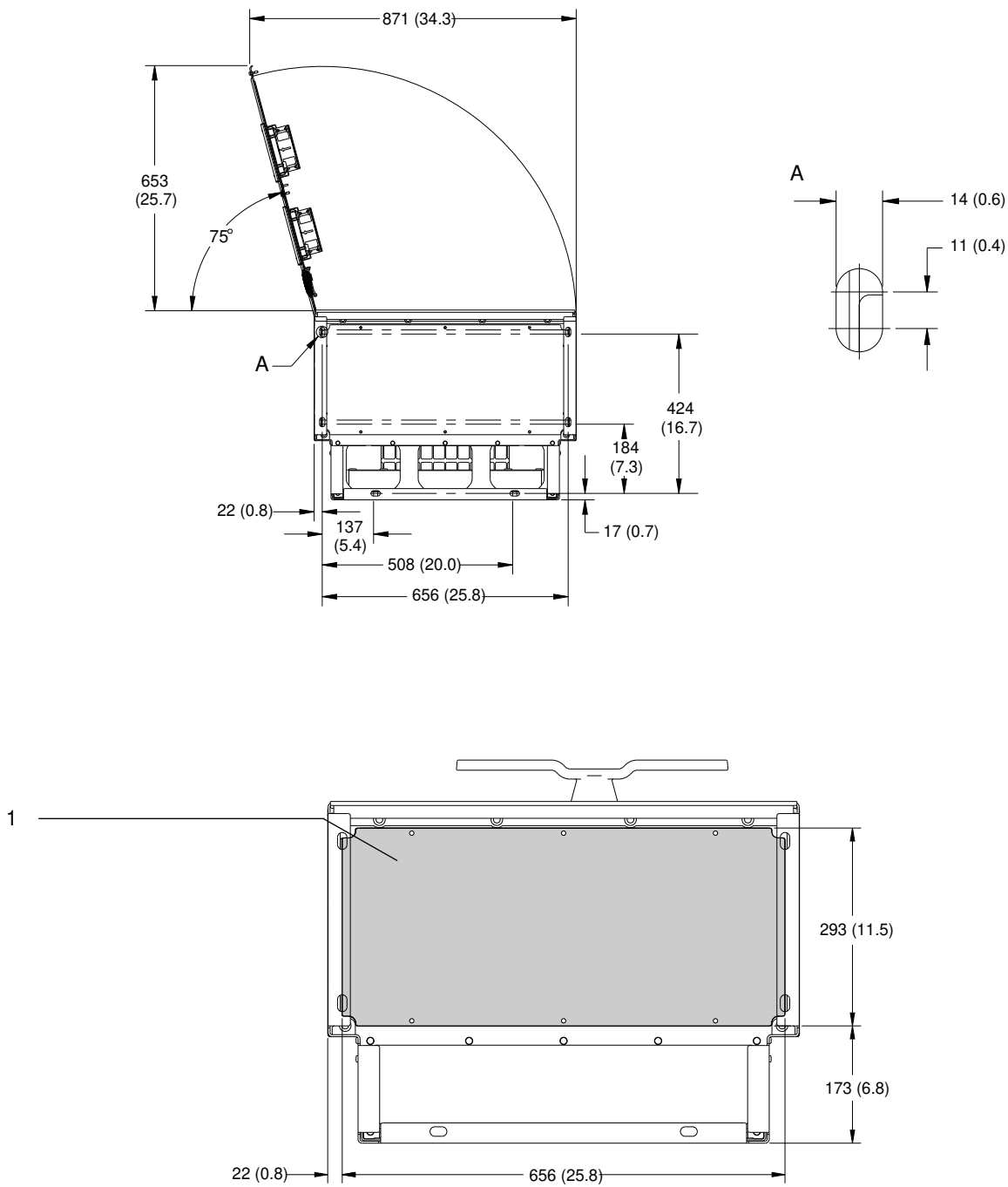


Abbildung 60: Abmessungen Türabstand und Kabeleinführungsplatte für E2h

1	Kabeleinführungsplatte
---	------------------------

### 9.8.3 Außenabmessungen E3h

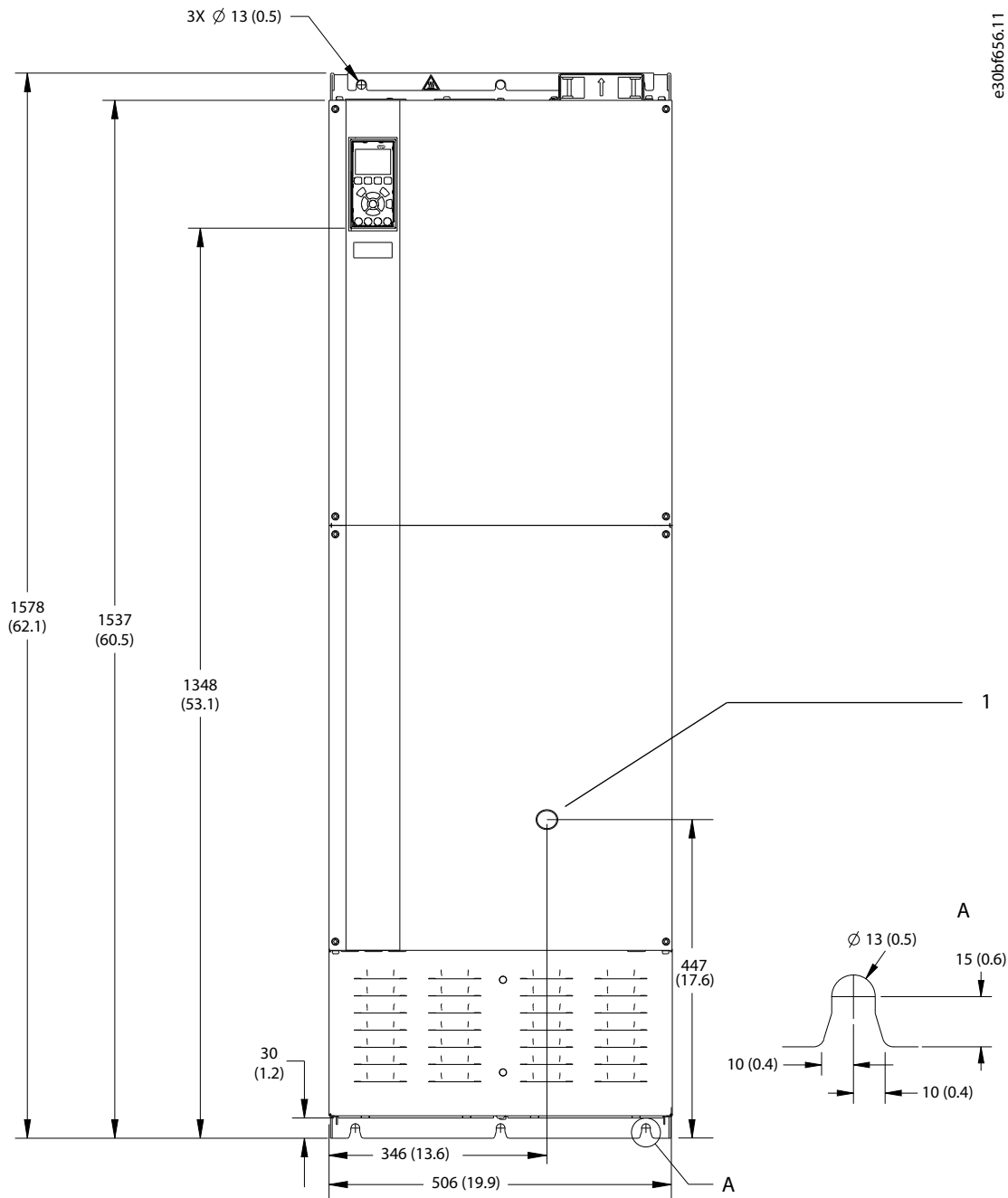
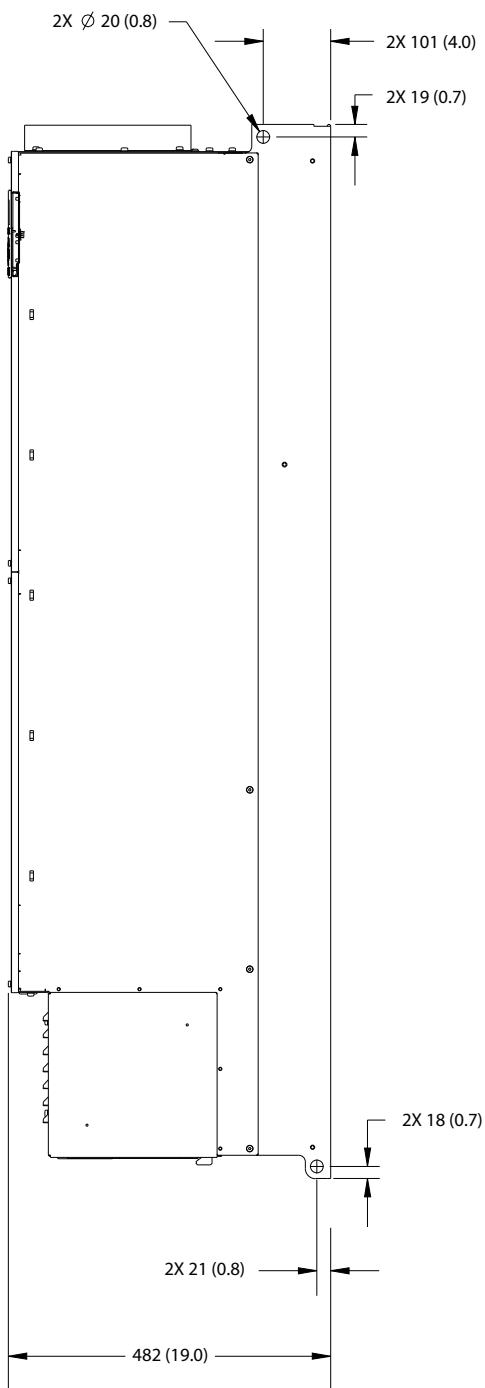


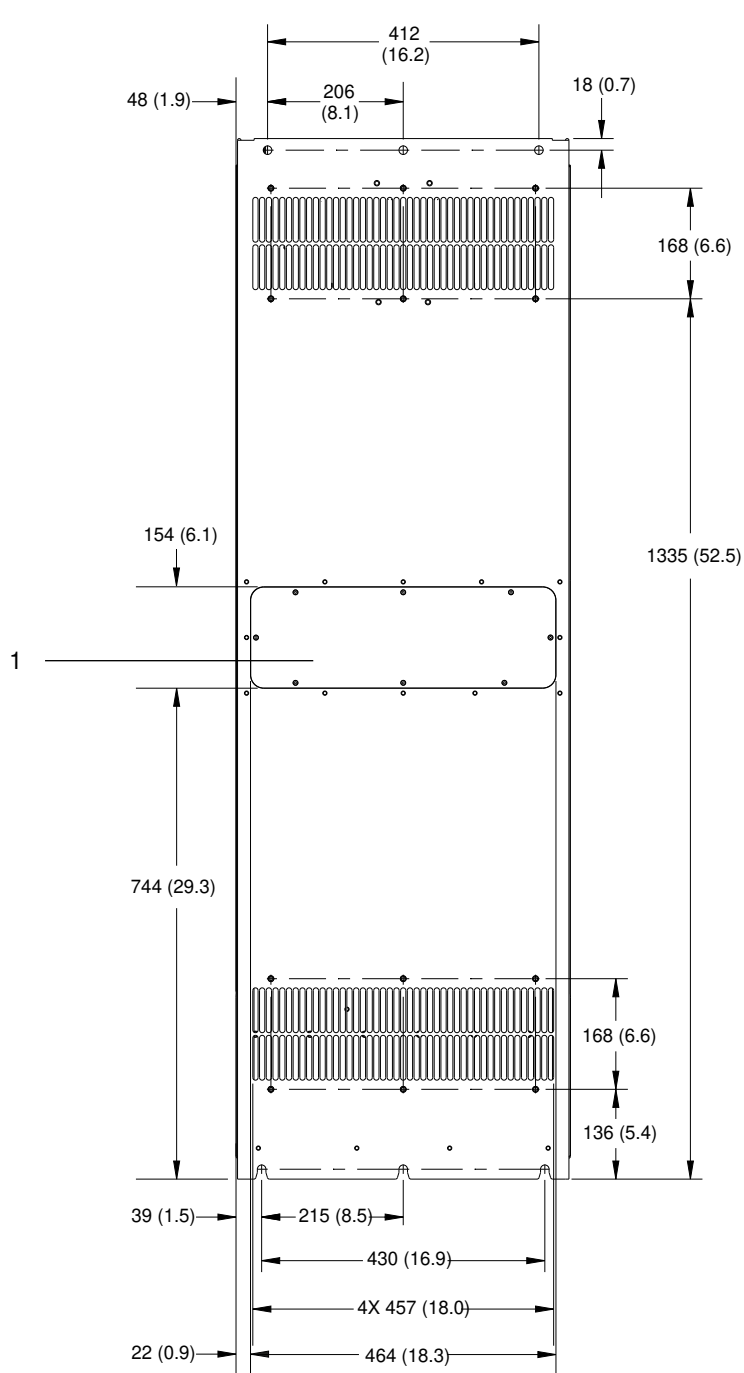
Abbildung 61: Frontansicht E3h

1	Nur Trennschalteroption
---	-------------------------



e30bf658.10

Abbildung 62: Seitenansicht E3h



e30bf657.10

Abbildung 63: Rückansicht E3h

1 Kühlkörper-Zugang mit Abdeckung (optional)

e30b1659.10

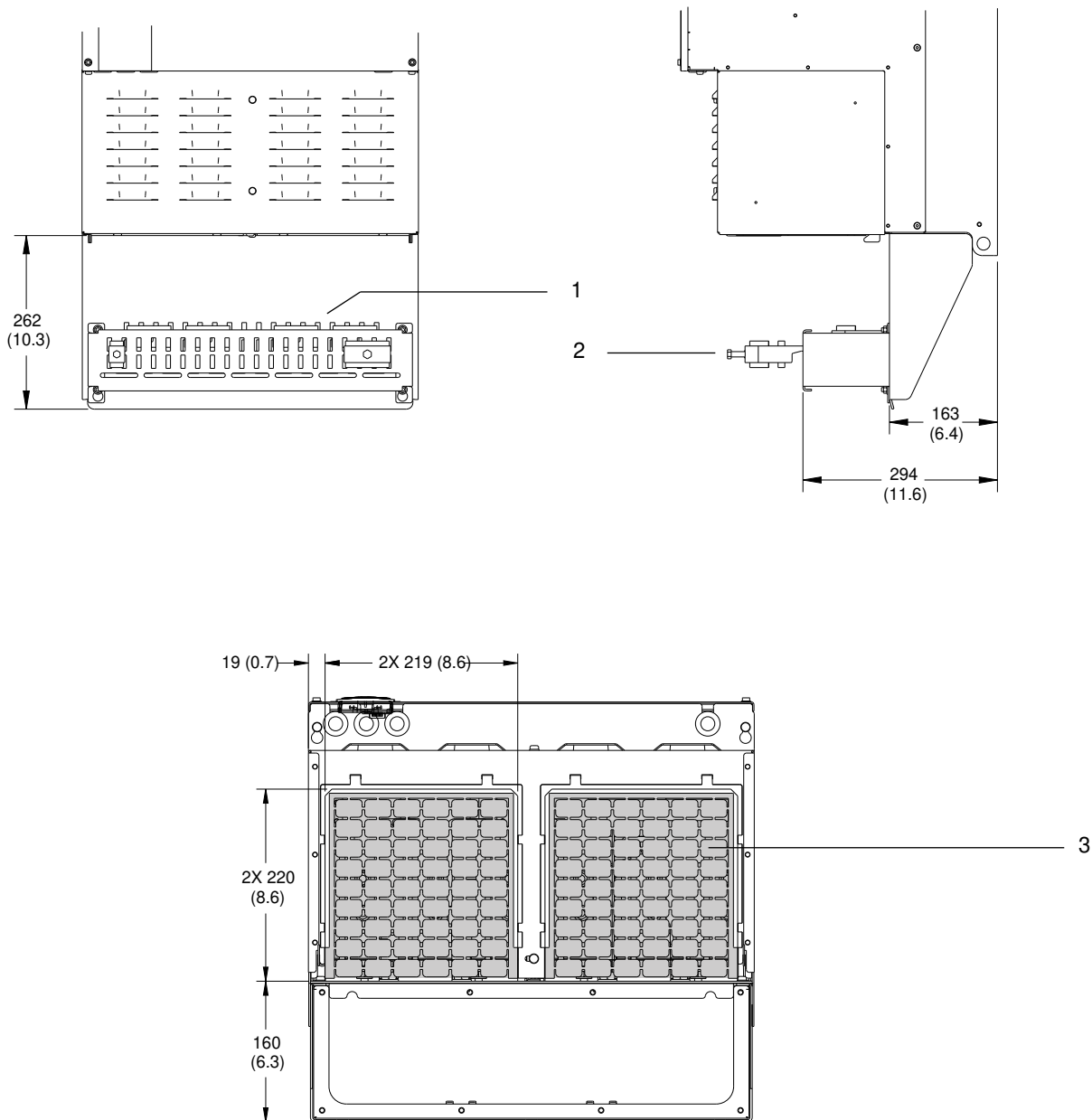


Abbildung 64: Abmessungen EMV-Schirmanschluss und Kabeleinführungsplatte für E3h

1	EMV-Schirmanschluss (Standard bei EMV-Option)	3	Kabeleinführungsplatte
2	Kabel/EMV-Schelle		



9.8.4 Außenabmessungen E4h

e30bf664.11

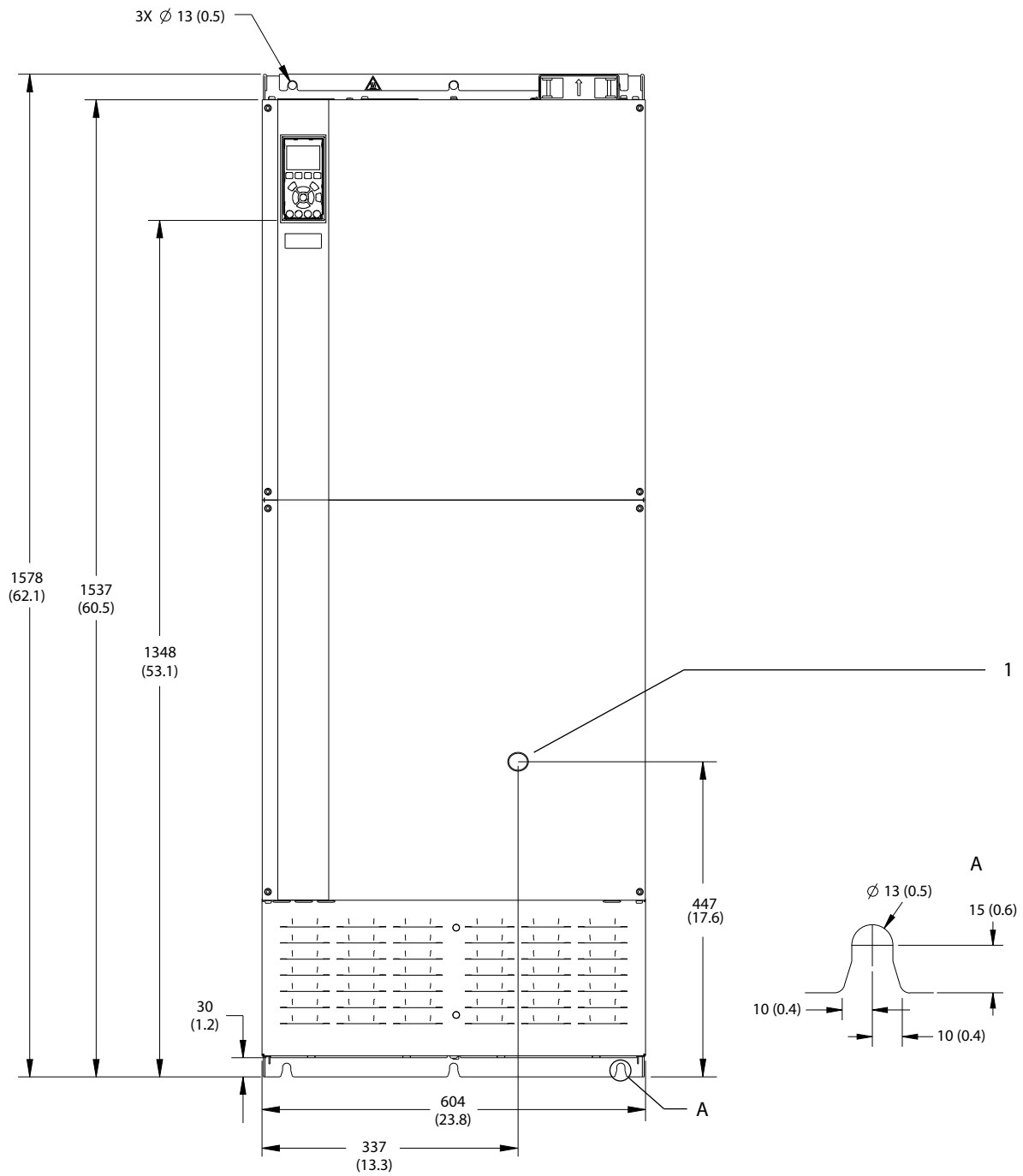


Abbildung 65: Frontansicht E4h

1	Nur Trennschalteroption
---	-------------------------

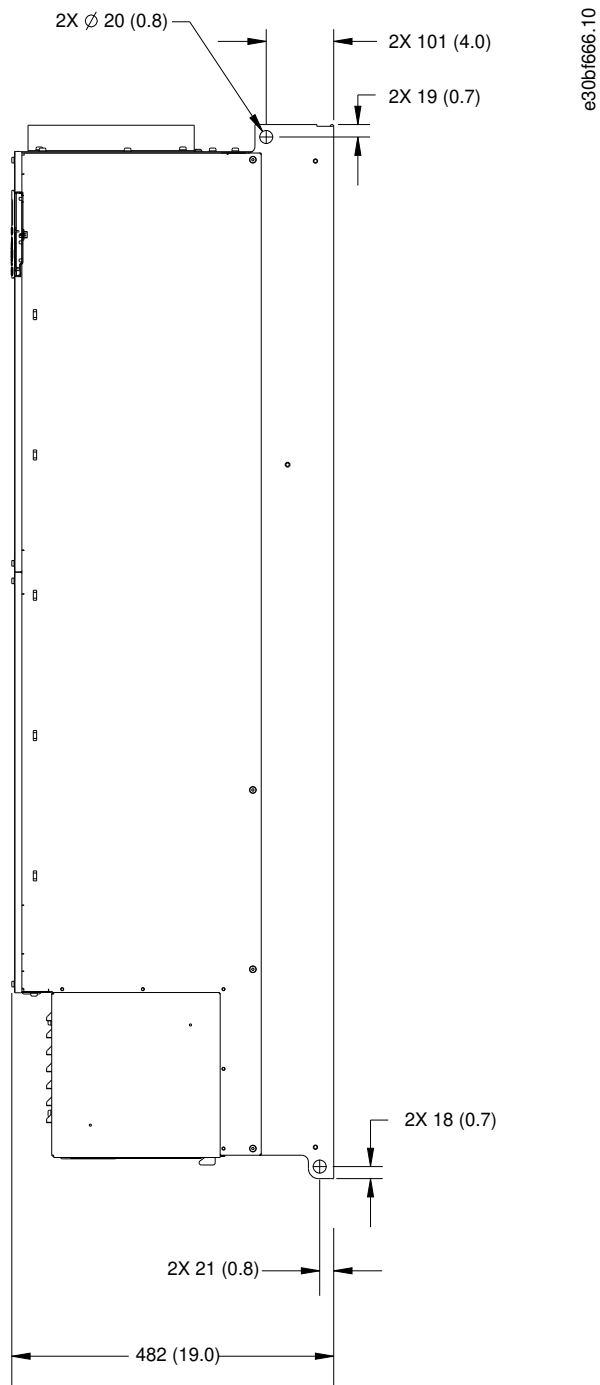


Abbildung 66: Seitenansicht E4h

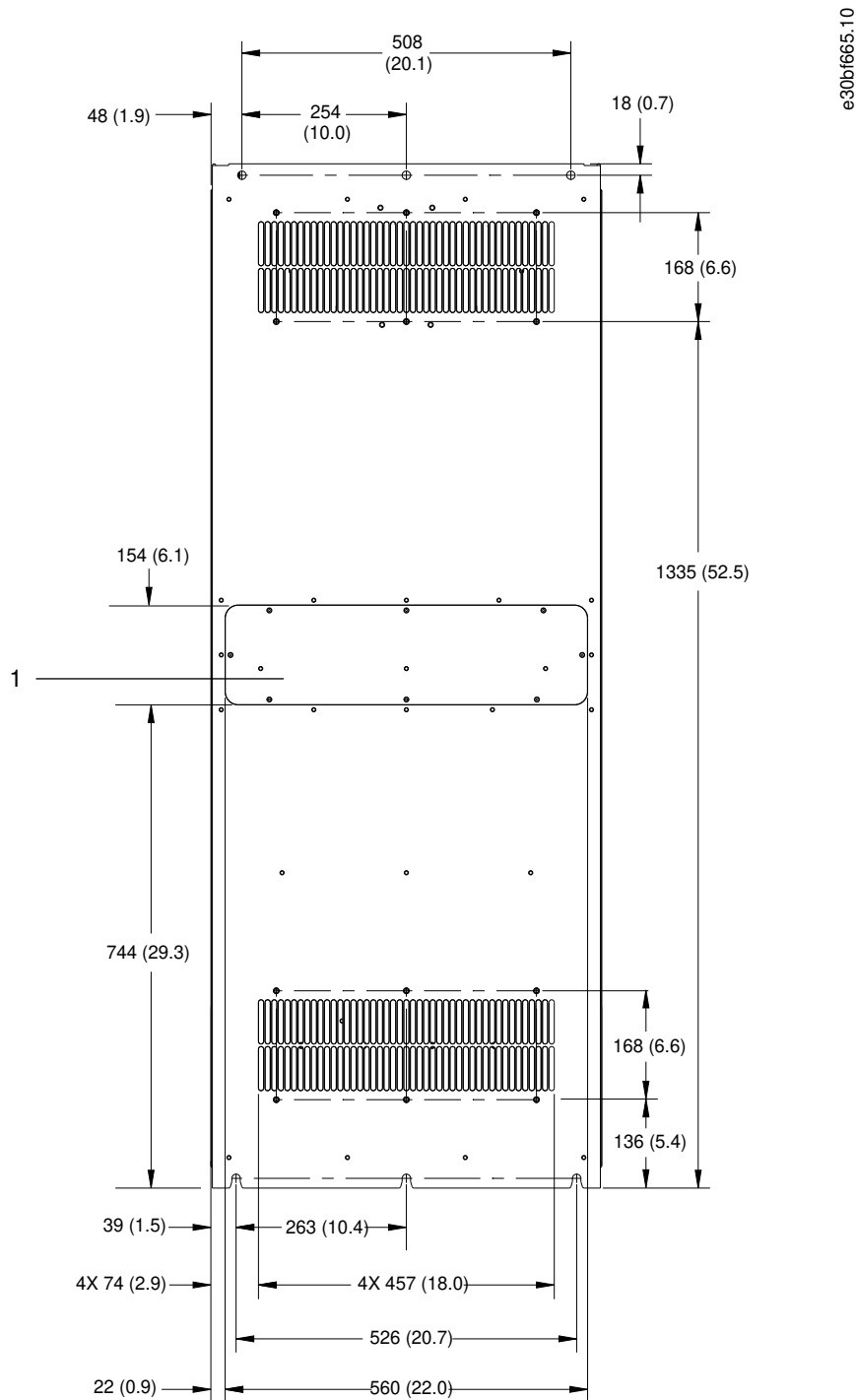


Abbildung 67: Rückansicht E4h

1 Kühlkörper-Zugang mit Abdeckung (optional)

e30b1667.10

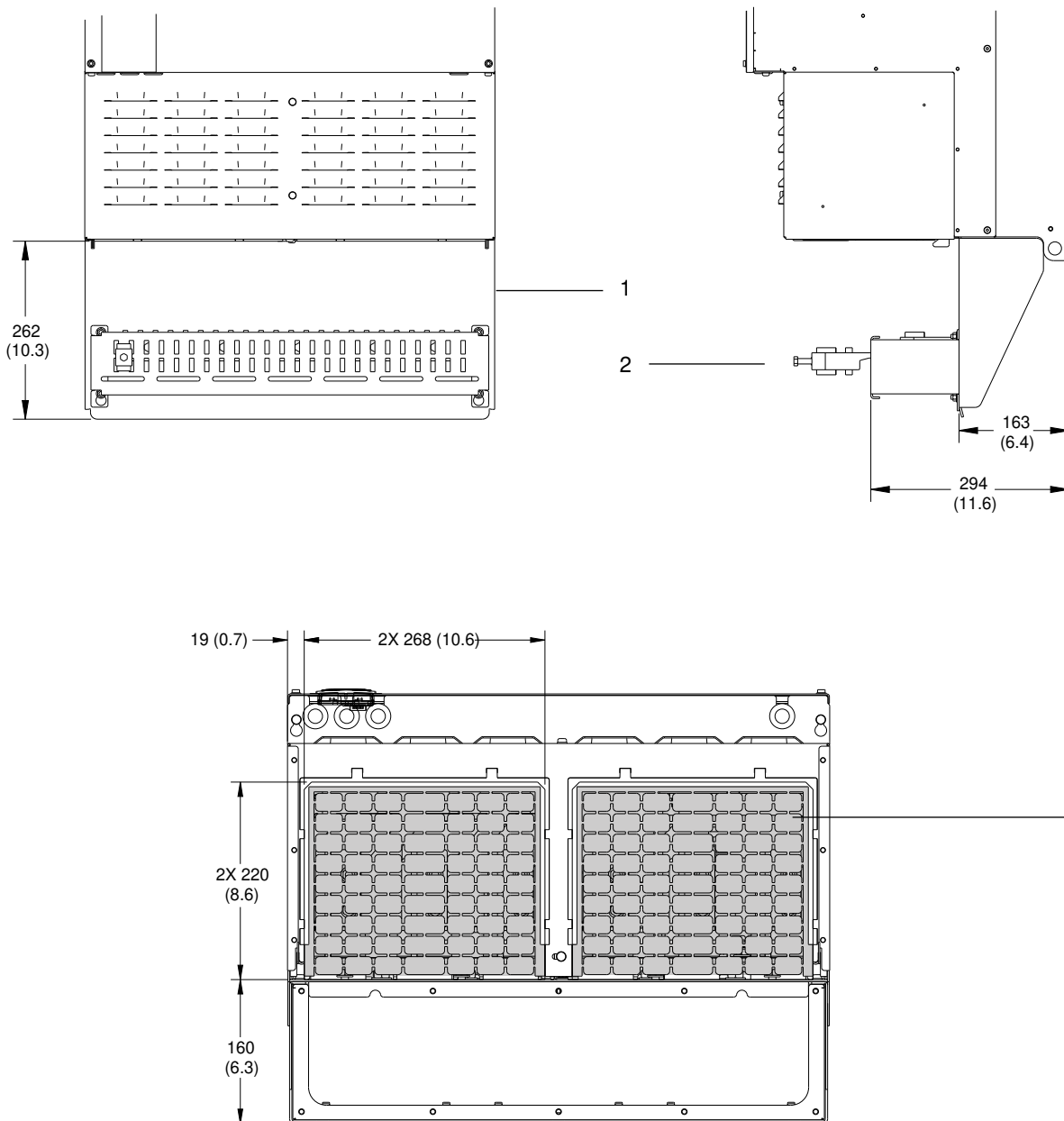


Abbildung 68: Abmessungen EMV-Schirmanschluss und Kabeleinführungsplatte für E4h

1	EMV-Schirmanschluss (Standard bei EMV-Option)	3	Kabeleinführungsplatte
2	Kabel/EMV-Schelle		

## 9.9 Luftzirkulation im Gehäuse

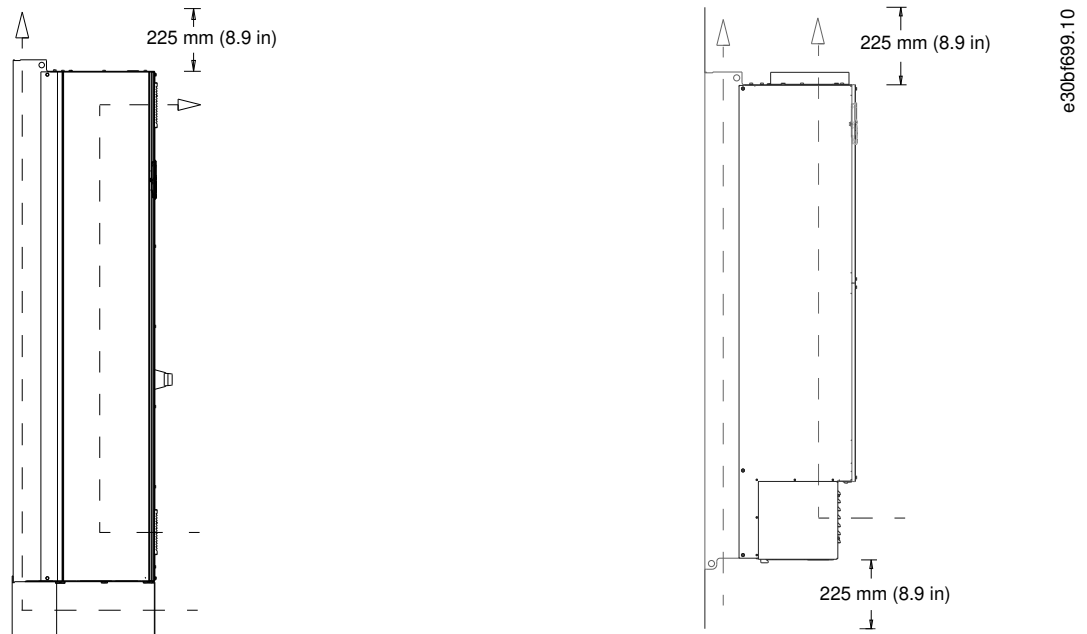


Abbildung 69: Luftzirkulation für E1h/E2h (links) und E3h/E4h (rechts)

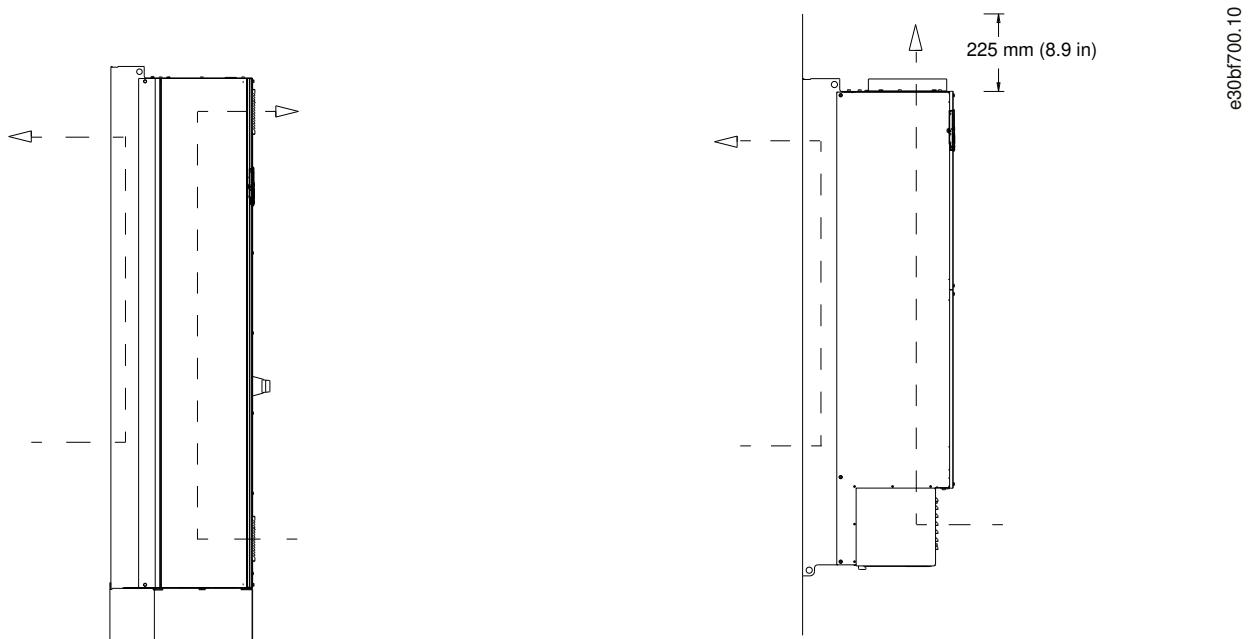


Abbildung 70: Luftzirkulation mit Einbausatz für Rückwand-Kühlung für E1h/E2h (links) und E3h/E4h (rechts)

## 9.10 Nenndrehmomente für Schrauben

Wenden Sie beim Festziehen von Schrauben an den Positionen, die in [Tabelle 49](#) aufgeführt sind, das richtige Anzugsmoment an. Ein zu geringes oder zu hohes Anzugsmoment beim Festziehen einer elektrischen Verbindung führt zu einem schlechten elektrischen Anschluss. Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel, um das richtige Anzugsmoment zu erzielen.

Tabelle 49: Nenndrehmomente für Schrauben

Position	Schraubengröße	Drehmoment [Nm (in-lb)]
Netzklemmen	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Motorklemmen	M10/M12	19 (168)/37 (335)

Position	Schraubengröße	Drehmoment [Nm (in-lb)]
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 (Gehäusegrößen E1h/E2h)	M8	9,6 (84)
Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit (Gehäusegrößen E3h/E4h)	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Relaisklemmen	–	0,5 (4)
Tür/Klappenabdeckung	M5	2,3 (20)
Kabeleinführungsplatte	M5	2,3 (20)
Kühlkörper-Zugangsdeckel	M5	2,3 (20)
Abdeckung serielle Kommunikation	M5	2,3 (20)

## 10 Anhang

### 10.1 Konventionen

- Nummerierte Listen zeigen Vorgehensweisen.
- Aufzählungslisten zeigen weitere Informationen und Beschreibung der Abbildungen.
- Kursivschrift bedeutet:
  - Querverweise.
  - Link.
  - Fußnoten.
  - Parametername.
  - Parametergruppenname.
  - Parameteroption.
- Alle Abmessungen in mm (Zoll).

### 10.2 Abkürzungen

Tabelle 50: Abkürzungen, Akronyme und Symbole

Begriff	Definition
°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
FPC	Leistungskarte für den Lüfter
HF	Hochfrequenz

Begriff	Definition
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 Frequenzumrichter gelieferter Ausgangsnennstrom
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)
MCCB	Kompaktleistungsschalter
MCO	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	Schutzerde



Begriff	Definition
PELV	PELV (Schutzkleinspannung - Protective Extra Low Voltage)
PHF	Passiver Oberschwingungsfilter
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	Rückspeiseklemmen
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

### 10.3 Werkseitige Parametereinstellungen (International/Nordamerika)

Die Einstellung von *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* auf [0] International oder [1] Nordamerika ändert die Werkseinstellungen einiger Parameter.

Tabelle 51: Werkseitige Parametereinstellungen (International/Nordamerika)

Parameter	Internationale Werkseinstellung	Nordamerikanische Werkseinstellung
<i>Parameter 0-03 Ländereinstellungen</i>	International	Nordamerika
<i>Parameter 0-71 Datumsformat</i>	TT-MM-JJJJ	MM/TT/JJJJ

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

<sup>1</sup> Wird nur angezeigt, wenn Parameter 0-03 Ländereinstellungen auf [0] International eingestellt ist.

<sup>2</sup> Wird nur angezeigt, wenn Parameter 0-03 Ländereinstellungen auf [1] Nordamerika eingestellt ist.

<sup>3</sup> Wird nur angezeigt, wenn Parameter 0-02 Hz/UPM Umschaltung auf [0] U/min eingestellt ist.

<sup>4</sup> Wird nur angezeigt, wenn Parameter 0-02 Hz/UPM Umschaltung auf [1] Hz eingestellt ist.

## Index

### A

A53/A54-Schalter.....	18, 118
Abkürzungen.....	141, 141
Ableitstrom.....	,
Abschaltblockierung.....	90
Adern	
Zugriff.....	52
Alarme	
Protokoll.....	19
Leuchtanzeige.....	19,90
Reset.....	90
Definition.....	90
Liste.....	91
AMA.....	63
See Automatische Motoranpassung	
Analog	
Anordnung der Eingangs-/Ausgangsklemmen.....	18,54
Beschreibungen der Ein- und Ausgänge.....	55
Eingangsspezifikationen.....	118
Ausgangsspezifikationen.....	119
Anheben.....	22, 26
Anschlussdiagramm.....	37
Antrieb	
Definition.....	13
Abmessungen.....	13
Montagekonfigurationen.....	24
Abstandsanforderungen.....	25
Initialisierung.....	66,66
Status.....	86
Anweisungen zur Entsorgung.....	9
Anzeigeleuchten.....	19, 90
ATEX.....	24
Außenabmessungen	
E1h.....	123
E2h.....	127
E3h.....	131
E4h.....	135
Auto on.....	20, 87
Automatische Energieoptimierung.....	63
Automatische Motoranpassung	
Konfiguration der.....	63
Verdrahtungsbeispiel.....	68
Überhitzen des Motors wird vermieden.....	92
Alarme.....	100

### B

Breite.....	13
Bremse	
Klemmenanordnung.....	15,17
Klemmenabmessungen.....	43,45,47,50
Anschlusskonfiguration.....	81
Klemmendrehmoment.....	140
Bremswiderstand	
Klemmenanordnung.....	18
Anschlussdiagramm.....	37
Verdrahtung des Temperaturschalters.....	58
Warnung.....	96
Burst-Transient.....	41
Busabschlusschalter.....	18

### C

Checkliste vor der Inbetriebnahme.....	61
--	----

### D

DC-Überspannung.....	92
Digitale	
Anordnung der Eingangs-/Ausgangsklemmen.....	18,54
Beschreibungen der Ein- und Ausgänge.....	54
Eingang.....	118
Ausgangsspezifikationen.....	120
Drehgeber.....	64
Drehmoment	
Warnung.....	93
Fehlersuche und -behebung.....	109
Charakteristik/Merkmale.....	117
Nenn Drehmomente für Schrauben.....	139
Drehzahlsollwert.....	69

### E

Eingang	
Spannung.....	62
Elektrische Spezifikationen, 380–500 V.....	111
Elektrische Spezifikationen, 525–690 V.....	113
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	34
Elektronisches Thermorelais (ETR).....	33
EMV	
Position.....	15,17
E3h-Schirmabmessungen.....	134
E4h-Schirmabmessungen.....	138
EN 60664-1.....	116, 121
EN 61800-3.....	117
Energieeffizienzklasse.....	117
Energiesparmodus.....	89
Erste Inbetriebnahme.....	62
Externe Alarmquittierung.....	77
Externe Verriegelung.....	73, 101

### F

Fehlerspeicher.....	19
Fehlersuche und -behebung.....	107
Feldbus.....	34, 97

### G

Gase.....	23
Gewicht.....	13
Glossar.....	141

### H

Hand on.....	20, 87
Hauptmenü.....	19, 21
Heizung	
Position.....	15,17
Verwendung.....	23
Anschlussdiagramm.....	37
Verdrahtung.....	57
Hilfskontakte.....	58
Höhe.....	13



Inbetriebnahme.....	21	Klemmenanordnung.....	17
Zündschutzart.....	24	Anschlusskonfiguration.....	79
Anschließen.....	38	Klemmendrehmoment.....	140
Klemmenabmessungen.....	43,45,47,50	Rückwand-Kühlung.....	25
Verriegelung inv.....	56	<b>S</b>	
Prüfen der Rotationsrichtung.....	64	S201/S202-Schalter.....	118
Thermistoranschluss.....	79	Safe Torque Off	
Warnung.....	93,93,96,96,97	Anschlussdiagramm.....	37
Fehlersuche und -behebung.....	108	Verdrahtung.....	75
Kabelspezifikationen.....	111,114	Warnung.....	103,103,103,103
Drehmoment.....	117	Spezifikationen für Klemme 37.....	118
Klemmendrehmoment.....	139	Schalter	
<b>N</b>		Trennschalter.....	37,62,122
Navigationstasten.....	19	Busabschluss.....	18,37,54,57
Nenn Drehmoment Tür/Klappenabdeckung.....	140	A53 und A54.....	37,58,118
Nennleistung.....	13, 13, 22, 111, 113	Bremswiderstand, Temperatur.....	37,58
Netz		Serielle Kommunikation	
Klemmenanordnung.....	15,17	Position der Klemmen.....	18
Anschließen.....	39	Beschreibungen und Werkseinstellungen.....	54
Klemmenabmessungen.....	43,45,47,50	Konfiguration des RS485.....	57
Warnung.....	91,97	Service.....	85
Kabelspezifikationen.....	111,114	Sicherheitshinweise.....	33
Spezifikationen.....	116	Sicherungen	
Klemmendrehmoment.....	139	Position.....	15,17
Netzsicherungen.....	15	Überspannungsschutz.....	33
See Sicherungen		Warnung.....	97
<b>O</b>		Spezifikationen.....	111,114,122
Optionsmodule.....	62	Sockel.....	26
<b>P</b>		Software-Versionsnummer.....	8
Parameter.....	19, 20	Spannung	
PELV.....	79	Sicherheitswarnung.....	////
Potenzialausgleich.....	41	Auswahl des Eingangssignals.....	58
Potenzialfreie Dreieckschaltung.....	40	Spannungsniveau.....	118
Potenziometer.....	55	Spezifikationen für Puls/Drehgeber-Eingänge.....	119
Programmieren.....	19, 20	Start-/Stopp-Befehl.....	75
Projektierungshandbuch.....	117	Start/Stop-Anschlusskonfiguration.....	73
Puls-Start/Stop-Anschlusskonfiguration.....	76	Start/Stop-Befehl.....	74
<b>Q</b>		Statusmeldungen.....	86, 87, 87
Qualifiziertes Personal.....	8, 10	Steuerkarte	
Quick-Menü.....	19, 20	Position.....	18
<b>R</b>		Übertemperatur-Abschaltung.....	112,114
Rampenzeit Auf/Ab.....	111, 113	Steuerung/Regelung	
Recycling.....	9	Lage des Steuerfachs.....	15,17,18
Regelmäßiges Formieren.....	23	Kabel.....	52,55
Relais		Kabelführung.....	52
Position.....	18	Beschreibungen der Ein- und Ausgänge.....	54
Beschreibung.....	55	Charakteristik/Merkmale.....	121
Ausgangsspezifikationen.....	120	<b>Strom</b>	
Klemmendrehmoment.....	140	Gefahr durch Ableitstrom.....	41
Reset.....	20, 102	Auswahl des Eingangssignals.....	58
RS485.....	54, 57, 78, 119, 140	Grenzwerte.....	111,114
Rückführung		<b>Störungen</b>	
Basiskonfiguration.....	67	Funk.....	13
Fehlersuche und -behebung.....	109	EMV.....	34
Spezifikationen.....	121	<b>Symbole.....</b>	10
rückspeisefähig		<b>T</b>	
		Temperatur.....	23
		Thermischer Schutz.....	8
		Thermistor	
		Kabelführung.....	52

Klemmenbeschreibung.....	55	Versionsnummer.....	8
Anschlusskonfiguration.....	79,79	Versorgungsnetz.....	39
Warnung.....	103	See Netz	
Tiefe.....	13	Versorgungsspannung.....	116
Trennschalter.....	62, 122	Versorgungsspannungsasymmetrie.....	97
Typenschild.....	22		
Türabstand		<b>W</b>	
E1h.....	126	Warnungen	
E2h.....	130	Leuchtanzeige.....	19
		Definition.....	90
<b>U</b>		Liste.....	91
UL-Zertifizierung.....	8	Wartung.....	23
Umgebung.....	23, 117	Webseite.....	8
Umgebungsbedingungen		Werkseinstellungen.....	66
Übersicht.....	23	Werkzeuge.....	22
Spezifikationen.....	117		
Unerwarteter Anlauf.....	, ,	<b>Z</b>	
USB		Zulassungen und Zertifizierungen.....	8
Anschlussposition.....	18	Zusätzliche Materialien.....	8
Spezifikationen.....	121	Zwischenkreiskopplung	
		Klemmenanordnung.....	17
<b>V</b>		Anschlussdiagramm.....	37
Verdrahtungsbeispiele		Klemmendrehmoment.....	140
PID-Regler.....	69	<b>Ü</b>	
Start/Stop.....	75	Übereinstimmung mit ADN.....	9
Externe Alarmquittierung.....	77	Überspannung.....	111, 113
Thermistor.....	79	Überspannungsschutz.....	33
rückspeisefähig.....	79		
Verdrillte Abschirmungsenden.....	34		
Verriegelung inv.....	56		



ENGINEERING  
TOMORROW



**Danfoss A/S**  
Nordborgvej 81  
DK-6430 Nordborg  
[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

.....  
Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.  
.....

