

# Bedienungsanleitung

## VLT<sup>®</sup> Refrigeration Drive FC 103

355–800 kW, Baugröße E





## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>3</b>
1.1 Zielsetzung des Handbuchs	3
1.2 Zusätzliche Materialien	3
1.3 Handbuch- und Softwareversion	3
1.4 Zulassungen und Zertifizierungen	3
1.5 Entsorgung	3
<b>2 Sicherheit</b>	<b>4</b>
2.1 Sicherheitssymbole	4
2.2 Qualifiziertes Personal	4
2.3 Sicherheitsmaßnahmen	4
<b>3 Produktübersicht</b>	<b>6</b>
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	6
3.2 Nennleistungen, Gewichte und Abmessungen	6
3.3 Innenansicht der Bauformen E1h und E2h	7
3.4 Innenansicht der Bauformen E3h und E4h	8
3.5 Steuerfach	9
3.6 Bedieneinheit (LCP)	10
<b>4 Mechanische Installation</b>	<b>12</b>
4.1 Gelieferte Teile	12
4.2 Benötigte Werkzeuge	12
4.3 Lagerung	12
4.4 Betriebsumgebung	13
4.5 Einbau und Kühlanforderungen	14
4.6 Anheben der Einheit	15
4.7 E1h/E2h Mechanische Installation	15
4.8 E3h/E4h Mechanische Installation	17
<b>5 Elektrische Installation</b>	<b>21</b>
5.1 Sicherheitshinweise	21
5.2 EMV-gerechte Installation	21
5.3 Anschlussdiagramm	24
5.4 Anschluss des Motors	25
5.5 Netzanschluss	27
5.6 Anschließen an die Erde	29
5.7 Klemmenabmessungen	31
5.8 Steuerkabel	41
5.9 Checkliste vor der Inbetriebnahme	46

<b>6 Inbetriebnahme</b>	<b>48</b>
6.1 Sicherheitshinweise	48
6.2 Anlegen der Netzversorgung	48
6.3 LCP-Menü	49
6.4 Programmieren des Frequenzumrichters	50
6.5 Prüfung vor dem Systemstart	54
6.6 Systemstart	55
6.7 Parametereinstellungen	55
<b>7 Verkabelungskonfiguration – Beispiele</b>	<b>57</b>
7.1 Verkabelung für Drehzahlregelung ohne Rückführung	57
7.2 Verdrahtung für Start/Stopp	58
7.3 Verdrahtung für externe Alarmquittierung	60
7.4 Verdrahtung für einen Motorthermistor	60
7.5 Verdrahtung für Rückspeisung	60
<b>8 Wartung, Diagnose und Fehlersuche</b>	<b>61</b>
8.1 Wartung und Service	61
8.2 Kühlkörper-Zugangsdeckel	61
8.3 Zustandsmeldungen	62
8.4 Warnungs- und Alarmtypen	64
8.5 Warnungen und Alarmmeldungen	65
8.6 Fehlersuche und -behebung	75
<b>9 Spezifikationen</b>	<b>78</b>
9.1 Elektrische Daten	78
9.2 Netzversorgung	82
9.3 Motorausgang und Motordaten	82
9.4 Umgebungsbedingungen	82
9.5 Kabelspezifikationen	83
9.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten	83
9.7 Sicherungen	86
9.8 Schaltschrankabmessungen	87
9.9 Luftzirkulation im Gehäuse	103
9.10 Drehmomentnennwerte der Befestigungen	104
<b>10 Anhang</b>	<b>105</b>
10.1 Abkürzungen und Konventionen	105
10.2 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)	106
10.3 Aufbau der Parametermenüs	106
<b>Index</b>	<b>111</b>

# 1 Einführung

## 1.1 Zielsetzung des Handbuchs

Diese Bedienungsanleitung enthält Informationen zur sicheren Installation und Inbetriebnahme der VLT®-Frequenzumrichter der Bauform E (E1h, E2h, E3h und E4h).

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

VLT® ist eine eingetragene Marke.

## 1.2 Zusätzliche Materialien

Es stehen weitere Ressourcen zur Verfügung, die Ihnen die erweiterten E1h–E4h-Umrichterfunktionen und -programmierungen erklären.

- Das VLT® Refrigeration Drive FC103 *Programmierhandbuch* enthält umfassendere Informationen über fortgeschrittene Parametrierung sowie Beispiele für Kälteanwendungen.
- Das VLT® HVAC Drive FC102, *90–1200 kW-Projektierungshandbuch* enthält detaillierte Beschreibungen der Eigenschaften und Funktionen des Geräts zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren für Kälteanwendungen.
- Die *Safe Torque Off-Bedienungsanleitung* enthält detaillierte Spezifikationen, Anforderungen und Installationsanweisungen für die Safe Torque Off-Funktion.

Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind verfügbar auf Danfoss. Eine Liste finden Sie unter [drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/) für Auflistungen.

## 1.3 Handbuch- und Softwareversion

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

Handbuchversion	Anmerkungen	Softwareversion
MG16P1xx	Ursprüngliche Version	1.51

Tabelle 1.1 Handbuch- und Softwareversion

## 1.4 Zulassungen und Zertifizierungen



Tabelle 1.2 Zulassungen und Zertifizierungen

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

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

### HINWEIS

#### AUFERLEGTE BEGRENZUNGEN DER AUSGANGSFREQUENZ

Ab Softwareversion 1.10 ist die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters aufgrund von Exportkontrollvorschriften auf 590 Hz begrenzt.

### 1.4.1 Übereinstimmung mit ADN

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

## 1.5 Entsorgung



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

## 2

## 2 Sicherheit

### 2.1 Sicherheitssymbole

Folgende Symbole kommen in diesem Handbuch zum Einsatz:

#### **⚠️ WARNUNG**

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

#### **⚠️ VORSICHT**

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

#### **HINWEIS**

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

### 2.2 Qualifiziertes Personal

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

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

### 2.3 Sicherheitsmaßnahmen

#### **⚠️ WARNUNG**

##### HOCHSPANNUNG

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

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

#### **⚠️ WARNUNG**

##### UNERWARTETER ANLAUF

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

So verhindern Sie ein unerwartetes Starten des Motors:

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

**⚠️ WARNUNG****ENTLADEZEIT**

Der Frequenzumrichter enthält Zwischenkreiskondensatoren, die auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen sein können. Auch wenn die Warn-LED nicht leuchten, kann Hochspannung anliegen. Das Nichteinhalten der 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 die Netzversorgung und alle externen DC-Zwischenkreisversorgungen, einschließlich externer Batterie-, USV- und DC-Zwischenkreisverbindungen mit anderen Frequenzumrichtern.
- Trennen oder verriegeln Sie den Motor.
- Warten Sie 40 Minuten bis zur vollständigen Entladung der Kondensatoren.
- Verwenden Sie vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten ein geeignetes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass die Kondensatoren vollständig entladen sind.

**⚠️ WARNUNG****GEFAHR DURCH ABLEITSTRÖME**

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

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

**⚠️ WARNUNG****GEFAHR DURCH ANLAGENKOMPONENTEN!**

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

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

**⚠️ VORSICHT****HEISSE OBERFLÄCHEN**

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

- Beachten Sie, dass interne Komponenten wie Sammelschienen auch nach dem Ausschalten des Frequenzumrichter extrem heiß sein können.
- Mit dem Symbol für hohe Temperaturen (gelbes Dreieck) gekennzeichnete externe Flächen sind bei Verwendung und unmittelbar nach dem Ausschalten des Frequenzumrichters heiß.

**⚠️ WARNUNG****GEFAHR BEI EINEM INTERNEN FEHLER**

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

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

**HINWEIS****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

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

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

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

#### **HINWEIS**

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

#### **Vorhersehbarer Missbrauch**

Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht in Anwendungen, die nicht mit den angegebenen Betriebsbedingungen und -umgebungen konform sind. Achten Sie darauf, dass Ihre Anwendung die in *Kapitel 9 Spezifikationen* angegebenen Bedingungen erfüllt.

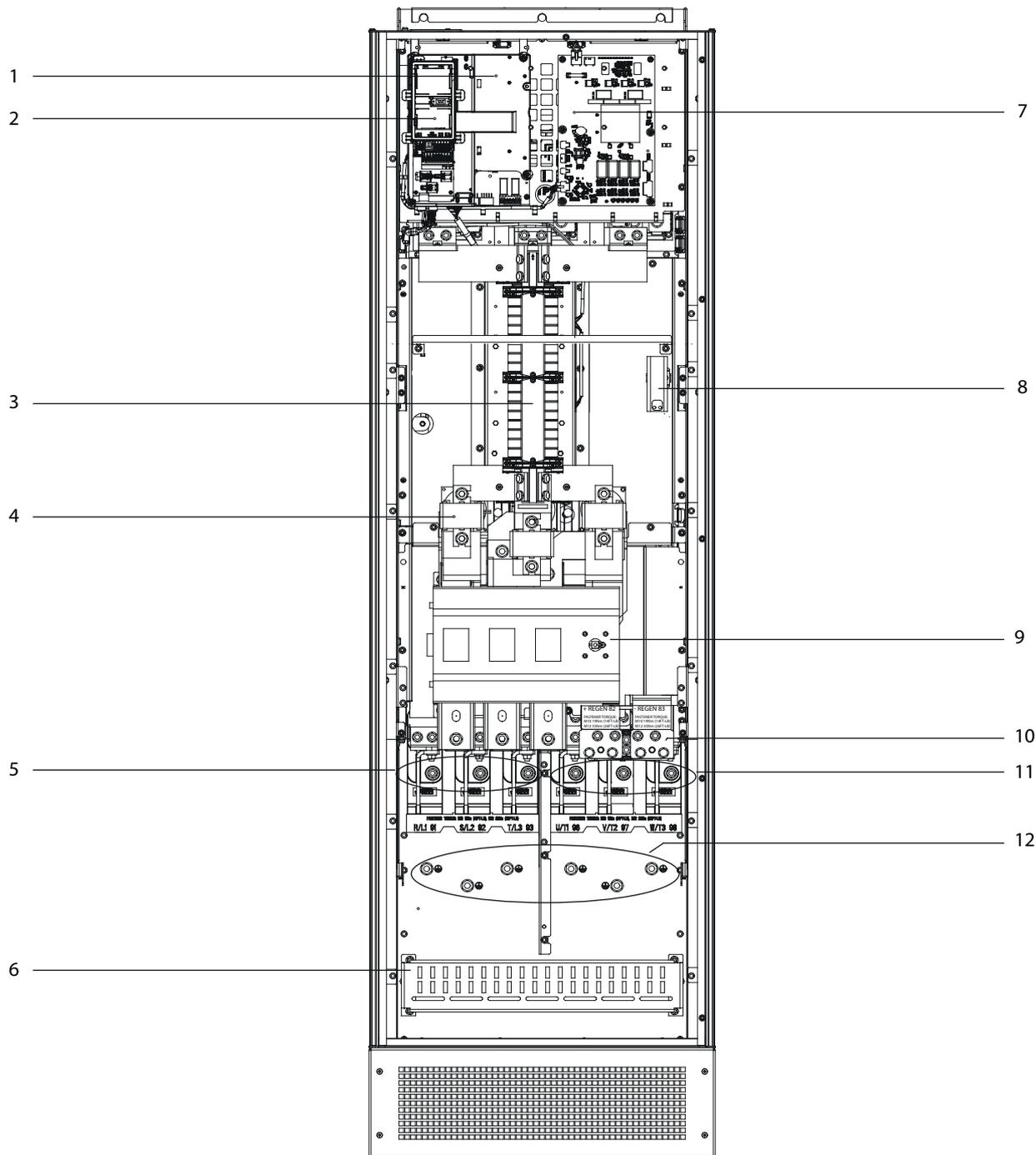
### 3.2 Nennleistungen, Gewichte und Abmessungen

Tabelle 3.1 enthält Abmessungen für Standardkonfigurationen. Abmessungen für optionale Konfigurationen siehe *Kapitel 9 Spezifikationen*.

Baugröße	E1h	E2h	E3h	E4h
Nennleistung bei 380–480 V [kW (HP)]	355–450 (500–600)	500–560 (650–750)	355–450 (500–600)	500–560 (650–750)
Nennleistung bei 525–690 V [kW (HP)]	450–630 (450–650)	710–800 (750–950)	450–630 (450–650)	710–800 (750–950)
Schutzart des Gehäuses	IP21 IP54/Typ 12	IP21 IP54/Typ 12	IP20/ Gehäuse	IP 20/ Gehäuse
<b>Geräteabmessungen</b>				
Höhe [mm (Zoll)]	2043 (80,4)	2043 (80,4)	1578 (62,1)	1578 (62,1)
Breite [mm (Zoll)]	602 (23,7)	698 (27,5)	506 (19,9)	604 (23,89)
Tiefe [mm (Zoll)]	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 (Zoll)]	768 (30,2)	768 (30,2)	746 (29,4)	746 (29,4)
Breite [mm (Zoll)]	2191 (86,3)	2191 (86,3)	1759 (69,3)	1759 (69,3)
Tiefe [mm (Zoll)]	870 (34,3)	870 (34,3)	794 (31,3)	794 (31,3)
Gewicht [kg (lb)]	–	–	–	–

Tabelle 3.1 Nennleistungen und Abmessungen der Baugröße

3.3 Innenansicht der Bauformen E1h und E2h

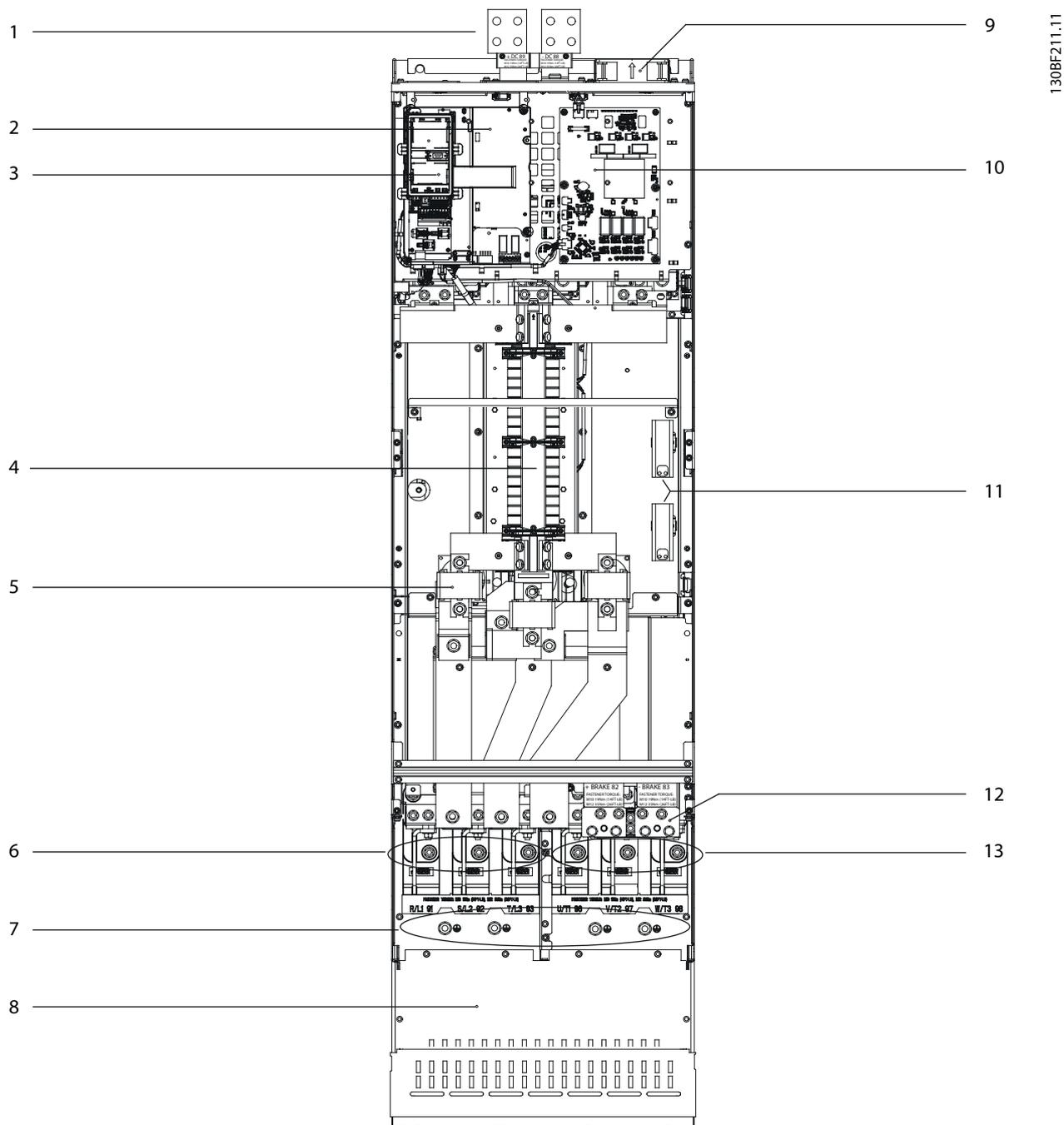


1	Steuerfach (siehe <i>Abbildung 3.3</i> )	7	Leistungskarte für den Lüfter
2	Bedieneinheit (LCP)-Träger	8	Integrierte Heizung (optional)
3	EMV-Filter (optional)	9	Netztrennschalter (optional)
4	Netzsicherungen (erforderlich für UL-Konformität, sonst jedoch optional)	10	Anschlussklemmen für Bremse/Rückspeiseeinheit (optional)
5	Netzklemmen	11	Motorklemmen
6	EMV-Schirmabschluss	12	Erdungsklemmen

Abbildung 3.1 Innenansicht von Bauform E1h (Bauform E2h ist ähnlich)

3.4 Innenansicht der Bauformen E3h und E4h

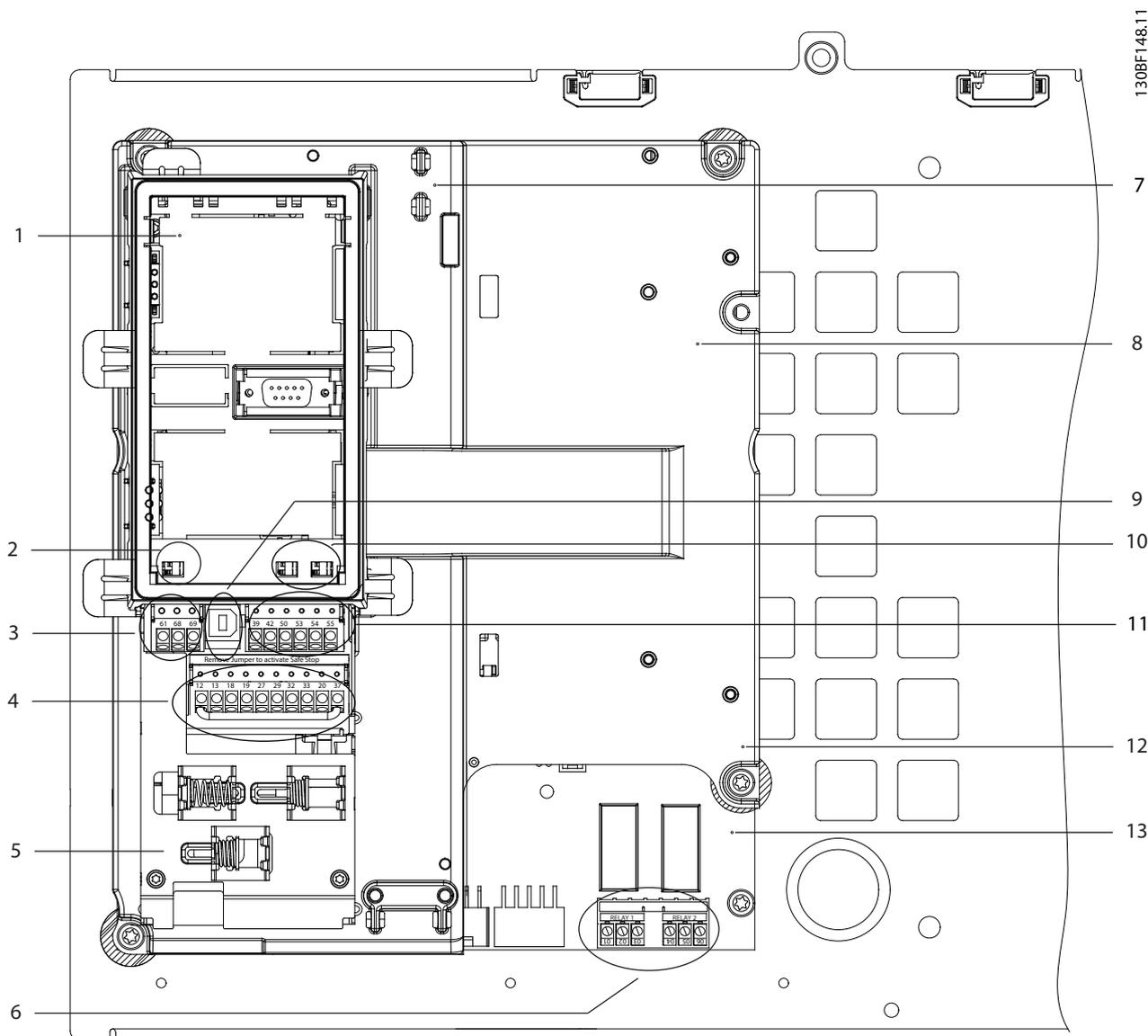
3



1	Anschlussklemmen für Zwischenkreis­kopplung/Rückspeise­einheit (optional)	8	EMV-Schirmabschluss (optional, jedoch Standard bei Bestellung von EMV-Filter)
2	Steuerfach (siehe Abbildung 3.3)	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	Anschlussklemmen für Bremse (optional)
6	Netzklemmen	13	Motorklemmen
7	Erdungsklemmen	-	-

Abbildung 3.2 Innenansicht von Bauform E3h (Bauform E4h ist ähnlich)

### 3.5 Steuerfach



1	LCP-Träger (LCP nicht dargestellt)	8	Steuerfach
2	Schalter für Schnittstelle (siehe Kapitel 5.8.5 Konfiguration der seriellen Schnittstelle RS485)	9	USB-Anschluss
3	Klemmen für die serielle Kommunikation (siehe Tabelle 5.1)	10	Schalter für analoge Schnittstelle A53/A54 (siehe Kapitel 5.8.10 Auswahl des Spannungs-/Stromeingangssignals)
4	Digitaleingangs-/ausgangsklemmen (siehe Tabelle 5.2)	11	Analogeingangs-/ausgangsklemmen (siehe Tabelle 5.3)
5	Kabel/EMV-Schellen	12	Bremswiderstandsklemmen, 104–106 (auf Leistungskarte unter Steuerfach)
6	Relais 1 und Relais 2 (siehe Abbildung 5.19)	13	Leistungskarte (unter Steuerfach)
7	Steuerkarte (unter LCP- und Steuerklemmen)	–	–

Abbildung 3.3 Ansicht des Steuerfachs

3.6 Bedieneinheit (LCP)

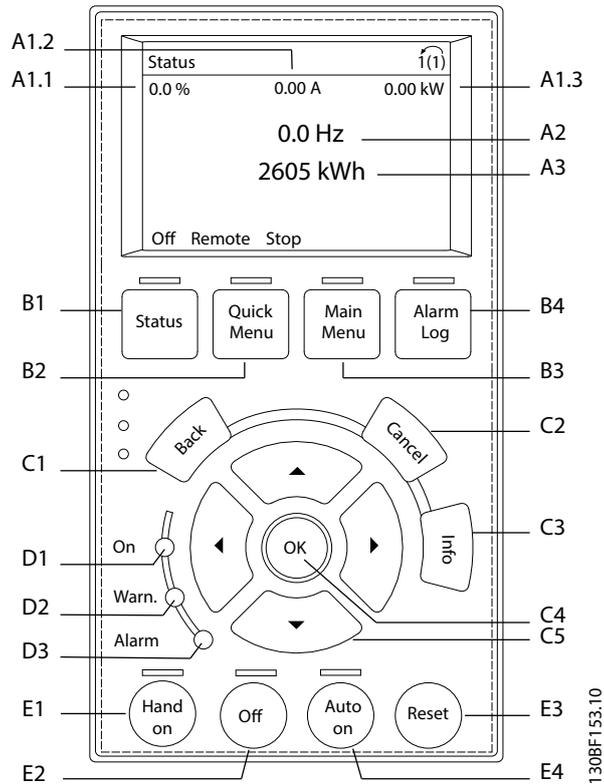


Abbildung 3.4 Grafisches LCP-Bedienteil

A. Displaybereich

Mit jeder Displayanzeige ist ein Parameter verknüpft. Siehe Tabelle 3.2. Sie können die vom LCP angezeigten Informationen an die spezifische Anwendung anpassen. Siehe Kapitel 6.3.1.2 Q1 Benutzer-Menü.

ID	Parameternummer	Werkseinstellung
A1.1	0-20	Sollwert [%]
A1.2	0-21	Motorstrom [A]
A1.3	0-22	Leistung [kW]
A2	0-23	Frequenz [Hz]
A3	0-24	kWh-Zähler

Tabelle 3.2 LCP-Displaybereich

B. Menütasten

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

ID	Taste	Funktion
B1	Status	Diese Taste zeigt Betriebsinformationen an.
B2	Quick-Menü	Dieses Menü bietet schnellen Zugang zu Parametern für die erste Inbetriebnahme und stellt auch viele detaillierte Anwendungsschritte bereit. Siehe Kapitel 6.3.1.1 Quick-Menü-Modus.
B3	Hauptmenü	Ermöglicht den Zugriff auf alle Parameter. Siehe Kapitel 6.3.1.8 Hauptmenümodus.
B4	Alarm Log	Zeigt eine Liste aktueller Warnungen und der letzten 10 Alarme.

Tabelle 3.3 Menütasten am LCP

**C. Navigationstasten**

Die Navigationstasten dienen zum Navigieren durch die Programmierfunktionen und zum Bewegen des Display-cursors. Die Navigationstasten ermöglichen zudem eine Drehzahlregelung im Handbetrieb (Ortsteuerung). Stellen Sie die Displayhelligkeit durch Drücken der Taste [Status] und der Pfeiltasten [▲]/[▼] ein.

ID	Taste	Funktion
C1	Back	Bringt Sie zum vorherigen Schritt oder zur vorherigen Liste in der Menüstruktur zurück.
C2	Cancel	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	Zum Aufrufen von Parametergruppen oder zur Aktivierung einer Option.
C5	▲ ▼ ◀ ▶	Navigieren Sie mit Hilfe dieser Tasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.

Tabelle 3.4 Navigationstasten am LCP

**D. Anzeigeleuchten**

Leuchtanzeigen dienen zur Bestimmung des Frequenzumrichterstatus und ermöglichen visuelle Benachrichtigungen zu Warnungen oder Fehlerbedingungen.

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

Tabelle 3.5 Leuchtanzeigen am LCP

**E. Bedientasten und Quittieren (Reset)**

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

ID	Taste	Funktion
E1	[Hand On]	Startet den Frequenzumrichter im Handbetrieb. Ein externes Stoppsignal über Steuersignale oder serielle Kommunikation hebt den Handbetrieb (Taste [Hand On]) auf.
E2	Off	Stoppt den angeschlossenen Motor, schaltet jedoch nicht die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ab.
E3	Auto aus	Schaltet das System in den Fernbetrieb um, sodass es auf einen externen Startbefehl durch Steuerklemmen oder serielle Kommunikation reagieren kann.
E4	Zurücksetzen	Zum manuellen Quittieren des Frequenzumrichters nach der Beseitigung eines Fehlers.

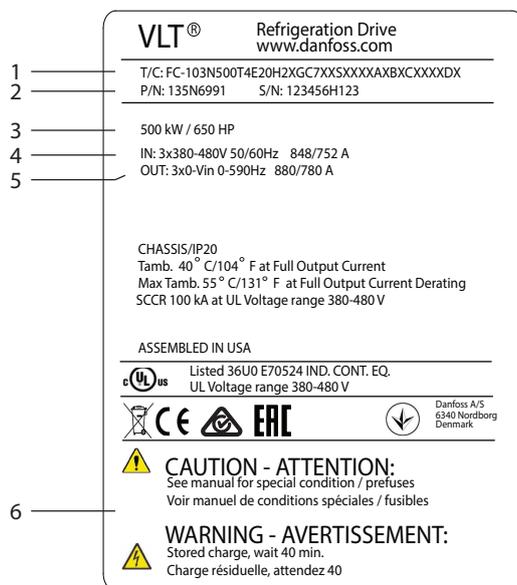
Tabelle 3.6 Bedientasten und Reset am LCP

## 4 Mechanische Installation

### 4.1 Gelieferte Teile

Die mitgelieferten Teile können je nach Produktkonfiguration unterschiedlich sein.

- Überprüfen Sie, dass die mitgelieferten Teile und die Informationen auf dem Typenschild mit der Bestellbestätigung übereinstimmen.
- Überprüfen Sie die Verpackung und den Frequenzumrichter per Sichtprüfung auf Beschädigungen, die eine unsachgemäße Handhabung beim Versand verursacht hat. Erheben Sie ggf. gegenüber der Spedition Anspruch auf Schadensersatz. Behalten Sie beschädigte Teile bis zur Klärung ein.



130BF733.10

1	Typencode
2	Artikelnummer
3	Nennleistung
4	Eingangsspannung, -frequenz und -strom (bei niedrigen/hohen Spannungen)
5	Ausgangsspannung, -frequenz und -strom (bei niedrigen/hohen Spannungen)
6	Entladezeit

Abbildung 4.1 Produkttypenschild für Bauform E4h (Beispiel)

### HINWEIS

Das Entfernen des Typenschildes vom Frequenzumrichter kann zu einem Verlust des Garantieanspruchs führen.

### 4.2 Benötigte Werkzeuge

#### Annahme/Abladen

- I-Träger und Haken, die für das Heben des Frequenzumrichtergeräts zugelassen sind. Siehe *Kapitel 3.2 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 Installationsrohre oder Kabelverschraubungen.
- I-Träger und Haken zum Heben des Frequenzumrichtergeräts. Siehe *Kapitel 3.2 Nennleistungen, Gewichte und Abmessungen*.
- Kran oder sonstige Hubvorrichtung für die Positionierung des Geräts auf dem Sockel.

### 4.3 Lagerung

Lagern Sie den Frequenzumrichter an einem trockenen Ort. Es wird empfohlen, das Gerät bis zur Installation verschlossen in der Verpackung zu belassen. Hinweise zur empfohlenen Umgebungstemperatur finden Sie in *Kapitel 9.4 Umgebungsbedingungen*.

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

## 4.4 Betriebsumgebung

Stellen Sie in Umgebungen mit Aerosol-Flüssigkeiten, Partikeln oder korrosionsfördernden Gasen sicher, dass die Schutzart der Geräte der Installationsumgebung entspricht. Spezifikationen zu den Umgebungsbedingungen finden Sie in *Kapitel 9.4 Umgebungsbedingungen*.

### **HINWEIS**

#### **KONDENSATION**

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

### **HINWEIS**

#### **EXTREME UMGEBUNGSBEDINGUNGEN**

Heiße oder kalte Temperaturen beeinträchtigen Leistung und Langlebigkeit von Geräten.

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

### 4.4.1 Gase

Aggressive Gase wie Schwefelwasserstoff, Chlor oder Ammoniak können die elektrischen und mechanischen Komponenten beschädigen. Das Gerät verwendet schutzbeschichtete Leiterplatten zur Reduzierung der Auswirkungen von aggressiven Gasen. Spezifikationen und Nennwerte der Schutzbeschichtungsklassen sind in *Kapitel 9.4 Umgebungsbedingungen* zu finden.

### 4.4.2 Staub

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

#### **Regelmäßige Wartung**

Wenn sich Staub an elektronischen Bauteilen ansammelt, wirkt er als Isolierungsschicht. Diese Schicht reduziert die Kühlleistung der Komponenten, sodass sich die

Komponenten erwärmen. Die heißere Umgebung führt zu einer Reduzierung der Lebensdauer der elektronischen Komponenten.

Halten Sie den Kühlkörper und die Lüfter frei von Staubsammlung. Weitere Wartungs- und Instandhaltungsinformationen finden Sie in *Kapitel 8 Wartung, Diagnose und Fehlersuche*.

#### **Kühlkörper**

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

### 4.4.3 Explosionsgefährdete Bereiche

#### **⚠️ WARNUNG**

#### **EXPLOSIONSGEFÄHRDETE BEREICHE**

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

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

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

#### **Motoren mit der Zündschutzart d**

Erfordert keine Zulassung. Spezielle Verdrahtung und Eindämmung sind erforderlich.

#### **Motoren mit der Zündschutzart e**

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

#### **Motoren mit der Zündschutzart d/e**

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

Verwenden Sie beim Einsatz in einem explosionsgefährdeten Bereich Folgendes:

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

### **HINWEIS**

#### **ÜBERWACHUNG DES MOTORTHERMISTORSENSORS**

VLT® AutomationDrive-Geräte mit der Option VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 sind PTB-zertifiziert für explosionsgefährdete Bereiche.

## 4.5 Einbau und Kühlanforderungen

### **HINWEIS**

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

#### **Installationsanforderungen**

- Stellen Sie das Gerät so nah wie möglich am Motor auf. Informationen zur Maximallänge für Motorkabel sind in *Kapitel 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 (typische Installation).
  - Senkrecht über Kopf an der Rückwand des Schaltschranks.<sup>1)</sup>
  - Horizontal auf dem Rücken liegend, montiert an der Rückseite des Schaltschranks.<sup>1)</sup>
  - Horizontal auf der Seite liegend, montiert am Boden des Schaltschranks.<sup>1)</sup>
- 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 *Kapitel 9.9 Luftzirkulation im Gehäuse*.
- Achten Sie darauf, dass ausreichend Platz zum Öffnen der Tür ist.
- Achten Sie darauf, dass die Kabeleinführung von unten erfolgt.

1) Wenden Sie sich bei nicht-typischen Installationen an das Werk.

#### **Kühlungsanforderungen**

- Sehen Sie über und unter dem Frequenzumrichter zur Luftzirkulation einen ausreichenden Abstand vor. Abstandsanforderung: 225 mm.
- Achten Sie auf eine ausreichende Luftdurchflussrate. Siehe *Tabelle 4.1*.
- Berücksichtigen Sie eine Leistungsreduzierung aufgrund hoher Temperaturen zwischen 45 °C (113 °F) und 50 °C (122 °F) und einer Höhenlage von 1000 m über dem Meeresspiegel. Weitere Informationen finden Sie im *Projektierungshandbuch*.

Der Frequenzumrichter nutzt ein Kühlkonzept über rückseitige Kühlkanäle, die Kühlluft abführen. Die Kühlluft führt ca. 90 % der Wärme über die Rückseite des Frequenzumrichters ab. Leiten Sie die vom rückseitigen Kühlkanal abgeführte warme Luft mit Hilfe einer der folgenden Lösungen aus dem Schaltschrank oder Raum ab:

- **Kanalkühlung**  
Ein Einbausatz mit rückseitigem Kühlkanal steht zur Verfügung, mit dem Sie die Kühlluft 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 Türkühlkörper verwenden können.
- **Rückwand-Kühlung**  
Die Anbringung von oberen und unteren Abdeckungen am Frequenzumrichter ermöglicht es, die Kühlluft vom rückseitigen Kühlkanal aus dem Raum abzuleiten.

### **HINWEIS**

Für die Bauformen E3h und E4h (IP20) ist im Schaltschrank mindestens ein Türlüfter erforderlich, um die nicht im rückseitigen Kühlkanal des Frequenzumrichters gehaltene Wärme anzuleiten. Zudem wird die durch weitere Komponenten im Frequenzumrichter erzeugte Wärme ebenfalls abgeführt. Zur Auswahl der passenden Lüftergröße berechnen Sie den erforderlichen Gesamtluftstrom.

Sorgen Sie für die notwendige Luftströmung über den Kühlkörper.

Baugröße	Türlüfter/Dachlüfter [m³/h (cfm)]	Kühlkörperlüfter [m³/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)

Tabelle 4.1 Luftdurchsatz

## 4.6 Anheben der Einheit

Heben Sie den Frequenzumrichter immer an den dafür vorgesehenen Hebeösen an. Um ein Verbiegen der Hebeösen zu vermeiden, verwenden Sie eine Traverse.

### **⚠️ WARNUNG**

#### **VERLETZUNGS- BZW. LEBENSGEFAHR**

Beachten Sie die geltenden Sicherheitsvorschriften für das Heben schwerer Gewichte. Das Nichtbeachten der Empfehlungen könnte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Stellen Sie sicher, dass die Hebeanlage in einem ordnungsgemäßen Zustand ist.
- Informationen zum Gewicht der verschiedenen Gehäusetypen finden Sie in *Kapitel 3.2 Nennleistungen, Gewichte und Abmessungen*.
- Maximaler Durchmesser der Stange: 20 mm.
- Winkel zwischen FU-Oberkante und Hubseil: mindestens 60°.

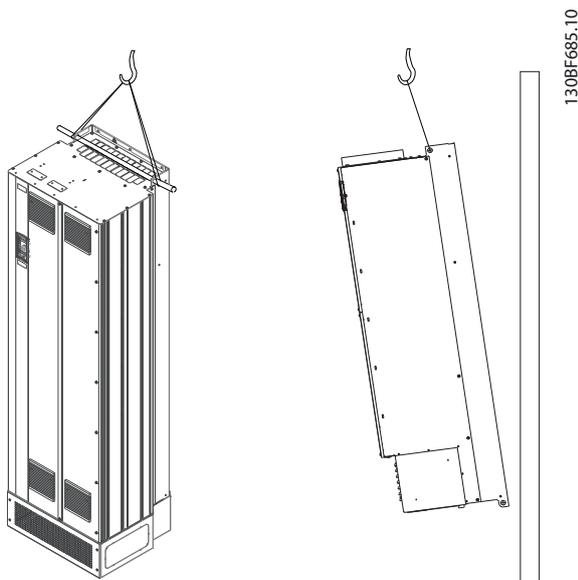


Abbildung 4.2 Empfohlenes Hebeverfahren

## 4.7 E1h/E2h Mechanische Installation

Die Bauformen E1h und E2h sind nur für die Bodeninstallation bestimmt und werden mit einem Sockel und einer Bodenplatte zur Kabeleinführung geliefert. Sie müssen den Sockel und die Bodenplatte zur Kabeleinführung für eine ordnungsgemäße Installation montieren.

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

Die Bodenplatte zur Kabeleinführung 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.

### 4.7.1 Befestigung des Sockels am Boden

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

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. Siehe die umkreisten Bereiche in *Abbildung 4.3*.

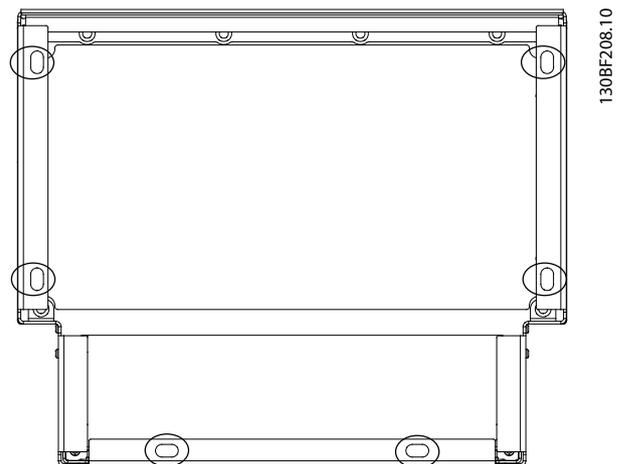
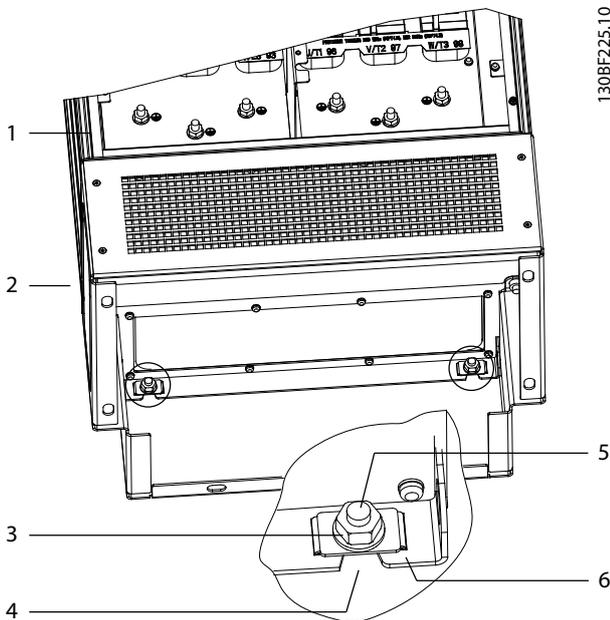


Abbildung 4.3 Montagepunkte für Befestigung des Sockels am Boden

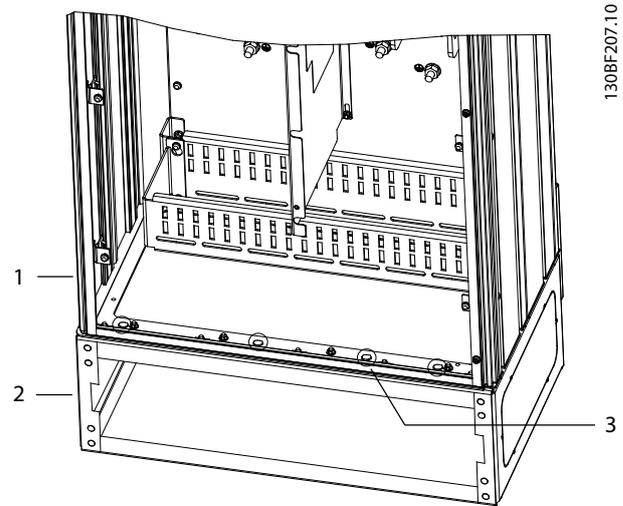
### 4.7.2 Befestigung von E1h/E2h am Sockel

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-Sechskantmutter und Haltewinkeln. Siehe *Abbildung 4.4*.
2. Vergewissern Sie sich, dass ein Abstand von mindestens 225 mm 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 4.5*. Ziehen Sie jede Schraube lose an, bis alle Schrauben montiert sind.
5. Ziehen Sie jede Schraube mit einem Anzugsdrehmoment von 19 Nm fest.
6. Ziehen Sie die 2 M10-Sechskantmutter an der Rückseite des Gehäuses mit einem Drehmoment von 19 Nm fest.



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

Abbildung 4.4 Montagepunkte für Befestigung des Gehäuse-rückseite am Sockel



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

Abbildung 4.5 Montagepunkte für Befestigung des Gehäuses am Sockel

### 4.7.3 Herstellen von Öffnungen für Kabeldurchführungen

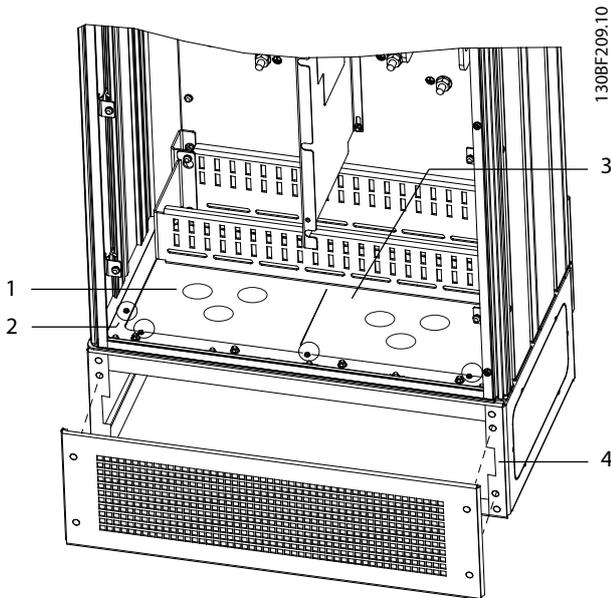
Die Bodenplatte zur Kabeleinführung besteht aus einer Metallplatte mit Stiften entlang der Außenkante. Die Bodenplatte stellt Kabeleinführungs- und Kabelabschlusspunkte bereit. Sie müssen diese zum Sicherstellen der Schutzart IP21/IP54 (Typ 1/Typ 12) installieren. Die Bodenplatte wird zwischen dem Frequenzumrichtergehäuse und dem Sockel platziert. Je nach Ausrichtung der Stifte können Sie die Bodenplatte im Inneren des Gehäuses oder am Sockel installieren. Die Abmessungen der Bodenplatte finden Sie in *Kapitel 9.8.1 Außenabmessungen E1h*.

Siehe *Abbildung 4.6* für die folgenden Schritte.

1. Brechen Sie die Kabeleinführungsöffnungen in der Bodenplatte mit einer Blechstanze aus.
2. Führen Sie die Bodenplatte auf eine der folgenden Weisen ein:
  - 2a Um die Bodenplatte durch den Sockel einzuführen, schieben Sie die Bodenplatte durch den Schlitz (4) auf der Vorderseite des Sockels ein.
  - 2b Um die Bodenplatte durch das Gehäuse einzuführen, bringen Sie die Bodenplatte in einen Winkel, dass sie

unter die Schlitzwinkel geschoben werden kann.

3. Richten Sie die Stifte auf der Bodenplatte an den Bohrungen im Sockel aus und befestigen Sie sie mit 10 M5-Sechskantmutter (2).
4. Ziehen Sie jede Sechskantmutter mit einem Anzugsdrehmoment von 2,3 Nm fest.



1	Kabeleinführungsöffnung	4	Schlitz in Sockelbasis
2	M5-Sechskantmutter	5	Frontabdeckung/Gitter
3	Bodenplatte zur Kabeleinführung	-	-

Abbildung 4.6 Installation der Bodenplatte

### 4.8 E3h/E4h Mechanische Installation

Die Bauformen E3h und E4h sind für die Wandmontage oder die Montage auf einer Montageplatte in einem Gehäuse bestimmt. Eine Kunststoffdurchführungsplatte ist im Gehäuse installiert. Sie ist darauf ausgelegt, einen unbeabsichtigten Zugriff auf die Anschlüsse in einem Gehäuse der Schutzart IP20 zu verhindern.

**HINWEIS**

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

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

1. Bohren Sie die Befestigungslöcher gemäß der Gehäusegröße. Siehe Kapitel 9.8 Schaltschrankabmessungen.
2. Befestigen Sie die Oberseite des Frequenzumrichtergerätes an der Montageplatte oder der Wand.
3. Befestigen Sie die Unterseite des Frequenzumrichtergerätes an der Montageplatte oder der Wand.

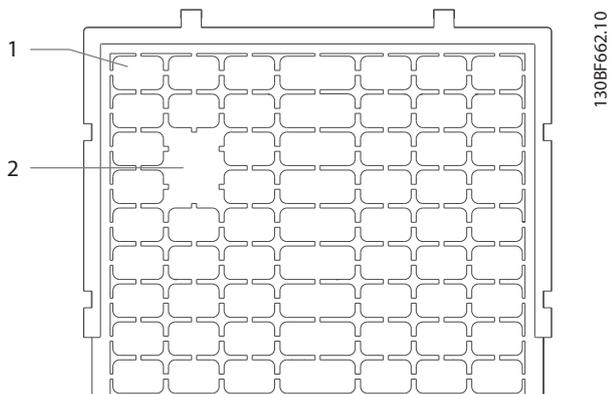
### 4.8.2 Herstellen von Öffnungen für Kabeldurchführungen

Die Bodenplatte deckt die Unterseite des Frequenzumrichtergerätes ab, Sie müssen diese installieren, um die Schutzart IP20 sicherzustellen. Die Bodenplatte besteht aus Kunststoffquadraten, die ausgeschnitten werden können, um eine Kabeldurchführung zu den Anschlüssen zu ermöglichen. Siehe Abbildung 4.7.

1. Nehmen Sie die untere Abdeckung und die Klemmenabdeckung ab. Siehe Abbildung 4.8.
  - 1a Lösen Sie die untere Abdeckung durch Entfernen der 4 T25-Schrauben.
  - 1b 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 Kunststoffbodenplatte her, indem Sie die entsprechenden Quadrate ausschneiden.
4. Schieben Sie die Kunststoffbodenplatte (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.

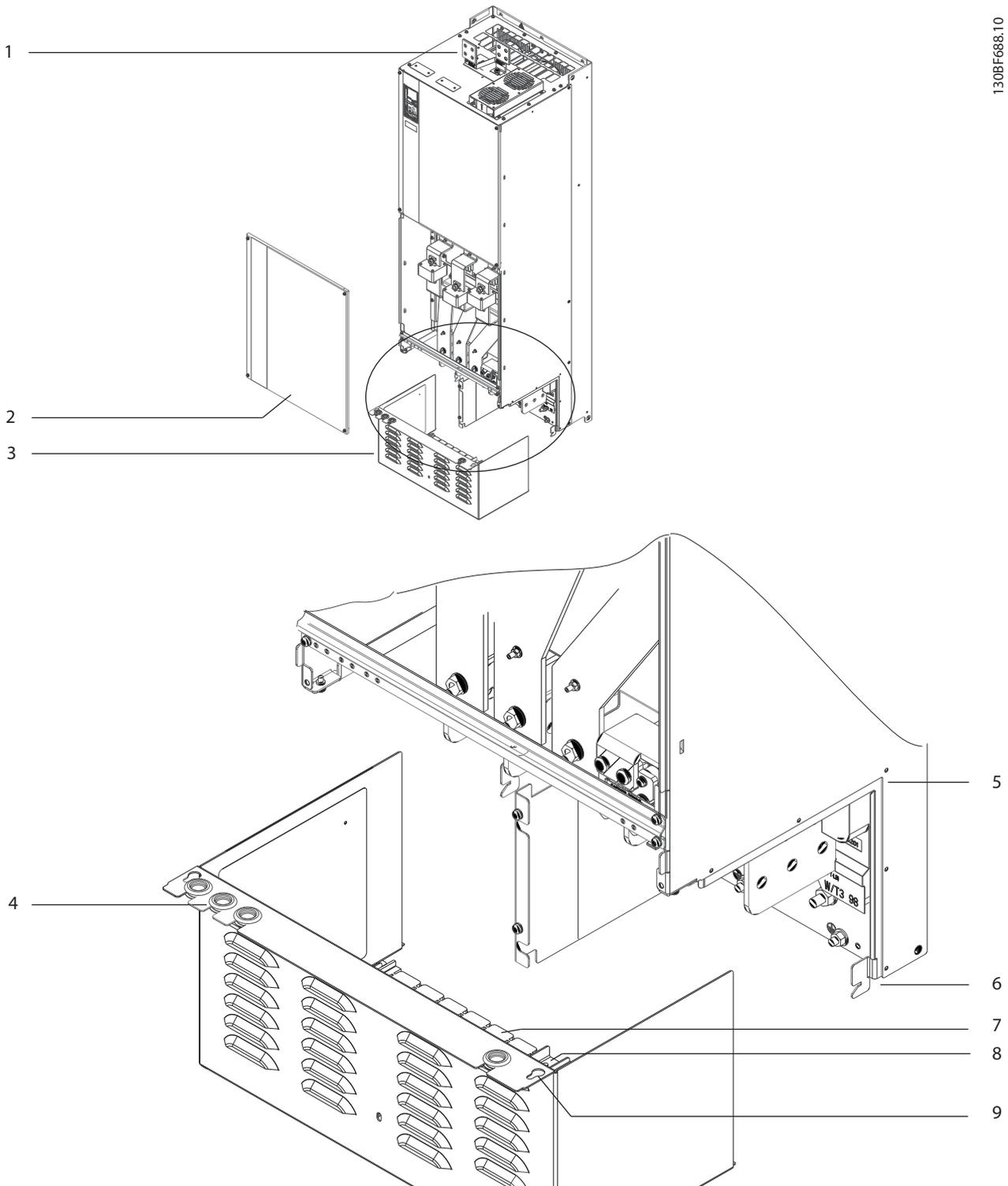
8. Neigen Sie die Vorderseite der Klemmenabdeckung nach oben, bis die Befestigungsbohrung unten im Laufwerk an der Schlüssellochbohrung (9) in der Klemme ausgerichtet ist. Befestigen Sie dies mit 2 T25-Schrauben mit einem Drehmoment von 2,3 Nm.
9. Befestigen Sie die untere Abdeckung mit 3 T25-Schrauben mit einem Drehmoment von 2,3 Nm.

4



1	Kunststoffquadrat
2	Zur Kabeldurchführung entfernte Quadrate

Abbildung 4.7 Kunststoffbodenplatte



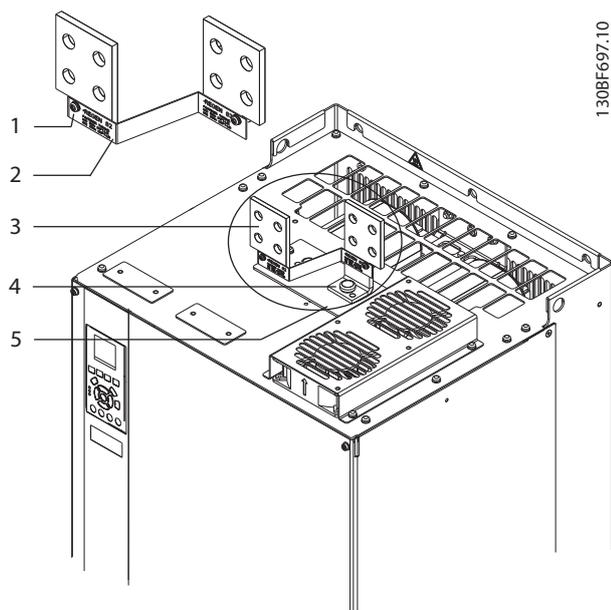
1	Anschlussklemmen für Zwischenkreiskopplung/Rückspeiseeinheit (optional)	6	Schlitzwinkel
2	Untere Abdeckung	7	Kunststoffdurchführungsplatte (installiert)
3	Klemmenabdeckung	8	Befestigungspunkt
4	Kabeldurchführungsöffnung für Steuerleitung	9	Schlüssellochbohrung
5	Schienenführung	-	-

Abbildung 4.8 Montage von Bodenplatte und Klemmenabdeckung

### 4.8.3 Installation der Zwischenkreiskopplungs-/Rückspeisungsklemmen

Die Zwischenkreiskopplungs-/Rückspeisungsklemmen auf der Oberseite des Frequenzumrichters sind werkseitig nicht installiert, um eine Beschädigung beim Versand zu verhindern. Siehe *Abbildung 4.9* für die folgenden Schritte.

4



1	Etikettbefestigung, M4
2	Etikett
3	Zwischenkreiskopplungs-/Rückspeisungsklemme
4	Klemmenbefestigung, M10
5	Klemmenplatte mit 2 Öffnungen

**Abbildung 4.9** Zwischenkreiskopplungs-/Rückspeisungsklemmen

1. Entnehmen Sie die Klemmenplatte, 2 Klemmen, Etikett und Befestigungen aus dem Zubehörbeutel, 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 Drehmoment von 2,3 Nm.
4. Montieren Sie die beiden Klemmen an der Klemmenplatte mit 1 M10-Schraube pro Klemme. Ziehen Sie diese mit einem Anzugsdrehmoment von 19 Nm an.
5. Bringen Sie das Etikett auf der Vorderseite der Klemmen an, wie in *Abbildung 4.9* dargestellt. Befestigen Sie dies mit 2 M4-Schrauben mit einem Drehmoment von 1,2 Nm.

## 5 Elektrische Installation

### 5.1 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise finden Sie in *Kapitel 2 Sicherheit*.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **INDUZIERTER SPANNUNG!**

Induzierte Spannung von Ausgangsmotorkabeln von verschiedenen Frequenzumrichtern, die nebeneinander verlegt sind, können Gerätekondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte abgeschaltet und verriegelt sind. Die Nichtbeachtung der Empfehlung zum separaten Verlegen von Motorkabeln oder zur Verwendung von abgeschirmten Kabeln kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

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

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **STROMSCHLAGEGFAHR**

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

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

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

##### **Überspannungsschutz**

- Für Anwendungen mit mehreren Motoren benötigen Sie zusätzliche Schutzvorrichtungen wie einen Kurzschlusschutz oder einen thermischen Motorschutz zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Der Kurzschluss- und Überspannungsschutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. Maximale Sicherungsnennleistungen finden Sie in *Kapitel 9.7 Sicherungen*.

##### **Leitungstyp und Nennwerte**

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

Siehe *Kapitel 9.5.1 Kabelspezifikationen* zu empfohlenen Kabelquerschnitten und -typen.

#### **⚠️ VORSICHT**

##### **SACHSCHADEN!**

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

### 5.2 EMV-gerechte Installation

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

- *Kapitel 5.3 Anschlussdiagramm*.
- *Kapitel 5.4 Anschluss des Motors*.
- *Kapitel 5.6 Anschließen an die Erde*.
- *Kapitel 5.8 Steuerkabel*.

#### **HINWEIS**

##### **VERDRILLTE ABSCHIRMUNGSENDEN (PIGTAILS)**

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

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

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

**HINWEIS****ABGESCHIRMTE KABEL**

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

- Stellen Sie sicher, dass die Motor- und Bremskabel so kurz wie möglich sind, um das Störungslevel 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.

**HINWEIS****EMV-STÖRUNGEN**

Verwenden Sie für Motor- und Steuerleitungen abgeschirmte Kabel und verlegen Sie die Kabel für Netzversorgung, Motor- und Steuerleitungen getrennt. Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann zu nicht vorgesehenem Verhalten oder reduzierter Leistung der Anlage führen. Ein Mindestabstand von 200 mm zwischen Leistungskabeln sowie Steuerleitungen ist erforderlich.

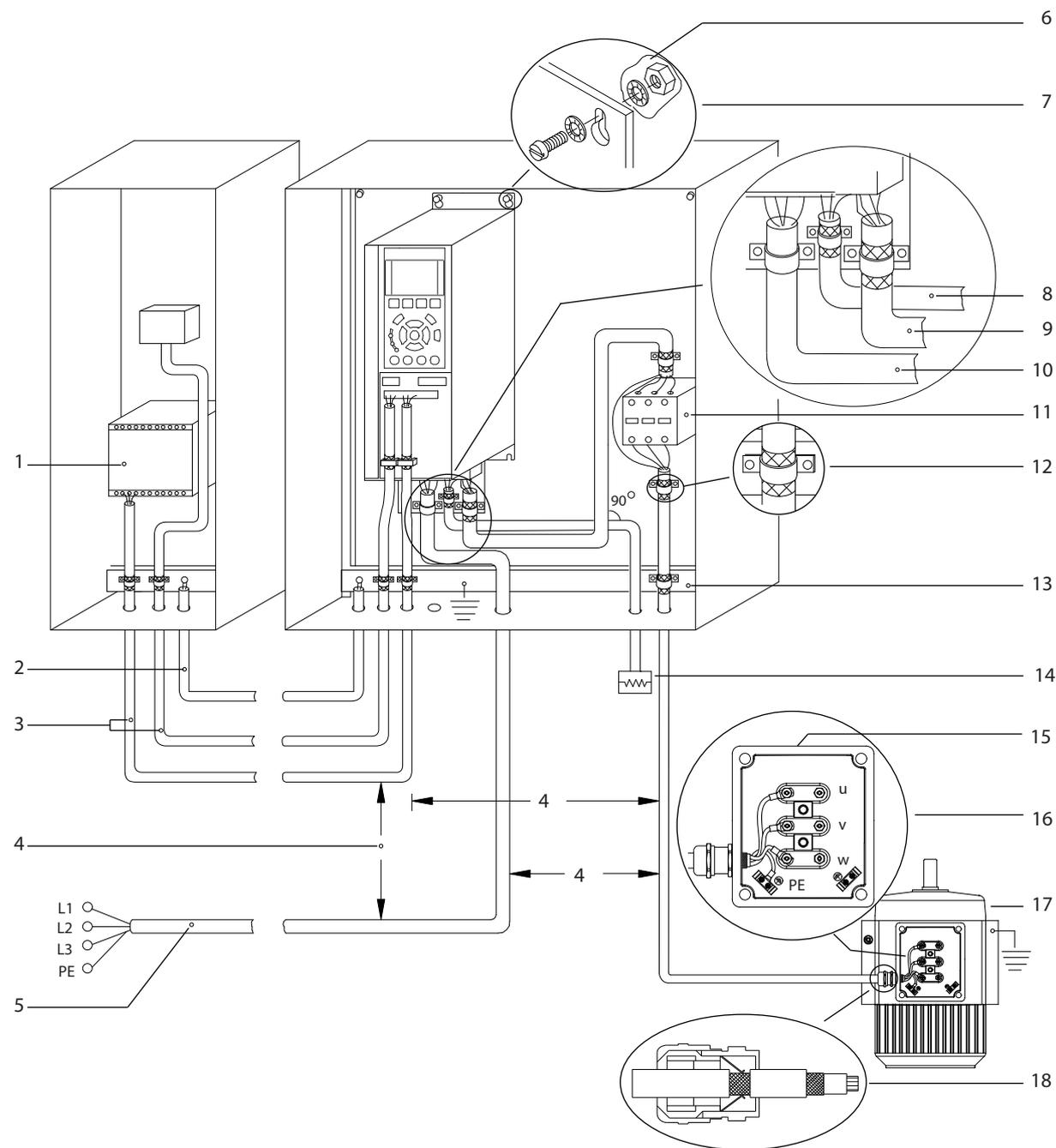
**HINWEIS****INSTALLATION IN GROSSER HÖHENLAGE**

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

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

**HINWEIS****PELV-KONFORMITÄT**

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

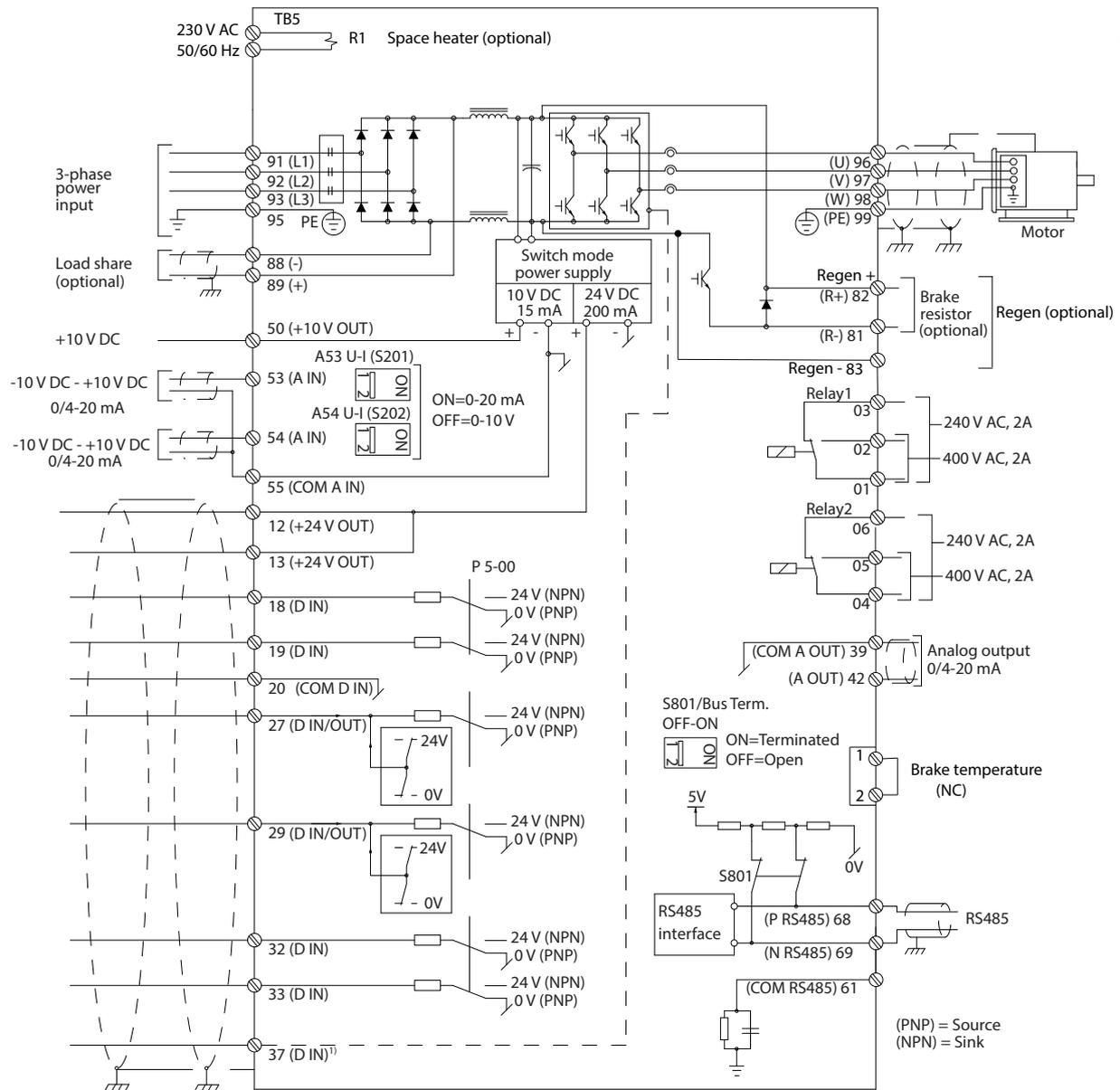


1	SPS	10	Netzkabel (ungeschirmt)
2	Minimum 16 mm <sup>2</sup> Ausgleichskabel	11	Ausgangsschutz usw.
3	Steuerleitungen	12	Kabelisolierung, abisoliert
4	Mindestens 200 mm zwischen Steuerleitungen, Motorkabeln und Netzkabeln	13	Gemeinsame Erdsammelschiene. Beachten Sie nationale und örtliche Vorschriften für die Schaltschränkerdung.
5	Netzversorgung	14	Bremswiderstand
6	Freiliegende (nicht lackierte) Oberfläche	15	Metallkasten
7	Sternscheiben	16	Anschluss zum Motor
8	Bremskabel (abgeschirmt)	17	Motor
9	Motorkabel (abgeschirmt)	18	EMV-Kabelverschraubung

Abbildung 5.1 Beispiel für EMV-gerechte Installation

5.3 Anschlussdiagramm

5



130BFI111.11

Abbildung 5.2 Anschlussdiagramm des Grundgeräts

A=Analog, D=Digital

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

## 5.4 Anschluss des Motors

### **⚠️ WARNUNG**

#### **INDUZIERTER SPANNUNG!**

Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Geräte Kondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte ausgeschaltet 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!

- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften. Maximaler Kabelquerschnitt siehe *Kapitel 9.1 Elektrische Daten*.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Kabeleinführungen für Motorkabel oder Bodenplatten mit Durchführungen sind am Sockel von Frequenzumrichtern mit Schutzart IP21/IP54 (Typ 1/Typ 12) vorgesehen.
- Schließen Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät (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 Erde her, indem Sie das abisolierte Kabel unter der Kabelschelle positionieren.
3. Schließen Sie das Erdungskabel gemäß den Erdungsanweisungen in *Kapitel 5.6 Anschließen an die Erde* 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 5.3*).
5. Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in *Kapitel 9.10.1 Nenndrehmomente für Schrauben* an.

5

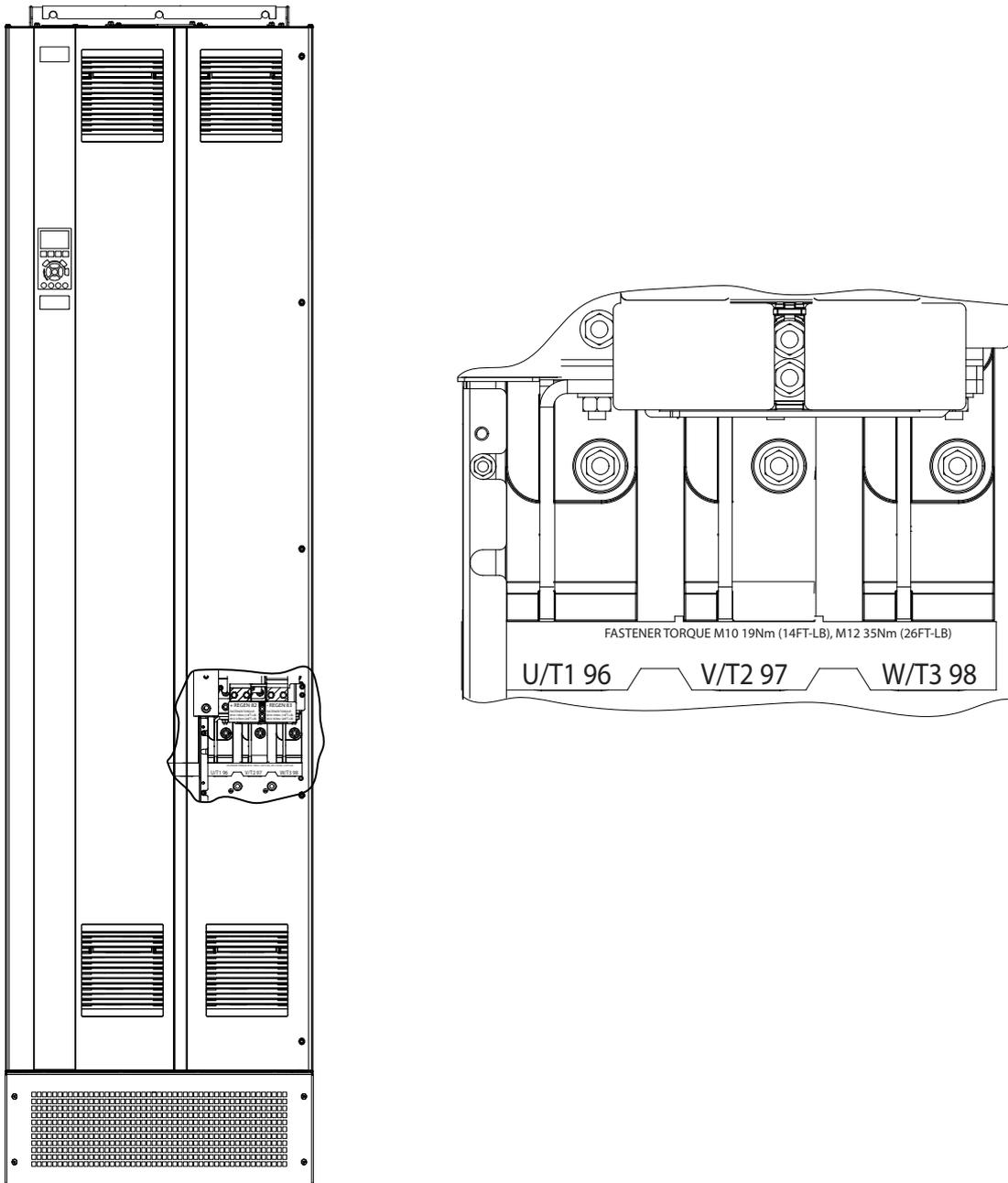


Abbildung 5.3 Motorklemmen (E1h abgebildet). Siehe Kapitel 5.7 Klemmenabmessungen für eine Detailansicht der Klemmen

## 5.5 Netzanschluss

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters. Maximaler Kabelquerschnitt siehe *Kapitel 9.1 Elektrische Daten*.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften.

### Vorgehensweise

1. Isolieren Sie einen Abschnitt der äußeren Kabelisolierung ab.
2. Stellen Sie eine mechanische Befestigung und einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Erde her, indem Sie das abisolierte Kabel unter der Kabelschelle positionieren.
3. Schließen Sie das Erdungskabel gemäß den Erdungsanweisungen in *Kapitel 5.6 Anschließen an die Erde* an die nächstgelegene Erdungsklemme an.
4. Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen R, S und T an (siehe *Abbildung 5.4*).
5. Versorgt ein IT-Netz, eine potenzialfreie Dreieckschaltung oder ein TT/TN-S-Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) den Frequenzumrichter, so stellen Sie *Parameter 14-50 EMV-Filter* auf [0] Aus, um Beschädigungen des Zwischenkreises zu vermeiden und die Erdungskapazität zu verringern.
6. Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in *Kapitel 9.10.1 Nenndrehmomente für Schrauben* an.

5

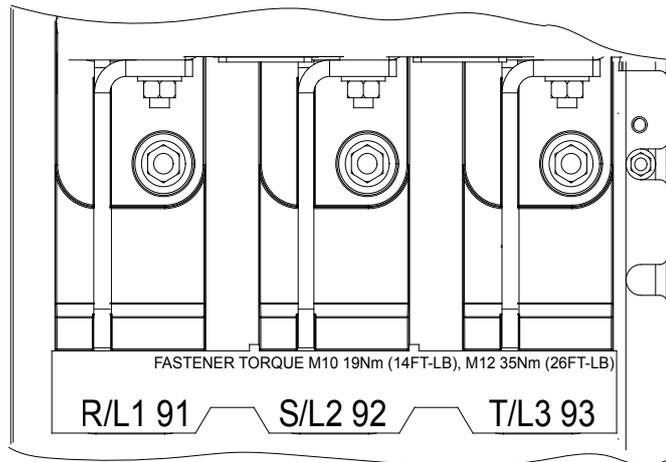
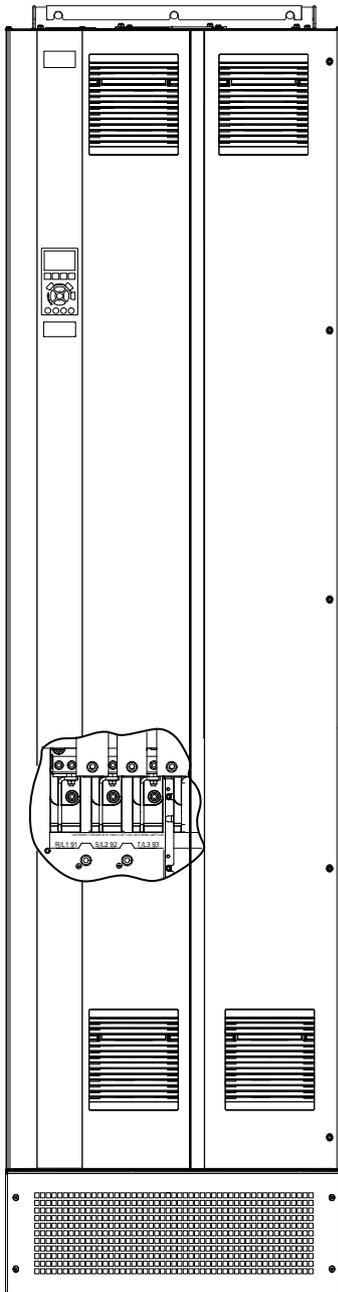


Abbildung 5.4 Versorgungsnetzklemmen (E1h abgebildet). Siehe Kapitel 5.7 Klemmenabmessungen für eine Detailansicht der Klemmen

## 5.6 Anschließen an die Erde

### **⚠️ WARNUNG**

#### **GEFAHR DURCH ABLEITSTRÖME**

Die Erdableitströme 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 Anzugsdrehmomenten in *Kapitel 9.10.1 Nenndrehmomente für Schrauben* an.

#### **Für eine EMV-gerechte Installation**

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

### **HINWEIS**

#### **POTENZIALAUSGLEICH**

Es besteht die Gefahr von Schalttransienten, wenn das Massepotenzial zwischen Frequenzumrichter und System abweicht. Installieren Sie Ausgleichskabel zwischen den Systemkomponenten. Empfohlener Leitungsquerschnitt: 16 mm<sup>2</sup> (5 AWG).

5

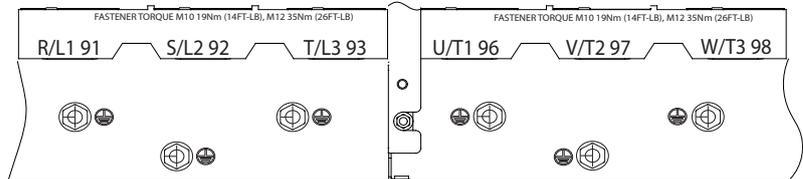
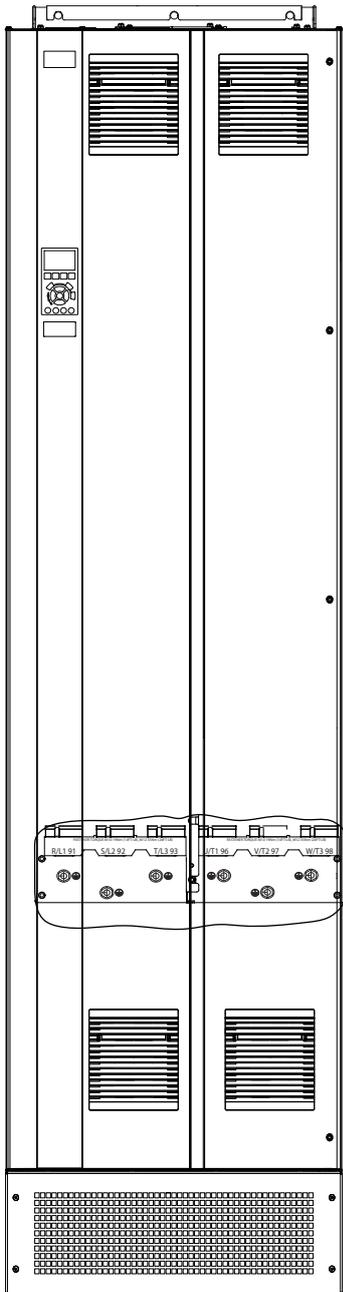
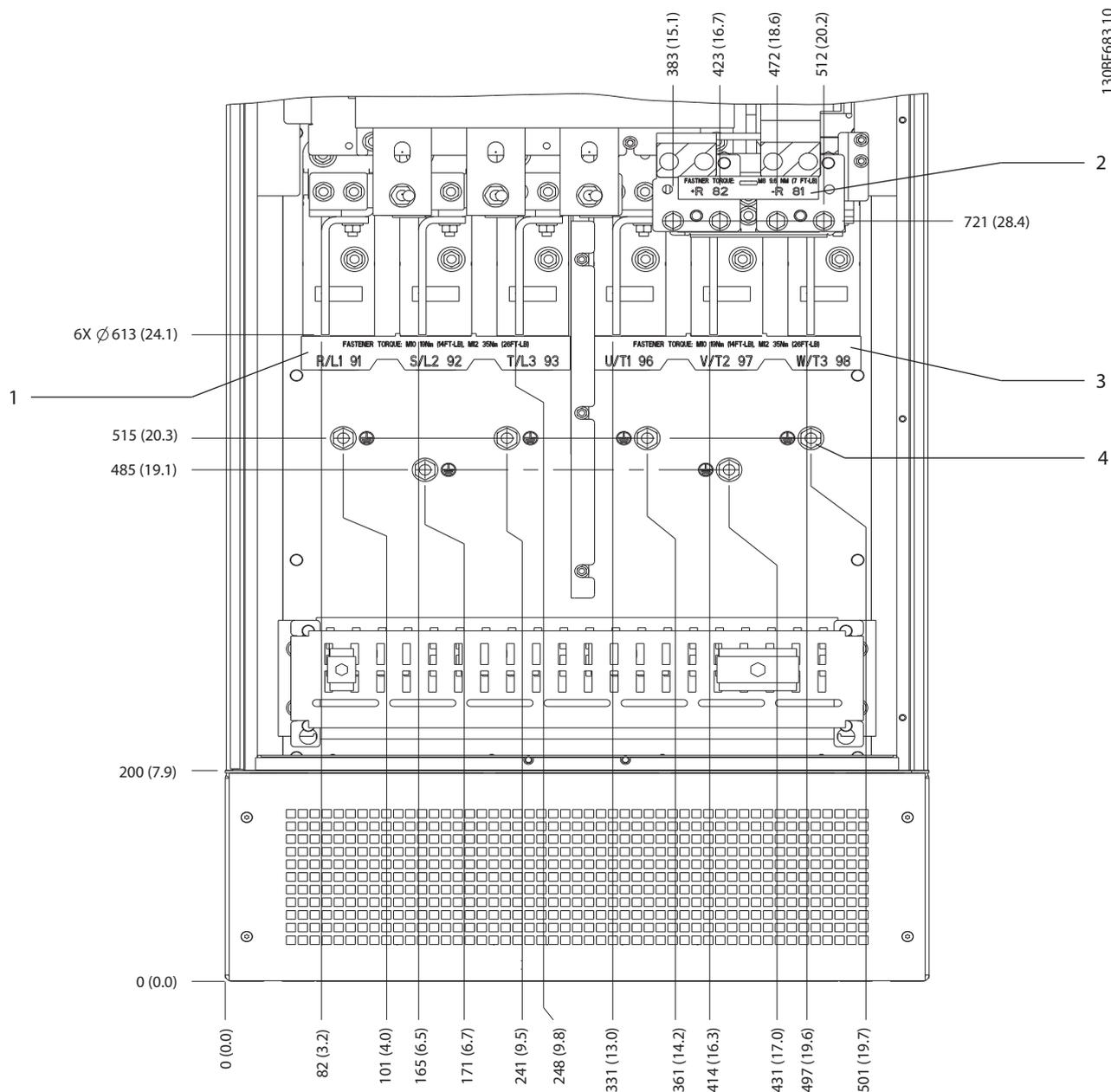


Abbildung 5.5 Erdungsklemmen (abgebildet ist E1h). Eine detaillierte Ansicht der Klemmen finden Sie in Kapitel 5.7 Klemmenabmessungen.

5.7 Klemmenabmessungen

5.7.1 E1h-Klemmenabmessungen



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

Abbildung 5.6 E1h-Klemmenabmessungen (Frontansicht)

5

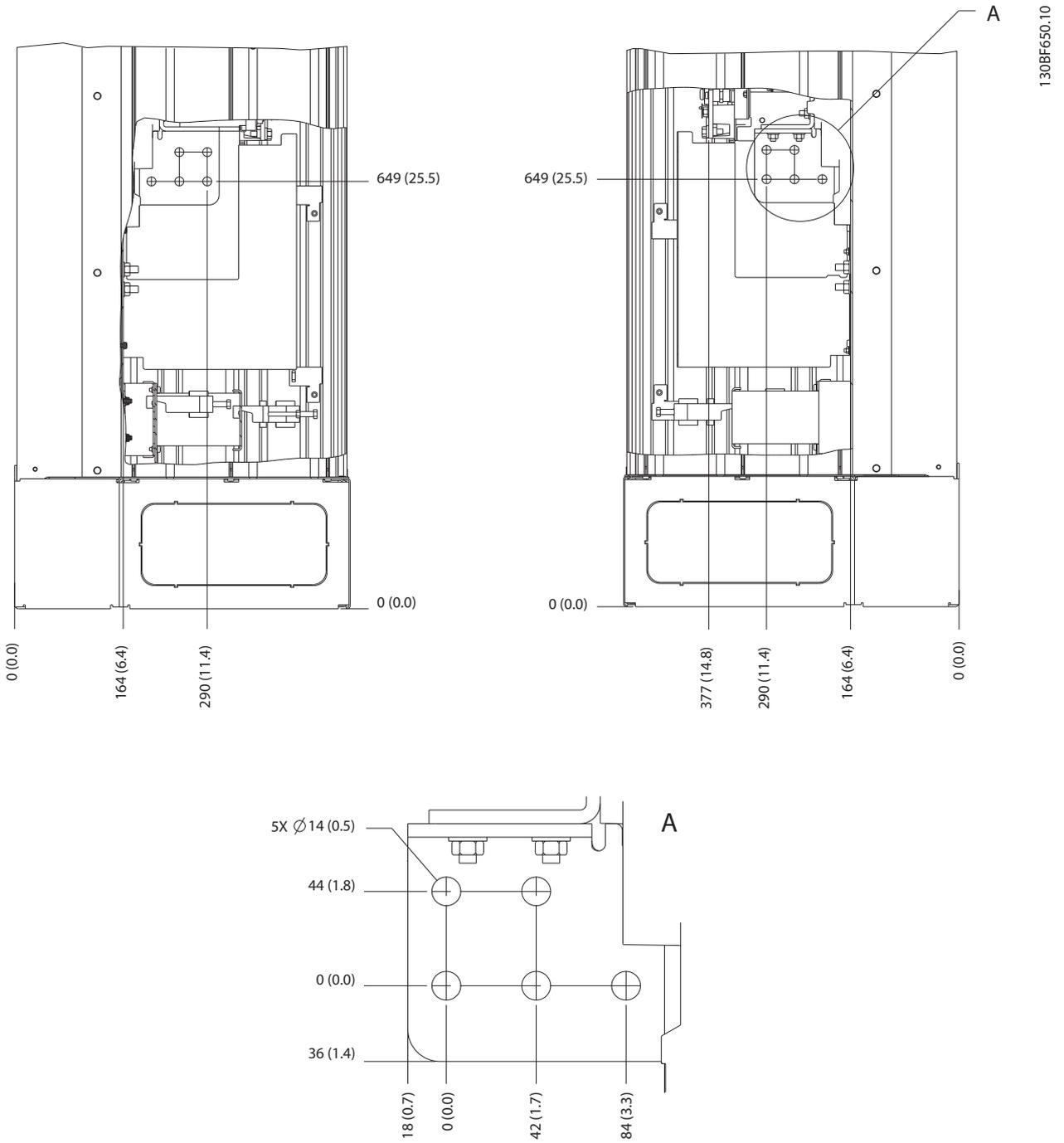
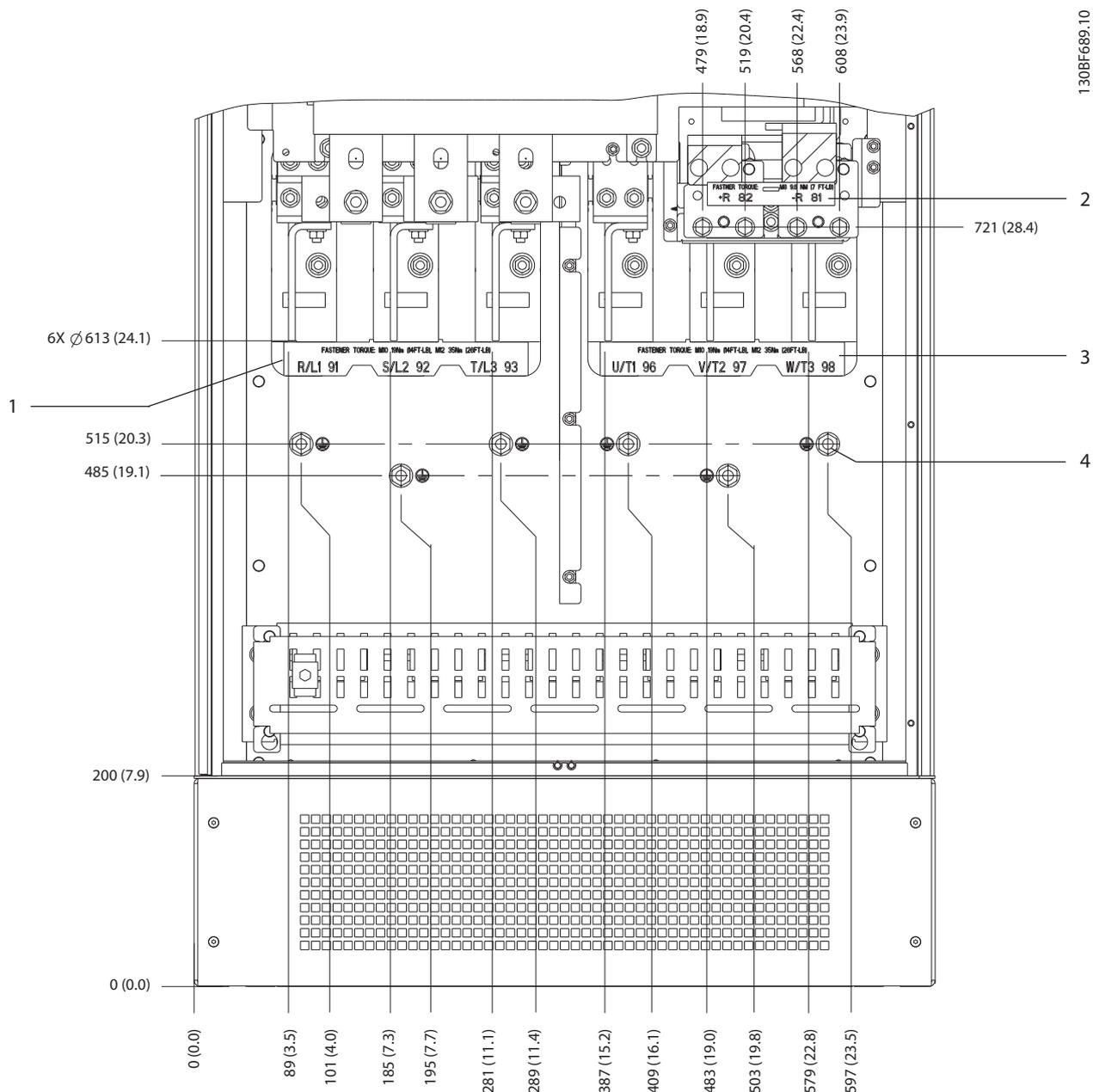


Abbildung 5.7 E1h-Klemmenabmessungen (Seitenansichten)

5.7.2 Motor-, Netz- und Erdungsanschluss für E2h



5

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

Abbildung 5.8 E2h-Klemmenabmessungen (Frontansicht)

5

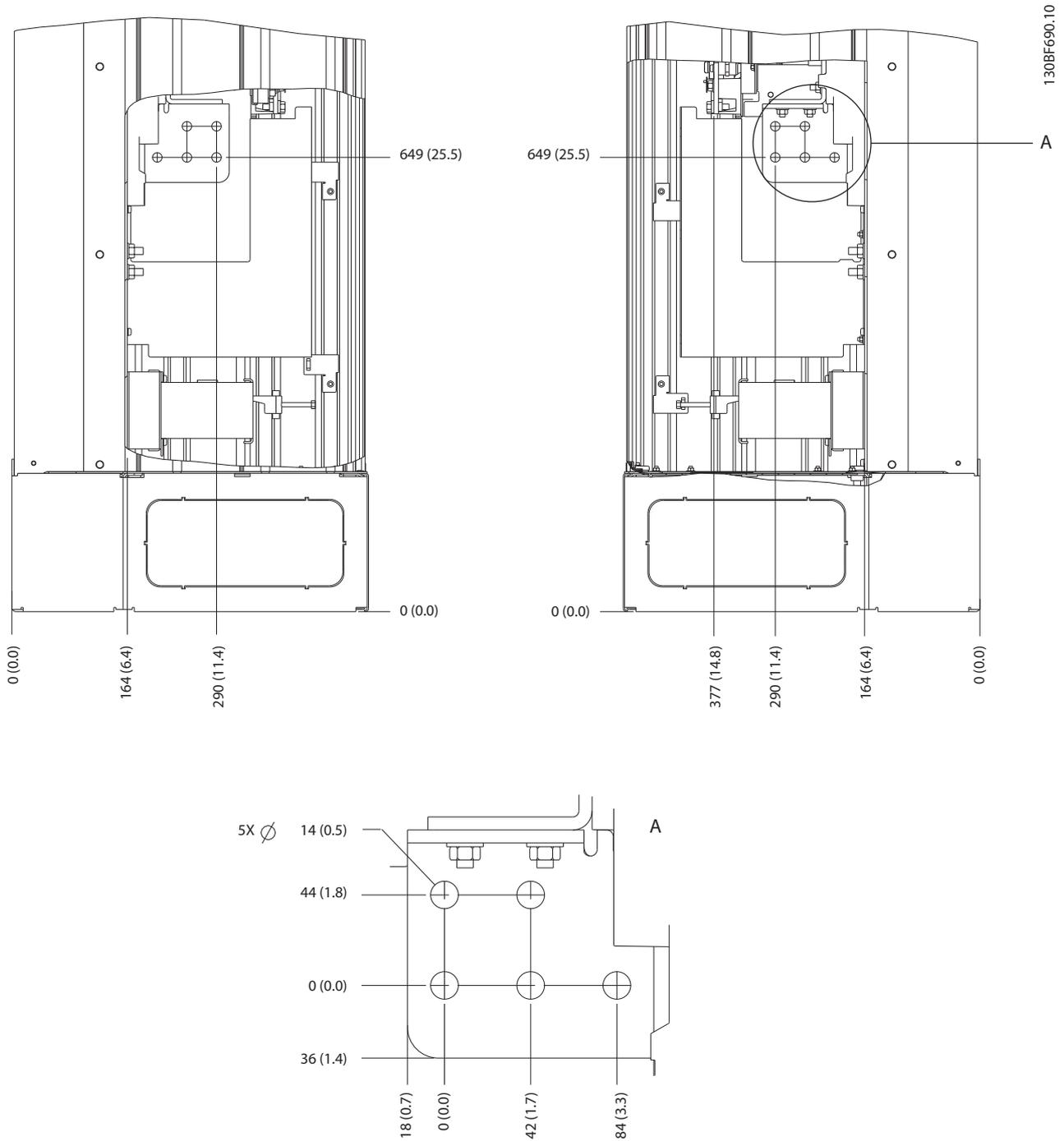
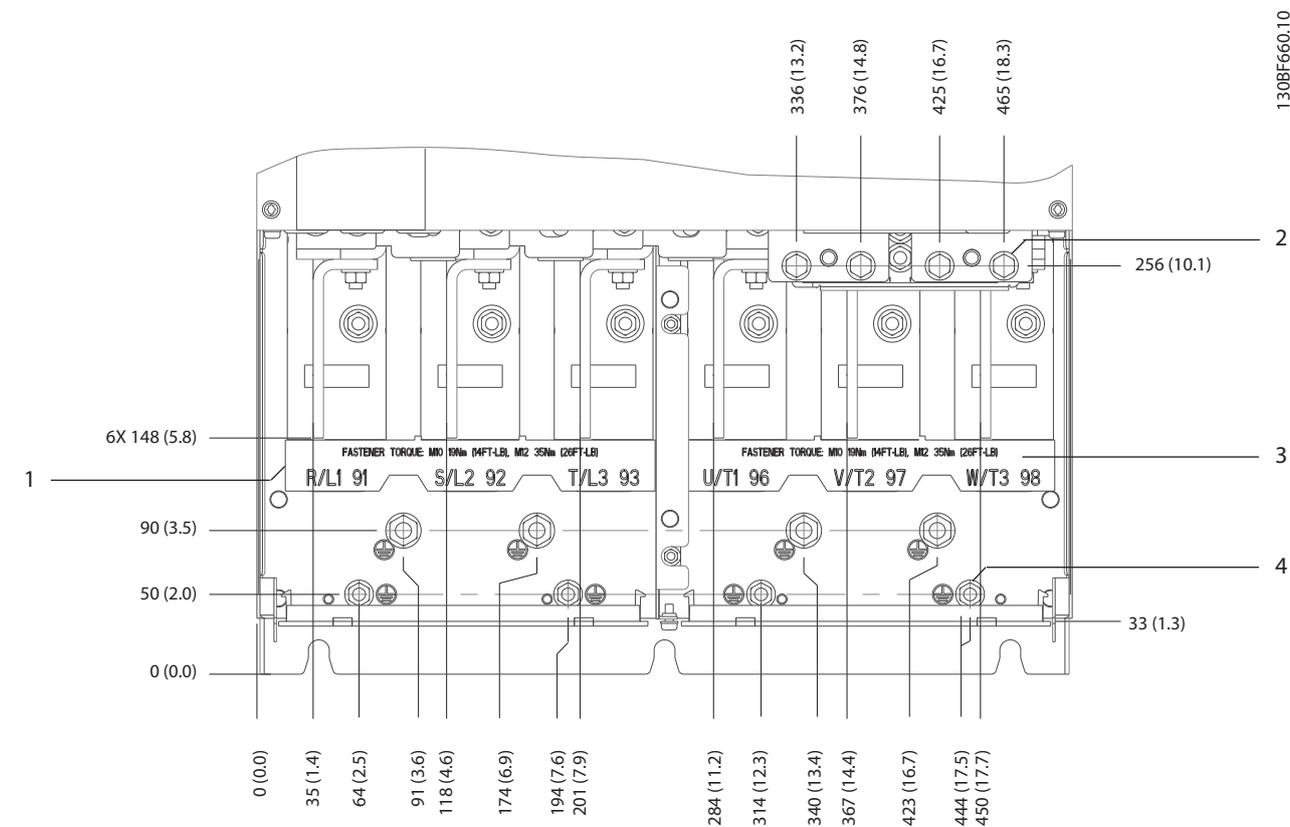


Abbildung 5.9 E2h-Klemmenabmessungen (Seitenansichten)

5.7.3 Motor-, Netz- und Erdungsanschluss für E3h



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

Abbildung 5.10 E3h-Klemmenabmessungen (Frontansicht)

5

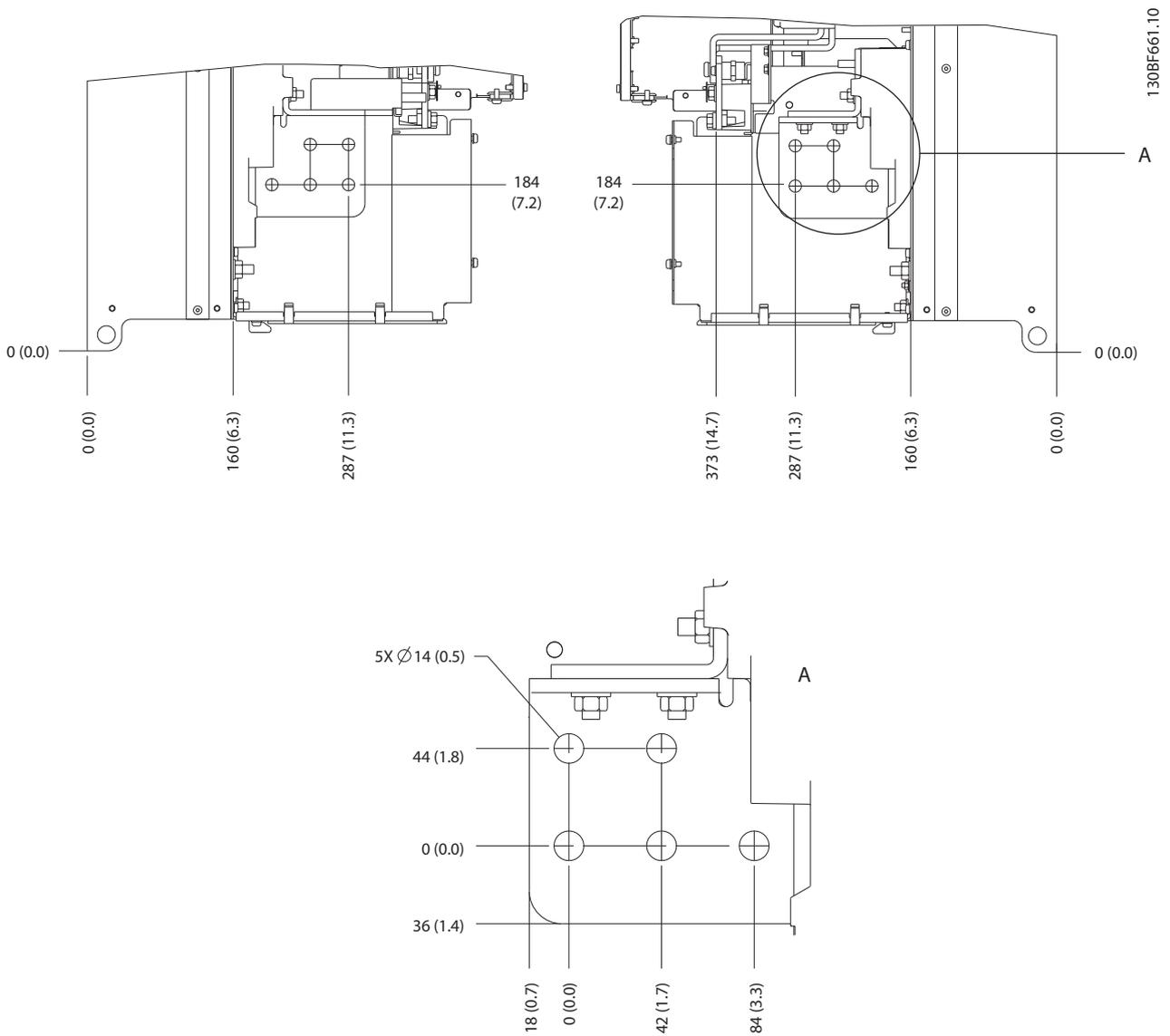
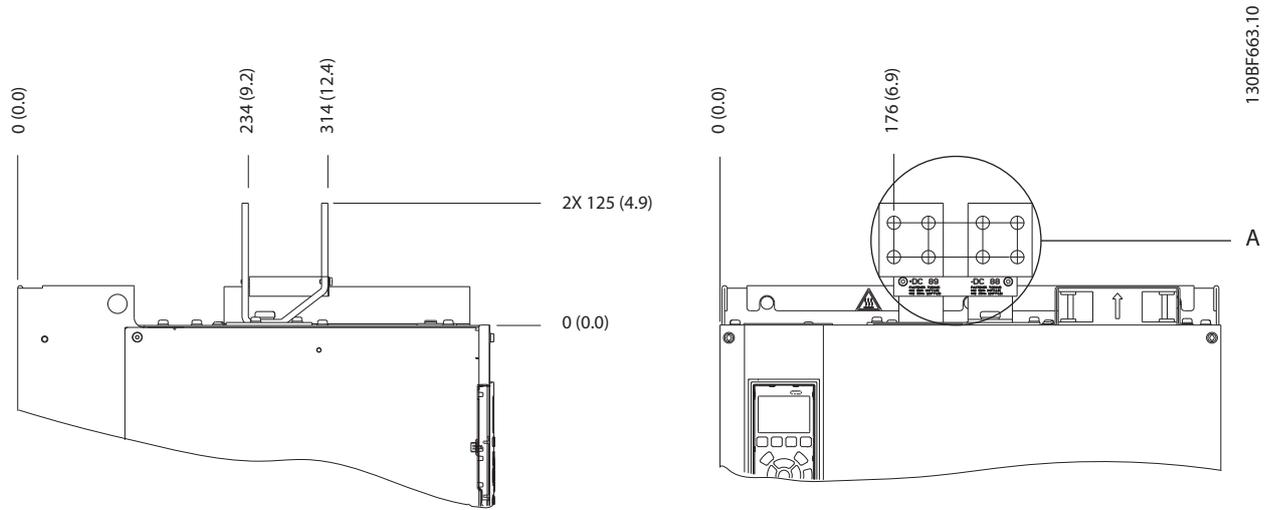


Abbildung 5.11 Abmessungen der Motor-, Netz- und Erdungsanschlussklemmen für E3h (Seitenansichten)



5

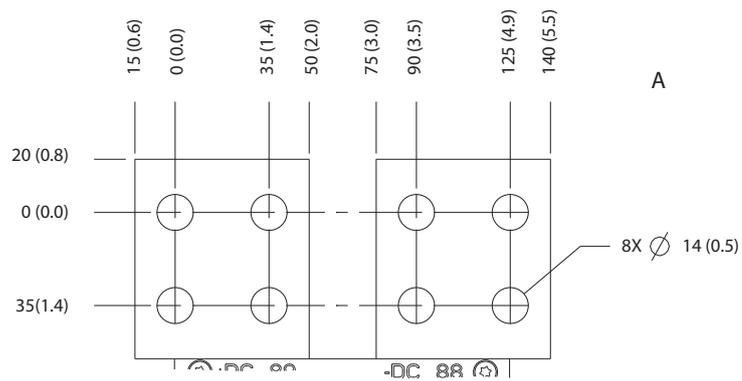
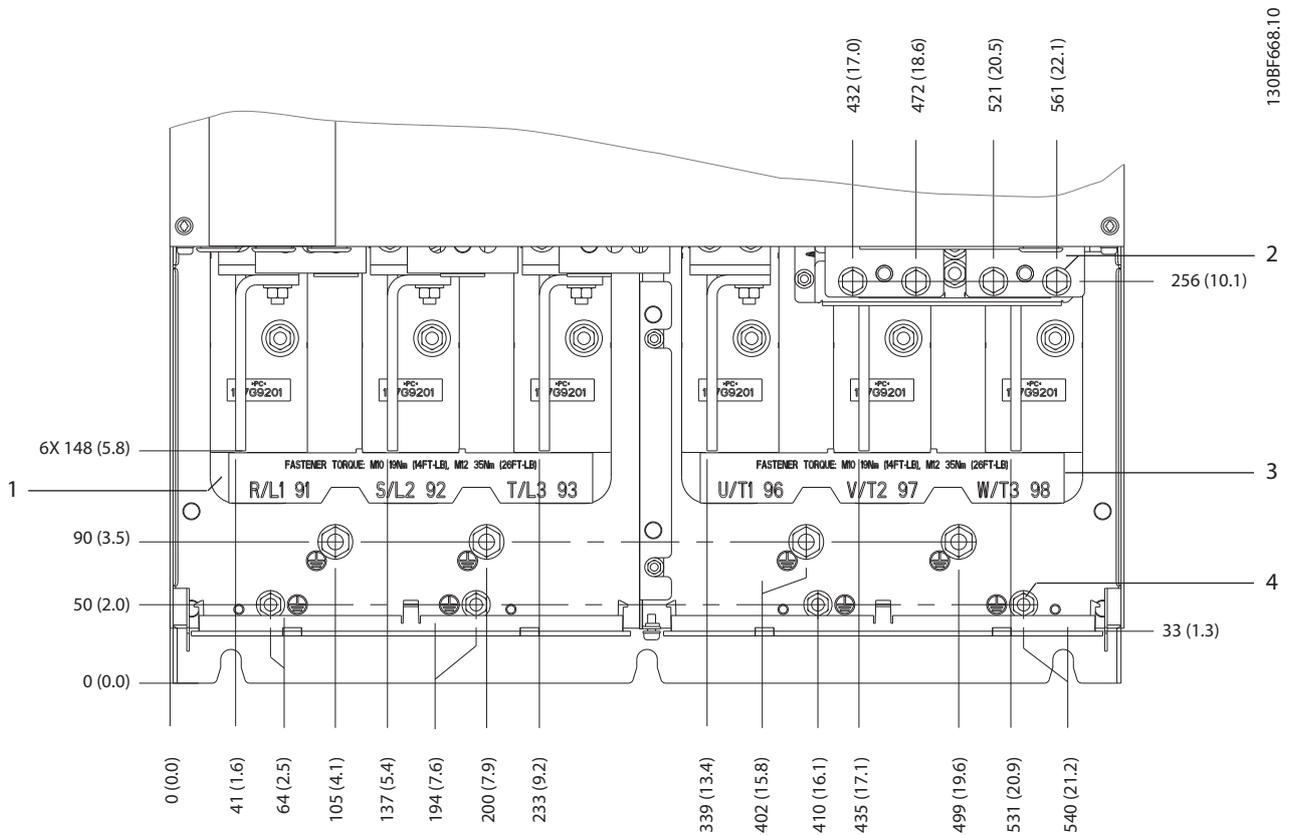


Abbildung 5.12 Abmessungen der Zwischenkreiskopplungsklemmen/Anschlüsse für Rückspeiseeinheiten für E3h

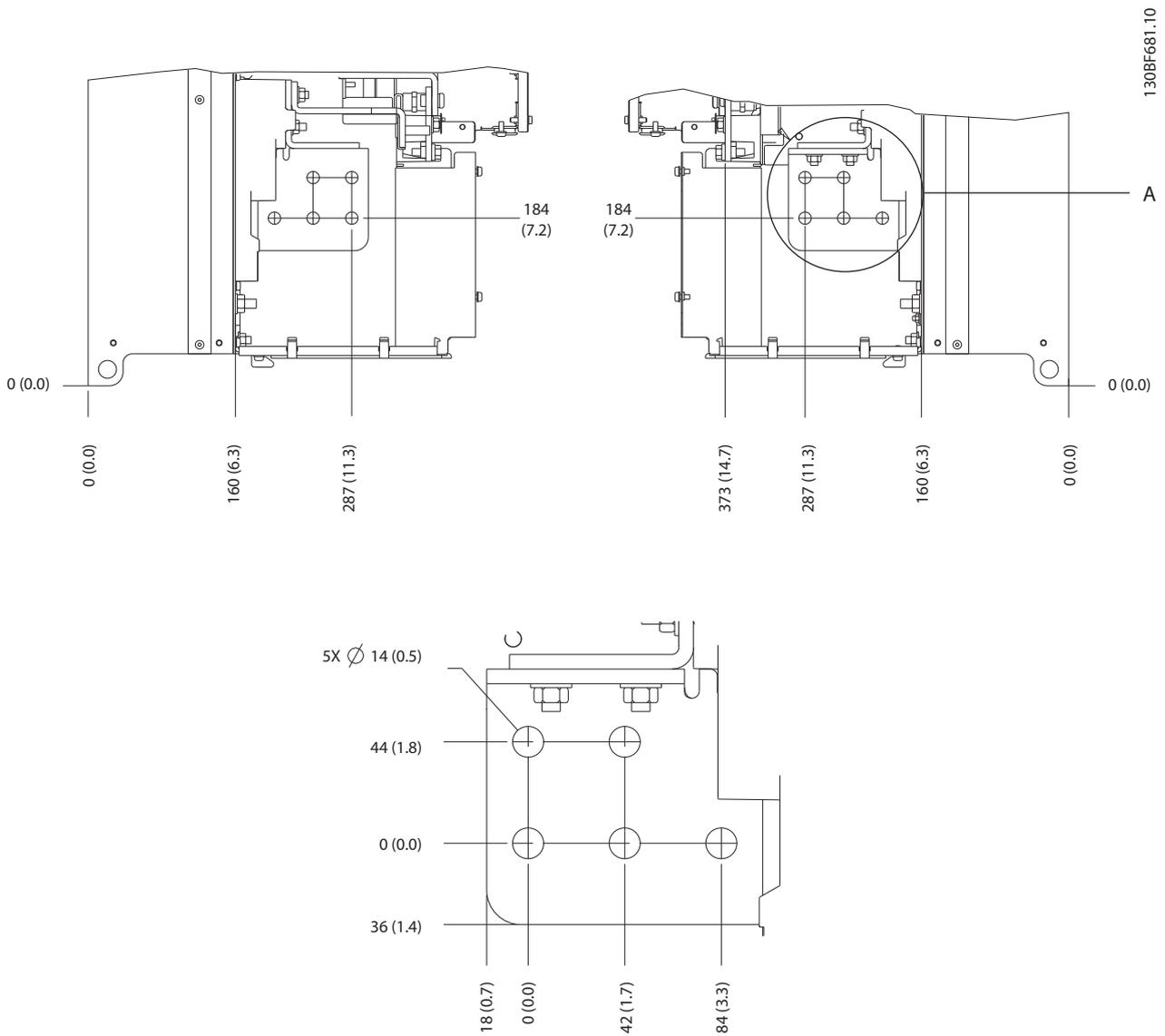
5.7.4 Motor-, Netz- und Erdungsanschluss für E4h

5



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

Abbildung 5.13 E4h-Klemmenabmessungen (Frontansicht)



5

Abbildung 5.14 Abmessungen der Motor-, Netz- und Erdungsanschlussklemmen für E4h (Seitenansichten)

5

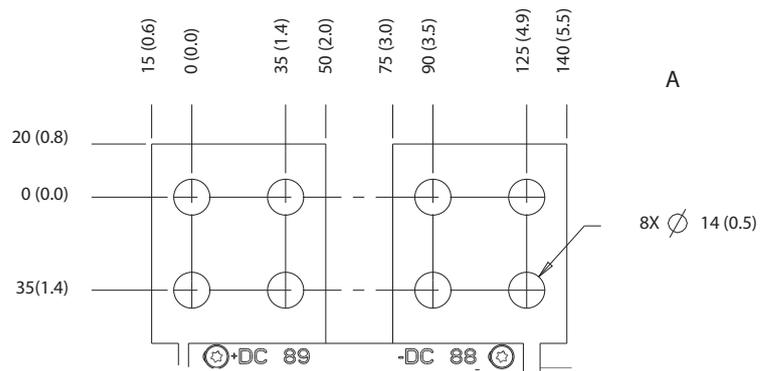
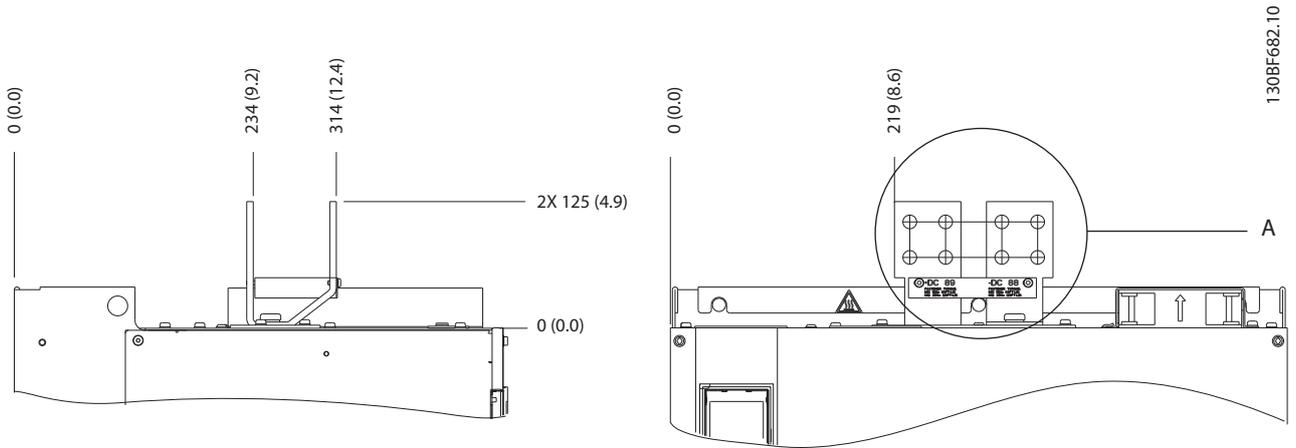


Abbildung 5.15 Abmessungen der Zwischenkreiskopplungsklemmen/Anschlüsse für Rückspeiseeinheiten für E4h

## 5.8 Steuerkabel

Alle Klemmen zu den Steuerleitungen befinden sich im Frequenzumrichter unter dem LCP. Öffnen Sie zum Zugriff darauf die Tür (E1h und E2h) oder entfernen Sie die Vorderabdeckung (E3h und E4h).

### 5.8.1 Führung von Steuerleitungen

Befestigen und führen Sie alle Steuerleitungen wie in *Abbildung 5.16* dargestellt. Achten Sie auf den ordnungsgemäßen Anschluss der Abschirmungen, um optimale Störsicherheit zu gewährleisten.

- Trennen Sie die Steuerleitung von Hochspannungsbauteilen im Frequenzumrichter.
- Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor angeschlossen, müssen die Thermistorsteuerleitungen abgeschirmt und verstärkt/doppelt isoliert sein. Wir empfehlen eine 24-VDC-Versorgungsspannung.

#### Feldbus-Verbindung

Anschlüsse werden zu den entsprechenden Optionen auf der Steuerkarte hergestellt. Weitere Informationen entnehmen Sie der entsprechenden Feldbus-Anleitung. Führen Sie das Kabel in die Einheit ein und bündeln Sie dieses dabei mit anderen Steuerleitungen. Siehe *Abbildung 5.16*.

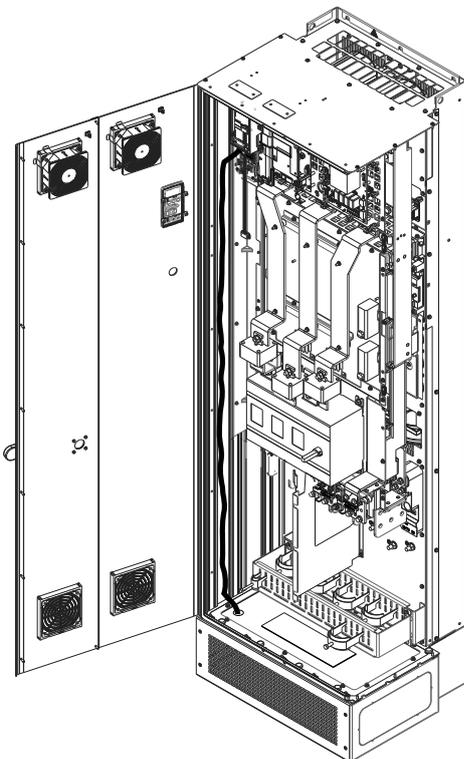


Abbildung 5.16 Steuerkartenverkabelungsweg

### 5.8.2 Steuerklemmentypen

*Abbildung 5.17* zeigt die steckbaren Anschlüsse des Frequenzumrichters. Die Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen sind in *Tabelle 5.1 – Tabelle 5.3* zusammengefasst.

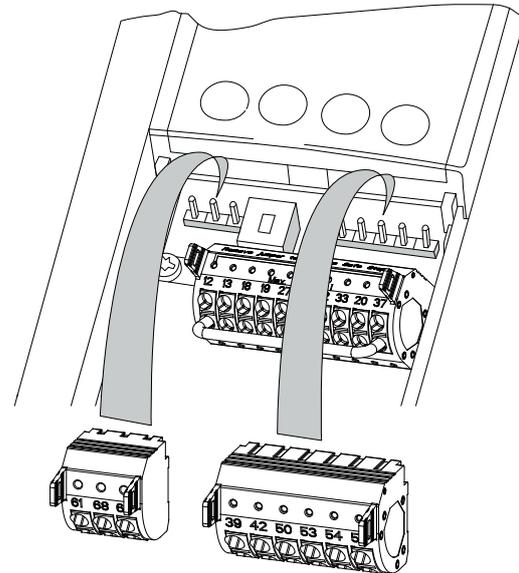
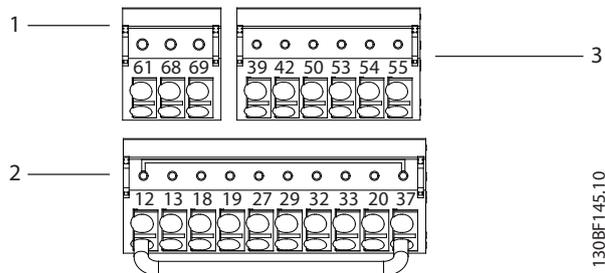


Abbildung 5.17 Anordnung der Steuerklemmen

130BF715.10



130BF145.10

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

Abbildung 5.18 Klemmennummern in den Steckklemmen

Klemmen für die serielle Kommunikation			
Anschluss	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
61	–	–	Integrierter RC-Filter für Kabelschirm. Dient NUR zum Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen.

Klemmen für die serielle Kommunikation			
Anschluss	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
68 (+)	Parametergruppe 8-3* Ser. FC-Schnittst.	–	RS485-Schnittstelle. Ein Schalter (BUS TER.) auf der
69 (-)	Parametergruppe 8-3* Ser. FC-Schnittst.	–	Steuerkarte dient zum Zuschalten des Busabschlusswiderstands. Siehe <i>Abbildung 5.22.</i>
Relais			
01, 02, 03	Parameter 5-40 Relaisfunktion [0]	[0] Ohne Funktion	Wechselkontakt-Relaisausgang. Für Wechsel- oder Gleichspannung sowie ohmsche oder induktive Lasten.
04, 05, 06	Parameter 5-40 Relaisfunktion [1]	[0] Ohne Funktion	

Tabelle 5.1 Klemmenbeschreibungen – Serielle Kommunikation

Digitaleingangs-/ausgangsklemmen			
Anschluss	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
37	–	STO	Wenn die Funktion Safe Torque Off (STO) nicht verwendet wird, benötigen Sie Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 37. Diese Einstellungen erlauben, den Frequenzumrichter mit den vorgegebenen Parameterwerten der Werkseinstellung zu betreiben.

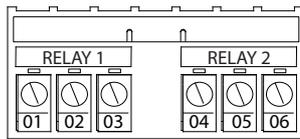
Tabelle 5.2 Klemmenbeschreibung Digitalein-/ausgänge

Digitaleingangs-/ausgangsklemmen			
Anschluss	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 invers	
29	Parameter 5-13 Klemme 29 Digitaleingang	[14] Festdrehzahl JOG	Für Digitaleingang und -ausgang. Die Werkseinstellung ist Eingang.
20	–	–	Bezugspotenzial für Digitaleingänge und 0-V-Potenzial für 24-V-Spannungsversorgung.

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

Tabelle 5.3 Klemmenbeschreibung Analogein-/ausgänge

Relaisklemmen:



130BF156.10

Abbildung 5.19 Klemmen Relais 1 und Relais 2

- Relais 1 und Relais 2. Die Position der Ausgänge hängt von der Frequenzumrichterkonfiguration ab. Siehe Kapitel 3.5 Steuerfach.
- Weitere Klemmen befinden sich an eingebauten optionalen Erweiterungsmodulen. Näheres finden Sie im Handbuch der Geräteoptionen.

5.8.3 Verdrahtung der Steuerklemmen

Steuerklemmenanschlüsse am Frequenzumrichter sind steckbar und ermöglichen so eine einfache Installation, wie in Abbildung 5.20 dargestellt.

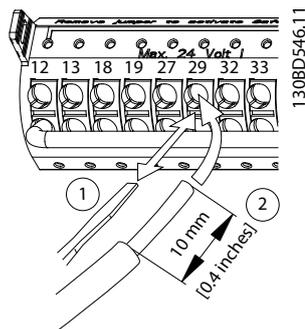


Abbildung 5.20 Anschluss der Steuerkabel

**HINWEIS**

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

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

Steuerklemmen-Kabelquerschnitte finden Sie in Kapitel 9.5 Kabelspezifikationen und typische Beispiele für den Anschluss der Steuerkabel in Kapitel 7 Verkabelungskonfiguration – Beispiele.

5.8.4 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)

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

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

**HINWEIS**

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

5.8.5 Konfiguration der seriellen Schnittstelle RS485

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

- Sie können entweder das Danfoss FC- oder das Modbus RTU-Kommunikationsprotokoll, die intern im Frequenzumrichter vorhanden sind, verwenden.
- Sie können Funktionen extern über die Protokollsoftware und die RS485-Verbindung oder in Parametergruppe 8-\*\* Optionen/Schnittstellen programmieren.

- Durch Auswahl eines bestimmten Kommunikationsprotokolls werden verschiedene Standardparametereinstellungen passend zu den Spezifikationen dieses Protokolls geändert, sodass einige zusätzliche protokollspezifische Parameter verfügbar sind.
- Zur Bereitstellung zusätzlicher Kommunikationsprotokolle sind Optionskarten zum Einbau in den Frequenzumrichter erhältlich. Die Installations- und Betriebsanweisungen entnehmen Sie der Dokumentation der jeweiligen Optionskarte.
- Ein Schalter (BUS TER.) auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Busabschlusswiderstands. Siehe *Abbildung 5.22*.

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

1. Schließen Sie das serielle RS485-Schnittstellenkabel an die Klemmen (+)68 und (-)69 an.
  - 1a Verwenden Sie ein abgeschirmtes serielles Schnittstellenkabel (empfohlen).
  - 1b Zur vorschriftsgemäßen Erdung siehe *Kapitel 5.6 Anschließen an die Erde*.
2. Wählen Sie die folgenden Parametereinstellungen:
  - 2a Den Protokolltyp in *Parameter 8-30 FC-Protokoll*.
  - 2b Die Frequenzumrichter-Adresse in *Parameter 8-31 Adresse*.
  - 2c Die Baudrate in *Parameter 8-32 Baudrate*.

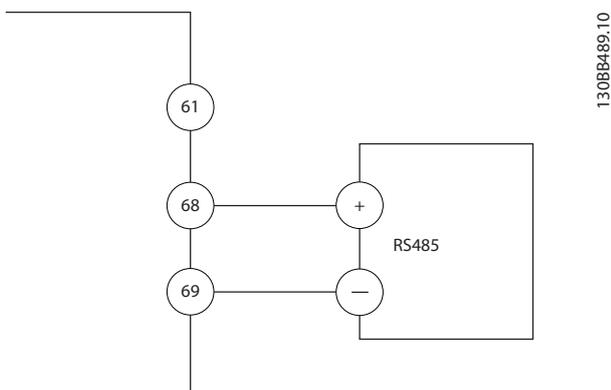


Abbildung 5.21 Schaltbild für serielle Kommunikation

13088489.10

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

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

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

## 5.8.7 Verkabelung des Heizgeräts

Das Heizgerät ist eine Option, die Kondensation im Gehäuse verhindert, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet ist. Die Heizung ist für die Verdrahtung vor Ort und die Steuerung durch ein HVAC-Management-system ausgelegt.

### Spezifikationen

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

## 5.8.8 Verdrahtung der Hilfskontakte zum Trennschalter

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

Sie müssen die Kontakte an bestimmten Positionen auf dem Trennschalter abhängig von ihren Funktionen installieren. 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...2x0,75...2,5 mm<sup>2</sup>
- Max. Sicherung: 16 A/gG
- NEMA: A600, R300, Kabelquerschnitt: 18–14 AWG, 1(2)

### 5.8.9 Verdrahtung des Temperaturschalters für den Bremswiderstand

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

1. Lokalisieren Sie den Bremswiderstand-Klemmenblock (Klemmen 104–106) auf der Leistungskarte. Siehe *Abbildung 3.3*.
2. Entfernen Sie die M3-Schrauben, die den Jumper auf der Leistungskarte befestigen.
3. Entfernen Sie den Jumper und verdrahten Sie den Temperaturschalter des Bremswiderstands in einer der folgenden Konfigurationen:
  - 3a **Öffner.** Verbindung mit Klemmen 104 und 106.
  - 3b **Schließer.** Verbindung mit Klemmen 104 und 105.
4. Befestigen Sie die Schalterdrähte mit M3-Schrauben. Ziehen Sie diese mit einem Anzugsdrehmoment von 0,5-0,6 Nm an.

1. Entfernen Sie das LCP (Local Control Panel). Siehe *Kapitel 6.3 LCP-Menü*.
2. Entfernen Sie jegliche optionale Ausrüstung zur Abdeckung der Schalter.
3. Stellen Sie Schalter A53 und A54 ein, um den Signaltyp auszuwählen (U = Spannung, I = Strom).

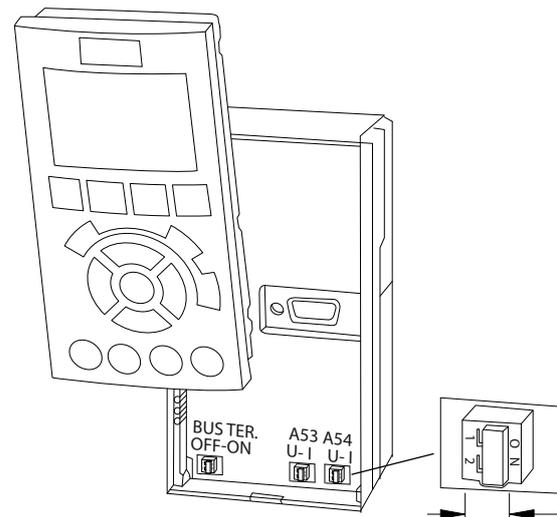


Abbildung 5.22 Lage der Schalter für die Klemmen 53 und 54

130BF146.10

5

### 5.8.10 Auswahl des Spannungs-/Stromeingangssignals

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

#### Standard-Parametereinstellung:

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

#### **HINWEIS**

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

## 5.9 Checkliste vor der Inbetriebnahme

Prüfen Sie die gesamte Anlage vor dem Anlegen von Netzspannung an das Gerät wie in *Tabelle 5.4* beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

Prüfpunkt	Beschreibung	<input type="checkbox"/>
Zusatzeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfassen Sie 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.</li> <li>Überprüfen Sie den Zustand und die Funktion von Sensoren, die Istwertesignale zum Frequenzumrichter senden.</li> <li>Entfernen Sie die Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur am Motor.</li> <li>Stellen Sie alle Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur an der Netzseite ein und stellen Sie sicher, dass diese verdrosselt werden.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Kabelführung	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Steuerleitungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob Kabel gebrochen oder beschädigt sind und ob lose Verbindungen vorliegen.</li> <li>Stellen Sie zur Gewährleistung der Störfestigkeit sicher, dass Steuerleitungen getrennt von Leistungskabeln verlaufen.</li> <li>Prüfen Sie den Stellbereich der Signale.</li> <li>Danfoss empfiehlt die Verwendung von abgeschirmten Kabeln oder Kabeln mit verdrehten Aderpaaren. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Abstand zur Kühlluftzirkulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Messen Sie den Freiraum oberhalb des Geräts in Bezug darauf, ob er für eine ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung ausreicht (siehe <i>Kapitel 4.5.1 Installations- und Kühlungsanforderungen</i>).</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie, dass die Anforderungen für die Umgebungsbedingungen erfüllt sind. Siehe <i>Kapitel 9.4 Umgebungsbedingungen</i>.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Sicherungen und Trennschalter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass die richtigen Sicherungen oder Trennschalter eingebaut sind.</li> <li>Prüfen Sie, dass alle Sicherungen fest eingesetzt und in einem betriebsfähigen Zustand sowie alle Trennschalter (falls verwendet) geöffnet sind.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Erdung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, dass die Anlage eine Erdverbindung besitzt und die Kontakte fest angezogen sind und keine Oxidation aufweisen.</li> <li>Eine Erdung an Kabelkanälen oder eine Montage der Rückwand an einer Metallfläche stellen keine ausreichende Erdung dar.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Netz- und Motorkabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob alle Kontakte fest angeschlossen sind.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Installationsrohren verlegt sind oder getrennte abgeschirmte Kabel verwendet werden.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Schaltschrankinnenraum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass das Innere des Frequenzumrichters frei von Schmutz, Metallspänen, Feuchtigkeit und Korrosion ist.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass alle Installationswerkzeuge aus dem Geräteinneren entfernt wurden.</li> <li>Stellen Sie bei E3h- und E4h-Gehäusen sicher, dass das Gerät auf einer unlackierten Metalloberfläche montiert ist.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Schalter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition sind.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Vibrationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter stabil montiert ist oder bei Bedarf Befestigungen mit Vibrationsabsorbieren verwendet werden.</li> <li>Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

Tabelle 5.4 Checkliste vor der Inbetriebnahme

**⚠ VORSICHT****POTENZIELLE GEFAHR IM FALLE EINES INTERNEN FEHLERS**

Wenn das Gerät nicht ordnungsgemäß mit Abdeckungen gesichert ist, kann dies zu schweren Verletzungen führen.

- Vor dem Einschalten des Stroms müssen Sie sicherstellen, dass alle Sicherheitsabdeckungen (Türen und Verkleidungen) eingesetzt und sicher befestigt sind. Siehe *Kapitel 9.10.1 Nenndrehmomente für Schrauben*.

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise finden Sie in Kapitel 2 Sicherheit.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### HOCHSPANNUNG

Bei Anschluss an das Versorgungsnetz führen Frequenzumrichter hohe Spannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung von Frequenzumrichtern nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

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

##### Vor dem Anlegen der Netzversorgung:

1. Schließen Sie die Abdeckung ordnungsgemäß.
2. Überprüfen Sie, dass alle Kabelverschraubungen festgezogen sind.
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) keine Spannung zwischen zwei Phasen sowie zwischen den Phasen und Masse vorliegt.
5. Stellen Sie sicher, dass an den Ausgangsklemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) keine Spannung zwischen zwei Phasen sowie zwischen den Phasen und Masse vorliegt.
6. Prüfen Sie den korrekten Motoranschluss durch Messen der Widerstandswerte an U–V (96–97), V–W (97–98) und W–U (98–96).
7. Prüfen Sie die ordnungsgemäße Erdung von Frequenzumrichter und Motor.
8. Prüfen Sie die Klemmen des Frequenzumrichters auf lose Anschlüsse.
9. Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der Spannung von Frequenzumrichter und Motor übereinstimmt.

### 6.2 Anlegen der Netzversorgung

#### **⚠️ WARNUNG**

##### UNERWARTETER ANLAUF

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

So verhindern Sie ein unerwartetes Starten des Motors:

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

1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Eingangsspannungssymmetrie höchstens  $\pm 3\%$  beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Asymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren. Wiederholen Sie dieses Verfahren nach der Spannungskorrektur.
2. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Ausrüstung, sofern vorhanden, dem Zweck der Anlage entspricht.
3. Stellen Sie sicher, dass alle Bedieneinrichtungen auf AUS stehen.
4. Schließen Sie alle Gehäusetüren und sorgen Sie dafür, dass alle Abdeckungen sicher befestigt sind.
5. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an. Starten Sie den Frequenzumrichter NOCH NICHT. Stellen Sie bei Frequenzumrichtern mit Trennschaltern diese auf EIN, um die Netzversorgung am Frequenzumrichter anzulegen.

**HINWEIS**

Wenn die Zustandszeile unten am LCP AUTO FERN MOTORFREILAUF oder Alarm 60 Ext. Verriegelung anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt jedoch ein Eingangssignal an Klemme 27. Nähere Angaben finden Sie in Kapitel 5.8.4 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27).

6.3 LCP-Menü

Nähere Informationen zu den Menüs oder Parametern finden Sie im Programmierhandbuch.

6.3.1.1 Quick-Menü-Modus

Das LCP bietet über die Quick-Menüs einen Zugriff auf die Parameter. Drücken Sie [Quick Menus], um die Liste der Optionen im Quick-Menü anzuzeigen.

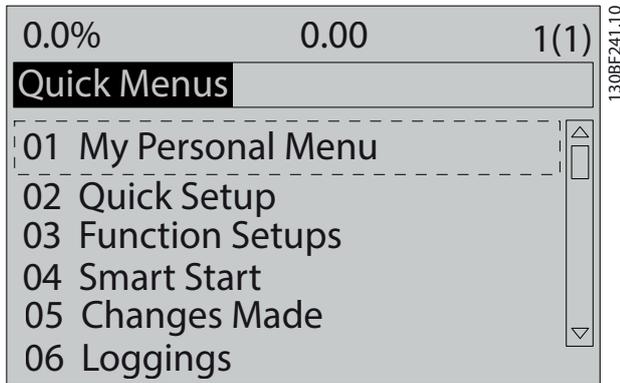


Abbildung 6.1 Quick-Menü-Ansicht

6.3.1.2 Q1 Benutzer-Menü

Das Benutzer-Menü wird verwendet, um festzulegen, was im Displaybereich angezeigt wird. Siehe Kapitel 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.

6.3.1.3 Q2 Inbetriebnahme-Menü

Die Parameter in Q2 Inbetriebnahme enthalten grundlegende System- und Motordaten, die immer für die Konfiguration des Frequenzumrichters benötigt werden. Die Inbetriebnahmeverfahren sind in Kapitel 6.4.2 Eingeben von Systeminformationen beschrieben.

6.3.1.4 Q3 Funktionssätze

Die Parameter in Q3 Funktionssätze enthalten Daten für Lüfter-, Kompressor- und Pumpenfunktionen. Dieses Menü umfasst auch Parameter für die LCP-Anzeige, digitale Festdrehzahlen, Skalierung von Analogsollwerten sowie Einzel- und Mehrzonenanwendungen mit PID-Regelung.

6.3.1.5 Q4 Smart Start

Die Funktion Q4 Smart Start stellt dem Benutzer anhand der vorangegangenen Angaben bestimmte Fragen, durch die Motor und ausgewählte Pumpen-/Lüfter-/Förderbandanwendungen automatisch konfiguriert werden.

6.3.1.6 Q5 Liste geänderte Par.

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

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

6.3.1.7 Q6 Protokolle

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

Q6 Protokolle	
Parameter 0-20 Displayzeile 1.1	Sollwert [%]
Parameter 0-21 Displayzeile 1.2	Motorstrom [A]
Parameter 0-22 Displayzeile 1.3	Leistung [kW]
Parameter 0-23 Displayzeile 2	Frequenz [Hz]
Parameter 0-24 Displayzeile 3	kWh-Zähler

Tabelle 6.1 Protokollierungsparameter – Beispiele

### 6.3.1.8 Hauptmenümodus

Das LCP ermöglicht den Zugriff auf die Betriebsart *Hauptmenü*. Wählen Sie durch Drücken der Taste [Main Menu] die Betriebsart *Hauptmenü* aus. Die resultierende Anzeige wird auf dem Display des LCP angezeigt.

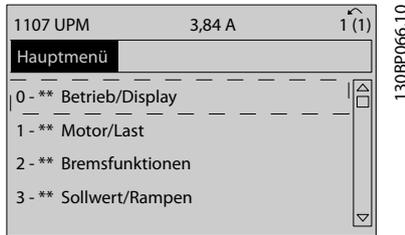


Abbildung 6.2 Hauptmenüansicht

Die Zeilen 2 bis 5 im Display enthalten eine Liste der Parametergruppen, die Sie über die Navigationstasten [▲] und [▼] auswählen können.

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

## 6.4 Programmieren des Frequenzumrichters

Genauere Informationen zu den wichtigsten Funktionen der Bedieneinheit (LCP) finden Sie in *Kapitel 3.6 Bedieneinheit (LCP)*. Informationen zu den Parametereinstellungen finden Sie im *Programmierhandbuch*.

### Parameterübersicht

Die Parametereinstellungen steuern den Betrieb des Frequenzumrichters. Auf diese können Sie über das LCP zugreifen. Diesen Einstellungen wird werkseitig ein Standardwert zugeordnet, Sie können diese jedoch auch für individuelle Anwendungen konfigurieren. Jeder Parameter hat eine Bezeichnung und eine Nummer, die unabhängig vom Programmiermodus unverändert bleiben.

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

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

Tabelle 6.2 Beispiel einer Hierarchie von Parametergruppen

### Navigieren durch die Parameter

Navigieren Sie mithilfe der folgenden LCP-Tasten durch die Parameter:

- 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.

### 6.4.1 Beispiel für die Programmierung für eine Anwendung mit Regelung ohne Rückführung

Dieses Verfahren, das zur Konfiguration einer typischen Regelung ohne Rückführung verwendet wird, programmiert den Frequenzumrichter zum Empfang eines 0..10 V DC-Analogsteuersignals an Eingangsklemme 53. Der Frequenzumrichter reagiert, indem er einen 20..50 Hz-Ausgang proportional zum Eingangssignal an den Motor sendet (0-10 V DC = 20-50 Hz).

Drücken Sie [Quick Menu] und führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Wählen Sie *Q3 Funktionssätze* und drücken Sie [OK].
2. Wählen Sie *Parameterdatensatz* und drücken Sie [OK].

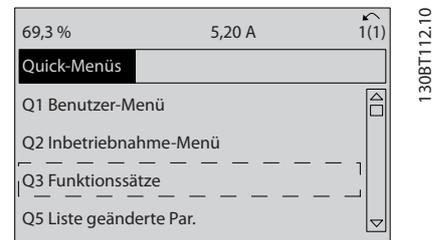


Abbildung 6.3 Q3 Funktionssätze

- Wählen Sie *Q3-2 Einst. Drehz. o. Rückf.* und drücken Sie [OK].

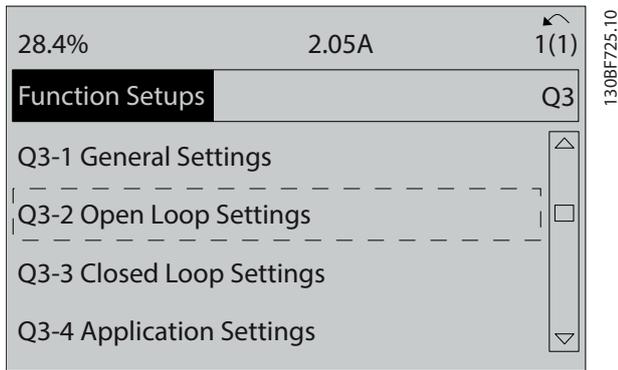


Abbildung 6.4 Q3-2 Einst. Drehz. o. Rückf.

- Wählen Sie *Parameter 3-03 Maximaler Sollwert* aus. Programmieren Sie den maximalen internen Frequenzumrichtersollwert auf 50 Hz und drücken Sie [OK].

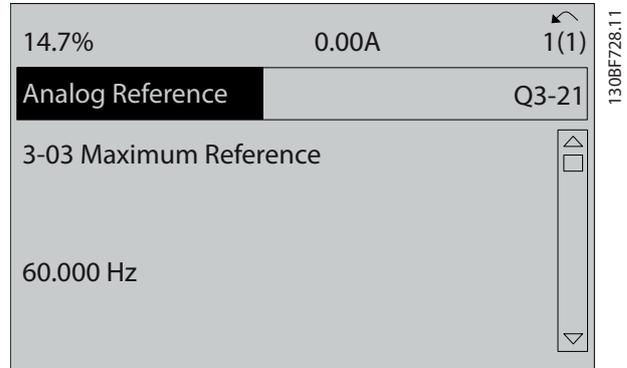


Abbildung 6.7 Parameter 3-03 Maximaler Sollwert

- Wählen Sie *Q3-21 Anlogsollwert* und drücken Sie [OK].

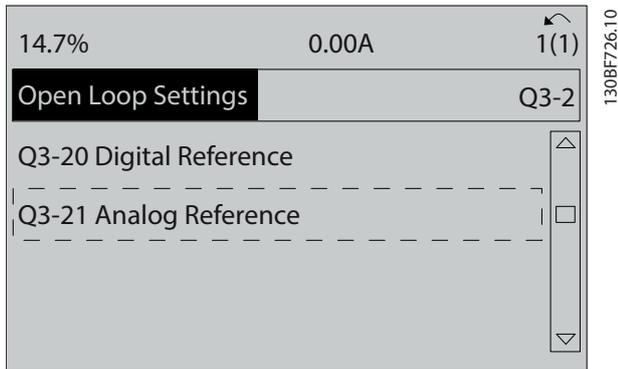


Abbildung 6.5 Q3-21 Anlogsollwert

- Wählen Sie *Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung* aus. Programmieren Sie den minimalen externen Spannungssollwert an Klemme 53 auf 0 V und drücken Sie [OK].

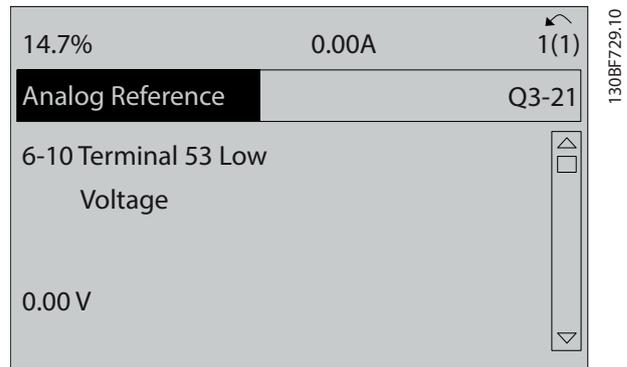


Abbildung 6.8 Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung

- Wählen Sie *Parameter 3-02 Minimaler Sollwert* aus. Programmieren Sie den minimalen internen Frequenzumrichtersollwert auf 0 Hz und drücken Sie [OK].

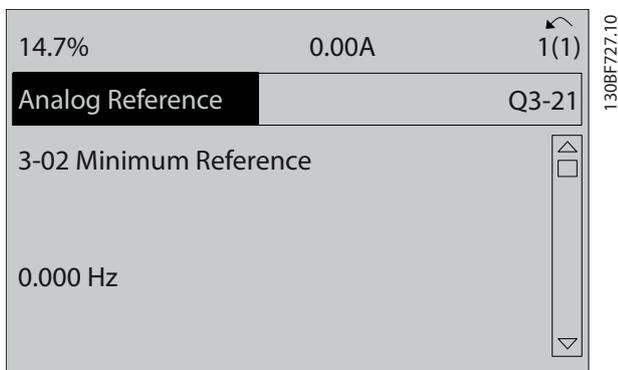


Abbildung 6.6 Parameter 3-02 Minimaler Sollwert

6

- Wählen Sie *Parameter 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung* aus. Programmieren Sie den minimalen externen Spannungssollwert an Klemme 53 auf 10 V und drücken Sie [OK].

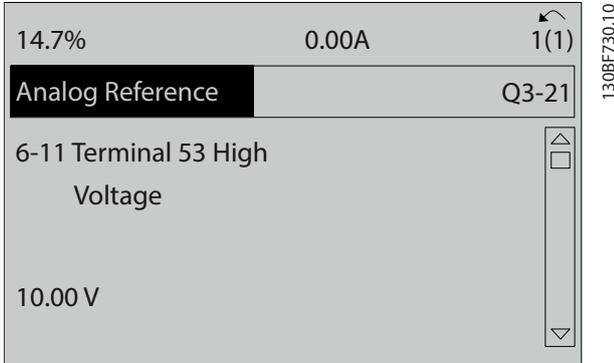


Abbildung 6.9 Parameter 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung

- Wählen Sie *Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert* aus. Programmieren Sie den maximalen Drehzahlsollwert an Klemme 53 auf 50 Hz und drücken Sie [OK].

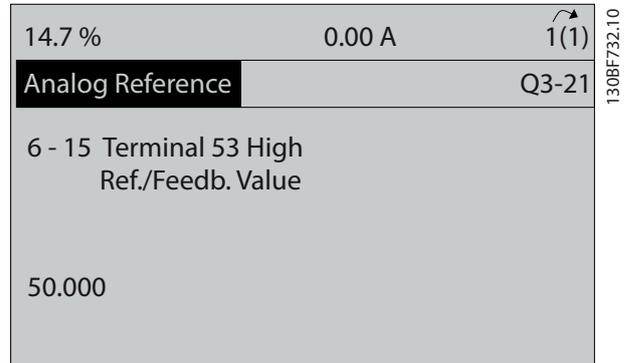


Abbildung 6.11 Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert

- Wählen Sie *Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert* aus. Programmieren Sie den minimalen Drehzahlsollwert an Klemme 53 auf 20 Hz und drücken Sie [OK].

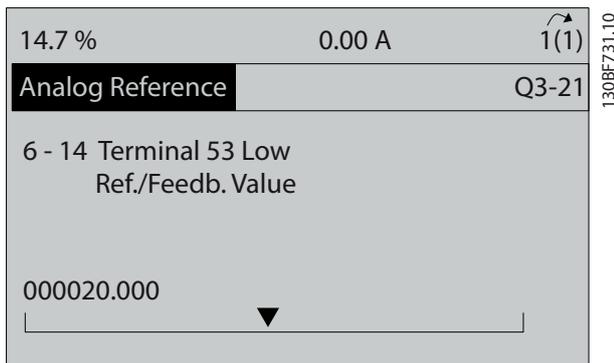


Abbildung 6.10 Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert

Wenn Sie jetzt ein externes Gerät, das ein Steuersignal von 0-10 V sendet, an Klemme 53 des Frequenzumrichters anschließen, ist das System betriebsbereit.

**HINWEIS**

In *Abbildung 6.11* befindet sich die Bildlaufleiste rechts im Displays ganz unten. Diese Position zeigt an, dass das Verfahren abgeschlossen ist.

*Abbildung 6.12* zeigt das Anschlussbild, das zur Aktivierung des Aufbaus des externen Geräts verwendet wird.

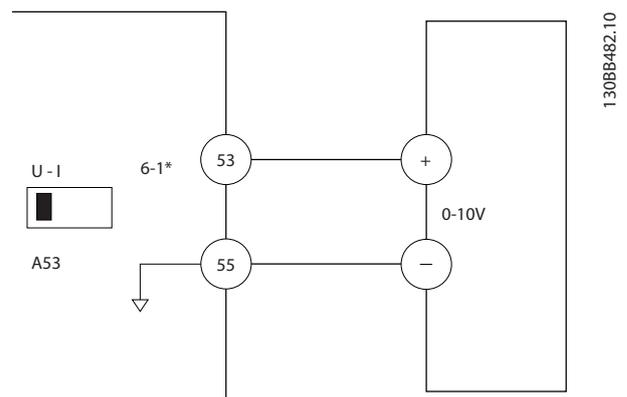


Abbildung 6.12 Anschlussbeispiel für ein externes Gerät, das ein Steuersignal von 0-10 V sendet

### 6.4.2 Eingeben von Systeminformationen

#### **HINWEIS**

#### **SOFTWAREDOWNLOAD**

Installieren Sie zur Inbetriebnahme per PC die MCT 10 Konfigurationssoftware. Die Software steht als Download (Basisversion) oder zur Bestellung (erweiterte Version, Artikelnummer 130B1000) zur Verfügung. Weitere Informationen und Downloads finden Sie unter [www.drives.danfoss.com/services/pc-tools](http://www.drives.danfoss.com/services/pc-tools).

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

#### **HINWEIS**

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

1. Drücken Sie die Taste [Main Menu] am LCP.
2. Wählen Sie *0-\*\*-Betrieb/Display* und drücken Sie auf [OK].
3. Wählen Sie *0-0\* Grundeinstellungen* und drücken Sie auf [OK].
4. Wählen Sie *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* und drücken Sie [OK].
5. Wählen Sie die zutreffende Option *[0] International* oder *[1] Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Diese Aktion ändert die Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern).
6. Drücken Sie die Taste [Quick Menu] am LCP und wählen Sie dann *02 Inbetriebnahme-Menü*.
7. Ändern Sie bei Bedarf die in *Tabelle 6.3* aufgelisteten Parametereinstellungen. Die Motordaten finden Sie auf dem Motor-Typenschild.

Parameter	Werkseinstellung
<i>Parameter 0-01 Sprache</i>	Englisch (English)
<i>Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]</i>	4,00 kW
<i>Parameter 1-22 Motornennspannung</i>	400 V
<i>Parameter 1-23 Motornennfrequenz</i>	50 Hz
<i>Parameter 1-24 Motornennstrom</i>	9,00 A
<i>Parameter 1-25 Motornendrehzahl</i>	1420 U/min
<i>Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang</i>	Motorfreilauf invers
<i>Parameter 3-02 Minimaler Sollwert</i>	0,000 U/min
<i>Parameter 3-03 Maximaler Sollwert</i>	1500,000 U/min
<i>Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1</i>	3,00 s
<i>Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1</i>	3,00 s
<i>Parameter 3-13 Sollwertvorgabe</i>	Umschalt. Hand/ Auto
<i>Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung</i>	Aus

Tabelle 6.3 Einstellungen Inbetriebnahme-Menü

#### **HINWEIS**

#### **FEHLENDES EINGANGSSIGNAL**

Wenn auf dem LCP **AUTO FERN FREILAUF** oder *Alarm 60 Ext. Verriegelung* angezeigt wird, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt jedoch ein Eingangssignal. Nähere Angaben finden Sie in *Kapitel 5.8.4 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)*.

### 6.4.3 Konfigurieren der Automatischen Energieoptimierung

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

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

### 6.4.4 Konfigurieren der Automatischen Motoranpassung

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

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

6

#### **HINWEIS**

Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie in *Kapitel 8.5 Warnungen und Alarmmeldungen*. Einige Motoren sind nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. In diesem Fall oder wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie *[2] Reduz. Anpassung* aus.

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

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

### 6.5 Prüfung vor dem Systemstart

#### **⚠️ WARNUNG**

##### STARTEN DES MOTORS

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

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

### 6.5.1 Motordrehung

#### **HINWEIS**

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

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

### 6.5.2 Drehrichtung des Drehgebers

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

1. Wählen Sie *[0] Regelung ohne Rückführung* in *Parameter 1-00 Regelverfahren*.
2. Wählen Sie *[1] 24V/HTL-Drehgeber* in *Parameter 7-00 Drehgeberrückführung*.
3. Drücken Sie [Hand On].
4. Drücken Sie [➔] zur Anzeige des positiven Drehzahl-Sollwerts (*Parameter 1-06 Drehrichtung rechts* auf *[0] Normal*).
5. Überprüfen Sie in *Parameter 16-57 Feedback [RPM]*, ob die Rückführung positiv ist.

Weitere Informationen zum optionalen Drehgeber finden Sie im Optionshandbuch.

#### **HINWEIS**

##### NEGATIVER ISTWERT

Wenn der Istwert negativ ist, ist der Drehgeber falsch angeschlossen. Verwenden Sie *Parameter 5-71 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 dem optionalen VLT® -Drehbereingang MCB 102 verfügbar.

## 6.6 Systemstart

### **⚠️ WARNUNG**

#### STARTEN DES MOTORS

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

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

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

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

Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie in Kapitel 8.5 *Warnungen und Alarmmeldungen*.

## 6.7 Parametereinstellungen

### **HINWEIS**

#### LÄNDEREINSTELLUNGEN

Einige Parameter haben unterschiedliche Werkseinstellungen für den internationalen Bereich und für Nordamerika. Eine Liste der unterschiedlichen Werkseinstellungswerte finden Sie in Kapitel 10.2 *Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)*.

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

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

- Sie können die Parametereinstellungen zur Sicherung in den Speicher des LCP übertragen.
- Durch Anschließen des LCP an einzelne Geräte und durch Herunterladen der gespeicherten Parametereinstellungen können Sie schnell mehrere Geräte programmieren.
- Bei der Wiederherstellung von Werkseinstellungen werden die im Speicher des LCP gespeicherten Einstellungen nicht geändert.
- Änderungen an Werkseinstellungen sowie programmierte Einstellungen in Parametern werden gespeichert und können im Quick-Menü angezeigt werden. Siehe Kapitel 3.6 *Bedieneinheit (LCP)*.

### 6.7.1 Hochladen und Herunterladen von Parametereinstellungen

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

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

### 6.7.2 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

#### **HINWEIS**

##### DATENVERLUST

Bei der Wiederherstellung der Werkseinstellungen besteht die Gefahr eines Datenverlusts von Programmierung, Motordaten, Lokalisierung und Überwachung. Speichern Sie die Daten für eine Datensicherung vor der Initialisierung im LCP. Siehe Kapitel 6.7.1 *Hochladen und Herunterladen von Parametereinstellungen*.

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

*Parameter 14-22 Betriebsart* setzt bestimmte Einstellungen wie die folgenden nicht zurück:

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

#### Empfohlene Initialisierung

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

#### Manuelle Initialisierung

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

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

Führen Sie eine manuelle Initialisierung wie folgt durch:

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

## 7 Verkabelungskonfiguration – Beispiele

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.

### HINWEIS

Wenn der Frequenzumrichter nicht mit der Funktion Safe Torque Off (STO) betrieben wird, benötigen Sie Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 37, damit der Frequenzumrichter mit den Werkseinstellungen arbeitet.

### 7.1 Verkabelung für Drehzahlregelung ohne Rückführung

		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>		Voraussetzungen sind 0-V-DC-Eingang = Frequenz von 0 Hz und 10-V-DC-Eingang = Frequenz von 50 Hz.	

Tabelle 7.1 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
	Parameter 6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom	4 mA*	
	Parameter 6-13 Klemme 53 Skal. 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>		Voraussetzungen sind 4-mA-Eingang = Frequenz von 0 Hz und 20-mA-Eingang = Frequenz von 50 Hz.	

Tabelle 7.2 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
	Parameter 6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom	4 mA*	
	Parameter 6-13 Klemme 53 Skal. 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>		Voraussetzungen sind 0-V-DC-Eingang = Frequenz von 0 U/min und 10-V-DC-Eingang = Frequenz von 1500 U/min.	

Tabelle 7.3 Drehzahlsollwert (Verwendung eines manuellen Potenziometers)

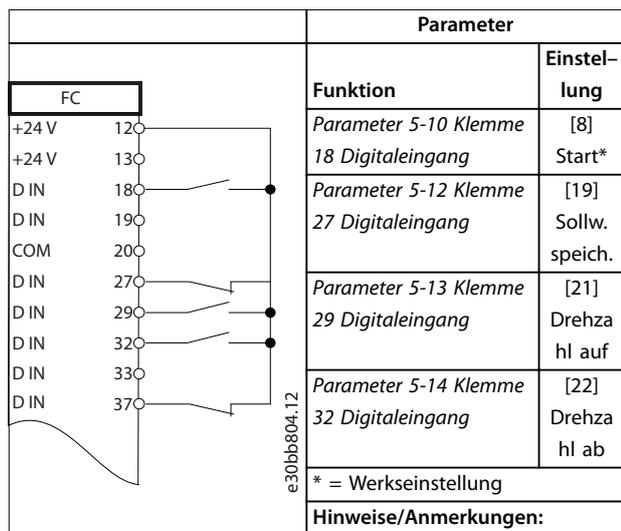


Tabelle 7.4 Drehzahl auf/Drehzahl ab

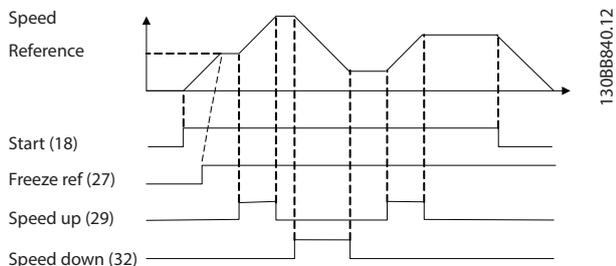


Abbildung 7.1 Drehzahl auf/Drehzahl ab

## 7.2 Verdrahtung für Start/Stop

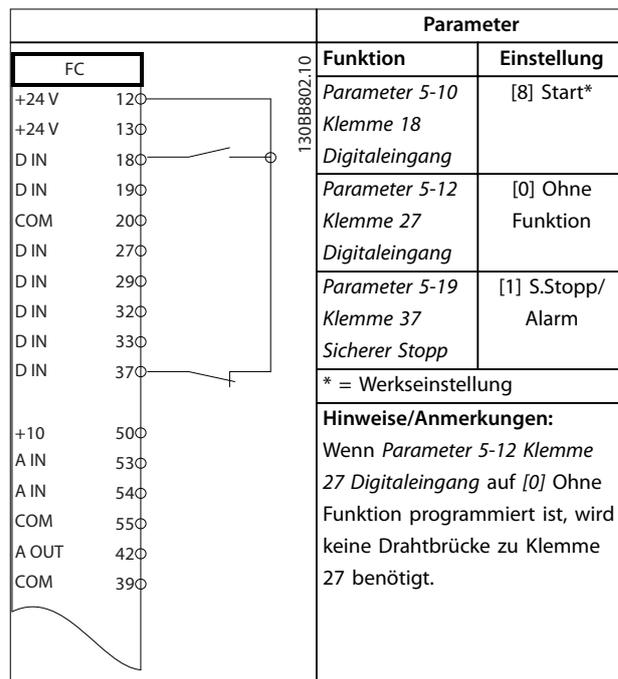


Tabelle 7.5 Option Start-/Stopp-Befehl mit der Option Safe Torque Off

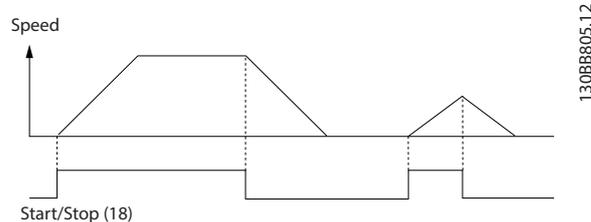


Abbildung 7.2 Start-/Stopp-Befehl mit Safe Torque Off

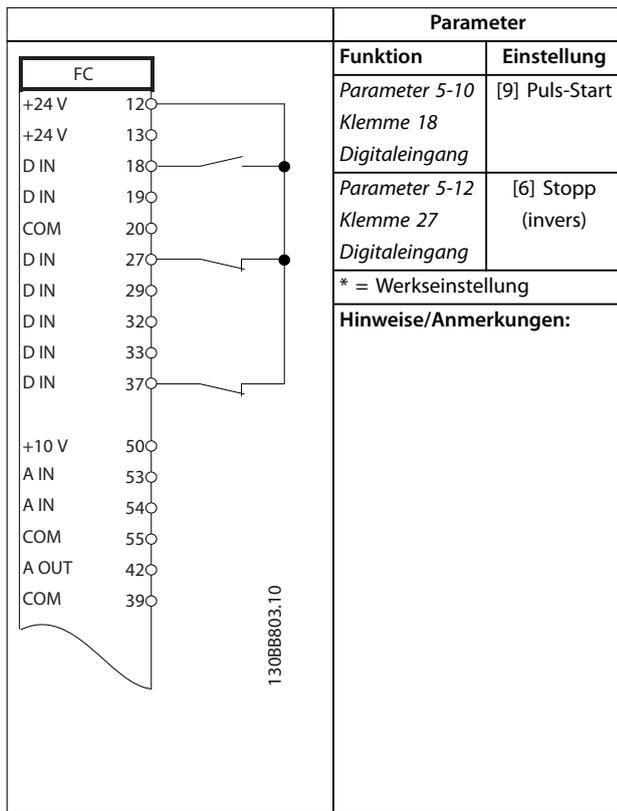


Tabelle 7.6 Puls-Start/Stop

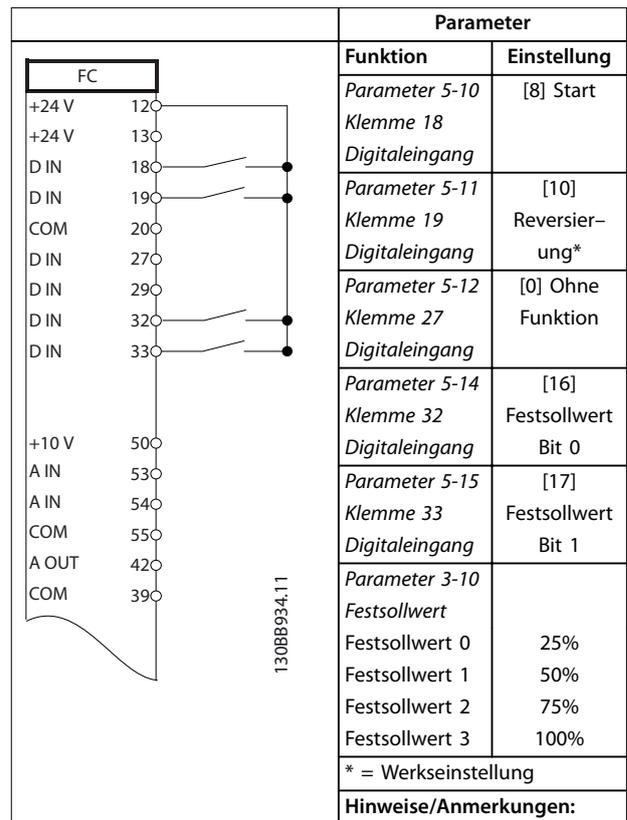


Tabelle 7.7 Start/Stop mit Reversierung und 4 Festschneidzahlen

7

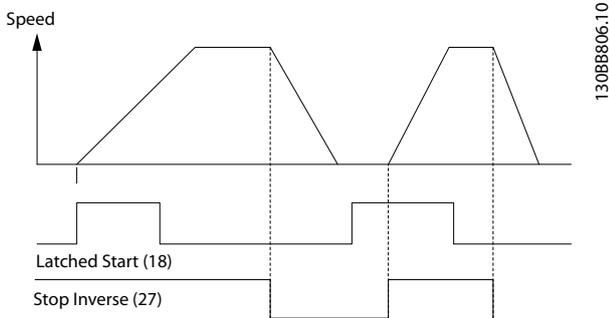


Abbildung 7.3 Puls-Start/Stop invers

### 7.3 Verdrahtung für externe Alarmquittierung

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		Parameter 5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[1] Reset
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	

Tabelle 7.8 Externe Alarmquittierung

### 7.4 Verdrahtung für einen Motorthermistor

#### **⚠️ WARNUNG**

#### **THERMISTORISOLIERUNG**

Gefahr von Personenschäden oder Sachschäden!

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

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

Tabelle 7.9 Motorthermistor

### 7.5 Verdrahtung für Rückspeisung

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz	100%*
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Zur Deaktivierung der Rückspeisung setzen Sie Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz auf 0 % herab. Wenn die Anwendung Motorbremsleistung verwendet und keine Rückspeisung aktiviert ist, schaltet das Gerät ab.	

Tabelle 7.10 Rückspeisung

## 8 Wartung, Diagnose und Fehlersuche

### 8.1 Wartung und Service

Dieses Kapitel beinhaltet:

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

Unter normalen Betriebsbedingungen und Lastprofilen ist der Frequenzumrichter über die gesamte Lebensdauer wartungsfrei. Zur Vermeidung von Betriebsstörungen, Gefahren und Beschädigungen müssen Sie den Frequenzumrichter je nach Betriebsbedingungen in regelmäßigen Abständen inspizieren. Ersetzen Sie verschlissene oder beschädigte Teile durch Originalersatzteile oder Standardteile. Für Service und Support siehe [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

#### **⚠️ WARNUNG**

##### UNERWARTETER ANLAUF

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

So verhindern Sie ein unerwartetes Starten des Motors:

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

### 8.2 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.

#### 8.2.1 Entfernen des Kühlkörper-Zugangsdeckels

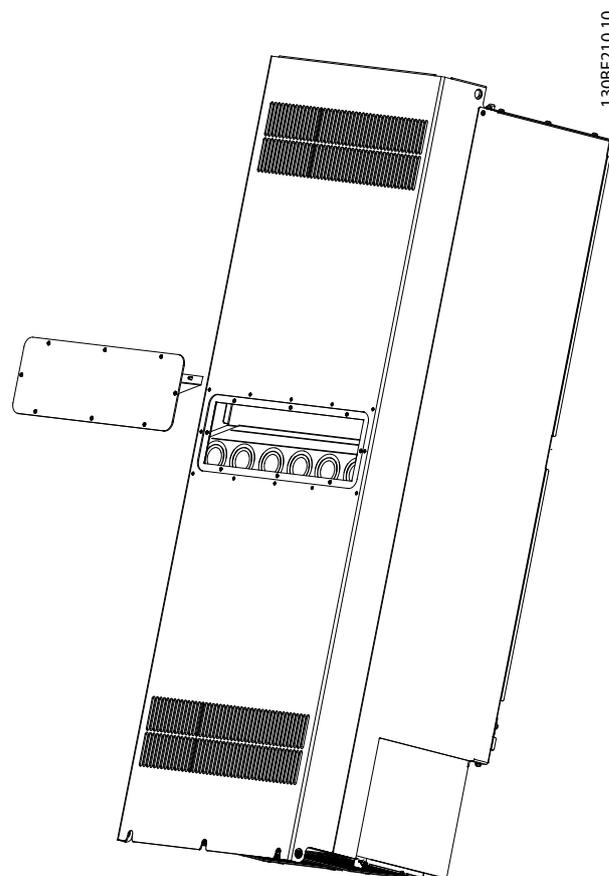


Abbildung 8.1 Kühlkörper-Abdeckung auf Rückseite des Frequenzumrichters entfernt

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und warten Sie mindestens 40 Minuten lang die vollständige Entladung der Kondensatoren ab. Siehe Kapitel 2 Sicherheit.
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 *Kapitel 9.10.1 Nenn Drehmomente für Schrauben* an.

**HINWEIS**

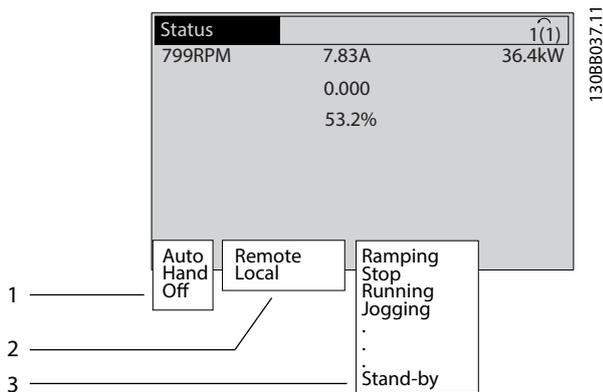
**BESCHÄDIGUNG DES KÜHLKÖRPERS**

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

**8.3 Zustandsmeldungen**

Wenn sich der Frequenzumrichter im Zustandsmodus befindet, werden automatisch Zustandsmeldungen im unteren Bereich des LCP-Displays angezeigt. Siehe *Abbildung 8.2*. Zustandsmeldungen sind in *Tabelle 8.1* – *Tabelle 8.3* definiert.

8



1	Herkunft des Start-/Stopp-Befehls. Siehe <i>Tabelle 8.1</i> .
2	Herkunft der Drehzahlregelung. Siehe <i>Tabelle 8.2</i> .
3	Zustand des Frequenzumrichters. Siehe <i>Tabelle 8.3</i> .

Abbildung 8.2 Zustandsanzeige

**HINWEIS**

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

In *Tabelle 8.1* bis *Tabelle 8.3* ist die Bedeutung der angezeigten Zustandsmeldungen definiert.

Aus	Der Frequenzumrichter reagiert erst auf ein Steuersignal, wenn Sie die Taste [Auto on] oder [Hand on] auf der Bedieneinheit drücken.
Auto	Die Start- und Stoppbefehle werden über die Steuerklemmen und/oder die serielle Schnittstelle gesendet.
Hand	Die Navigationstasten auf dem LCP steuern den Frequenzumrichter. Stoppbefehle, Reset, Reversierung, DC-Bremse und andere Signale, die an den Steuerklemmen anliegen, heben die Hand-Steuerung auf.

Tabelle 8.1 Betriebsart

Fern	Die Drehzahlsollwerte stammen von <ul style="list-style-type: none"> <li>• externen Signalen</li> <li>• serieller Kommunikation</li> <li>• internen Festsollwerten</li> </ul>
Hand-Betrieb	Der Frequenzumrichter nutzt Sollwerte vom LCP.

Tabelle 8.2 Sollwertvorgabe

AC-Bremse	Die AC-Bremse ist 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.
Max. Bremsung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Die Leistungsgrenze des Bremswiderstands (definiert in <i>Parameter 2-12 Bremswiderstand Leistung (kW)</i> ) wurde erreicht.
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 in <i>Parameter 14-10 Netzausfall-Funktion</i> Rampenstopp eingestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Netzspannung liegt unter dem in <i>Parameter 14-11 Netzausfall-Spannung</i> bei Netzfehler festgelegten Wert.</li> <li>• Der Frequenzumrichter fährt den Motor über einen geregelten Rampenstopp herunter.</li> </ul>

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	DC-Halten wurde in <i>Parameter 1-80 Funktion bei Stopp</i> gewählt und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Der Motor wird durch einen DC-Strom angehalten, der unter <i>Parameter 2-00 DC-Haltestrom</i> eingestellt ist.
DC-Stopp	Der Motor wird über eine festgelegte Zeitdauer ( <i>Parameter 2-02 DC-Bremszeit</i> ) mit einem DC-Strom ( <i>Parameter 2-01 DC-Bremsstrom</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 niedr.</i>
Ausgangs-frequenz speichern	Der Fernsollwert ist aktiv, wodurch die aktuelle Drehzahl gehalten wird. <ul style="list-style-type: none"> <li>[20] Sie haben <i>Ausgangsfrequenz speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Eine Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab möglich.</li> <li>Rampe halten ist über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
Aufforderung Ausgangs-frequenz 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>
Motortest	In <i>Parameter 1-80 Funktion bei Stopp</i> ist [2] <i>Motortest</i> ausgewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, legt dieser einen Testdauerstrom an den Motor an.
Überspannungskontrolle	In <i>Parameter 2-17 Überspannungssteuerung</i> , [2] <i>Aktiviert</i> ist die Überspannungssteuerung aktiviert. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generatorischer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das U/f-Verhältnis an, damit der Motor geregelt läuft und der Frequenzumrichter sich nicht abschaltet.
Ausfall Leistungseinheit	(Nur bei Frequenzumrichtern mit externer 24-V-DC-Versorgung.) Die Netzversorgung des Frequenzumrichters ist ausgefallen oder nicht vorhanden, die 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Taktfrequenz auf 1.500 kHz reduziert, falls <i>Parameter 14-55 Ausgangsfilter</i> auf [2] <i>Fester Sinusfilter</i> eingestellt ist. Andernfalls wird die Taktfrequenz auf 1.000 Hz reduziert.</li> <li>Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s.</li> <li>Sie können den Protection Mode unter <i>Parameter 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> beschränken.</li> </ul>

Schnellstopp	Der Motor wird über <i>Parameter 3-81 Rampenzeit Schnellstopp</i> verzögert. <ul style="list-style-type: none"> <li>• [4] Sie haben <i>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 niedr.</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 Wert in <i>Parameter 4-53 Warnung Drehz. hoch</i> .
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in <i>Parameter 4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> .
Standby	Im Autobetrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzögerung	Sie haben in <i>Parameter 1-71 Startverzög.</i> eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit.
FWD+REV akt.	[12] <i>Start nur Rechts</i> und [13] <i>Start nur Links</i> wurden als Funktionen für zwei verschiedene Digitaleingänge gewählt ( <i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i> ). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rückwärtslauf.
Stopp	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl über eine der folgenden Möglichkeiten erhalten: <ul style="list-style-type: none"> <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> Durch Drücken von [Reset] oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Kommunikation.
Abschaltblockierung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, müssen Sie die Netzversorgung des Frequenzumrichters aus- und wieder einschalten, um die Blockierung aufzuheben. Sie können dann den Frequenzumrichter manuell durch eine der folgenden Möglichkeiten quittieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [Reset] drücken</li> <li>• Remote über Steuerklemmen</li> <li>• Über die serielle Schnittstelle</li> </ul>

Tabelle 8.3 Betriebszustand

## HINWEIS

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

## 8.4 Warnungs- und Alarmtypen

Warnungs-/ Alarmtyp	Beschreibung
Warnung	Eine Warnung weist auf einen abnormalen Betriebszustand hin, der zu einem Alarm führt. Eine Warnung wird quittiert, wenn Sie die abnorme Bedingung beseitigen.
Alarm	Ein Alarm weist auf eine Störung hin, die sofortige Aufmerksamkeit erfordert. Die Störung führt immer zu einer Abschaltung oder einer Abschaltblockierung. Quittieren Sie den Frequenzumrichter nach einem Alarm. Setzen Sie den Frequenzumrichter zurück; hierbei haben Sie 4 Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Drücken der Taste [Reset]/[Off/Reset].</li> <li>• Über einen Digitaleingang mit der Funktion „Reset“.</li> <li>• Über die serielle Schnittstelle.</li> <li>• Durch automatisches Quittieren.</li> </ul>

**Abschaltung**

Bei einer Abschaltung setzt der Frequenzumrichter seinen Betrieb aus, um Schäden an sich selbst oder an anderen Geräten zu verhindern. Falls eine Abschaltung auftritt, läuft der Motor bis zum Stillstand aus. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Nach Behebung des Fehlerzustands können Sie die Alarmmeldung des Frequenzumrichters quittieren.

**Abschaltblockierung**

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

**Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen**

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

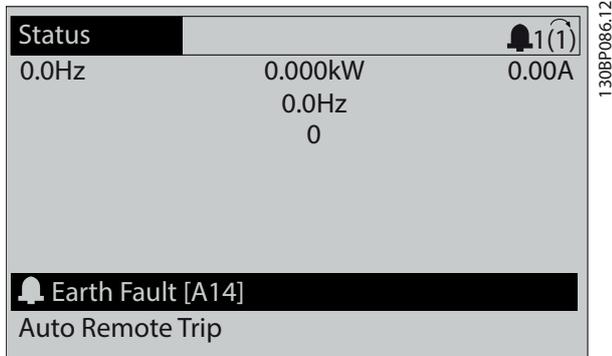
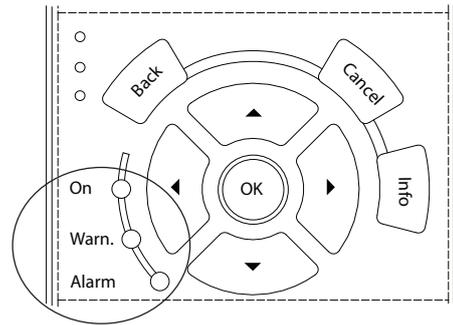


Abbildung 8.3 Alarmbeispiel

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



130BB467.11

	Warnanzeigeleuchte	Alarmanzeigeleuchte
Warnung	Ein	Aus
Alarm	Aus	Ein (blinkt)
Abschaltblockierung	Ein	Ein (blinkt)

Abbildung 8.4 Kontrollanzeigen zur Statusanzeige

**8.5 Warnungen und Alarmmeldungen**

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

**WARNUNG 1, 10 Volt niedrig**

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

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

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler**

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

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie die Anschlüsse an allen analogen Eingangsklemmen.

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

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

**WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor**

Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

**WARNUNG/ALARM 4, Netzasymmetrie**

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

**Fehlersuche und -behebung**

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichters.

**WARNUNG 5, DC-Zwischenkreisspannung hoch**

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

**WARNUNG 6, DC-Zwischenkreisspannung niedrig**

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

**WARNUNG/ALARM 7, DC-Überspannung**

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

**Fehlersuche und -behebung**

- Verlängern Sie die Rampenzeit.
- Ändern Sie den Rampentyp.
- Erhöhen Sie *Parameter 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung*.
- Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der Spannung des Active Front-End Drive übereinstimmt.
- Prüfen Sie die Eingangsspannung.

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

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

Zeitverzögerung ab. Die Zeitverzögerung hängt von der Gerätergröße ab.

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG/ALARM 9, Wechselrichterüberlast**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

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

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

Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

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

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

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie die Einstellung des richtigen Motorstroms in *Parameter 1-24 Motornennstrom*.
- Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den *Parametern 1-20 bis 1-25* korrekt eingestellt sind.

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

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

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

#### Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie bei Verwendung von Klemme 53 oder 54, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+10-Volt-Versorgung) angeschlossen ist. Prüfen Sie auch, ob der Schalter für Klemme 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. Überprüfen Sie, dass *Parameter 1-93 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. Verwenden Sie die zu verwendende Klemme in *Parameter 1-93 Thermistoranschluss*.

#### WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze

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

#### Fehlersuche und -behebung

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

#### WARNUNG/ALARM 13, Überstrom

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

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

#### Fehlersuche und -behebung

- 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*.

#### ALARM 14, Erdschluss

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

#### Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und beheben Sie den Erdschluss.
- Prüfen Sie, ob Erdschlüsse im Motor vorliegen, indem Sie mit Hilfe eines Megohmmeters den Widerstand der Motorkabel und des Motors zur Masse messen.
- Setzen Sie jeden potenziellen Einzelversatz in den 3 Stromwandlern im Frequenzumrichter zurück. Führen Sie die manuelle Initialisierung oder eine komplette AMA durch. Diese Methode ist nach dem Austausch der Leistungskarte am relevantesten.

#### ALARM 15, Inkompatible Hardware

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

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

- *Parameter 15-40 FC-Typ*.
- *Parameter 15-41 Leistungsteil*.
- *Parameter 15-42 Nennspannung*.
- *Parameter 15-43 Softwareversion*.

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

**ALARM 16, Kurzschluss**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**⚠️ WARNUNG****HOCHSPANNUNG**

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

- Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.

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

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG/ALARM 20, Temp. Eingangsfehler**

Der Temperaturfühler ist nicht angeschlossen.

**WARNUNG/ALARM 21, Software-Fehler**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG 22, Mech. Bremse**

0 = Drehmomentsollwert wurde nicht vor dem Timeout erreicht.

1 = Keine Rückmeldung der Bremse vor Timeout.

**WARNUNG 23, Interne Lüfter**

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

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

Prüfen Sie das Alarm Log (siehe Kapitel 3.6 Bedieneinheit (LCP)) auf den erfassten Wert, der mit dieser Warnung verknüpft ist.

Wenn der Wert 2 ist, liegt ein Hardwareproblem an einem der Lüfter vor. Wenn der erfasste Wert 12 ist, besteht ein Kommunikationsproblem zwischen der Lüfterleistungskarte und der Steuerkarte.

**Fehlersuche und -behebung beim Lüfter**

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

**Fehlerbehebung Lüfterleistungskarte**

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

**WARNUNG 24, Fehler externer Lüfter**

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

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

Prüfen Sie das Alarm Log (siehe Kapitel 3.6 Bedieneinheit (LCP)) auf den erfassten Wert, der mit dieser Warnung verknüpft ist.

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

**Fehlersuche und -behebung beim Lüfter**

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

**Fehlerbehebung Leistungskarte**

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

**WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze**

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

**WARNUNG/ALARM 27, Bremschopperfehler**

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.

**WARNUNG/ALARM 28, Bremswiderstandstest fehlgeschlagen**

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

**Fehlersuche und -behebung**

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

**ALARM 29, Kühlkörpertemp**

Der Kühlkörper überschreitet seine maximal zulässige Temperatur. Dieser Alarm beruht auf der vom in den IGBT-Modulen eingebauten Kühlkörpersensor gemessenen 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.

**Fehlersuche und -behebung**

- Mögliche Ursachen:
  - Umgebungstemperatur zu hoch
  - Zu langes Motorkabel
  - Falsche Abstände zur Luftzirkulation über und unter dem Frequenzumrichter.
  - Blockierte Luftzirkulation des Frequenzumrichters.
  - Beschädigter Kühlkörperlüfter
  - Verschmutzter Kühlkörper
- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.
- Überprüfen Sie den IGBT-Thermosensor.

**ALARM 30, Motorphase U fehlt**

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

**⚠️ WARNUNG****HOCHSPANNUNG**

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

- Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.

**Fehlersuche und -behebung**

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

**ALARM 31, Motorphase V fehlt**

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

**⚠️ WARNUNG**

**HOCHSPANNUNG**

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

- Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.

**Fehlersuche und -behebung**

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

**ALARM 32, Motorphase W fehlt**

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

**⚠️ WARNUNG**

**HOCHSPANNUNG**

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

- Trennen Sie vor dem weiteren Vorgehen die Netzversorgung.

**Fehlersuche und -behebung**

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

**ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

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

Der Feldbus auf der Kommunikations-Optionskarte funktioniert nicht.

**WARNUNG/ALARM 35, Fehler im Optionsmodul**

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

**WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall**

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

- Prüfen Sie die Sicherungen zum Frequenzumrichtersystem und die Netzversorgung zum Gerät.
- Prüfen Sie, ob die Netzspannung den Produktspezifikationen entspricht.
- Achten Sie darauf, dass folgende Zustände nicht vorhanden sind:  
*Alarm 307, Übermäßiger THD(V), Alarm 321, Spannungsasymmetrie, Warnung 417, Netzunterspannung oder Warnung 418, Netzüberspannung* wird berichtet, wenn eine der aufgelisteten Bedingungen wahr ist:
  - Die dreiphasige Spannungsamplitude fällt unter 25 % der Netzennspannung.
  - Jede einphasige Spannung übersteigt 10 % der Netzennspannung.
  - Der Prozentanteil der Phasen- oder Amplitudenasymmetrie überschreitet 8 %.
  - Die THD-Spannung überschreitet 10 %.

**ALARM 37, Versorgungsspannungsasymmetrie**

Es gibt eine Asymmetrie zwischen den Außenleitern.

**ALARM 38, Interner Fehler**

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in *Tabelle 8.4* definierte Codennummer angezeigt.

**Fehlersuche und -behebung**

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

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

Nummer	Text
0	Sie können die serielle Schnittstelle nicht initialisieren. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss - Lieferanten oder an die Service-Abteilung von Danfoss.
256-259, 266, 268	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 an die Service-Abteilung von Danfoss.
783	Parameterwert außerhalb min./max. Grenzen.
1024-1284	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder die Serviceabteilung von Danfoss.
1299	SW der Option in Steckplatz A ist zu alt.
1300	SW der Option in Steckplatz B ist zu alt.
1301	Option SW in Steckplatz C0 ist zu alt.

Nummer	Text
1302	SW der Option in Steckplatz C1 ist zu alt.
1315	SW der Option in Steckplatz A wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1316	SW der Option in Steckplatz B wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1317	Option SW in Steckplatz C0 wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1318	SW der Option in Steckplatz C1 wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1360–2819	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss - Lieferanten oder an die Service-Abteilung von Danfoss.
2561	Ersetzen Sie die Steuerkarte.
2820	LCP/Stapelüberlauf.
2821	Überlauf serielle Schnittstelle.
2822	Überlauf USB-Anschluss.
3072–5122	Parameterwert außerhalb seiner Grenzen.
5123	Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5124	Option in Steckplatz B: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5125	Option in Steckplatz C0: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5126	Option in Steckplatz C1: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5127	Unzulässige Optionskombination (2 Optionen derselben Art sind montiert oder Drehgeber in E0 und Resolver in E1 oder ähnlich).
5168	Sicherer Stopp/Safe Torque Off wurde an einer Steuerkarte erkannt, die keinen Sicherer Stopp/ Safe Torque Off hat.
5376–65535	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss - Lieferanten oder an die Service-Abteilung von Danfoss.

Tabelle 8.4 Interne Fehlercodes

#### ALARM 39, Kühlkörpersensor

Kein Istwert vom Kühlkörpertemperatursensor.

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

#### WARNUNG 40, Digitalausgangsklemme 27 ist überlastet

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

#### WARNUNG 41, Digitalausgangsklemme 29 ist überlastet

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

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

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

Prüfen Sie für Klemme X30/7 die Last, die an Klemme X30/7 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Prüfen Sie auch die *Parameter 5-33 Klemme X30/7 Digitalausgang* (VLT® Universal-E/A-Option MCB 101).

#### ALARM 43, Ext.Versorg.

VLT® Erweiterte Relaisoption MCB 113 ist ohne externe 24-V-DC-Versorgung installiert. Schließen Sie entweder eine externe 24 V DC-Versorgung an oder legen Sie über *Parameter 14-80 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.

#### ALARM 45, Erdschluss 2

Erdschluss.

##### Fehlersuche und -behebung

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

#### ALARM 46, Stromversorgung Leistungskarte

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

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

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

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

##### Fehlersuche und -behebung

- 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.

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

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

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

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

**Fehlersuche und -behebung**

- Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.

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

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG 49, Drehzahlgrenze**

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

**ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler**

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

**ALARM 51, AMA-Motordaten überprüfen**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**ALARM 52, AMA Motornennstrom überprüfen**

Der Motorstrom ist zu niedrig.

**Fehlersuche und -behebung**

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

**ALARM 53, AMA Motor zu groß**

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

**ALARM 54, AMA Motor zu klein**

Der Motor ist für das Durchführen der AMA zu klein.

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

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

**ALARM 56, AMA Abbruch**

Die AMA wurde manuell unterbrochen.

**ALARM 57, AMA Interner Fehler**

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

**ALARM 58, AMA-Interner Fehler**

Setzen Sie sich mit dem Danfoss -Lieferanten in Verbindung.

**WARNUNG 59, Stromgrenze**

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

**WARNUNG 60, Externe Verriegelung**

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

**WARNUNG 61, Drehg.Abw.**

Der Frequenzumrichter hat eine Abweichung zwischen der berechneten Drehzahl und der Drehzahlmessung vom Istwertgeber festgestellt. Die Funktion Warnung/Alarm/Deaktivieren stellen Sie in *Parameter 4-30 Drehgeberüberwachung Funktion*, die Fehlereinstellungen in *Parameter 4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung*, und die zulässige Fehlerzeit in *Parameter 4-32 Drehgeber Timeout-Zeit* ein. Während der Inbetriebnahme ist die Funktion ggf. wirksam.

**WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze**

Die Ausgangsfrequenz hat den Wert in *Parameter 4-19 Max. Ausgangsfrequenz* erreicht. Überprüfen Sie die Anwendung auf mögliche Ursachen. Erhöhen Sie ggf. 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.

**ALARM 63, Mechanische Bremse zu niedrig**

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

**WARNUNG 64, Spannungsgrenze**

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

**WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG 66, Kühlkörpertemperatur zu niedrig**

Die Temperatur des Frequenzumrichters ist zu kalt für den Betrieb. Diese Warnung basiert auf den Messwerten des Temperaturfühlers im IGBT-Modul. Erhöhen Sie die Umgebungstemperatur der Einheit. Sie können den Frequenzumrichter zudem durch Einstellung von *Parameter 2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom* auf 5 % und *Parameter 1-80 Funktion bei Stopp* mit einem Erhaltungsladestrom versorgen lassen, wenn der Motor gestoppt ist.

**ALARM 67, Optionsmodulkonfiguration hat sich geändert**

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

**ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert**

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

**ALARM 69, Leistungskartentemperatur**

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

**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.

**ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration**

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

**WARNUNG/ALARM 71, PTC 1 Sicherer Stopp**

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

**ALARM 72, Gefährl. Fehler**

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

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

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

**ALARM 74, PTC-Thermistor**

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

**ALARM 75, Illeg. Profilwahl**

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

**WARNUNG 76, Konfiguration Leistungseinheit**

Die benötigte Zahl von Leistungsteilen stimmt nicht mit der erfassten Anzahl aktiver Leistungsteile überein. Beim Austausch eines Moduls in Baugröße F tritt diese Warnung auf, wenn leistungsspezifische Daten in der Leistungskarte des Moduls nicht mit dem Rest des Frequenzumrichters übereinstimmen. Das Gerät löst diese Warnung auch aus, wenn die Verbindung zur Leistungskarte unterbrochen wird.

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG 77, Reduzierter Leistungsmodus**

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

**ALARM 78, Drehgeber-Fehler**

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

**Fehlersuche und -behebung**

- 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 Rückführungsanschlüsse vom Motordrehgeber zum Frequenzumrichter.
- Wählen Sie die 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.

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

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

**ALARM 80, Initialisiert**

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

**ALARM 81, CSIV beschädigt**

Die Syntax der CSIV-Datei ist fehlerhaft.

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

CSIV-Fehler bei Parameterinitialisierung.

**ALARM 83, Illegale Optionskombination**

Die installierten Optionen sind nicht kompatibel.

**ALARM 84, Keine Sicherheitsoption**

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

**ALARM 85, Gefährl. F. PB**

PROFIBUS/PROFIsafe-Fehler.

**ALARM 88, Optionserkennung**

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

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

**WARNUNG 89, Mechanische Bremse rutscht**

Die Hubbremsenüberwachung erkennt eine Motordrehzahl > 10 UPM.

**ALARM 90, Drehgeber Überwachung**

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

**ALARM 91, Analogeingang 54 Einstellungsfehler**

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

**ALARM 99, Rotor blockiert**

Rotor ist blockiert.

**WARNUNG/ALARM 104, Fehler Zirkulationslüfter**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG/ALARM 122, Unerw. Motordrehung**

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

**WARNUNG 163, ATEX ETR Warn. Stromgrnz.**

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

**ALARM 164, ATEX ETR Alarm Stromgrnz.**

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

**WARNUNG 165, ATEX ETR Warn. Freq.grnz.**

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

**ALARM 166, ATEX ETR Alarm Freq.grnz.**

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

**ALARM 244, Kühlkörpertemperatur**

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. Dieser Alarm entspricht *Alarm 29, Kühlkörpertemperaturgeber*.

**Fehlersuche und -behebung**

Mögliche Ursachen:

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

**WARNUNG 251, Typencode neu**

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

**ALARM 421, Temperaturfehler**

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

**Fehlersuche und -behebung**

- Überprüfen Sie die Verkabelung.
- Überprüfen Sie den Sensor.
- Ersetzen Sie die Lüfterleistungskarte.

**ALARM 423, FPC-Update**

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 A424 und A425.

**ALARM 424, FCP-Update erfolgreich**

Dieser Alarm wird erzeugt, wenn die Steuerkarte den PUD der Lüfterleistungskarte erfolgreich aktualisiert hat. Sie müssen den Frequenzrichter quittieren, um den Alarm zu stoppen.

**ALARM 425, FPC-Update Fehler**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

- Wenden Sie sich an den Händler.

**ALARM 426, FCP-Konfig.**

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 und -behebung**

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

**ALARM 427, FPC-Versorgung**

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.

## 8.6 Fehlersuche und -behebung

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel/Ohne Funktion	Fehlende Eingangsleistung	Siehe <i>Tabelle 5.4</i> .	Prüfen Sie die Netzeingangsquelle.
	Fehlende oder offene Sicherungen.	Mögliche Ursachen finden Sie in dieser Tabelle unter <i>Offene Sicherungen</i> .	Folgen Sie den gegebenen Empfehlungen.
	Keine Stromversorgung zum LCP.	Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Kurzschluss an der Steuer-spannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen	Überprüfen Sie die 24-V-Steuerspannungsversorgung für Klemmen 12/13 bis 20-39 oder die 10-V-Stromversorgung für Klemmen 50-55.	Verdrahten Sie die Klemmen richtig.
	Inkompatibles LCP (LCP von VLT® 2800 oder 5000/6000/8000/FCD oder FCM).	–	Verwenden Sie nur LCP 101 (Best.-Nr. 130B1124) oder LCP 102 (Best.-Nr. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung	–	Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen.
	Display (LCP) ist defekt.	Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
Displayaus-setzer	Fehler der internen Spannungsversorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS)	–	Wenden Sie sich an den Händler.
	Überlastetes Schaltnetzteil (SMPS) durch falsche Steuer-Verdrahtung oder Störung im Frequenzrichter.	Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerleitungen vorliegt, trennen Sie alle Steuerleitungen durch Entfernen der Klemmenblöcke.	Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerleitungen vor. Überprüfen Sie die Kabel auf Kurzschlüsse oder falsche Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin aussetzt, führen Sie das Verfahren unter <i>Display dunkel/keine Funktion</i> durch.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motor läuft nicht	Serviceschalter offen oder fehlender Motoranschluss	Prüfen Sie, ob der Motor angeschlossen und dieser Anschluss nicht durch einen Service-schalter oder ein anderes Gerät unterbrochen ist.	Schließen Sie den Motor an und prüfen Sie den Serviceschalter.
	Keine Netzversorgung bei 24 V DC-Optionskarte	Wenn das Display funktioniert, jedoch keine Ausgangsleistung verfügbar ist, prüfen Sie, ob Netzspannung am Frequenzumrichter anliegt.	Legen Sie Netzspannung an.
	LCP-Stopp	Überprüfen Sie, ob die [Off]-Taste betätigt wurde.	Drücken Sie [Auto On] oder [Hand On] (je nach Betriebsart).
	Fehlendes Startsignal (Standby)	Stellen Sie sicher, dass <i>Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 18 hat. Verwenden Sie die Werkseinstellung.	Legen Sie ein gültiges Startsignal an.
	Motorfreilaufsignal aktiv (Freilauf)	Stellen Sie sicher, dass <i>Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie 24 V an Klemme 27 an oder programmieren Sie diese Klemme auf [0] <i>Ohne Funktion</i> .
	Falsche Sollwertsignalquelle	Überprüfen Sie das Sollwertsignal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hand-Betrieb</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. Prüfen 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.	Überprüfen Sie, ob <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	–	Siehe <i>Kapitel 6.5.1 Warnung - Motorstart</i> .
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen falsch eingestellt	Prüfen Sie die Ausgangsgrenzen 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 auch alle Schlupfgleichseinstellungen. Prüfen Sie bei Regelung mit Rückführung die PID-Einstellungen.	Überprüfen Sie die Einstellungen in <i>Parametergruppe 1-6* Lastabh. Einstellung</i> . Beim Betrieb mit Rückführung prüfen Sie die Einstellungen in <i>Parametergruppe 20-0* Istwert</i> .
Motor läuft unruhig	Mögliche Übermagnetisierung.	Prüfen Sie alle Motorparameter auf falsche Motoreinstellungen.	Überprüfen Sie die Motoreinstellungen in den <i>Parametergruppen 1-2* Motordaten</i> , <i>1-3* Erw. Motordaten</i> und <i>1-5* Lastunabh. Einst.</i>
Motor bremsst nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampe-ab-Zeiten zu kurz.	Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten.	Überprüfen Sie die <i>Parametergruppen 2-0* DC-Bremse</i> und <i>3-0* Sollwertgrenzen</i> .

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Offene Netz- sicherungen	Phasenkurzschluss.	Kurzschluss zwischen Phasen an Motor oder Bedienteil. Prüfen Sie die Motor- und Bedieneinheitphasen 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 Netzstro- masymmetrie ist größer als 3 %	Problem mit der Netzver- sorgung (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 Frequenzum- richter.	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn der asymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an den Händler.
Motorstroma- symmetrie 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 Frequenzum- richter.	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um 1 Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Asymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an den Händler.
Frequenzum- richter hat Beschleuni- gungsproble- me	Motordaten wurden falsch eingegeben.	Informationen zu Warn- oder Alarmmel- dungen finden Sie in <i>Kapitel 8.5 Warnungen und Alarmmeldungen</i> . Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampe-Auf-Zeit in <i>Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1</i> . Erhöhen Sie die Stromgrenze unter <i>Parameter 4-18 Stromgrenze</i> . Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze unter <i>Parameter 4-16 Momentengrenze motorisch</i> .
Frequenzum- richter hat Verzöge- rungsproble- me	Motordaten wurden falsch eingegeben.	Informationen zu Warn- oder Alarmmel- dungen finden Sie in <i>Kapitel 8.5 Warnungen und Alarmmeldungen</i> . Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampe-Ab-Zeit in <i>Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1</i> . Aktivieren Sie die Überspannungs- steuerung in <i>Parameter 2-17 Überspannungssteuerung</i> .

Tabelle 8.5 Fehlersuche und -behebung

## 9 Spezifikationen

### 9.1 Elektrische Daten

#### 9.1.1 Netzversorgung 3 x 380–480 V AC

	N355	N400	N460
<b>Normale Überlast</b> (Normale Überlast = 110 % Strom/60 s)	NO	NO	NO
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	355	400	450
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] (nur Nordamerika)	500	600	600
Typische Wellenleistung bei 480 V [kW]	400	500	530
<b>Baugröße</b>	E1h/E3h	E1h/E3h	E1h/E3h
<b>Ausgangsstrom (3-phasig)</b>			
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	658	745	800
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	724	820	880
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	590	678	730
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 460/480 V) [A]	649	746	803
Dauerleistung kVA (bei 400 V) [kVA]	456	516	554
Dauerleistung kVA (bei 460 V) [kVA]	470	540	582
Dauerleistung kVA (bei 480 V) [kVA]	511	587	632
<b>Max. Eingangsstrom</b>			
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	634	718	771
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	569	653	704
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E1h)</b>			
- Netz und Motor ohne Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)
- Netz und Motor mit Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	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)] <sup>1)</sup>	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)] <sup>1)</sup>	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	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)] <sup>1)</sup>	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>2)</sup>	800	800	800
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W] <sup>3) 4)</sup>	6928	8036	8783
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V [W] <sup>3) 4)</sup>	5910	6933	7969
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98
Ausgangsfrequenz	0–590 Hz	0–590 Hz	0–590 Hz
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Steuerkarten-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)	80 (176)
Leistungskarten-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)
Lüfter-Leistungskarten-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)
Aktive Vorladeeinheit-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)

Tabelle 9.1 Technische Spezifikationen, Netzversorgung 3x380-480 V AC

	N500	N560
<b>Normale Überlast</b> (Normale Überlast = 110 % Strom/60 s)	<b>NO</b>	<b>NO</b>
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	500	560
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] (nur Nordamerika)	650	750
Typische Wellenleistung bei 480 V [kW]	560	630
<b>Baugröße</b>	E2h/E4h	E2h/E4h
<b>Ausgangsstrom (3-phasig)</b>		
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	880	990
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	968	1089
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	780	890
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 460/480 V) [A]	858	979
Dauerleistung kVA (bei 400 V) [kVA]	610	686
Dauerleistung kVA (bei 460 V) [kVA]	621	709
Dauerleistung kVA (bei 480 V) [kVA]	675	771
<b>Max. Eingangsstrom</b>		
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	848	954
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	752	848
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E2h)</b>		
- Netz und Motor ohne Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Netz und Motor mit Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)
- Bremse oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	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)] <sup>1)</sup>	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
- Zwischenkreiskopplung oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4 x 185 (4 x 350 mcm)	4 x 185 (4 x 350 mcm)
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>2)</sup>	1200	1200
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W] <sup>3) 4)</sup>	9473	11102
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V [W] <sup>3)4)</sup>	7809	9236
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98	0,98
Ausgangsfrequenz	0–590 Hz	0–590 Hz
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	110 (230)	100 (212)
Steuerkarten-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)
Leistungskarten-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)
Lüfter-Leistungskarten-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)
Aktive Vorladeeinheit-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)

**Tabelle 9.2 Technische Spezifikationen, Netzversorgung 3x380-480 V AC**

1) American Wire Gauge.

2) Nennwerte der Sicherungen siehe Kapitel 9.7 Sicherungen.

3) 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 IE/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad erhöhen die Verlustleistung im Frequenzumrichter. Gilt für die Dimensionierung der Kühlung des Frequenzumrichters. Wenn Sie die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöhen, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Verlustleistungsdaten gemäß EN 50598-2 finden Sie unter [www.danfoss.com/vltenerefficiency](http://www.danfoss.com/vltenerefficiency). 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 die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

4) Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad: Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter Kapitel 9.4 Umgebungsbedingungen. Für Teillastverluste siehe [www.danfoss.com/vltenerefficiency](http://www.danfoss.com/vltenerefficiency).

## 9.1.2 Netzversorgung 3 x 525–690 V AC

	N450	N500	N560	N630
<b>Normale Last</b> (Normale Überlast = 110 % Strom/60 s)	NO	NO	NO	NO
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	355	400	450	500
Typische Wellenleistung bei 575 V [HP]	450	500	600	650
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	450	500	560	630
<b>Baugröße</b>	E1h/E3h	E1h/E3h	E1h/E3h	E1h/E3h
<b>Ausgangsstrom (3-phasig)</b>				
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	470	523	596	630
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 550 V) [A]	517	575	656	693
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	450	500	570	630
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 575/690 V) [A]	495	550	627	693
Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA]	448	498	568	600
Dauerleistung kVA (bei 575 V) [kVA]	448	498	568	627
Dauerleistung kVA (bei 690 V) [kVA]	538	598	681	753
<b>Max. Eingangsstrom</b>				
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	453	504	574	607
Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	434	482	549	607
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	434	482	549	607
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E1h)</b>				
- Netz und Motor ohne Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Netz und Motor mit Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4 x 240 (4 x 500 mcm)	4 x 240 (4 x 500 mcm)	4 x 240 (4 x 500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)
- Bremse oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2 x 185 (2 x 350 mcm)			
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E3h)</b>				
- Netz und Motor [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2 x 185 (2 x 350 mcm)			
- Zwischenkreis- oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4 x 185 (4 x 350 mcm)			
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>2)</sup>	800	800	800	800
Geschätzte Verlustleistung bei 600 V [W] <sup>3)4)</sup>	6062	6879	8076	9208
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W] <sup>3)4)</sup>	5939	6715	7852	8921
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98
Ausgangsfrequenz [Hz]	0–590	0–590	0–590	0–590
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)	110 (230)	110 (230)
Steuerkarten-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)	80 (176)	80 (176)
Leistungskarten-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)	85 (185)
Lüfter-Leistungskarten-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)	85 (185)
Aktive Vorladeeinheit-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)	85 (185)	85 (185)

Tabelle 9.3 Technische Spezifikationen, Netzversorgung 3x525–690 V AC

	<b>N710</b>	<b>N800</b>
<b>Normale Last</b> (Normale Überlast = 110 % Strom/60 s)	<b>NO</b>	<b>NO</b>
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	560	670
Typische Wellenleistung bei 575 V [HP]	750	950
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	710	800
<b>Baugröße</b>	E2h/E4h	E2h/E4h
<b>Ausgangsstrom (3-phasig)</b>		
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	763	889
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 550 V) [A]	839	978
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	730	850
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 575/690 V) [A]	803	935
Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA]	727	847
Dauerleistung kVA (bei 575 V) [kVA]	727	847
Dauerleistung kVA (bei 690 V) [kVA]	872	1016
<b>Max. Eingangsstrom</b>		
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	735	857
Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	704	819
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	704	819
<b>Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase (E2h)</b>		
- Netz und Motor ohne Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Netz und Motor mit Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	5x240 (5x500 mcm)	5x240 (5x500 mcm)
- Bremse oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	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)] <sup>1)</sup>	6x240 (6x500 mcm)	6x240 (6x500 mcm)
- Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	2 x 185 (2 x 350 mcm)	2 x 185 (2 x 350 mcm)
- Zwischenkreiskopplung oder Rückspeisung [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>1)</sup>	4 x 185 (4 x 350 mcm)	4 x 185 (4 x 350 mcm)
Maximale externe Netzsicherungen [A] <sup>2)</sup>	1200	1200
Geschätzte Verlustleistung bei 600 V [W] <sup>3)4)</sup>	10346	12723
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W] <sup>3)4)</sup>	10066	12321
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98	0,98
Ausgangsfrequenz [Hz]	0–590	0–590
Kühlkörper Übertemperatur Abschalt. [°C (°F)]	110 (230)	110 (230)
Steuerkarten-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	80 (176)	80 (176)
Leistungskarten-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)
Lüfter-Leistungskarten-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)
Aktive Vorladeeinheit-Übertemperaturabschaltung [°C (°F)]	85 (185)	85 (185)

**Tabelle 9.4 Technische Spezifikationen, Netzversorgung 3x525–690 V AC**

1) American Wire Gauge.

2) Nennwerte der Sicherungen siehe Kapitel 9.7 Sicherungen.

3) 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 IE/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad erhöhen die Verlustleistung im Frequenzumrichter. Gilt für die Dimensionierung der Kühlung des Frequenzumrichters. Wenn Sie die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöhen, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Verlustleistungsdaten gemäß EN 50598-2 finden Sie unter [www.danfoss.com/vltenerefficiency](http://www.danfoss.com/vltenerefficiency). 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 die Steckplätze A und B nur jeweils 4 W zusätzlich anfallen.

4) Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad: Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter Kapitel 9.4 Umgebungsbedingungen. Für Teillastverluste siehe [www.danfoss.com/vltenerefficiency](http://www.danfoss.com/vltenerefficiency).

## 9.2 Netzversorgung

### Netzversorgung (L1, L2, L3)

Versorgungsspannung	380–500 V $\pm$ 10 %, 525–690 V $\pm$ 10 %
---------------------	--

#### Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

Bei einer niedrigen Netzspannung oder einem Netzausfall arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Zwischenkreisspannung unter den minimalen Stoppepegel 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.

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

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

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

## 9.3 Motorausgang und Motordaten

### Motorausgang (U, V, W)

Ausgangsspannung	0–100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0–590 Hz <sup>1)</sup>
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,01–3600 s

1) Spannungs- und leistungsabhängig.

### Drehmomentkennlinie

Startmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 150 %/60 s <sup>1)2)</sup>
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 150 %/60 s <sup>1)2)</sup>

1) Prozentzahl bezieht sich auf den Nennstrom des Frequenzumrichters.

2) Einmal alle 10 Minuten.

## 9.4 Umgebungsbedingungen

### Umgebung

Bauform E1h/E2h	IP21/Typ 1, IP54/Typ 12
Bauform E3h/E4h	IP20
Vibrationstest (Standard/robust)	0,7 g/1,0 g
Luftfeuchtigkeit	5 %-95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb)
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S-Test	Prüfung 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 (maximal 131 °F) <sup>1)</sup>
- bei voller Ausgangsleistung typischer EFF2-Motoren (bis zu 90 % Ausgangsstrom)	Maximal 50 °C (maximal 122 °F) <sup>1)</sup>
- bei vollem FC-Dauerausgangsstrom	Maximal 45 °C (maximal 113 °F) <sup>1)</sup>
Min. Umgebungstemperatur bei Volllast	0 °C (32 °F)
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	10 °C (50 °F)
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 bis +65/70 °C (13 bis 149/158 °F)
Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1000 m (3281 ft)
Max. Höhe über dem Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung	3000 m (9842 ft)

1) Weitere Informationen finden Sie im produktspezifischen Projektierungshandbuch.

EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3
EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 61800-3
Energieeffizienzklasse <sup>2)</sup>	IE2

2) Bestimmt gemäß EN 50598-2 bei:

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

## 9.5 Kabelspezifikationen

Kabellängen und -querschnitte für Steuerleitungen<sup>1)</sup>

Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	150 m (492 ft)
Max. Motorkabellänge, nicht abgeschirmt	300 m (984 ft)
Maximaler Querschnitt zu Motor, Netz, Zwischenkreiskopplung und Bremse	Siehe Kapitel 9.1 Elektrische Daten
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, starrer Draht	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2x0,75 mm <sup>2</sup> )
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> /23 AWG

1) Für Leistungskabel siehe die elektrischen Tabellen in Kapitel 9.1 Elektrische Daten.

## 9.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten

Digitaleingänge

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

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

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

Analogeingänge

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

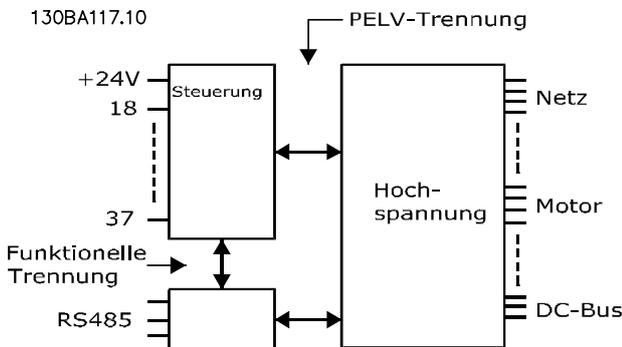


Abbildung 9.1 PELV-Isolierung

Pulseingänge

Programmierbare Pulseingänge	2
Klemmennummer Puls	29, 33
Maximale Frequenz an Klemme 29, 33	110 kHz (Gegentakt)
Maximale Frequenz an Klemme 29, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Minimale Frequenz an Klemme 29, 33	4 Hz
Spannungsniveau	Siehe <i>Digitaleingänge</i> in Kapitel 9.6 <i>Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten</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

Analogausgang

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

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

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

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

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

Digitalausgang

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

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

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

**Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang**

Klemme Nr.	12, 13
Maximale Last	200 mA

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

**Relaisausgang**

Programmierbare Relaisausgänge	2
Maximaler Querschnitt an Relaisklemmen	2,5 mm <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)
Maximale Last an Klemme (AC-1) <sup>1)</sup> auf 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Maximale Last an Klemme (AC-15) <sup>1)</sup> auf 1-2 (NO/Schließer) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) <sup>1)</sup> auf 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) <sup>1)</sup> auf 1-2 (NO/Schließer) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) <sup>1)</sup> auf 1-3 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) <sup>1)</sup> auf 1-3 (NC/Öffner) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) <sup>1)</sup> auf 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> auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Maximale Last an Klemme (AC-15) <sup>1)</sup> auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) <sup>1)</sup> auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) <sup>1)</sup> auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) <sup>1)</sup> auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) <sup>1)</sup> auf 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) <sup>1)</sup> auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) <sup>1)</sup> an 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Minimaler Belastungsstrom der Klemme an 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

1) IEC 60947 Teile 4 und 5

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

2) Überspannungskategorie II

3) UL-Anwendungen 300 V AC 2 A.

**Steuerkarte, +10-V-DC-Ausgang**

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

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

**Steuerungseigenschaften**

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

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

## Steuerkartenleistung

Abtastintervall ..... 5 ms

## Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle

USB-Standard ..... 1,1 (Full Speed)

USB-Buchse ..... USB-Stecker Typ B

**HINWEIS**

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

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

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

## 9.7 Sicherungen

Durch die Verwendung von Sicherungen stellen Sie sicher, mögliche Schäden am Frequenzumrichter auf Schäden innerhalb der Einheit zu beschränken. Verwenden Sie identische Bussmann-Sicherungen, um Übereinstimmung mit EN 50178 sicherzustellen. Siehe *Tabelle 9.5*.

**HINWEIS**

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

Eingangsspannung (V)	Bussmann-Teilenummer
380–500	170M7309
525–690	170M7342

Tabelle 9.5 Sicherungsoptionen

Die in *Tabelle 9.5* 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 verfügen zum Erreichen eines Nennkurzschlussstroms (SCCR) von 100 kA werkseitig über Sicherungen. Die Frequenzumrichter E3h und E4h müssen zum Erreichen eines Nennkurzschlussstroms (SCCR) von 100 kA mit Sicherungen vom Typ aR ausgestattet werden.

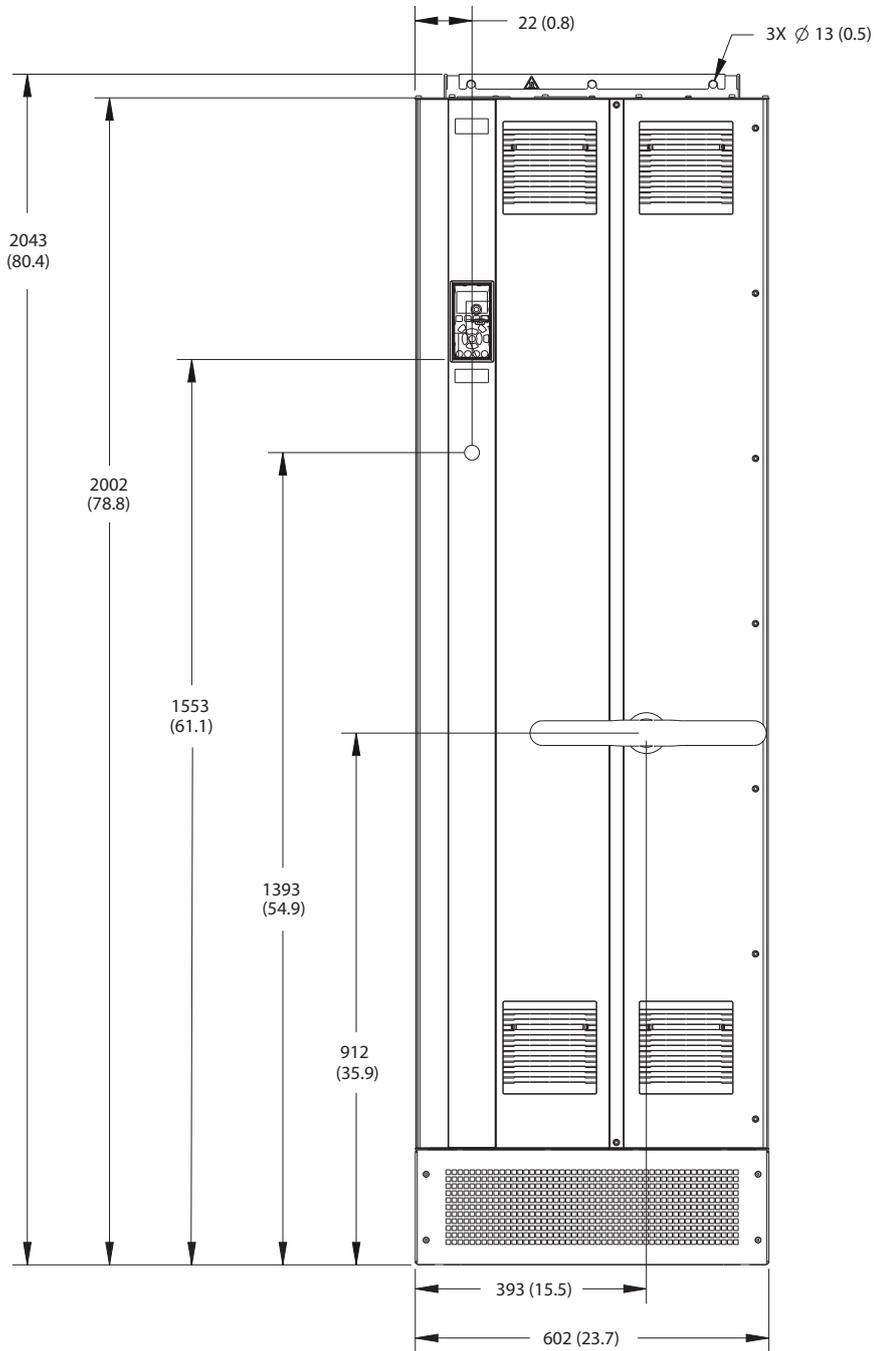
**HINWEIS**
**TRENNSCHALTER**

Alle bestellten und gelieferten Einheiten mit werkseitig installiertem Trennschalter benötigen zum Erreichen eines Nennkurzschlussstroms (SCCR) von 100 kA Abzweigkreissicherungen der Klasse L. Bei Verwendung eines Trennschalters beträgt der Nennkurzschlussstrom (SCCR) 42 kA. Die spezifische Sicherung der Klasse L wird durch die Eingangsspannung und Nennleistung des Frequenzumrichters bestimmt. Eingangsspannung und Nennleistung finden Sie auf dem Typenschild des Geräts. Siehe *Kapitel 4.1 Gelieferte Teile*.

Eingangsspannung (V)	Nennleistung (kW)	Kurzschluss-Nennstrom (A)	Erforderlicher Schutz
380–480	355–450	42000	Hauptschalter
		100000	Sicherung der Klasse L, 800 A
380–480	500–560	42000	Hauptschalter
		100000	Sicherung der Klasse L, 1200 A
525–690	450–630	42000	Hauptschalter
		10000	Sicherung der Klasse L, 800 A
525–690	710–800	42000	Hauptschalter
		100000	Sicherung der Klasse L, 1200 A

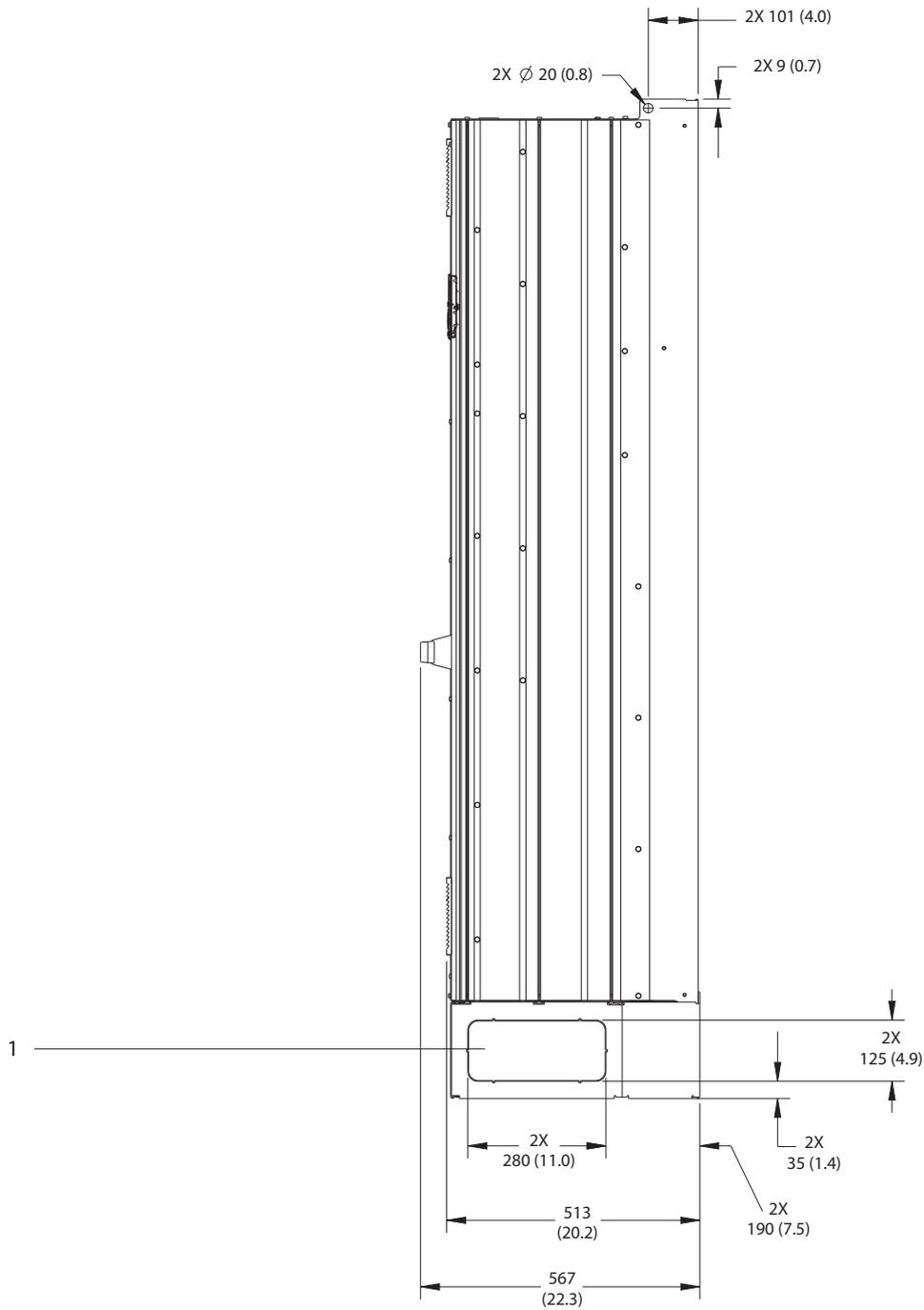
9.8 Schaltschrankabmessungen

9.8.1 Außenabmessungen E1h



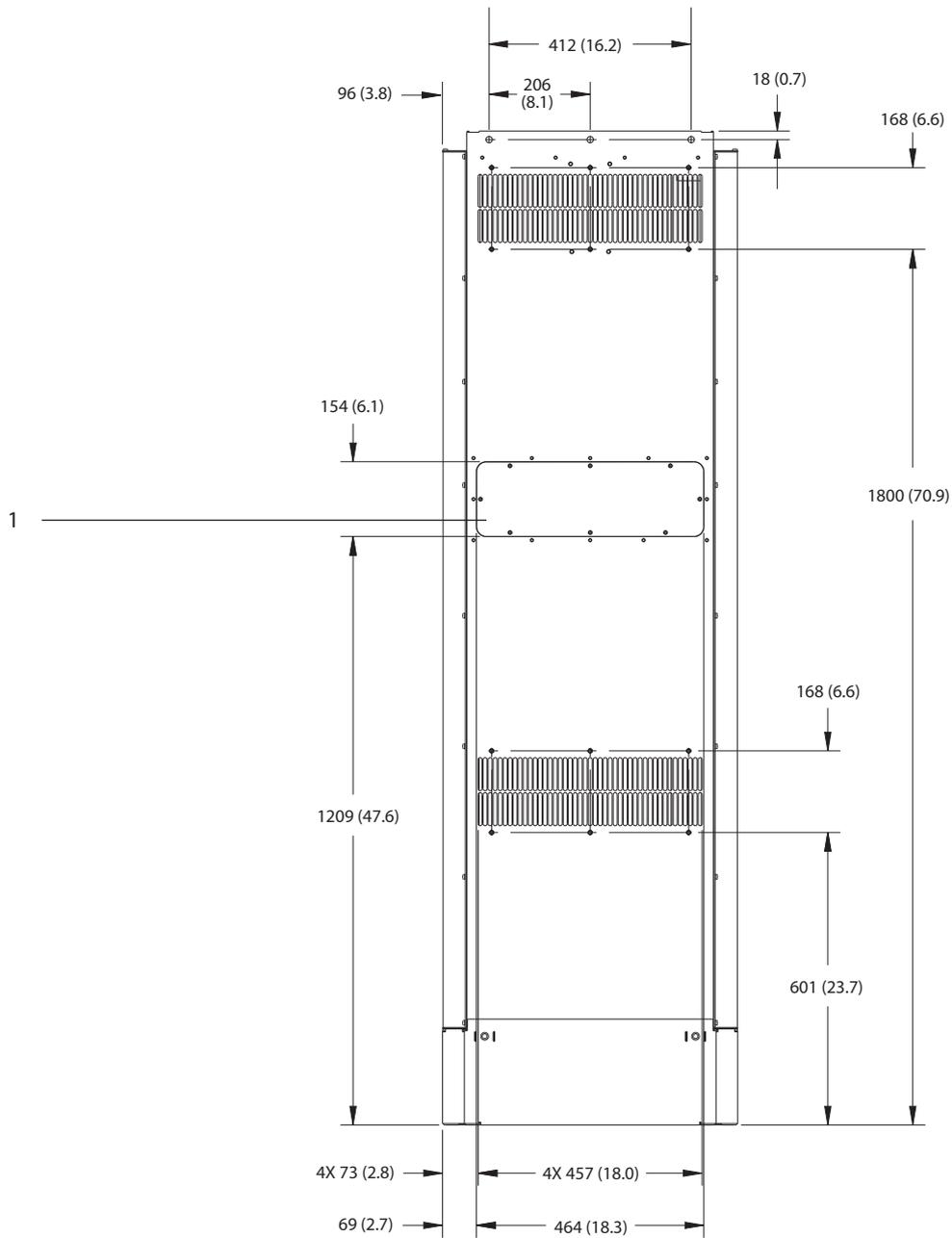
130BF648:10

Abbildung 9.2 Frontansicht E1h



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

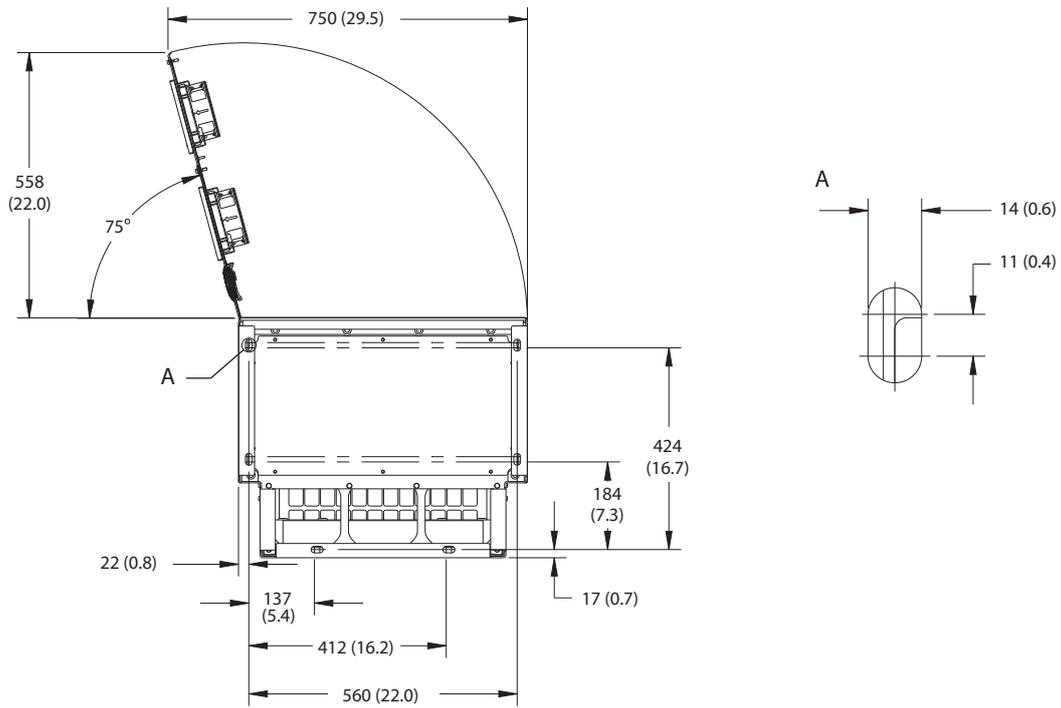
Abbildung 9.3 Seitenansicht E1h



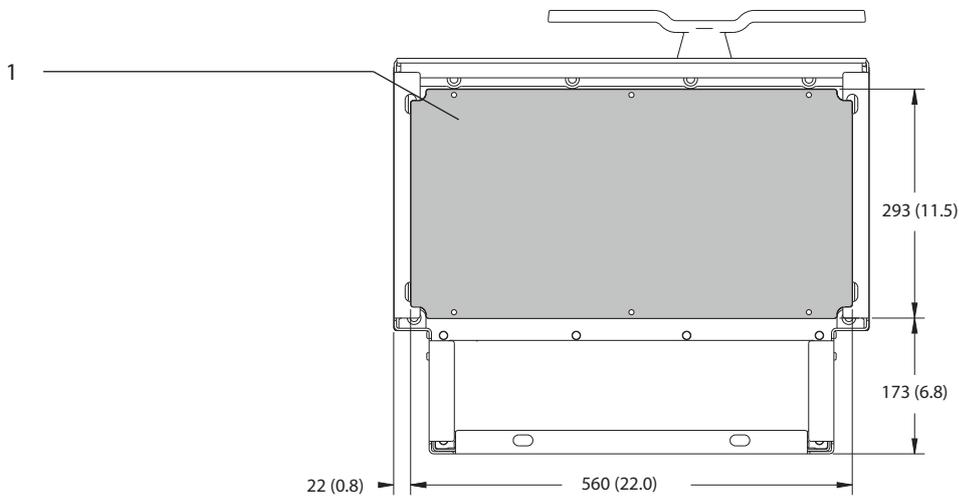
9

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

Abbildung 9.4 Rückansicht E1h



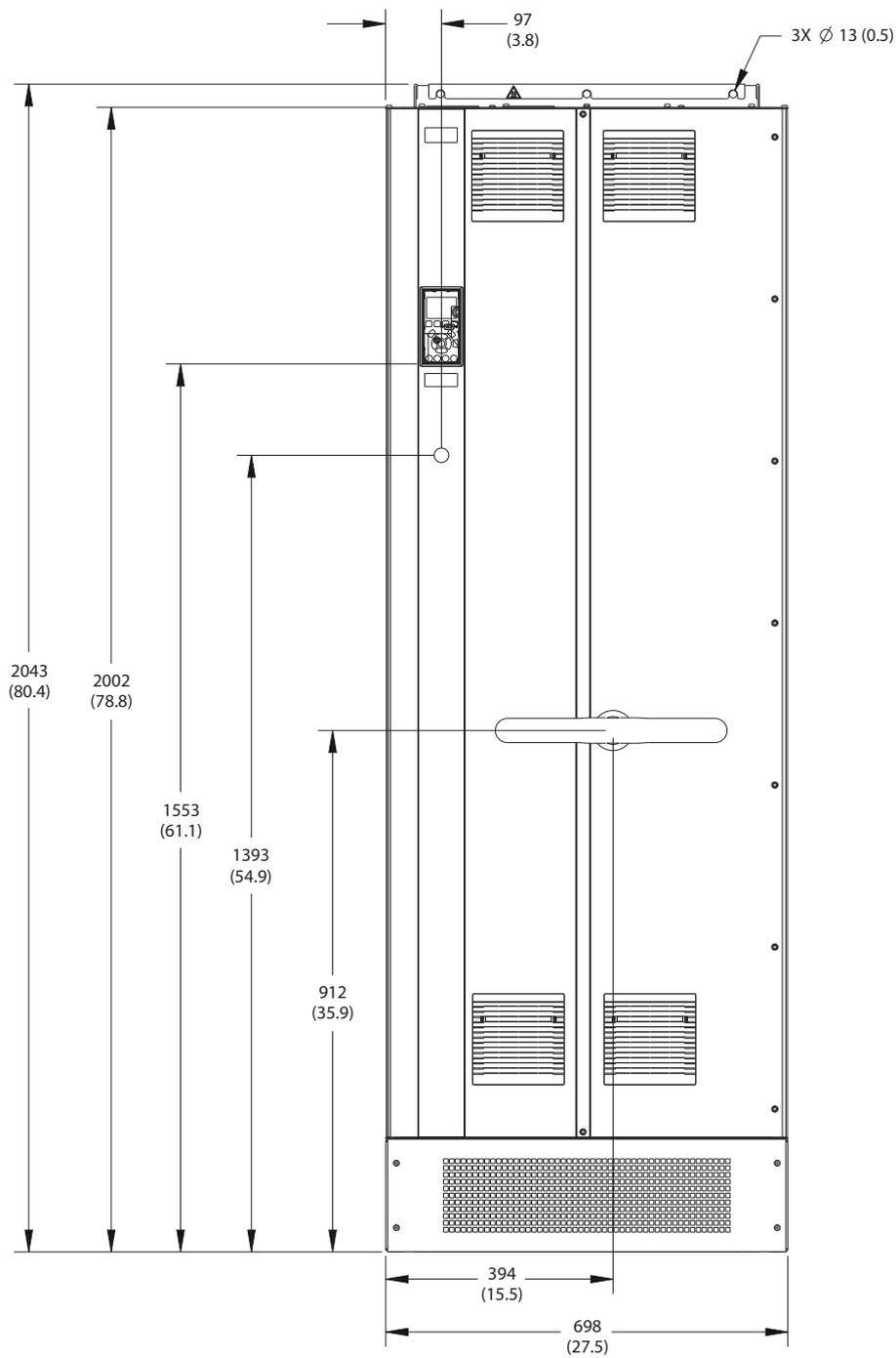
9



1	Bodenplatte zur Kabeleinführung
---	---------------------------------

Abbildung 9.5 Abmessungen Türabstand und Bodenplatte für E1h

9.8.2 Außenabmessungen E2h

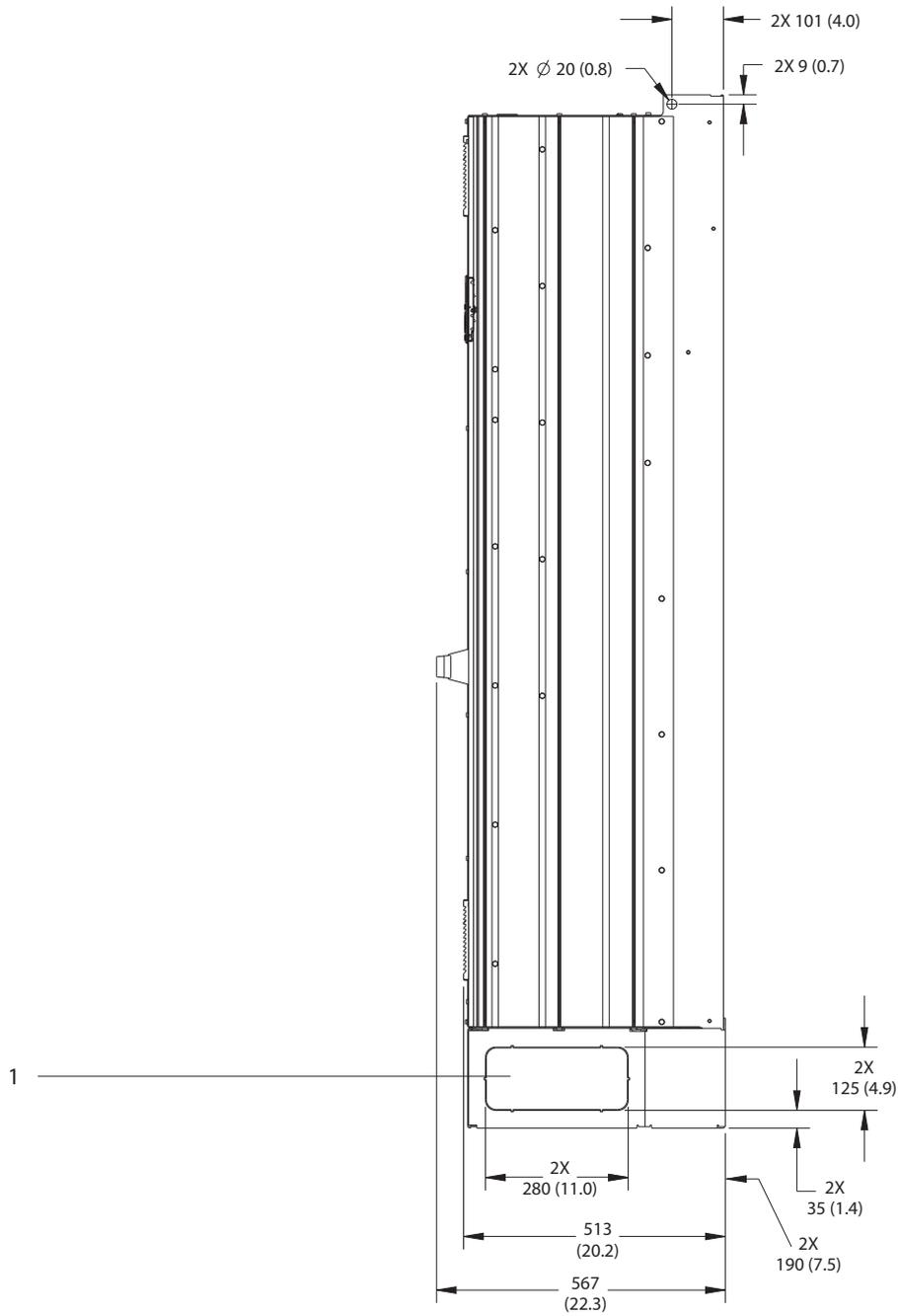


130BF654.10

9

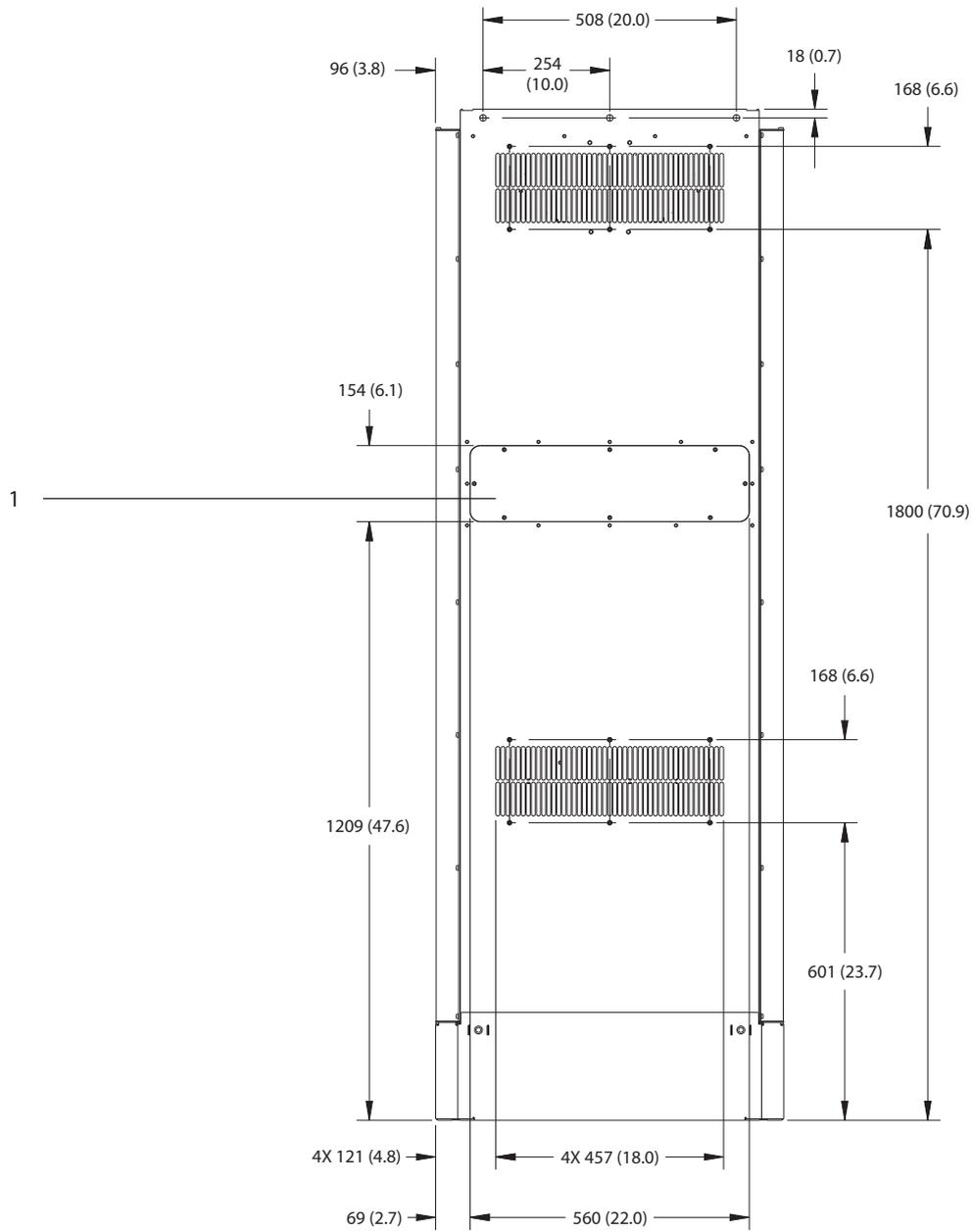
Abbildung 9.6 Frontansicht E2h

9



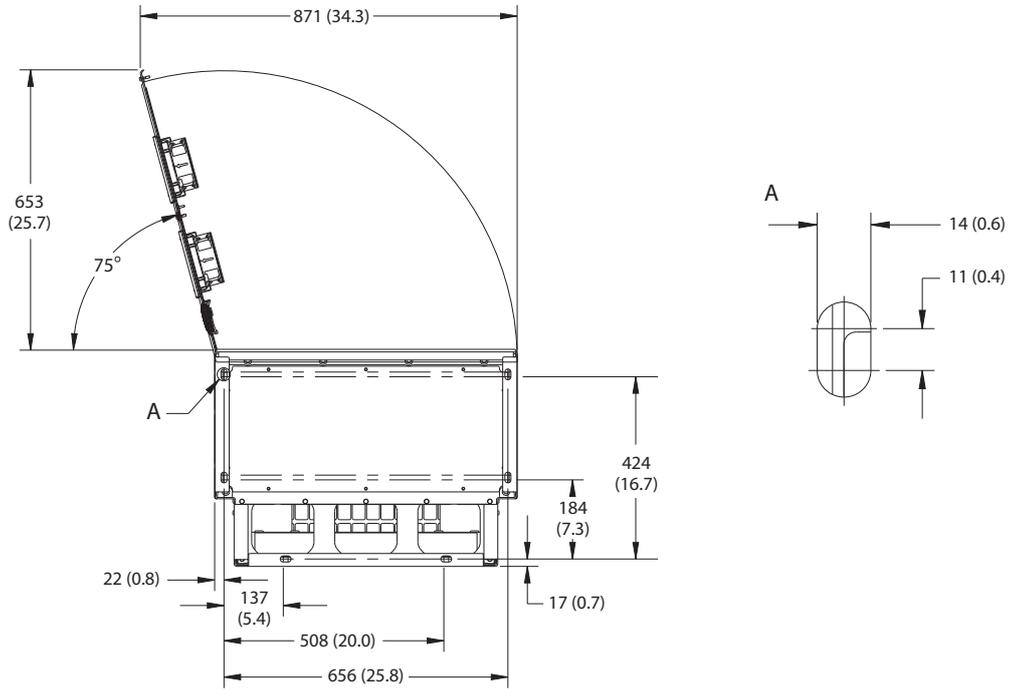
1	Ausbrechplatte
---	----------------

Abbildung 9.7 Seitenansicht E2h

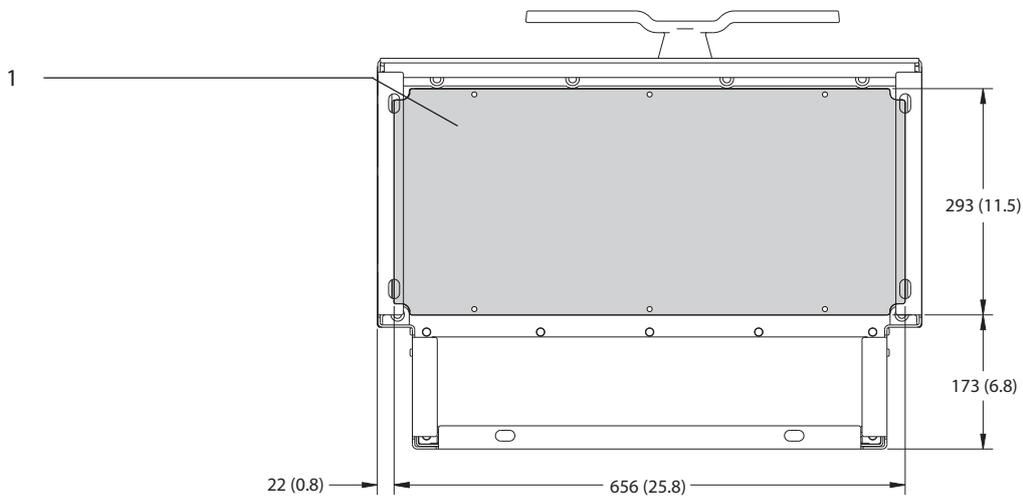


1	Kühlkörper-Zugang mit Abdeckung (optional)
---	--

Abbildung 9.8 Rückansicht E2h



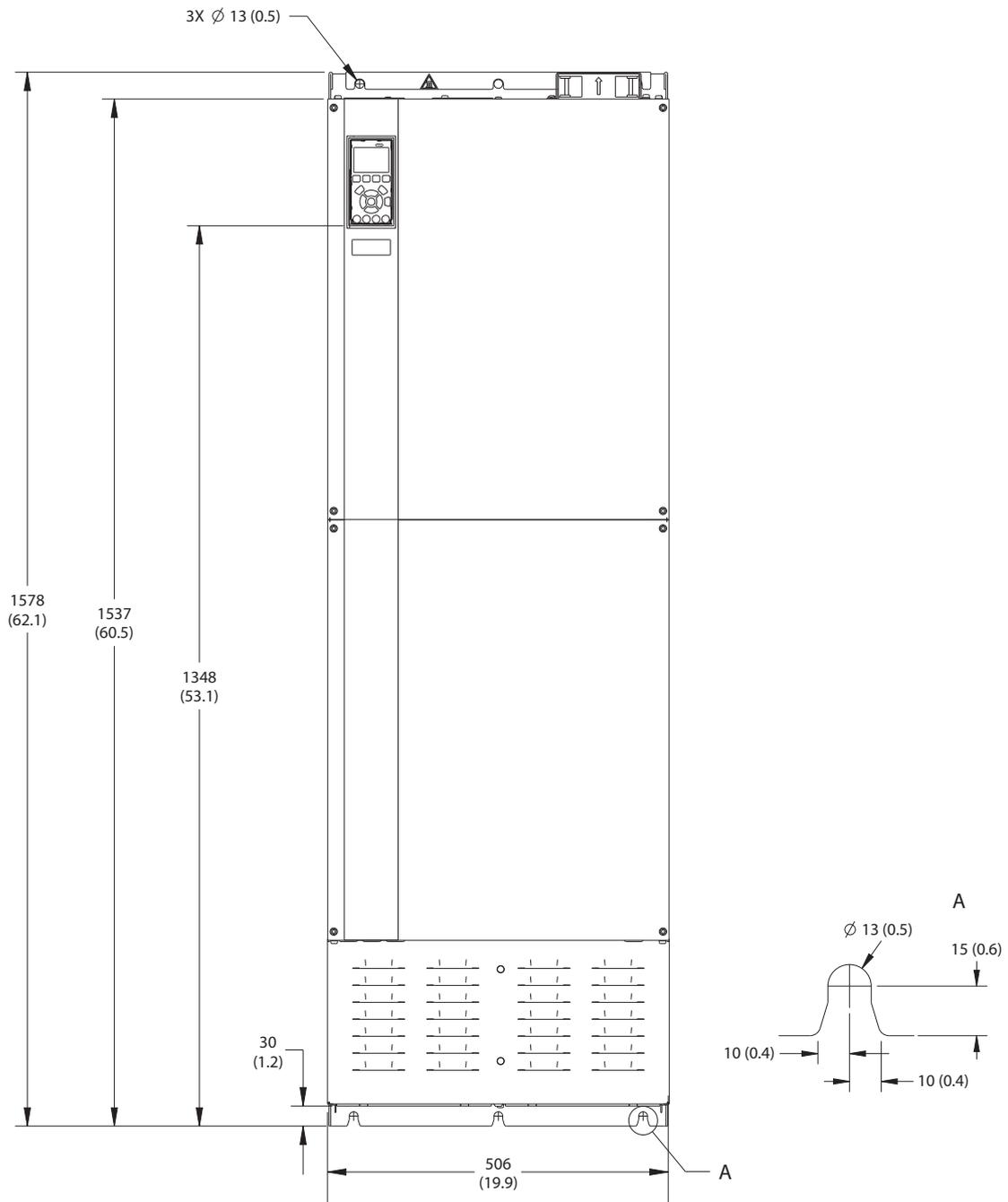
9



1	Bodenplatte zur Kabeleinführung
---	---------------------------------

Abbildung 9.9 Abmessungen Türabstand und Bodenplatte für E2h

9.8.3 Außenabmessungen E3h



9

Abbildung 9.10 Frontansicht E3h

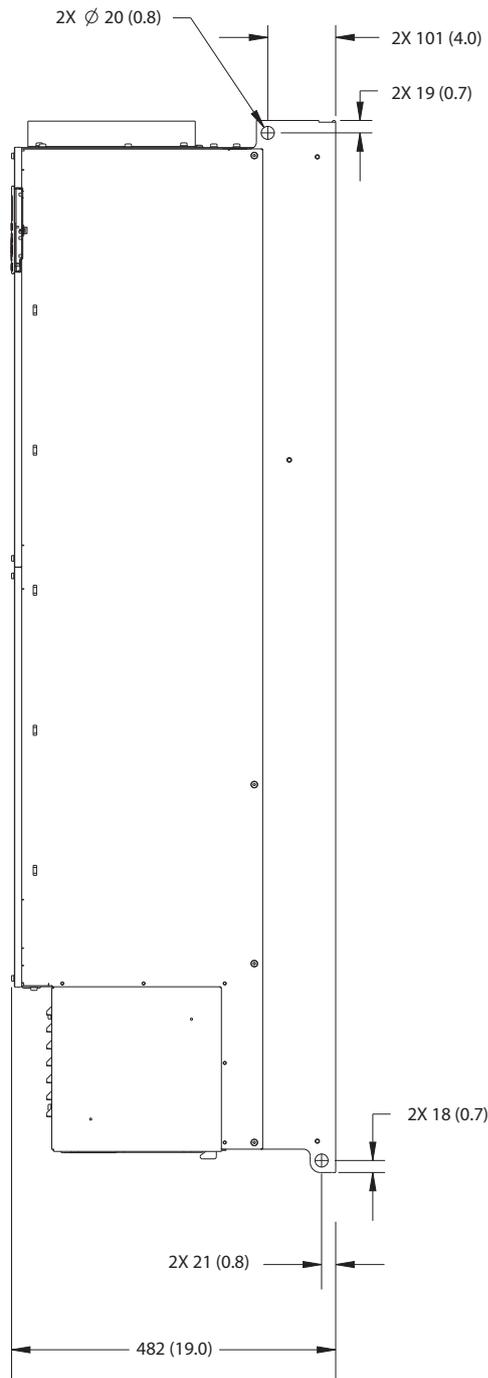
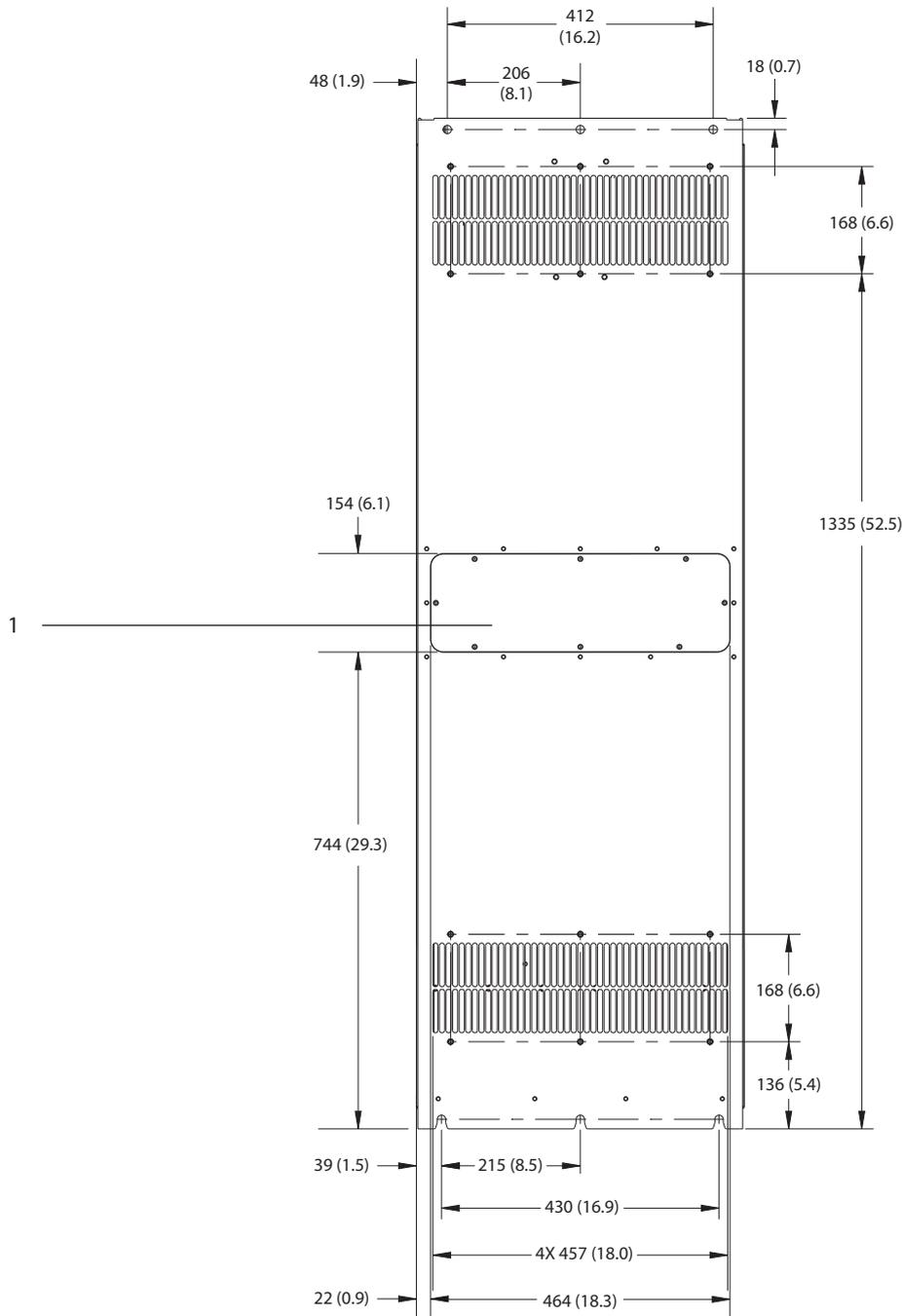


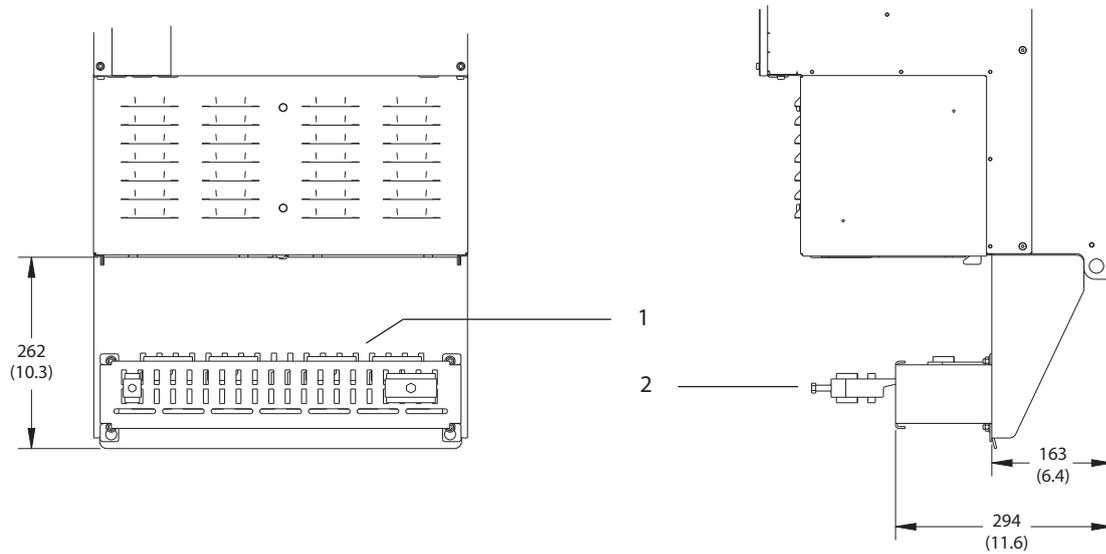
Abbildung 9.11 Seitenansicht E3h



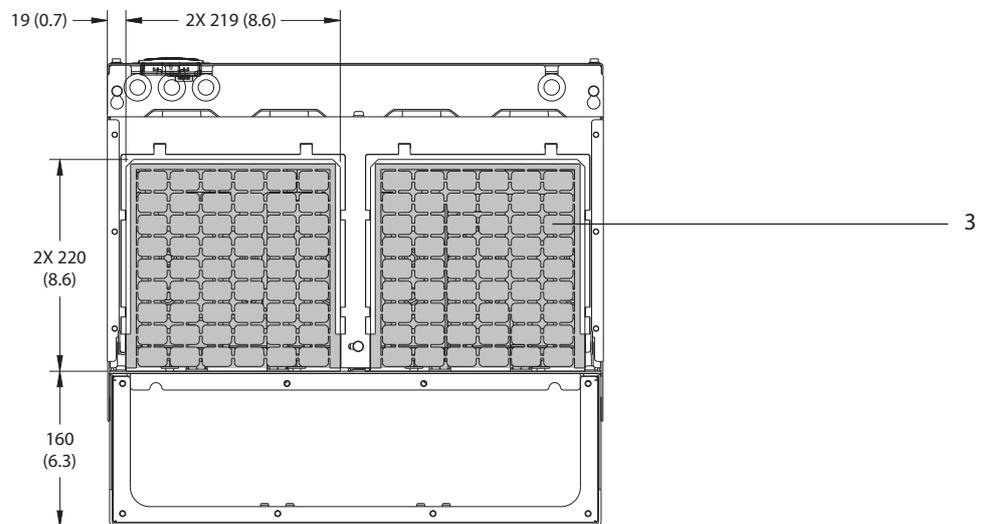
9

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

Abbildung 9.12 Rückansicht E3h



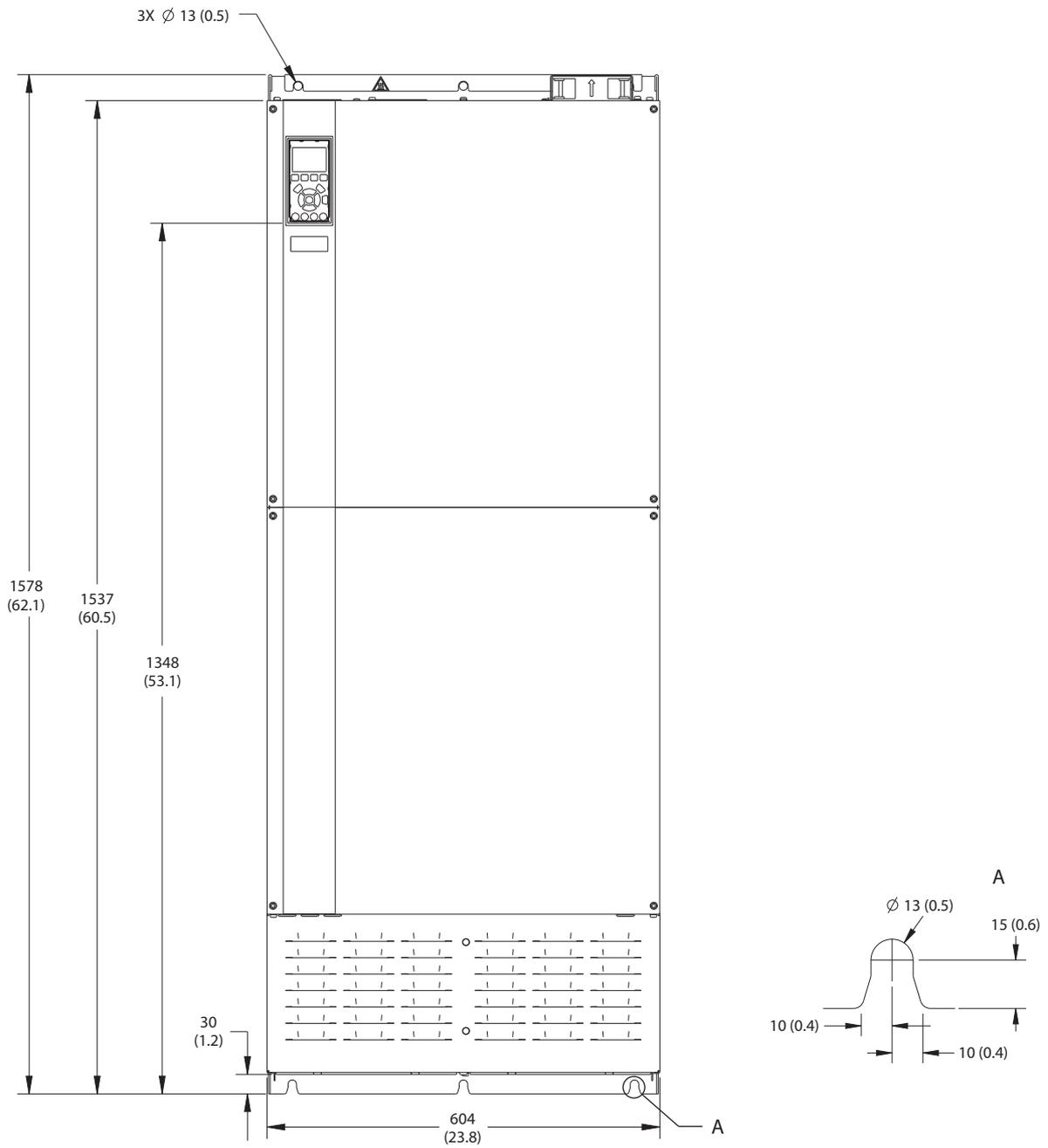
9



1	EMV-Schirmanschluss (Standard bei EMV-Option)
2	Kabel/EMV-Schelle
3	Bodenplatte zur Kabeleinführung

Abbildung 9.13 Abmessungen EMV-Schirmanschluss und Bodenplatte zur Kabeleinführung für E3h

9.8.4 Außenabmessungen E4h



9

Abbildung 9.14 Frontansicht E4h

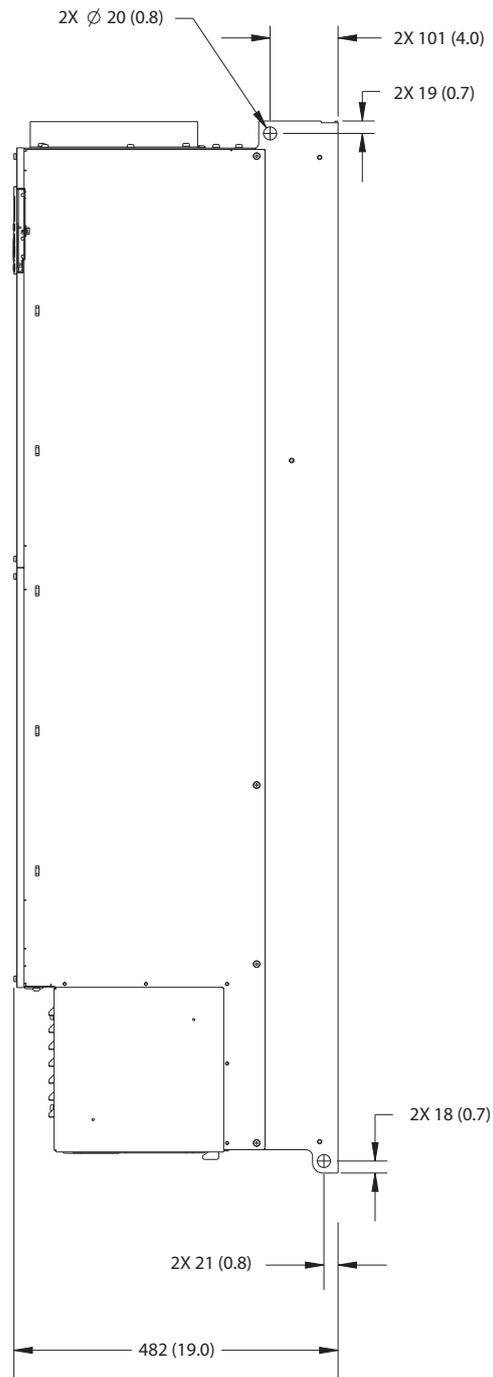
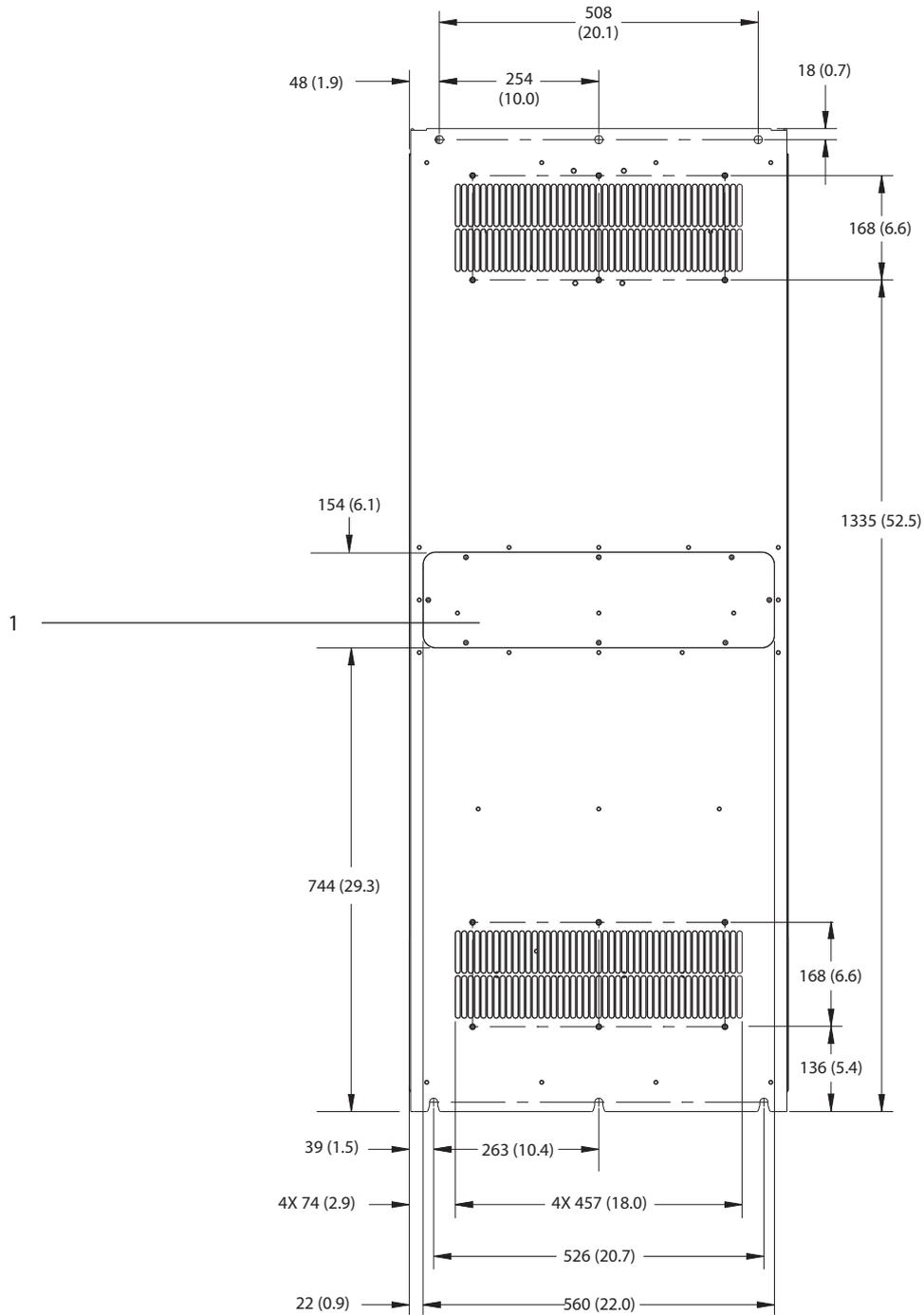
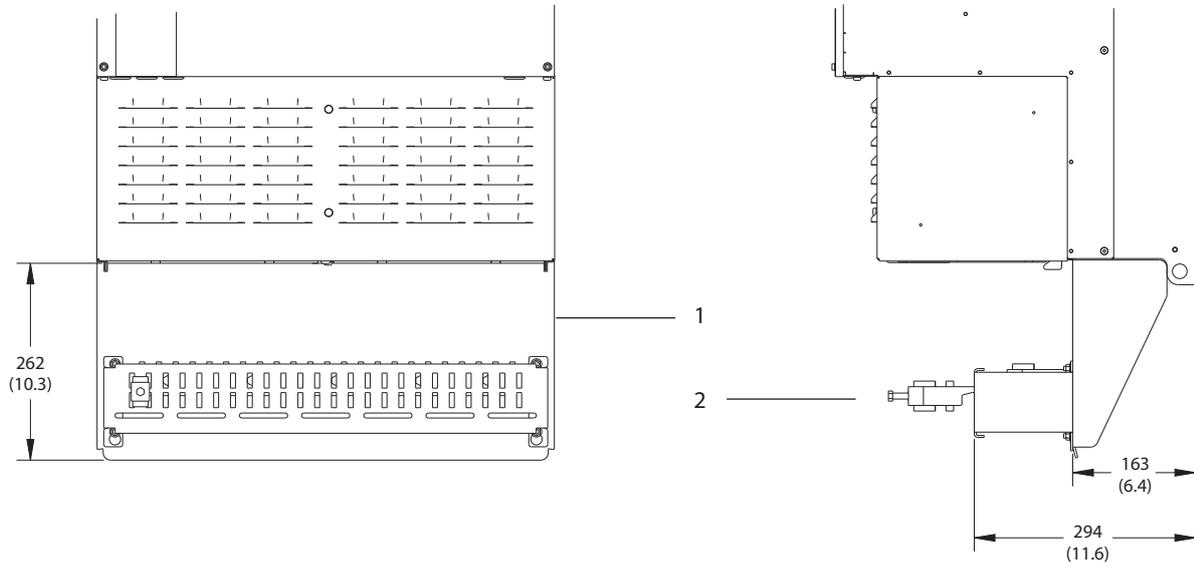


Abbildung 9.15 Seitenansicht E4h

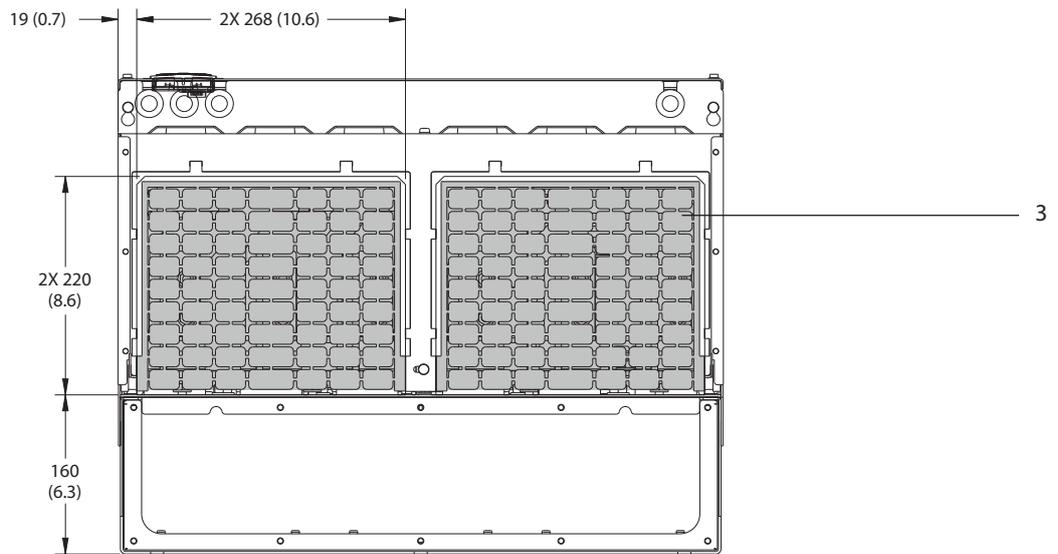


1	Kühlkörper-Zugang mit Abdeckung (optional)
---	--

Abbildung 9.16 Rückansicht E4h



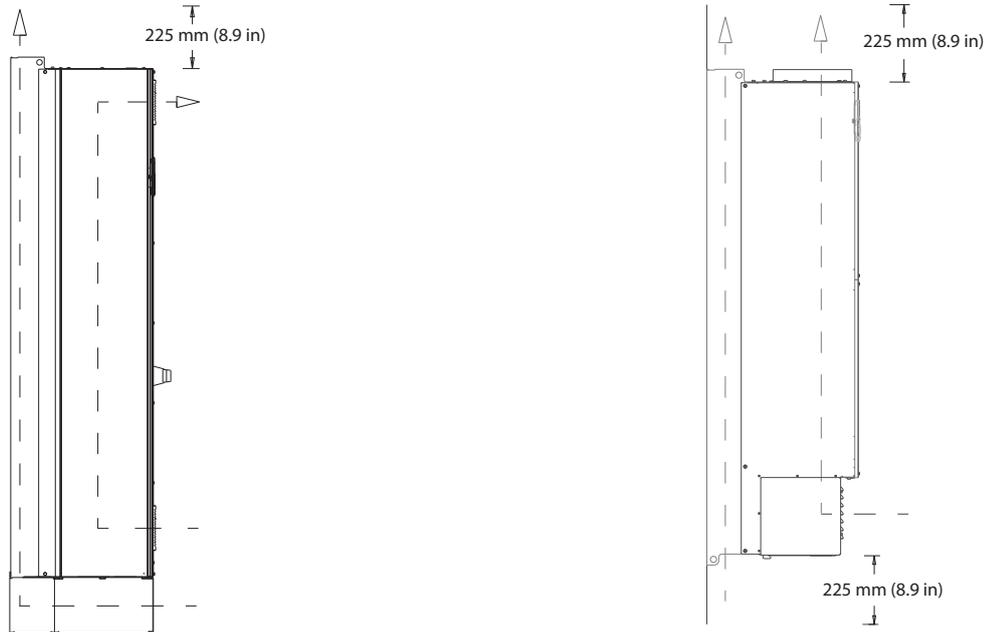
9



1	EMV-Schirmanschluss (Standard bei EMV-Option)
2	Kabel/EMV-Schelle
3	Bodenplatte zur Kabeleinführung

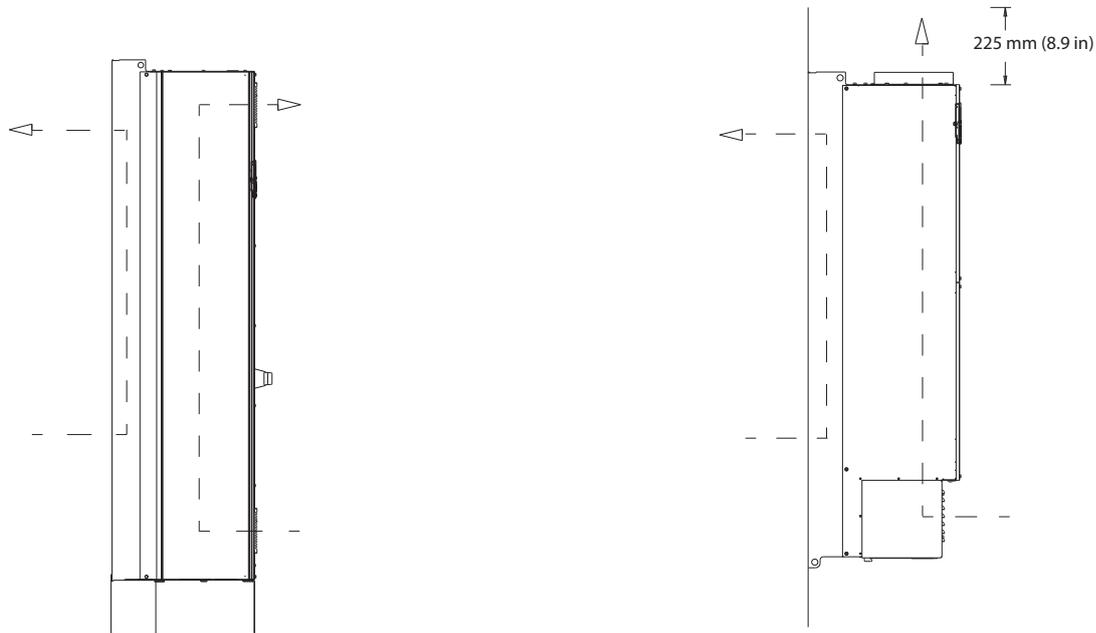
Abbildung 9.17 Abmessungen EMV-Schirmanschluss und Bodenplatte zur Kabeleinführung für E4h

9.9 Luftzirkulation im Gehäuse



130BF699.10

Abbildung 9.18 Luftzirkulation für E1h/E2h (links) und E3h/E4h (rechts)



130BF700.10

Abbildung 9.19 Luftzirkulation mit Einbausatz für Rückwand-Kühlung für E1h/E2h (links) und E3h/E4h (rechts)

## 9.10 Drehmomentnennwerte der Befestigungen

Wenden Sie beim Festziehen von Schrauben an den Positionen, die in *Tabelle 9.6* aufgeführt sind, das richtige Anzugsdrehmoment an. Ein zu geringes oder zu hohes Anzugsdrehmoment beim Festziehen einer elektrischen Verbindung führt zu einem schlechten elektrischen Anschluss. Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel, um das richtige Drehmoment zu erzielen.

Position	Schraubengröße	Drehmoment [Nm (in-lb)]
Netzklemmen	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Motorklemmen	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Erdungsklemmen	M8/M10	9,6 (84)/19,1 (169)
Bremsklemmen	M8	9,6 (84)
Anschlussklemmen zur Zwischenkreiskopplung	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit (Gehäuse E1h/E2h)	M8	9,6 (84)
Anschlussklemmen der Rückspeiseeinheit (Gehäuse E3h/E4h)	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Relaisklemmen	–	0,5 (4)
Tür/Klappenabdeckung	M5	2,3 (20)
Bodenplatte zur Kabeleinführung	M5	2,3 (20)
Kühlkörper-Zugangsdeckel	M5	3,9 (35)
Abdeckung serielle Kommunikation	M5	2,3 (20)

Tabelle 9.6 Nenndrehmomente für Schrauben

# 10 Anhang

## 10.1 Abkürzungen und Konventionen

°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
Ω	Ohm
AC	Wechselstrom
AEO	Automatische Energieoptimierung
ACP	Application Control Processor (Anwendungssteuerungsprozessor)
AMA	Automatische Motoranpassung
AWG	American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß
CPU	Central Processing Unit (Zentrale Recheneinheit)
CSIV	Customer Specific Initialisation Values (Kundenspezifische Initialisierungswerte)
CT	Stromwandler
DC	Gleichstrom
DVM	Digitaler Voltmeter
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory
EMV	Electromagnetic Compatibility (Elektromagnetische Verträglichkeit)
EMI	EMV-Störungen
ESD	Elektrostatische Entladung
ETR	Elektronisches Thermorelais
$f_{M,N}$	Motornennfrequenz
HF	Hohe Frequenz
HLK	Heizung, Lüftung und Klimatisierung
Hz	Hertz
$I_{LIM}$	Stromgrenze
$I_{INV}$	Wechselrichter-Nennausgangsstrom
$I_{M,N}$	Motornennstrom
$I_{VLT,MAX}$	Maximaler Ausgangsstrom
$I_{VLT,N}$	Vom Frequenzrichter gelieferter Ausgangsstrom
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
IGBT	Insulated-Gate Bipolar Transistor
I/O	Eingang/Ausgang
IP	Schutzart
kHz	Kilohertz
kW	Kilowatt
$L_d$	Motor D-Achsen-Induktivität
$L_q$	Motor Q-Achsen-Induktivität
LC	Drossel-Kondensator
LCP	Local Control Panel (LCP-Bedieneinheit)
LED	Light Emitting Diode (Leuchtdiode)
LOP	LOP-Einheit
mA	Milliampere
MCB	Miniature Circuit Breakers (Miniaturtrennschalter)
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	Schutzleiter
PELV	PELV (Schutzkleinspannung - Protective Extra Low Voltage)
PID	Proportional integriert differential
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
P/N	Teilenummer
PROM	Programmable Read-Only Memory
PS	Power Section (Leistungsteil)
PTC	Positiver Temperaturkoeffizient
PWM	Pulsweitenmodulation (Pulse Width Modulation)
$R_s$	Statorwiderstand
RAM	Random-Access Memory
Fehlerstromschutzschalter	Fehlerstromschutzschalter
rückspeisefähig	Generatorische Klemmen
EMV	Funkstörungen
EFF	Effektivwert (zyklisch alternierender elektrischer Strom)
U/min [UPM]	Umdrehungen pro Minute
SCR	Gesteuerter Silizium-Gleichrichter (Silicon Controlled Rectifier)
SMPS	Schaltnetzteil SMPS
S/N	Seriennummer
STO	Safe Torque Off
$T_{LIM}$	Drehmomentgrenze
$U_{M,N}$	Motornennspannung
V	Volt
VVC	Spannungsvektorsteuerung (Voltage Vector Control)
$X_h$	Hauptreaktanzen des Motors

Tabelle 10.1 Abkürzungen, Akronyme und Symbole

### Konventionen

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

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

## 10.2 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)

Die Einstellung von *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* auf [0] *International* oder [1] *Nordamerika* ändert die Werkseinstellungen einiger Parameter. *Tabelle 10.2* zeigt eine Liste der davon betroffenen Parameter.

Der Frequenzumrichter speichert Änderungen an Werkseinstellungen und kann diese im Quick-Menü neben den programmierten Einstellungen in Parametern anzeigen.

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

**Tabelle 10.2 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)**

1) *Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]* wird nur angezeigt, wenn *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* auf [0] *International* eingestellt ist.

2) *Parameter 1-21 Motornennleistung [PS]* wird nur angezeigt, wenn *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* auf [1] *Nordamerika* eingestellt ist.

3) Das LCP zeigt diesen Parameter nur an, wenn *Parameter 0-02 Hz/UPM Umschaltung* auf [0] *UPM* programmiert ist.

4) Das LCP zeigt diesen Parameter nur an, wenn *Parameter 0-02 Hz/UPM Umschaltung* auf [1] *Hz* programmiert ist.

## 10.3 Aufbau der Parametermenüs

<b>0-0*</b>	<b>Operation / Display</b>	1-10	Motor Construction	1-82	Min Speed for Function at Stop [Hz]	4-17	Torque Limit Generator Mode	5-56	Term. 33 High Frequency
0-0*	Basic Settings	1-1*	VVC+ PM/SYN RM	1-86	Compressor Min. Speed for Trip [RPM]	4-18	Current Limit	5-57	Term. 33 Low Ref./Feedb. Value
0-01	Language	1-14	Damping Gain	1-87	Compressor Min. Speed for Trip [Hz]	4-19	Max Output Frequency	5-58	Term. 33 High Ref./Feedb. Value
0-02	Motor Speed Unit	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-9*	Motor Temperature	4-5*	Adj. Warnings	5-59	Pulse Filter Time Constant #33
0-03	Regional Settings	1-16	High Speed Filter Time Const.	1-90	Motor Thermal Protection	4-50	Warning Current Low	<b>5-6*</b>	<b>Pulse Output</b>
0-04	Operating State at Power-up	1-17	Voltage filter time const.	1-91	Motor External Fan	4-51	Warning Current High	5-60	Terminal 27 Pulse Output Variable
0-05	Local Mode Unit	1-2*	Motor Data	1-93	Thermistor Source	4-52	Warning Speed Low	5-62	Pulse Output Max Freq #27
0-1*	Set-up Operations	1-20	Motor Power [kW]	<b>2-*</b>	<b>Brakes</b>	4-53	Warning Speed High	5-63	Terminal 29 Pulse Output Variable
0-10	Active Set-up	1-21	Motor Power [HP]	2-0*	DC-Brake	4-54	Warning Reference Low	5-65	Pulse Output Max Freq #29
0-11	Programming Set-up	1-22	Motor Voltage	2-00	DC Hold/Preheat Current	4-55	Warning Reference High	5-66	Terminal X30/6 Pulse Output Variable
0-12	This Set-up Linked to	1-23	Motor Frequency	2-01	DC Brake Current	4-56	Warning Feedback Low	5-68	Pulse Output Max Freq #X30/6
0-13	Readout: Linked Set-ups	1-24	Motor Current	2-02	DC Braking Time	4-57	Warning Feedback High	<b>5-8*</b>	<b>I/O Options</b>
0-14	Readout: Prog. Set-ups / Channel	1-25	Motor Nominal Speed	2-03	DC Brake Cut In Speed [RPM]	4-58	Missing Motor Phase Function	5-80	AHF Cap Reconnect Delay
0-2*	LCP Display	1-26	Motor Cont. Rated Torque	2-04	DC Brake Cut In Speed [Hz]	4-59	Motor Check At Start	5-9*	<b>Bus Controlled</b>
0-20	Display Line 1.1 Small	1-28	Motor Rotation Check	2-06	Parking Current	4-6*	Speed Bypass	5-90	Digital & Relay Bus Control
0-21	Display Line 1.2 Small	1-29	Automatic Motor Adaptation (AMA)	2-07	Parking Time	4-60	Bypass Speed From [RPM]	5-93	Pulse Out #27 Bus Control
0-22	Display Line 1.3 Small	1-3*	Adv. Motor Data	2-1*	Brake Energy Funct.	4-61	Bypass Speed From [Hz]	5-94	Pulse Out #27 Timeout Preset
0-23	Display Line 2 Large	1-30	Stator Resistance (Rs)	2-10	Brake Function	4-62	Bypass Speed To [RPM]	5-95	Pulse Out #29 Bus Control
0-24	Display Line 3 Large	1-31	Rotor Resistance (Rr)	2-16	AC brake Max. Current	4-63	Bypass Speed To [Hz]	5-96	Pulse Out #29 Timeout Preset
0-25	My Personal Menu	1-35	Main Reactance (Xh)	2-17	Over-voltage Control	4-64	Semi-Auto Bypass Set-up	5-97	Pulse Out #X30/6 Bus Control
<b>0-3*</b>	<b>LCP Custom Readout</b>	1-36	Iron Loss Resistance (Re)	<b>3-*</b>	<b>Reference / Ramps</b>	<b>5-*</b>	<b>Digital In/Out</b>	5-98	Pulse Out #X30/6 Timeout Preset
0-30	Custom Readout Unit	1-37	d-axis Inductance (Ld)	3-0*	Reference Limits	5-0*	Digital I/O mode	<b>6-*</b>	<b>Analog In/Out</b>
0-31	Custom Readout Min Value	1-38	q-axis Inductance (Lq)	3-02	Minimum Reference	5-00	Digital I/O Mode	6-0*	Live Zero Timeout Time
0-32	Custom Readout Max Value	1-39	Motor Poles	3-03	Maximum Reference	5-01	Terminal 27 Mode	6-01	Live Zero Timeout Function
0-38	Display Text 1	1-40	Back EMF at 1000 RPM	3-04	Reference Function	5-02	Terminal 29 Mode	<b>6-1*</b>	<b>Analog Input 53</b>
0-39	Display Text 2	1-41	Motor Angle Offset	<b>3-1*</b>	<b>References</b>	<b>5-1*</b>	<b>Digital Inputs</b>	6-10	Terminal 53 Low Voltage
0-40	[LCP Keypad]	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	3-10	Preset Reference	5-10	Terminal 18 Digital Input	6-11	Terminal 53 High Voltage
0-41	[Hand on] Key on LCP	1-46	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	3-11	Jog Speed [Hz]	5-11	Terminal 19 Digital Input	6-12	Terminal 53 Low Current
0-42	[Auto on] Key on LCP	1-47	Position Detection Gain	3-13	Reference Site	5-12	Terminal 27 Digital Input	6-13	Terminal 53 High Current
0-43	[Reset] Key on LCP	1-48	Torque Calibration	3-14	Preset Relative Reference	5-13	Terminal 29 Digital Input	6-14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value
<b>0-5*</b>	<b>Copy/Save</b>	1-5*	<b>Load Indep. Setting</b>	3-15	Reference 1 Source	5-14	Terminal 32 Digital Input	6-15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value
0-50	LCP Copy	1-50	Motor Magnetisation at Zero Speed	3-16	Reference 2 Source	5-15	Terminal 33 Digital Input	6-16	Terminal 53 Filter Time Constant
0-51	Set-up Copy	1-51	Min Speed Normal Magnetising [RPM]	3-17	Reference 3 Source	5-16	Terminal X30/2 Digital Input	6-17	Terminal 53 Live Zero
<b>0-6*</b>	<b>Password</b>	1-58	Flying Start Test Pulses Current	3-19	Jog Speed [RPM]	5-17	Terminal X30/3 Digital Input	<b>6-2*</b>	<b>Analog Input 54</b>
0-60	Main Menu Password	1-59	Flying Start Test Pulses Frequency	3-4*	<b>Ramp 1</b>	5-18	Terminal X30/4 Digital Input	6-20	Terminal 54 Low Voltage
0-65	Personal Menu Password	1-60	Low Speed Load Compensation	3-41	Ramp 1 Ramp Up Time	5-19	Terminal 37 Safe Stop	6-21	Terminal 54 High Voltage
0-66	Access to Personal Menu w/o Password	1-61	High Speed Load Compensation	3-42	Ramp 1 Ramp Down Time	5-20	Terminal X46/1 Digital Input	6-22	Terminal 54 Low Current
0-67	Bus Password Access	1-62	Slip Compensation	<b>3-5*</b>	<b>Ramp 2</b>	5-21	Terminal X46/3 Digital Input	6-23	Terminal 54 High Current
0-7*	Clock Settings	1-63	Slip Compensation Time Constant	3-51	Ramp 2 Ramp Up Time	5-22	Terminal X46/5 Digital Input	6-24	Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value
0-70	Set Date and Time	1-64	Resonance Dampening	3-52	Ramp 2 Ramp Down Time	5-23	Terminal X46/7 Digital Input	6-25	Terminal 54 High Ref./Feedb. Value
0-71	Date Format	1-65	Resonance Dampening Time Constant	3-80	Jog Ramp Time	5-24	Terminal X46/9 Digital Input	6-26	Terminal 54 Filter Time Constant
0-72	Time Format	1-66	Min. Current at Low Speed	3-81	Quick Stop Ramp Time	5-25	Terminal X46/11 Digital Input	6-27	Terminal 54 Live Zero
0-74	DST/Summertime	1-7*	<b>Start Adjustments</b>	3-9*	<b>Digital Pot./Meter</b>	5-3*	<b>Digital Outputs</b>	<b>6-3*</b>	<b>Analog Input X30/11</b>
0-76	DST/Summertime Start	1-70	PM Start Mode	3-90	Step Size	5-30	Terminal 27 Digital Output	6-30	Terminal X30/11 Low Voltage
0-77	DST/Summertime End	1-71	Start Delay	3-91	Ramp Time	5-31	Terminal 29 Digital Output	6-31	Terminal X30/11 High Voltage
0-79	Clock Fault	1-72	Start Function	3-92	Power Restore	5-32	Term X30/6 Digi Out (MCB 101)	6-34	Term. X30/11 Low Ref./Feedb. Value
0-81	Working Days	1-73	Flying Start	3-93	Maximum Limit	5-33	Term X30/7 Digi Out (MCB 101)	6-35	Term. X30/11 High Ref./Feedb. Value
0-82	Additional Working Days	1-74	Start Speed [RPM]	3-94	Minimum Limit	5-4*	Function Relay	6-36	Term. X30/11 Filter Time Constant
0-83	Additional Non-Working Days	1-75	Start Speed [Hz]	3-95	Ramp Delay	5-40	On Delay, Relay	6-37	Term. X30/11 Live Zero
0-89	Date and Time Readout	1-76	Start Current	<b>4-*</b>	<b>Limits / Warnings</b>	5-42	Off Delay, Relay	<b>6-4*</b>	<b>Analog Input X30/12</b>
<b>1-*</b>	<b>Load and Motor</b>	1-77	Compressor Start Max Speed [RPM]	4-1*	<b>Motor Limits</b>	5-5*	<b>Pulse Input</b>	6-40	Terminal X30/12 Low Voltage
1-0*	General Settings	1-78	Compressor Start Max Speed [Hz]	4-10	Motor Speed Direction	5-50	Term. 29 Low Frequency	6-41	Terminal X30/12 High Voltage
1-00	Configuration Mode	1-79	Compressor Start Max Time to Trip	4-11	Motor Speed Low Limit [RPM]	5-51	Term. 29 High Frequency	6-44	Term. X30/12 Low Ref./Feedb. Value
1-03	Torque Characteristics	1-8*	<b>Stop Adjustments</b>	4-12	Motor Speed Low Limit [Hz]	5-52	Term. 29 Low Ref./Feedb. Value	6-45	Term. X30/12 High Ref./Feedb. Value
1-06	Clockwise Direction	1-80	Function at Stop	4-13	Motor Speed High Limit [RPM]	5-53	Term. 29 High Ref./Feedb. Value	6-46	Term. X30/12 Filter Time Constant
1-1*	Motor Selection	1-81	Min Speed for Function at Stop [RPM]	4-14	Motor Speed High Limit [Hz]	5-54	Pulse Filter Time Constant #29	<b>6-5*</b>	<b>Analog Output 42</b>
				4-16	Torque Limit Motor Mode	5-55	Term. 33 Low Frequency	6-50	Terminal 42 Output

6-51	Terminal 42 Output Min Scale	8-81	Bus Error Count	12-04	DHCP Server	14-01	Switching Frequency	15-20	Historic Log: Event
6-52	Terminal 42 Output Max Scale	8-82	Slave Message Count	12-05	Lease Expires	14-03	Overmodulation	15-21	Historic Log: Value
6-53	Terminal 42 Output Bus Control	8-83	Slave Error Count	12-06	Name Servers	14-04	PWM Random	15-22	Historic Log: Time
6-54	Terminal 42 Output Timeout Preset	8-9*	Bus Jog / Feedback	12-07	Domain Name	14-1*	Mains On/Off	15-23	Historic Log: Date and Time
6-60	Terminal X30/8 Output	8-90	Bus Jog 1 Speed	12-08	Host Name	14-10	Mains Failure	15-3*	Alarm Log
6-61	Terminal X30/8 Min. Scale	8-91	Bus Jog 2 Speed	12-09	Physical Address	14-11	Mains Voltage at Mains Fault	15-30	Alarm Log: Error Code
6-62	Terminal X30/8 Max. Scale	8-94	Bus Feedback 1	12-1*	Ethernet Link Parameters	14-12	Function at Mains Imbalance	15-31	Alarm Log: Value
6-63	Terminal X30/8 Output Bus Control	8-95	Bus Feedback 2	12-10	Link Status	14-16	Kin. Backup Gain	15-32	Alarm Log: Time
6-64	Terminal X30/8 Output Timeout Preset	8-96	Bus Feedback 3	12-11	Link Duration	14-2*	Reset Functions	15-33	Alarm Log: Date and Time
6-7*	Terminal Output X45/1	9-3**	PROFeedback	12-12	Auto Negotiation	14-20	Reset Mode	15-34	Alarm Log: Status
6-70	Terminal X45/1 Output	9-00	Setpoint	12-13	Link Speed	14-21	Automatic Restart Time	15-35	Alarm Log: Alarm Text
6-71	Terminal X45/1 Min. Scale	9-07	Actual Value	12-14	Link Duplex	14-22	Operation Mode	15-4*	Drive Identification
6-72	Terminal X45/1 Max. Scale	9-15	PCD Write Configuration	12-18*	Other Ethernet Services	14-23	Typecode Setting	15-40	FC Type
6-73	Terminal X45/1 Bus Control	9-16	PCD Read Configuration	12-80	FTP Server	14-25	Trip Delay at Torque Limit	15-41	Power Section
6-74	Terminal Output X45/3	9-18	Node Address	12-81	HTTP Server	14-26	Trip Delay at Inverter Fault	15-42	Voltage
6-8*	Terminal X45/1 Output Timeout Preset	9-23	Telegram Selection	12-82	SMTP Service	14-28	Production Settings	15-43	Software Version
6-80	Terminal X45/3 Output	9-27	Parameter Edit	12-9*	Advanced Ethernet Services	14-29	Service Code	15-44	Ordered Typecode String
6-81	Terminal X45/3 Min. Scale	9-28	Process Control	12-90	Cable Diagnostic	14-30	Current Limit Ctrl.	15-45	Actual Typecode String
6-82	Terminal X45/3 Max. Scale	9-44	Fault Message Counter	12-91	Auto Cross Over	14-31	Current Lim Ctrl, Proportional Gain	15-46	Frequency Converter Ordering No
6-83	Terminal X45/3 Bus Control	9-45	Fault Code	12-92	IGMP Snooping	14-3*	Energy Optimising	15-47	Power Card Ordering No
6-84	Terminal X45/3 Output Timeout Preset	9-47	Fault Number	12-93	Cable Error Length	14-40	VT Level	15-48	LCP Id No
8-0*	General Settings	9-52	Fault Situation Counter	12-94	Broadcast Storm Protection	14-41	AEQ Minimum Magnetisation	15-49	SW ID Control Card
8-01	Control Site	9-53	Profibus Warning Word	12-95	Broadcast Storm Filter	14-42	Minimum AEO Frequency	15-50	SW ID Power Card
8-02	Control Source	9-64	Device Identification	12-96	Port Config	14-43	Motor Cosphi	15-51	Frequency Converter Serial Number
8-03	Control Timeout Time	9-65	Profile Number	12-98	Interface Counters	14-4*	Environment	15-53	Power Card Serial Number
8-04	Control Timeout Function	9-67	Control Word 1	12-99	Media Counters	14-50	RFI Filter	15-60	Option Mounted
8-05	End-of-Timeout Function	9-68	Status Word 1	13-0*	Smart Logic	14-51	DC Link Compensation	15-61	Option SW Version
8-06	Reset Control Timeout	9-70	Programming Set-up	13-00	SL Controller Mode	14-52	Fan Control	15-62	Option Ordering No
8-07	Diagnosis Trigger	9-71	Profibus Save Data Values	13-01	Start Event	14-53	Fan Monitor	15-63	Option Serial No
8-1*	Control Settings	9-72	ProfibusDriveReset	13-02	Stop Event	14-55	Output Filter	15-70	Option in Slot A
8-10	Control Profile	9-75	DO Identification	13-03	Reset SLC	14-6*	Auto Derate	15-71	Slot A Option SW Version
8-13	Configurable Status Word STW	9-80	Defined Parameters (1)	13-1*	Comparators	14-60	Function at Over Temperature	15-72	Option in Slot B
8-16	Store Data Values	9-81	Defined Parameters (2)	13-10	Comparator Operand	14-61	Function at Inverter Overload	15-73	Slot B Option SW Version
8-3*	FC Port Settings	9-82	Defined Parameters (3)	13-11	Comparator Operator	14-62	Inv. Overload Derate Current	15-74	Option in Slot C0/E0
8-30	Protocol	9-83	Defined Parameters (4)	13-12	Comparator Value	14-8*	Options	15-75	Slot C0/E0 Option SW Version
8-31	Address	9-84	Defined Parameters (5)	13-2*	Timers	14-80	Option Supplied by External 24VDC	15-76	Option in Slot C1/E1
8-32	Baud Rate	9-85	Defined Parameters (6)	13-20	SL Controller Timer	14-89	Option Detection	15-8*	Operating Data II
8-33	Parity / Stop Bits	9-90	Changed Parameters (1)	13-4*	Logic Rules	14-9*	Fault Settings	15-80	Fan Running Hours
8-35	Minimum Response Delay	9-91	Changed Parameters (2)	13-40	Logic Rule Boolean 1	14-90	Fault Level	15-81	Preset Fan Running Hours
8-36	Maximum Response Delay	9-92	Changed Parameters (3)	13-41	Logic Rule Operator 1	15-0*	Drive Information	15-9*	Parameter Info
8-37	Maximum Inter-Char Delay	9-93	Changed Parameters (4)	13-42	Logic Rule Boolean 2	15-0*	Operating Data	15-92	Defined Parameters
8-4*	Adv. Protocol Set.	9-94	Changed Parameters (5)	13-43	Logic Rule Operator 2	15-00	Operating hours	15-93	Modified Parameters
8-40	Telegram Selection	9-99	Profibus Revision Counter	13-44	Logic Rule Boolean 3	15-01	Running hours	15-99	Parameter Metadata
8-42	PCD Write Configuration	11-1**	LonWorks	13-5*	States	15-02	kWh Counter	16-0*	Data Readouts
8-43	PCD Read Configuration	11-2*	Lon Param. Access	13-51	SL Controller Event	15-03	Power Up's	16-0*	General Status
8-45	BTM Transaction Command	11-21	Store Data Values	13-52	SL Controller Action	15-04	Control Word	16-00	Control Word
8-46	BTM Transaction Status	11-9*	AK LonWorks	13-9*	User Defined Alerts	15-05	Over Temp's	16-01	Reference [Unit]
8-47	BTM Timeout	11-90	VLT Network Address	13-90	Alert Trigger	15-06	Reset kWh Counter	16-02	Reference [%]
8-5*	Digital/Bus	11-91	AK Service Pin	13-91	Alert Action	15-07	Reset Running Hours Counter	16-03	Status Word
8-50	Coasting Select	11-98	Alarm Text	13-92	Alert Text	15-08	Number of Starts	16-05	Main Actual Value [%]
8-52	DC Brake Select	11-99	Alarm Status	13-9*	User Defined Readouts	15-1*	Data Log Settings	16-09	Custom Readout
8-53	Start Select	12-0*	Ethernet	13-97	Alert Alarm Word	15-10	Logging Source	16-1*	Motor Status
8-54	Reversing Select	12-0*	IP Settings	13-98	Alert Warning Word	15-11	Logging Interval	16-10	Power [kW]
8-55	Set-up Select	12-01	IP Address Assignment	13-99	Alert Status Word	15-12	Trigger Event	16-11	Power [hpl]
8-56	Preset Reference Select	12-01	IP Address	14-0*	Special Functions	15-13	Logging Mode	16-12	Motor Voltage
8-8*	FC Port Diagnostics	12-02	Subnet Mask	14-0*	Inverter Switching	15-14	Samples Before Trigger	16-13	Frequency
8-80	Bus Message Count	12-03	Default Gateway	14-00	Switching Pattern	15-2*	Historic Log	16-14	Motor current

16-15	Frequency [%]	16-95	Ext. Status Word 2	20-8*	<b>PID Basic Settings</b>	21-55	Ext. 3 Setpoint	22-75	Short Cycle Protection
16-16	Torque [Nm]	16-96	Maintenance Word	20-81	PID Normal/ Inverse Control	21-56	Ext. 3 PID Conversion	22-76	Interval between Starts
16-17	Speed [RPM]	16-99	Ext. Status Word 3	20-82	PID Start Speed [RPM]	21-57	Ext. 3 Reference [Unit]	22-77	Minimum Run Time
16-18	Motor Thermal	<b>18-0*</b>	<b>Info &amp; Readouts</b>	20-83	PID Start Speed [Hz]	21-58	Ext. 3 Feedback [Unit]	22-78	Minimum Run Time Override
16-22	Torque [%]	<b>18-0*</b>	<b>Maintenance Log</b>	20-84	On Reference Bandwidth	21-59	Ext. 3 Output [%]	22-79	Minimum Run Time Override Value
16-24	Calibrated Stator Resistance	18-00	Maintenance Log: Item	20-9*	<b>PID Controller</b>	21-6*	<b>Ext. CL 3 PID</b>	<b>22-8*</b>	<b>Flow Compensation</b>
16-3*	<b>Drive Status</b>	18-01	Maintenance Log: Action	20-91	PID Anti Windup	21-60	Ext. 3 Normal/Inverse Control	22-80	Flow Compensation
16-30	DC Link Voltage	18-02	Maintenance Log: Time	20-93	PID Proportional Gain	21-61	Ext. 3 Proportional Gain	22-81	Square-linear Curve Approximation
16-31	System Temp.	18-03	Maintenance Log: Date and Time	20-94	PID Integral Time	21-62	Ext. 3 Integral Time	22-82	Work Point Calculation
16-32	Brake Energy /s	<b>18-3*</b>	<b>Inputs &amp; Outputs</b>	20-95	PID Differentiation Time	21-63	Ext. 3 Differentiation Time	22-83	Speed at No-Flow [RPM]
16-33	Brake Energy /2 min	18-30	Analog Input X42/1	20-96	PID Diff. Gain Limit	21-64	Ext. 3 Dif. Gain Limit	22-84	Speed at No-Flow [Hz]
16-34	Heatsink Temp.	18-31	Analog Input X42/3	<b>21-1*</b>	<b>Ext. Closed Loop</b>	21-7*	<b>Ext. Feeds. Adv. Conversion</b>	22-85	Speed at Design Point [RPM]
16-35	Inverter Thermal	18-32	Analog Input X42/5	21-0*	<b>Ext. CL Autotuning</b>	21-70	Refrigerant	22-86	Speed at Design Point [Hz]
16-36	Inv. Nom. Current	18-33	Analog Out X42/7 [V]	21-00	Closed Loop Type	21-71	User Defined Refrigerant A1	22-87	Pressure at No-Flow Speed
16-37	Inv. Max. Current	18-34	Analog Out X42/9 [V]	21-01	PID Performance	21-72	User Defined Refrigerant A2	22-88	Pressure at Rated Speed
16-38	SL Controller State	18-35	Analog Out X42/11 [V]	21-02	PID Output Change	21-73	User Defined Refrigerant A3	22-89	Flow at Design Point
16-39	Control Card Temp.	<b>18-5*</b>	<b>Ref. &amp; Feeds.</b>	21-03	Minimum Feedback Level	<b>22-1*</b>	<b>Appl. Functions</b>	22-90	Flow at Rated Speed
16-40	Logging Buffer Full	18-57	Air Pressure to Flow Air Flow	21-04	Maximum Feedback Level	<b>22-0*</b>	<b>Miscellaneous</b>	<b>23-3*</b>	<b>Time-based Functions</b>
16-41	LCP Bottom Statusline	<b>18-6*</b>	<b>Inputs &amp; Outputs 2</b>	21-09	PID Autotuning	22-00	External Interlock Delay	<b>23-0*</b>	<b>Timed Actions</b>
16-49	Current Fault Source	18-60	Digital Input 2	21-1*	<b>Ext. CL 1 Ref./Fb.</b>	22-1*	<b>Air Pres. to Flow</b>	23-00	ON Time
<b>16-5*</b>	<b>Ref. &amp; Feeds.</b>	<b>18-7*</b>	<b>Rectifier Status</b>	21-10	Ext. 1 Ref./Feedback Unit	22-10	Air Pressure to Flow Signal source	23-01	ON Action
16-50	External Reference	18-70	Mains Voltage	21-11	Ext. 1 Minimum Reference	22-11	Air Pressure to Flow Fan k-factor	23-02	OFF Time
16-52	Feedback[Unit]	18-71	Mains Frequency	21-12	Ext. 1 Maximum Reference	22-12	Air Pressure to Flow Air density	23-03	OFF Action
16-53	Digi Pot Reference	18-72	Mains Imbalance	21-13	Ext. 1 Reference Source	22-13	Air Pressure to Flow Fan flow unit	23-04	Occurrence
16-54	Feedback 1 [Unit]	18-75	Rectifier DC Volt.	21-14	Ext. 1 Feedback Source	<b>22-2*</b>	<b>No-Flow Detection</b>	<b>23-1*</b>	<b>Maintenance</b>
16-55	Feedback 2 [Unit]	<b>20-0*</b>	<b>Drive Closed Loop</b>	21-15	Ext. 1 Setpoint	22-20	Low Power Auto Set-up	23-10	Maintenance Item
16-56	Feedback 3 [Unit]	<b>20-0*</b>	<b>Feedback</b>	21-16	Ext. 1 PID Conversion	22-21	Low Power Detection	23-11	Maintenance Action
<b>16-6*</b>	<b>Inputs &amp; Outputs</b>	20-00	Feedback 1 Source	21-17	Ext. 1 Reference [Unit]	22-22	Low Speed Detection	23-12	Maintenance Time Base
16-60	Digital Input	20-01	Feedback 1 Conversion	21-18	Ext. 1 Feedback [Unit]	22-23	No-Flow Function	23-13	Maintenance Time Interval
16-61	Terminal 53 Switch Setting	20-02	Feedback 1 Source Unit	21-19	Ext. 1 Output [%]	22-24	No-Flow Delay	23-14	Maintenance Date and Time
16-62	Analog Input 53	20-03	Feedback 2 Source	<b>21-20</b>	<b>Ext. CL 1 PID</b>	22-26	Dry Pump Function	<b>23-1*</b>	<b>Maintenance Reset</b>
16-63	Terminal 54 Switch Setting	20-04	Feedback 2 Conversion	21-21	Ext. 1 Normal/Inverse Control	22-27	Dry Pump Delay	23-15	Reset Maintenance Word
16-64	Analog Input 54	20-05	Feedback 2 Source Unit	21-22	Ext. 1 Proportional Gain	<b>22-3*</b>	<b>No-Flow Power Tuning</b>	23-16	Maintenance Text
16-65	Analog Output 42 [mA]	20-06	Feedback 3 Source	21-23	Ext. 1 Integral Time	22-30	No-Flow Power	<b>23-5*</b>	<b>Energy Log</b>
16-66	Digital Output [bin]	20-07	Feedback 3 Conversion	21-24	Ext. 1 Differentiation Time	22-31	Power Correction Factor	23-50	Energy Log Resolution
16-67	Pulse Input #29 [Hz]	20-08	Feedback 3 Source Unit	21-24	Ext. 1 Dif. Gain Limit	22-32	Low Speed [RPM]	23-51	Period Start
16-68	Pulse Input #33 [Hz]	<b>20-2*</b>	<b>Feedback/Setpoint</b>	<b>21-3*</b>	<b>Ext. CL 2 Ref./Fb.</b>	22-33	Low Speed [Hz]	23-53	Energy Log
16-69	Pulse Output #27 [Hz]	20-12	Feedback/Setpoint	21-30	Ext. 2 Ref./Feedback Unit	22-34	Low Speed Power [kW]	23-54	Reset Energy Log
16-70	Pulse Output #29 [Hz]	20-20	Feedback Function	21-31	Ext. 2 Minimum Reference	22-35	Low Speed Power [HP]	<b>23-6*</b>	<b>Trending</b>
16-71	Relay Output [bin]	20-21	Setpoint 1	21-32	Ext. 2 Maximum Reference	22-36	High Speed [RPM]	23-60	Trend Variable
16-72	Counter A	20-22	Setpoint 2	21-33	Ext. 2 Reference Source	22-37	High Speed [Hz]	23-61	Continuous Bin Data
16-73	Counter B	20-23	Setpoint 3	21-34	Ext. 2 Feedback Source	22-38	High Speed Power [kW]	23-62	Timed Bin Data
16-75	Analog In X30/11	20-25	Setpoint Type	21-35	Ext. 2 Setpoint	22-39	High Speed Power [HP]	23-63	Timed Period Start
16-76	Analog In X30/12	<b>20-3*</b>	<b>Feedback Adv. Conv</b>	21-36	Ext. 2 PID Conversion	<b>22-4*</b>	<b>Sleep Mode</b>	23-64	Timed Period Stop
16-77	Analog Out X30/8 [mA]	20-30	Refrigerant	21-37	Ext. 2 Reference [Unit]	22-40	Minimum Run Time	23-65	Minimum Bin Value
16-78	Analog Out X45/1 [mA]	20-31	User Defined Refrigerant A1	21-38	Ext. 2 Feedback [Unit]	22-41	Minimum Sleep Time	23-66	Reset Continuous Bin Data
16-79	Analog Out X45/3 [mA]	20-32	User Defined Refrigerant A2	21-39	Ext. 2 Output [%]	22-42	Wake-up Speed [RPM]	23-67	Reset Timed Bin Data
<b>16-8*</b>	<b>Fieldbus &amp; FC Port</b>	20-33	User Defined Refrigerant A3	<b>21-4*</b>	<b>Ext. CL 2 PID</b>	22-43	Wake-up Speed [Hz]	<b>23-8*</b>	<b>Payback Counter</b>
16-80	Fieldbus CTW 1	<b>20-4*</b>	<b>Thermostat/Pressostat</b>	21-40	Ext. 2 Normal/Inverse Control	22-44	Wake-up Ref./FB Difference	23-80	Power Reference Factor
16-82	Fieldbus REF 1	20-40	Thermostat/Pressostat Function	21-41	Ext. 2 Proportional Gain	22-45	Setpoint Boost	23-81	Energy Cost
16-84	Comm. Option STW	20-41	Cut-out Value	21-42	Ext. 2 Integral Time	22-46	Maximum Boost Time	23-82	Investment
16-85	FC Port CTW 1	20-42	Cut-in Value	21-43	Ext. 2 Differentiation Time	<b>22-5*</b>	<b>End of Curve</b>	23-83	Energy Savings
16-86	FC Port REF 1	<b>20-7*</b>	<b>PID Autotuning</b>	21-44	Ext. 2 Dif. Gain Limit	22-50	End of Curve Function	23-84	Cost Savings
<b>16-9*</b>	<b>Diagnosis Readouts</b>	20-70	Closed Loop Type	<b>21-5*</b>	<b>Ext. CL 3 Ref./Fb.</b>	22-51	End of Curve Delay	<b>24-1*</b>	<b>Appl. Functions 2</b>
16-90	Alarm Word	20-71	PID Performance	21-50	Ext. 3 Ref./Feedback Unit	<b>22-6*</b>	<b>Broken Belt Detection</b>	<b>24-9*</b>	<b>Multi-Motor Funct.</b>
16-91	Alarm Word 2	20-72	PID Output Change	21-51	Ext. 3 Minimum Reference	22-60	Broken Belt Function	24-90	Missing Motor Function
16-92	Warning Word	20-73	Minimum Feedback Level	21-52	Ext. 3 Maximum Reference	22-61	Broken Belt Torque	24-91	Missing Motor Coefficient 1
16-93	Warning Word 2	20-74	Maximum Feedback Level	21-53	Ext. 3 Reference Source	22-62	Broken Belt Delay	24-92	Missing Motor Coefficient 2
16-94	Ext. Status Word	20-79	PID Autotuning	21-54	Ext. 3 Feedback Source	<b>22-7*</b>	<b>Short Cycle Protection</b>	24-93	Missing Motor Coefficient 3

24-94	Missing Motor Coefficient 4	28-24	Warning Level	43-1*	Power Card Status
24-95	Locked Rotor Function	28-25	Warning Action	43-10	HS Temp. ph.U
24-96	Locked Rotor Coefficient 1	28-26	Emergency Level	43-11	HS Temp. ph.V
24-97	Locked Rotor Coefficient 2	28-27	Discharge Temperature	43-12	HS Temp. ph.W
24-98	Locked Rotor Coefficient 3	28-7*	Day/Night Settings	43-13	PC Fan A Speed
24-99	Locked Rotor Coefficient 4	28-7*	Day/Night Indicator	43-14	PC Fan B Speed
25-0*	<b>Pack Controller</b>	28-71	Enable Day/Night Via Bus	43-15	PC Fan C Speed
25-0*	<b>System Settings</b>	28-72	Night Setback	43-2*	Fan Pow/Card Status
25-00	Pack Controller	28-73	Night Speed Drop [RPM]	43-20	FPC Fan A Speed
25-02	Motor Start	28-74	Night Speed Drop Override	43-21	FPC Fan B Speed
25-04	Pump Cycling	28-75	Night Speed Drop [Hz]	43-22	FPC Fan C Speed
25-05	Fixed Lead Compressor	28-8*	PO Optimization	43-23	FPC Fan D Speed
25-06	Number of Compressors	28-81	dPO Offset	43-24	FPC Fan E Speed
25-2*	<b>Zone Settings</b>	28-82	PO	43-25	FPC Fan F Speed
25-20	Neutral Zone [unit]	28-83	PO Setpoint		
25-21	+ Zone [unit]	28-84	PO Reference		
25-22	- Zone [unit]	28-85	PO Minimum Reference		
25-23	Fixed speed neutral Zone [unit]	28-86	PO Maximum Reference		
25-24	+ Zone Delay	28-87	Most Loaded Controller		
25-25	- Zone Delay	28-9*	Injection Control		
25-26	++ Zone Delay	28-90	Injection On		
25-27	-- Zone Delay	28-91	Delayed Compressor Start		
25-28	Override Bandwidth Ramp Time	29-*	<b>Compressor Functions 2</b>		
25-3*	<b>Staging Functions</b>	29-4*	Pre/Post Lube		
25-30	Destage At No-Flow	29-40	Pre/Post Lube Function		
25-31	Stage Function	29-41	Pre Lube Time		
25-32	Stage Function Time	29-42	Post Lube Time		
25-33	Destage Function	30-2*	<b>Special Features</b>		
25-34	Destage Function Time	30-2*	Adv. Start Adjust		
25-4*	<b>Staging Settings</b>	30-22	Locked Rotor Protection		
25-42	Staging Threshold	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]		
25-43	Destaging Threshold	30-3*	High/Low Pres. Stop 1		
25-44	Staging Speed [RPM]	30-30	Pressure Transmitter		
25-45	Staging Speed [Hz]	30-31	Pressure Conversion		
25-46	Destaging Speed [RPM]	30-32	Pressure Source Unit		
25-47	Destaging Speed [Hz]	30-33	Temperature Unit		
25-5*	<b>Alternation Settings</b>	30-34	High Pres. Stop		
25-50	Lead Pump Alternation	30-35	High Pres. Start		
25-51	Alternation Event	30-36	Low Pres. Stop		
25-52	Alternation Time Interval	30-37	Low Pres. Start		
25-53	Alternation Timer Value	30-38	Pressure 1		
25-54	Alternation Predefined Time	30-4*	High/Low Pres. Stop 2		
25-55	Alternate if Load < 50%	30-40	Pressure Transmitter		
25-56	Staging Mode at Alternation	30-41	Pressure Conversion		
25-58	Run Next Pump Delay	30-42	Pressure Source Unit		
25-59	Run on Mains Delay	30-43	Temperature Unit		
25-8*	<b>Status</b>	30-44	High Pres. Stop		
25-80	Pack Status	30-45	High Pres. Start		
25-81	Compressor Status	30-46	Low Pres. Stop		
25-82	Lead Compressor	30-47	Low Pres. Start		
25-83	Relay Status	30-48	Pressure 2		
25-84	Compressor ON Time	30-4*	High/Low Pres. Ramp		
25-85	Relay ON Time	30-49	Pressure Stop Ramp Time		
25-86	Reset Relay Counters	30-5*	Unit Configuration		
25-87	Inverse Interlock	30-50	Heat Sink Fan Mode		
25-88	Pack capacity [%]	43-3*	<b>Unit Readouts</b>		
25-9*	<b>Service</b>	43-0*	Component Status		
25-90	Compressor Interlock	43-00	Component Temp.		
25-91	Manual Alternation	43-01	Auxiliary Temp.		

**Index**

**A**

A53/A54-Schalter..... 9

Abkürzungen..... 105

Ableitstrom..... 5, 29

Abmessungen..... 6

Abschirmung

EMV..... 7, 8

EMV-Schirmabschluss..... 98, 102

Kabel..... 41

Netz..... 5

Verdrillte Enden..... 21

Alarmer

Liste..... 65

Liste von..... 10

Protokoll..... 10

AMA..... 72

Siehe auch *Automatische Motoranpassung*

Analogeingang/-ausgang

Beschreibungen und Werkseinstellungen..... 42

Position der Klemmen..... 9

Anzeigeleuchten..... 65

Ausbrechplatte..... 88

Ausgangsstrom..... 84

Außenabmessungen

E1h..... 87

E2h..... 91

E3h..... 95

E4h..... 99

Auto on..... 11, 62

Automatische Energieoptimierung..... 53

Automatische Motoranpassung

Konfigurieren..... 54

Warnung..... 72

**B**

Berührungsschutz..... 5

Bodenplatte zur Kabeleinführung

Abmessungen für E1h..... 90

Abmessungen für E2h..... 94

Abmessungen für E3h..... 98

Abmessungen für E4h..... 102

Beschreibung..... 15

Nenn Drehmoment..... 104

Breite..... 6

Bremse

Klemmendrehmoment..... 104

Position der Klemmen..... 7

Zustandsmeldung..... 62

**Bremswiderstand**

Anschlussdiagramm..... 24

Position der Klemmen..... 9

Verdrahtung..... 45

Warnung..... 69

Burst-Transient..... 29

Busabschlusschalter..... 9, 44

**D**

Definitionen

Warnungen und Alarmmeldungen..... 64

Zustandsmeldungen..... 62

Definitionen der Zustandsmeldungen..... 62

Digitalausgang..... 84

Digitaleingang/-ausgang

Beschreibungen und Werkseinstellungen..... 42

Position der Klemmen..... 9

Drehmoment

Kennlinie..... 82

Nennwerte für Schrauben..... 104

Wegbegrenzung..... 77

Drehmomentregler

Wegbegrenzung..... 67

**E**

Eingangsspannung..... 48

Elektrische Spezifikationen 380–480 V..... 78, 79

Elektrische Spezifikationen 525–690 V..... 80, 81

Elektronisches Thermorelais (ETR)..... 21

EMV..... 7, 8, 21, 22, 23, 27, 98, 102

Energieeffizienzklasse..... 82

Energiesparmodus..... 64

Entladezeit..... 5

Entsorgungshinweise..... 3

Erste Inbetriebnahme..... 48

Explosionsgefährdete Bereiche..... 13

Externe Alarmquittierung..... 60

**F**

Fehlerspeicher..... 10

Fehlersuche und -behebung

LCP..... 75

Motor..... 76

Netz..... 77

Sicherungen..... 77

Warnungen und Alarmmeldungen..... 65

Feldbus..... 41

Filter..... 13

FPC..... 7

Siehe auch *Leistungskarte für den Lüfter*

Frequenzumrichter  
 Abmessungen..... 6  
 Abstandsanforderungen..... 14  
 Definition..... 6  
 Initialisierung..... 56  
 Status..... 62

**G**

Gase..... 13  
 Geber..... 54  
 Gewicht..... 6  
 Glossar..... 105

**H**

Hand on..... 11, 62  
 Hauptmenü..... 50  
 Hauptschalter..... 86  
 Heben..... 12, 15  
 Heizung  
 Anschlussdiagramm..... 24  
 Nutzung..... 13  
 Position..... 7, 8  
 Verdrahtung..... 44  
 Hilfskontakte..... 44  
 HLK-Lüfterfunktionen..... 49  
 Hochspannung..... 4, 48  
 Höhe..... 6

**I**

Innenansichten..... 7  
 Installation  
 Anforderungen..... 14  
 Benötigte Werkzeuge..... 12  
 Checkliste..... 46  
 Elektrische..... 21  
 EMV-gerecht..... 23, 29  
 Inbetriebnahme..... 53, 55  
 Initialisierung..... 56  
 Mechanische..... 15  
 Qualifiziertes Personal..... 4  
 Zwischenkreiskopplungs-/Rückspeisungsklemmen..... 20  
 Instandhaltung..... 13, 61  
 Integrierte Heizung..... 7  
 Siehe auch *Heizung*  
 Interner Fehler..... 71

**K**

Kabel  
 Geschirmt..... 22  
 Herstellung von Öffnungen für..... 16, 17  
 Installationswarnung..... 21  
 Kabellänge und -querschnitt..... 83  
 Maximale Anzahl und Kabelquerschnitt pro Phase..... 78, 79  
 Motor..... 25  
 Netz..... 27  
 Spezifikationen..... 83  
 Verlegung..... 41, 46  
 Kanalkühlung..... 14  
 Kennzeichnung..... 12  
 Klemmen  
 Analogeingang/-ausgang..... 42  
 Digitaleingang/-ausgang..... 42  
 E1h-Abmessungen (Front- und Seitenansichten)..... 31  
 E2h-Abmessungen (Front- und Seitenansichten)..... 33  
 E3h-Abmessungen (Front- und Seitenansichten)..... 35  
 E4h-Abmessungen (Front- und Seitenansichten)..... 38  
 Klemme 37..... 42, 43  
 Position der Steuerklemmen..... 9, 41  
 Relais..... 43  
 Serielle Kommunikation..... 42  
 Kompressorfunktionen..... 49  
 Kondensation..... 13  
 Kondensatorlagerung..... 12  
 Kühlkörper  
 Abmessungen Zugangsdeckel E1h..... 89  
 Abmessungen Zugangsdeckel E2h..... 93  
 Abmessungen Zugangsdeckel E3h..... 97  
 Abmessungen Zugangsdeckel E4h..... 101  
 Erforderlicher Luftdurchsatz..... 15  
 Nenndrehmoment Zugangsklappe..... 104  
 Reinigung..... 13, 61  
 Übertemperatur-Abschaltung..... 78  
 Warnung..... 69, 71, 73, 74  
 Kühlung  
 Anforderungen..... 14  
 Checkliste..... 46  
 Staubwarnung..... 13  
 Kurzschluss..... 68  
**L**  
 Lagerung..... 12  
 Ländereinstellungen..... 55  
 LCP  
 Anzeigeleuchten..... 11  
 Display..... 10  
 Fehlersuche und -behebung..... 75  
 Position..... 7, 8  
 LCP..... 49  
 Leistungskarte  
 Position..... 9  
 Warnung..... 73

Leistungskarte für den Lüfter		Netzversorgung (L1, L2, L3).....	82
Position.....	7, 8	<b>O</b>	
Warnung.....	75	Optionsmodule.....	43, 48
<b>Lüfter</b>		<b>P</b>	
Erforderlicher Luftdurchsatz.....	15	Parameter.....	49, 55
Position.....	8	Parametersatz.....	10
Warnung.....	68, 74	Phasenfehler.....	66
Wartung.....	13	Potenzialausgleich.....	29
Luftfeuchtigkeit.....	13	Potenziometer.....	42
Luftzirkulation.....	13, 15, 103	Programmieren.....	10, 50, 106
<b>M</b>		Programmierhandbuch.....	3
<b>Manuell</b>		Projektierungshandbuch.....	3, 14, 82
Versionsnummer.....	3	<b>Pumpen</b>	
<b>Masse</b>		Funktionen.....	49
Anschließen.....	29	<b>Q</b>	
Checkliste.....	46	Qualifiziertes Personal.....	4
Geerdete Dreieckschaltung.....	27	Quick-Menü.....	10, 49, 106
Isoliertes Netz.....	27	<b>R</b>	
Klemmen.....	7, 8	Rampe-Ab Zeit.....	77
Klemmendrehmoment.....	104	Rampe-Auf Zeit.....	77
Potenzialfreie Dreieckschaltung.....	27	Recycling.....	3
Warnung.....	71	Regelmäßiges Formieren.....	12
MCT 10.....	53	Regelung ohne Rückführung	
MCT 10 Konfigurationssoftware.....	53	Beispiel für die Programmierung.....	50
<b>Menü</b>		Drehzahlgenauigkeit.....	85
Beschreibungen von.....	49	Verkabelung für Drehzahlregelung.....	57
Tasten.....	10	<b>Relais</b>	
<b>Messwandler</b> .....	42	Ausgangsspezifikationen.....	85
<b>Montagekonfigurationen</b> .....	14	Position.....	9, 43
<b>Motor</b>		Reset.....	65
Anschluss.....	25	RS485.....	24, 42, 44
Anschlussdiagramm.....	24	<b>Rückspeisung</b>	
Ausgangsspezifikationen.....	82	Klemmen.....	8
Daten.....	77	Klemmendrehmoment.....	104
Drehung.....	54	Position der Klemmen.....	7
Fehlersuche und -behebung.....	76	Verkabelungskonfiguration.....	60
Kabel.....	21, 25	Rückwand-Kühlung.....	14, 103
Klemmen.....	7	<b>S</b>	
Klemmendrehmoment.....	104	Safe Torque Off	
Motordaten.....	72	Anschlussdiagramm.....	24
Thermistor.....	60	Bedienungsanleitung.....	3
Überhitzung.....	67	Klemmenanordnung.....	42
Warnung.....	66, 67, 69	Verdrahtung.....	44
Zündschutzart.....	13	Warnung.....	73
<b>N</b>			
Navigationstasten.....	11, 50		
Nennkurzschlussstrom (Short Circuit Current Rating (SCCR))			
.....	86		
Nennleistung.....	6		
<b>Netz</b>			
Anschluss.....	27		
Kabel.....	27		
Klemmen.....	7, 8		
Klemmendrehmoment.....	104		

Schalter		Trennschalter.....	7, 44, 46, 48, 86
A53/A54.....	45	Tür/Klappenabdeckung	
Bremswiderstand, Temperatur.....	45	Nennrehmoment.....	104
Busabschluss.....	44	Türabstand	
Trennschalter.....	48, 86	E1h.....	90
Serielle Kommunikation		E2h.....	94
Beschreibungen und Werkseinstellungen.....	42	E3h.....	98
Nennrehmoment Abdeckung.....	104	E4h.....	102
Position.....	9	Typenschild.....	12
Service.....	61		
Sicherheitshinweise.....	4, 21, 48	Ü	
Sicherungen		Übereinstimmung mit ADN.....	3
Checkliste vor der Inbetriebnahme.....	46	Überspannung.....	77
Fehlersuche und -behebung.....	77	Überspannungsschutz.....	21
Position.....	7, 8		
Spezifikationen.....	86	U	
Überspannungsschutz.....	21	UL-Zertifizierung.....	3
WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall.....	70	Umgebung.....	13, 82
Socket.....	15	Umgebungsbedingungen	
Software-Versionsnummer.....	3	Spezifikationen.....	82
Spannung		Übersicht.....	13
Asymmetrie.....	66	Unerwarteter Anlauf.....	4
Eingang.....	45	USB	
Start/Stopp.....	58	Anschlussposition.....	9
Steuereingang/-ausgang		Spezifikationen.....	86
Beschreibungen und Werkseinstellungen.....	41	V	
Spezifikationen.....	83	Verdrahtung der Steuerklemmen.....	43
Steuerfach.....	7, 8, 9	Verdrahtungsbeispiele	
Steuerkarte		Externe Alarmquittierung.....	60
Position.....	9	Regelung ohne Rückführung.....	57
RS485.....	84	Rückspeisung.....	60
Spezifikationen.....	86	Start/Stopp.....	58
Umgebungstemperatur.....	78	Thermistor.....	60
Warnung.....	72	Verdrillte Abschirmungsenden.....	21
Steuerleitungen.....	41, 43, 46	Verriegelungsvorrichtung.....	43
STO.....	3	Versorgungsnetz.....	27
Siehe auch <i>Safe Torque Off</i>		Siehe auch <i>Netz</i>	
Störungen		Versorgungsspannung.....	48, 70, 84
EMV.....	22	W	
Funk.....	6	Warnungen	
Strom		Liste.....	65
Ableitstrom.....	29	Liste von.....	10
Eingang.....	45	Werkseinstellungen.....	55
Wegbegrenzung.....	77	Werkzeuge.....	12
Stromanschluss.....	21		
T		Z	
Temperatur.....	13	Zulassungen und Zertifizierungen.....	3
Thermischer Schutz.....	3	Zurücksetzen.....	11, 73
Thermistor			
Kabelführung.....	41		
Klemmenanordnung.....	42		
Verdrahtungsbeispiele.....	60		
Warnung.....	73		
Tiefe.....	6		

Zwischenkreiskopplung	
Anschlussdiagramm.....	24
Klemmen.....	8
Klemmendrehmoment.....	104
Position der Klemmen.....	8
Warnung.....	4



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

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[vlt-drives.danfoss.com](http://vlt-drives.danfoss.com)

