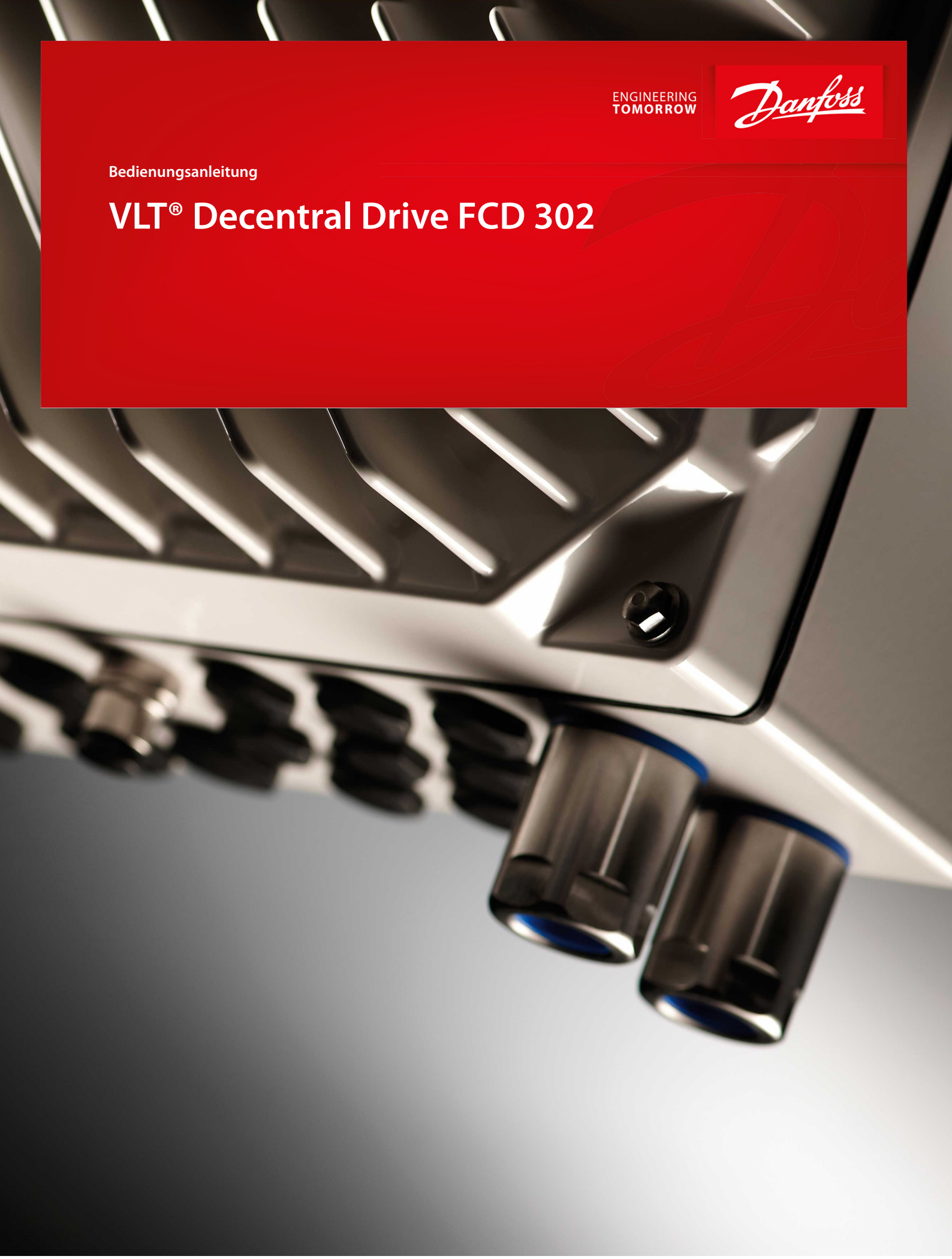
ENGINEERING TOMORROW

Bedienungsanleitung

VLT® Decentral Drive FCD 302



drives.danfoss.com | VLT®

Inhalt

1 Einführung 6

1.1 Zweck dieser Bedienungsanleitung 6

1.2 Zusätzliche Materialien 6

1.3 Handbuch- und Softwareversion 6

1.4 Produktübersicht 6

1.4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 6

1.4.2 Explosionszeichnungen 7

1.4.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters 10

1.5 Typzulassungen und Zertifizierungen 11

2 Sicherheit 12

2.1 Sicherheitsmaßnahmen 12

3 Mechanische Installation 13

3.1 Auspacken 13

3.1.1 Mitgelieferte Teile 13

3.1.2 Lagerung 13

3.2 Installationsumgebung 14

3.3 Montage 14

3.3.1 Kühlung 14

3.3.2 Empfohlene Werkzeuge und Ausrüstungen 15

3.3.3 Montage 15

3.3.3.1 Montage des Installationskastens 16

3.3.3.2 Installieren des Wechselrichterteils 17

4 Elektrische Installation 18

4.1 Sicherheitshinweise 18

4.2 EMV-gerechte Installation 18

4.3 Erdung 18

4.4 Anschlussdiagramm 20

4.5 Position der Klemmen 22

4.6 Klemmentypen 23

4.7 Motoranschluss 24

4.7.1 Erdung von abgeschirmten Kabeln 25

4.7.2 Anschließen mehrerer Motoren 26

4.8 Netzanschluss 27

4.8.1 Anschluss des Frequenzumrichters ans Netz 27

4.9 Motor- und Netzanschluss mit Wartungsschalter 28

4.10 Steuerklemmen 28
4.10.1 Steuerkabel 28
4.10.2 Klemmenfunktionen 28
4.10.3 Bremswiderstand 29
4.10.4 Mechanische Bremse 30
4.10.5 Anschluss von Sensoren/Stellgliedern an M12-Buchsen 30
4.10.6 DIP-Schalter 31
4.10.7 Safe Torque Off (STO) 31
4.10.8 RS485 Serielle Schnittstelle 32
4.10.8.1 Anschluss und Einrichtung der RS485-Schnittstelle 32
4.11 Checkliste vor der Installation 32

5 Inbetriebnahme 34
5.1 Sicherheitshinweise 34
5.1.1 Bevor Sie Spannung anlegen 34
5.2 Anlegen der Netzversorgung 34
5.3 Betrieb des Local Control Panels (LCP) 35
5.3.1 LCP-Bedieneinheit 35
5.3.2 Aufbau der Bedieneinheit 35
5.3.3 Parametereinstellungen 38
5.3.4 Daten auf die/von der Bedieneinheit hochladen/herunterladen 38
5.3.5 Ändern von Parametereinstellungen 38
5.3.6 Wiederherstellen der Werkseinstellungen 38
5.3.6.1 Empfohlene Initialisierung 39
5.3.6.2 Manuelle Initialisierung 39
5.4 Grundlegende Programmierung 39
5.5 Automatische Motoranpassung (AMA) 40
5.5.1 Ausführen einer AMA 41
5.6 Prüfung der Ort-Steuerung 41
5.7 Systemstart 41

6 Wartung, Diagnose und Fehlersuche 42
6.1 Wartung und Service 42
6.2 Reinigung 42
6.3 LED an der Vorderseite 42
6.4 Statusanzeige 43
6.5 Definitionen der Statusmeldungen 43
6.6 Warnungs- und Alarmtypen 46
6.7 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen 46

6.8 Warnungen und Alarmmeldungen 47

7 Spezifikationen 62

7.1 Elektrische Daten 62

7.2 Netzversorgung (L1, L2, L3) 63

7.3 Motorausgang und Motordaten 63

7.3.1 Motorausgang (U, V, W) 63

7.3.2 Drehmomentkennlinien 63

7.4 Umgebungsbedingungen 64

7.4.1 Umgebung 64

7.5 Kabellängen und Querschnitte 64

7.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten 65

7.6.1 Digitaleingänge 65

7.6.2 STO-Klemme 37 (Klemme 37 hat festgelegte PNP-Logik) 65

7.6.3 Analogeingänge: 65

7.6.4 Puls/Drehgeber-Eingänge 66

7.6.5 Digitalausgänge 66

7.6.6 Analogausgang 67

7.6.7 Steuerkarte, 24-V-DC-Ausgang 67

7.6.8 Steuerkarte, +10 V DC Ausgang 67

7.6.9 Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle 67

7.6.10 Steuerkarte, USB serielle Schnittstelle 67

7.6.11 Relaisausgänge 67

7.6.12 Steuerkartenleistung 68

7.6.13 Steuerungseigenschaften 68

7.7 Sicherungen und Hauptschalter 69

7.7.1 Empfehlungen 69

7.7.2 Empfohlene maximale Vorsicherungsgröße 25 A 69

7.8 Mechanische Abmessungen 70

8 Anhang 72

8.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen 72

8.1.1 Symbole und Abkürzungen 72

8.2 Quick-Menü-Parameter 73

1 Einführung

1.1 Zweck dieser Bedienungsanleitung

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

1.2 Zusätzliche Materialien

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

- Das VLT® Decentral DriveFCD 302-Projektierungshandbuch enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen sowie zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Das VLT® AutomationDrive FC 301/302-Programmierhandbuch enthält umfassendere Informationen über das Arbeiten mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Anweisungen für den Betrieb mit optionalen Geräten.

Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind verfügbar unter www.danfoss.com.

1.3 Handbuch- und Softwareversion

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

Tabelle 1: Handbuch- und Softwareversion

Ausgabe	Anmerkungen	Softwareversion
AQ267036816112, Version 0101	Update auf neueste Software-Version mit Update für Steuerkarte im April 2020	8.5X

1.4 Produktübersicht

1.4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Frequenzumrichter ist eine elektronische Motorsteuerung zur:

- Regelung der Motordrehzahl als Reaktion auf die Systemrückführung oder auf Remote-Befehle von externen Reglern. Ein Antriebssystem besteht aus Frequenzumrichter, Motor und vom Motor angetriebenen Geräten.
- Überwachung von System- und Motorzustand.

Sie können den Frequenzumrichter auch für den Motorschutz verwenden.

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

Der VLT® Decentral DriveFCD 302 ist für die dezentrale Installation ausgelegt, zum Beispiel in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie oder für andere fördertechnische Anwendungen. Mit dem FCD 302 können Sie Kosten reduzieren, indem die Leistungselektronik dezentralisiert wird. Zentrale Schaltschränke werden dadurch überflüssig, wodurch Kosten, Platz und Arbeit für Installation und Verkabelung reduziert werden. Die grundlegende Konstruktion ist wartungsfreundlich, da sie über ein steckbares Elektronikteil sowie ein flexibles und geräumiges Klemmengehäuse verfügt. Sie können die Elektronik einfach austauschen, ohne dass eine Neuverkabelung erforderlich ist.

Installationsumgebung: Der Frequenzumrichter ist für die Verwendung in Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereichen unter Berücksichtigung örtlich geltender Gesetze und Standards zugelassen.

H I N W E I S

FUNKSTÖRUNGEN

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

– Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen.

Vorhersehbarer Missbrauch

Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht in Anwendungen, die nicht mit den angegebenen Betriebsbedingungen und -umgebungen konform sind.

Achten Sie darauf, dass Ihre Anwendung die unter 7.4.1 Umgebung angegebenen Bedingungen erfüllt.

1.4.2 Explosionszeichnungen

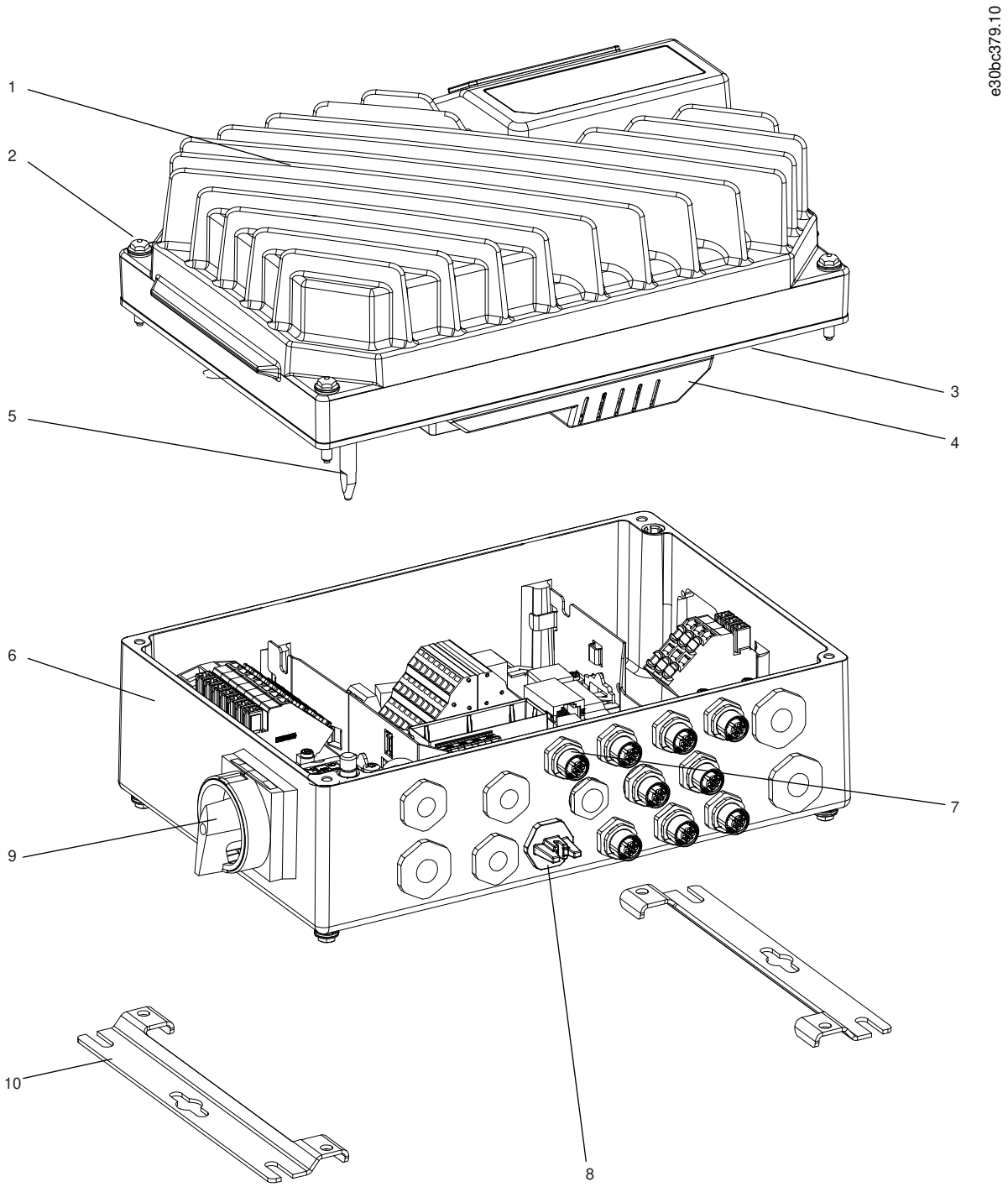


Abbildung 1: Explosionszeichnung kleine Bauform

1	Wechselrichterteil	6	Installationskasten
2	Befestigungsschrauben (4 x, eine in jeder Ecke)	7	Display-Anschluss
3	Dichtung	8	Zugang zu USB-Anschluss
4	Kunststoffabdeckung des Wechselrichterteils	9	Wartungsschalter an der Motorseite (alternativ befindet sich der Schalter an der Netzseite oder wird ausgelassen)
5	Erdanschluss-Testpunkt	10	Flache Befestigungskonsolen

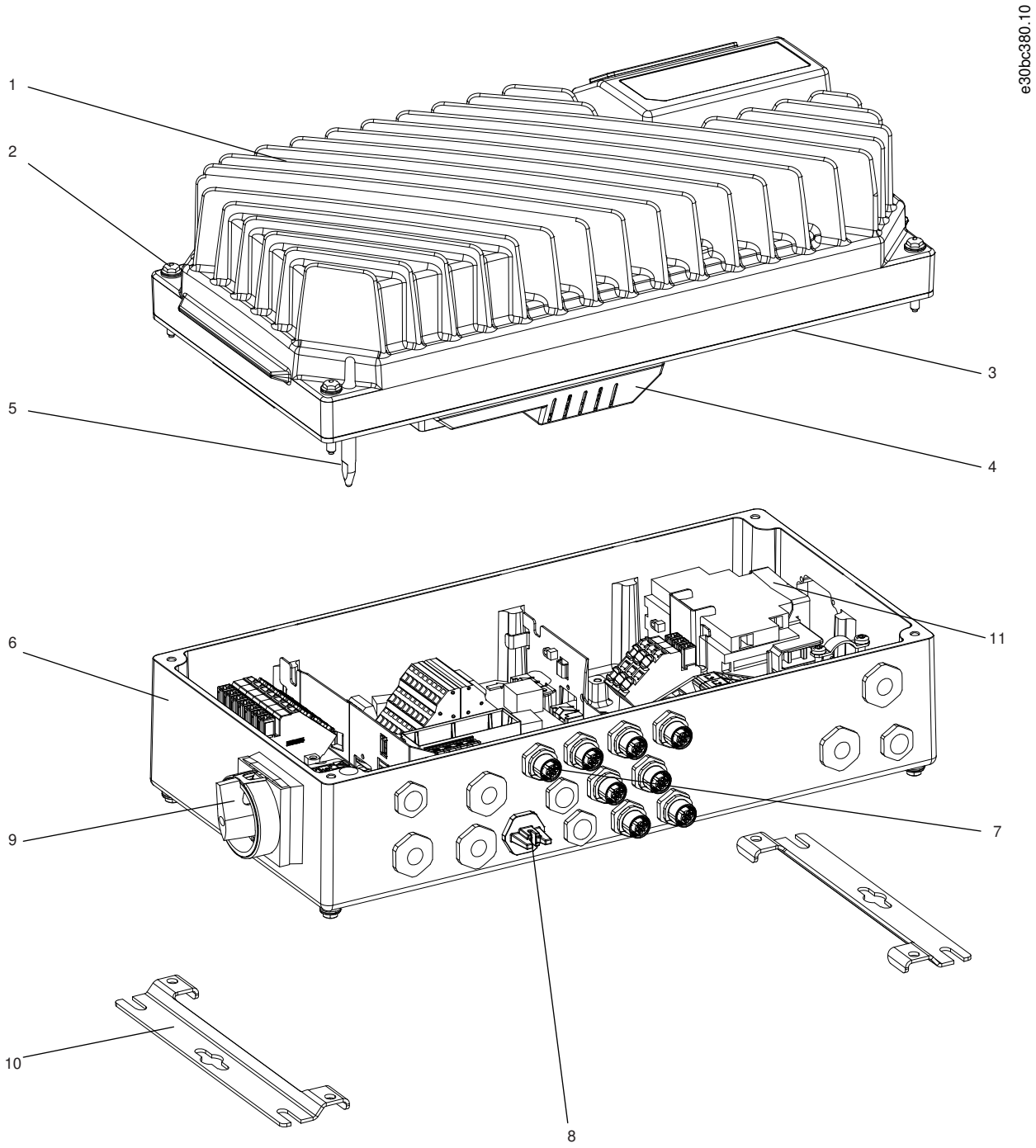


Abbildung 2: Explosionszeichnung große Bauform

1	Wechselrichterteil	7	Display-Anschluss
2	Befestigungsschrauben (4 x, eine in jeder Ecke)	8	Zugang zu USB-Anschluss
3	Dichtung	9	Wartungsschalter[1] Motorseite (alternativ befindet sich der Schalter an der Netzseite oder wird weggelassen)
4	Kunststoffabdeckung des Wechselrichterteils	10	Flache Befestigungskonsolen
5	Erdanschluss-Testpunkt	11	Hauptschalter[1] (optional)
6	Installationskasten		

[1] Sie können die Einheit entweder mit einem Wartungsschalter oder mit einem Hauptschalter konfigurieren, nicht mit beidem. Die gezeigte Abbildung ist in der Praxis nicht konfigurierbar, sondern dient nur dazu, die jeweilige Position der Einzelteile zu zeigen.

1.4.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

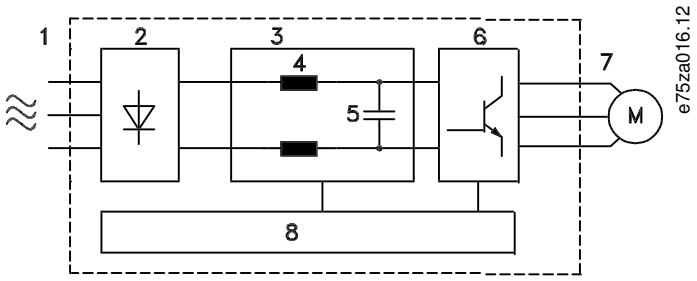
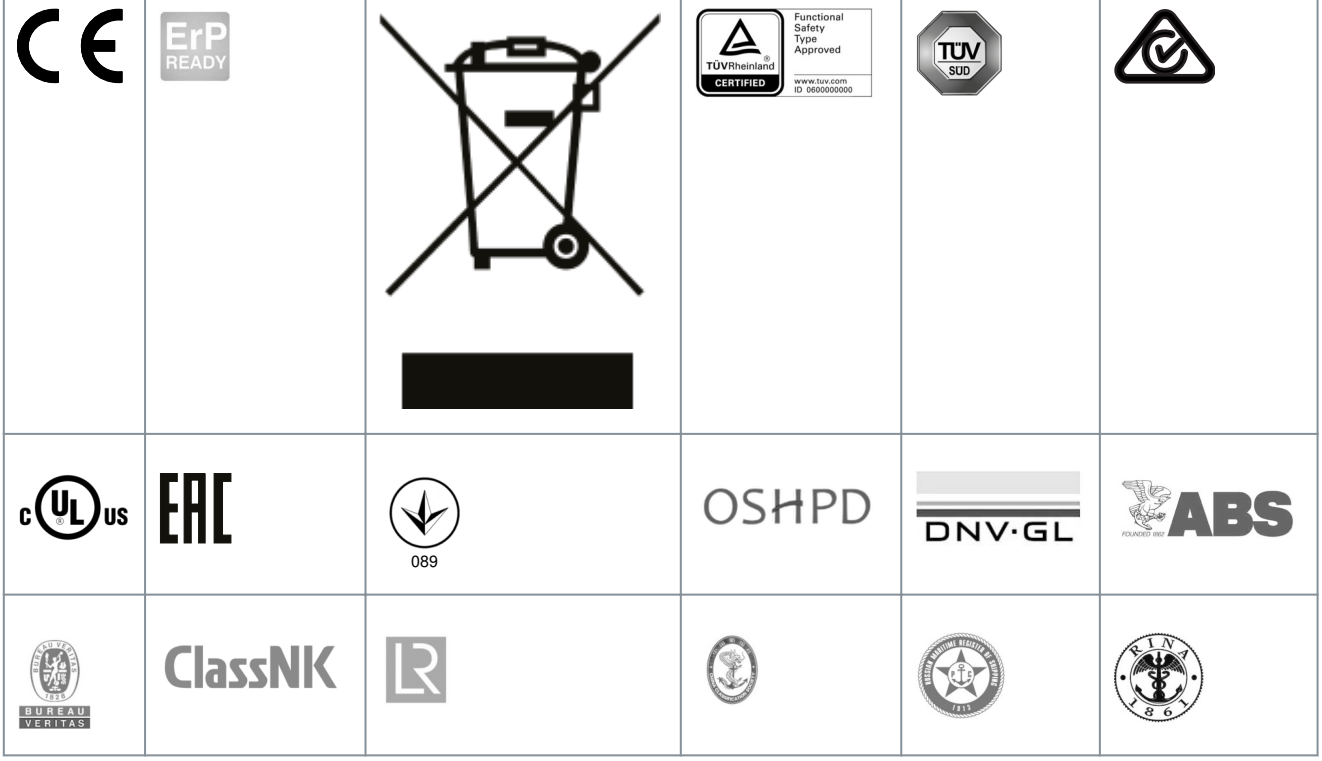


Abbildung 3: Blockschaltbild

1	Netzanschluss • 3-phasige Netzversorgung des Frequenzumrichters.
2	Gleichrichter • Die Gleichrichterbrücke wandelt den eingehenden Wechselstrom in einen Gleichstrom zur Versorgung des Wechselrichters um.
3	Gleichspannungszwischenkreis • Der Gleichspannungszwischenkreis führt den Gleichstrom.
4	DC-Zwischenkreisdrosseln • Die Zwischenkreisdrosseln filtern die Zwischenkreisgleichspannung. • Sie bieten Schutz vor Netztransienten. • Sie reduzieren den Effektivstrom. • Sie heben den Leistungsfaktor an. • Sie reduzieren Oberschwingungen am Netzeingang.
5	Gleichspannungskondensatoren • Die Kondensatoren speichern die Gleichspannung. • Sie überbrücken kurzzeitige Verlustleistungen.
6	Wechselrichter • Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine pulsweitenmodulierte AC-Wellenform für eine variable Motorregelung an den Motorklemmen.
7	Motorklemmen • Geglättete 3-phasige Motorspannung zum Motor.
8	Steuerteil • Das Steuerteil überwacht die Netzversorgung, die interne Verarbeitung, den Motorausgang und den Motorstrom und sorgt somit für einen effizienten Betrieb und eine effiziente Regelung. • Es überwacht die Benutzerschnittstelle sowie die externen Steuersignale und führt die resultierenden Befehle aus. • Es stellt die Zustandsmeldungen und Kontrollfunktionen bereit.

1.5 Typzulassungen und Zertifizierungen

Die folgende Liste ist eine Auswahl von möglichen Typzulassungen und Zertifizierungen für Danfoss-Frequenzumrichter:



H I N W E I S

Die jeweiligen Zulassungen und Zertifizierungen für den Frequenzumrichter befinden sich auf dem Typenschild des Frequenzumrichters. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer örtlichen Danfoss-Vertretung oder einem Partner.

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitsmaßnahmen

⚠ W A R N U N G

HOCHSPANNUNG

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

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

⚠ W A R N U N G

UNINTENDED START

When the drive is connected to the AC mains, the motor may start at any time, causing risk of death, serious injury, and equipment or property damage. The motor may start by activation of an external switch, a fieldbus command, an input reference signal from the LCP or LOP, via remote operation using MCT 10 Set-up software, or after a cleared fault condition.

- Press [Off] on the LCP before programming parameters.
- Disconnect the drive from the mains whenever personal safety considerations make it necessary to avoid unintended motor start.
- Check that the drive, motor, and any driven equipment are in operational readiness.

⚠ W A R N U N G ⚠

ENTLADEZEIT

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

Das Nichteinhalten der vorgesehenen Entladungszeit nach dem Trennen der Spannungsversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

- Stoppen Sie den Motor.
- Trennen Sie das Versorgungsnetz, Permanentmagnet-Motoren und externe Zwischenkreisversorgungen, einschließlich Batteriepufferungs-, USV- und Zwischenkreisverbindungen zu anderen Frequenzumrichtern.
- Warten Sie, damit die Kondensatoren vollständig entladen können. Die vollständige Entladung der Kondensatoren dauert beim VLT® Decentral Drive FCD 302, 400 V AC, 0,37–3,0 kW (0,5–4,0 PS) mindestens 4 Minuten.
- Verwenden Sie vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten ein geeignetes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass die Kondensatoren vollständig entladen sind.

⚠ V O R S I C H T ⚠

GEFAHR BEI EINEM INTERNEN FEHLER

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

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

3 Mechanische Installation

3.1 Auspacken

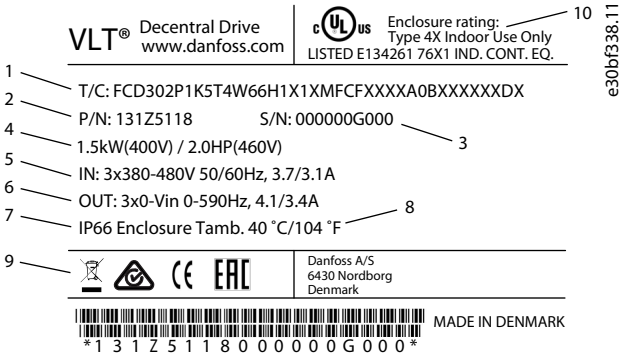
3.1.1 Mitgelieferte Teile

Verpackungsinhalt:

- Montagezubehör, nur bei Bestellung des Installationskastens mitgeliefert Das Montagezubehör besteht aus:
  - 2 Kabelschellen
  - Halterung für Motor-/Lastkabel
  - Erhöhungskonsole für Kabelschelle
  - 4-mm-Schraube, 20 mm
  - 3,5-mm-Gewindeschneidschraube, 8 mm
- Bedienungsanleitung.
- Frequenzumrichter.

Abhängig von den eingebauten Optionen enthält der Installationskasten einen oder zwei Beutel mit Montagezubehör und ein oder mehrere Handbücher bzw. Anleitungen.

- Stellen Sie sicher, dass die gelieferten Teile und die Angaben auf dem Typenschild mit der Auftragsbestätigung übereinstimmen.
- Überprüfen Sie die Verpackung und den Frequenzumrichter auf Schäden, die durch unsachgemäße Handhabung während des Transports verursacht wurden. Machen Sie Beanstandungen direkt beim Spediteur geltend. Bewahren Sie beschädigte Teile zur Klärung auf.



1	Typencode	6	Ausgangsspannung, Frequenz und Strom (bei niedrigen/hohen Spannungen)
2	Bestellnummer	7	Baugröße und Schutzart
3	Seriennummer	8	Maximale Umgebungstemperatur
4	Nennleistung	9	Zertifizierungen
5	Eingangsspannung, Frequenz und Strom (bei niedrigen/hohen Spannungen)	10	Schutzart

H I N W E I S

GARANTIEVERLUST

Das Typenschild darf nicht vom Umrichter entfernt werden.

3.1.2 Lagerung

Stellen Sie sicher, dass die Lagerbedingungen erfüllt sind, siehe 7.4.1 Umgebung.

3.2 Installationsumgebung

H I N W E I S

VERKÜRZTE LEBENSDAUER

Stellen Sie in Umgebungen mit flüssigen oder festen Aerosolen oder korrosiven Gasen sicher, dass die Schutzart der Geräte der Installationsumgebung entspricht. Eine Nichterfüllung der Anforderungen bestimmter Umgebungsbedingungen kann zu einer Reduzierung der Lebensdauer des Frequenzumrichters führen.

– Stellen Sie sicher, dass alle Anforderungen hinsichtlich Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Höhenlage erfüllt werden.

Vibrationen und Erschütterungen

Der Frequenzumrichter entspricht den Anforderungen für Geräte zur Wandmontage sowie bei Montage an Maschinengestellen oder in Schaltschränken. Eine ausführliche Beschreibung der Umgebungsbedingungen finden Sie in 7.4.1 Umgebung.

3.3 Montage

3.3.1 Kühlung

Der VLT® Decentral DriveFCD 302 weist keine Fremdkühlung auf. Er ist für die Kühlung über Kühlrippen auf natürliche Konvektion angewiesen.

- Zur Luftzirkulation muss über und unter dem Frequenzumrichter ein Abstand von mindestens 100 mm vorgesehen sein.
- Bei Temperaturen über 40 °C und einer Einsatzhöhe von 1000 m über dem Meeresspiegel kommt es zu einer Leistungsreduzierung. Weitere Informationen finden Sie im VLT® Decentral DriveFCD 302 Projektierungshandbuch.

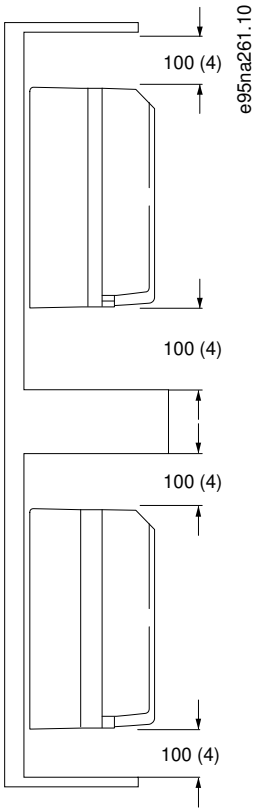


Abbildung 4: Abstand zur Kühlluftzirkulation oben und unten

3.3.2 Empfohlene Werkzeuge und Ausrüstungen

Tabelle 2: Empfohlene Werkzeuge und Ausrüstungen

Geräte	Größe	Beschreibung
Schraubendreher	–	–
Steckschlüssel (Sechskant)	8	Zum Festziehen der Wechselrichterschrauben/Befestigung der Halterungen
Schlitzschraubendreher	0,4 x 2,5	Für federbelastete Leistungs- und Steuerklemmen
Schlitz-/Torxschraubendreher	1,0 x 5,5/TX20	Für Kabelschellen im Installationskasten
Gabelschlüssel	19, 24, 28	Für Blindstecker
LCP, Bestellnummer 130B1078	–	Bedieneinheit (Local Control Panel)
LCP-Kabel, Bestellnummer 130B5776	–	Anschlusskabel für LCP-Bedienteil

3.3.3 Montage

Der VLT® Decentral DriveFCD 302 besteht aus 2 Teilen:

- Installationskasten
- Elektronikteil

Siehe 1.4.2 Explosionszeichnungen.

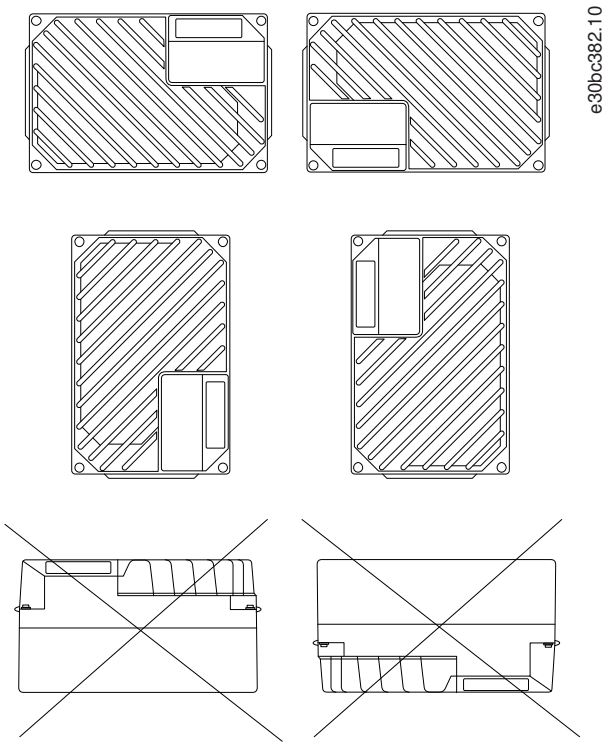


Abbildung 5: Zulässige Montagepositionen – Standardanwendungen

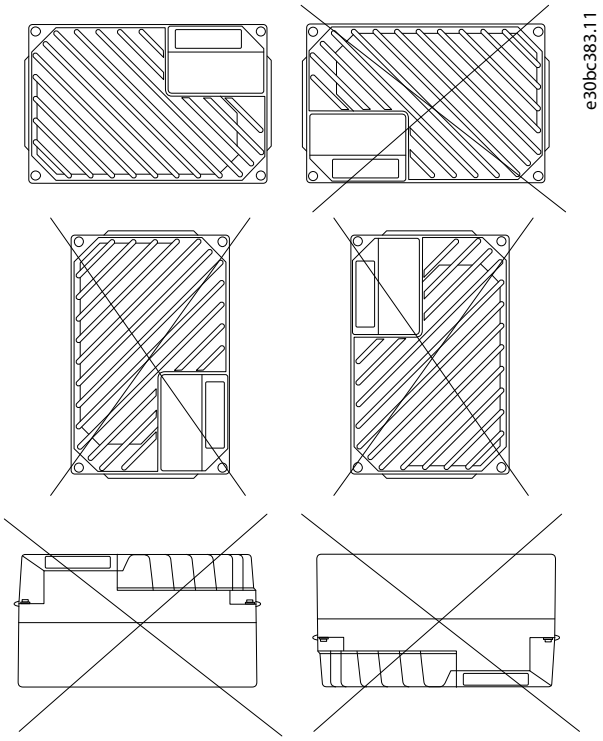


Abbildung 6: Zulässige Montagepositionen – hygienische Anwendungen

3.3.3.1 Montage des Installationskastens

⚠ W A R N U N G ⚠

ELEKTRISCHE GEFAHR

Noch keine Spannung an das Gerät anlegen, da dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann!

- Spannung erst nach Abschluss der elektrischen Installation anlegen!

⚠ W A R N U N G ⚠

GEFAHR VON VERLETZUNGEN UND SACHSCHÄDEN

Die Netzversorgung erst einschalten, wenn die 4 Schrauben festgezogen wurden. Ein Nichtfestziehen dieser Schrauben kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

- Ziehen Sie erst die Schrauben fest, bevor Sie den Strom einschalten.
- Stellen Sie sicher, dass die Festigkeit der Montageposition zum Tragen des Gerätegewichts ausreicht.

- Verwenden Sie die Löcher an der Rückseite des Installationskastens zur Befestigung der Halterungen.
- Verwenden Sie geeignete Befestigungsschrauben.
- Verwenden Sie bei hygienischen Ausführungen Kabelverschraubungen, die für hygienische Anwendungsanforderungen ausgelegt sind, z. B. Rittal HD 2410.110/120/130.

1. Befestigen Sie den VLT® Decentral DriveFCD 302 senkrecht an einer Wand oder einem Maschinenrahmen. Stellen Sie bei hygienischen Ausführungen sicher, dass alle Flüssigkeiten aus dem Schaltschrank abgelassen werden und richten Sie das Gerät so aus, dass sich die Kabelverschraubungen an der Unterseite befinden.

Beispiel

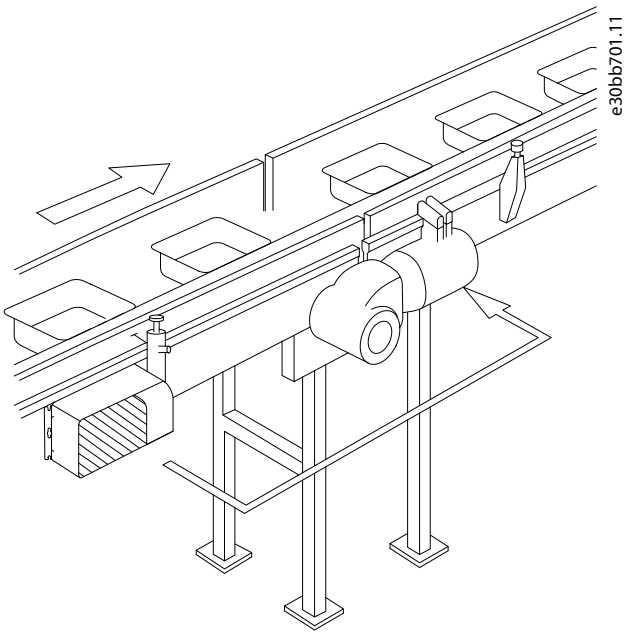


Abbildung 7: FCD 302 in Einzelmontage mit Halterungen

3.3.3.2 Installieren des Wechselrichterteils

Vorgehensweise zum Zusammenpressen der Dichtung zwischen den beiden Teilen

Vorgehensweise

1. Ziehen Sie die 4 Befestigungsschrauben mit einem Drehmoment von 2,8–3,0 Nm an.
2. Ziehen Sie die 4 Schrauben in senkrecht umgekehrter Reihenfolge fest.
3. Ziehen Sie die beiden Erdungsstäbe mit einem Drehmoment von 3,0 Nm fest.

4 Elektrische Installation

4.1 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise finden Sie in 2.1 Sicherheitsmaßnahmen.

⚠ W A R N U N G ⚠

INDUZIERTE SPANNUNG

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

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

⚠ W A R N U N G ⚠

STROMSCHLAGGEFAHR

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

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

Überstromschutz

- Für Anwendungen mit mehreren Motoren benötigen Sie zusätzliche Schutzvorrichtungen wie einen Kurzschlussschutz oder einen thermischen Motorschutz zwischen Frequenzumrichter und den Motoren.
- Der Kurzschluss- und Überspannungsschutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet. Werden die Sicherungen nicht mitgeliefert, muss der Installateur diese zur Verfügung stellen. Die maximalen Nennwerte der Sicherungen finden Sie unter 7.7.2 Empfohlene maximale Vorsicherungsgröße 25 A.

Kabeltyp und Nennwerte

- In Bezug auf Querschnitte und Umgebungstemperaturen müssen alle Leitungen lokale und nationale Vorschriften erfüllen.
- Empfehlung für das Netzanschlusskabel: Mindestens für 75 °C (167 °F) bemessenes Kupferkabel. Siehe 7.1 Elektrische Daten zu empfohlenen Kabelquerschnitten und -typen.

4.2 EMV-gerechte Installation

Befolgen Sie für eine EMV-gerechte Installation die Anweisungen in 4.3 Erdung, 4.4 Anschlussdiagramm, 4.7 Motoranschluss und 4.10.1 Steuerkabel.

H I N W E I S

POTENZIALAUSGLEICH

Es besteht die Gefahr von Schalttransienten, wenn das Massepotenzial zwischen Frequenzumrichter und System abweicht. Installieren Sie Ausgleichskabel zwischen den Systemkomponenten. Empfohlener Leitungsquerschnitt: 16 mm^2 (6 AWG).

4.3 Erdung

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.
- Halten Sie sich an die Verdrahtungsanforderungen des Motorherstellers.
- Mindestleitungsquerschnitt: 10 mm^2 (7 AWG) (oder 2 getrennt abgeschlossene, entsprechend bemessene Erdungskabel).

Für eine EMV-gerechte Installation

- Stellen Sie einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Frequenzumrichtergehäuse her, indem Sie Kabelverschraubungen aus Metall oder die mit den Geräten mitgelieferten Schellen verwenden.
- Verwenden Sie Kabel mit hoher Litzenzahl, um Schalttransienten zu vermindern.
- Verwenden Sie keine verdrillten Abschirmungsenden (Pigtails).

H I N W E I S

POTENZIALAUSGLEICH

Es besteht die Gefahr von Schalttransienten, wenn das Massepotenzial zwischen Frequenzumrichter und System abweicht. Installieren Sie Ausgleichskabel zwischen den Systemkomponenten. Empfohlener Leitungsquerschnitt: 16 mm^2 (6 AWG).

⚠ V O R S I C H T ⚠

SCHUTZLEITERVERBINDUNG

Die Metallstifte in den Ecken des Elektronikteils und die Löcher in den Ecken des Installationskastens sind wichtig für die Schutzleiterverbindung. Stellen Sie sicher, dass diese nicht gelöst, entfernt oder in irgendeiner Weise beeinträchtigt werden. Das erforderliche Anzugsdrehmoment beträgt 3 Nm.

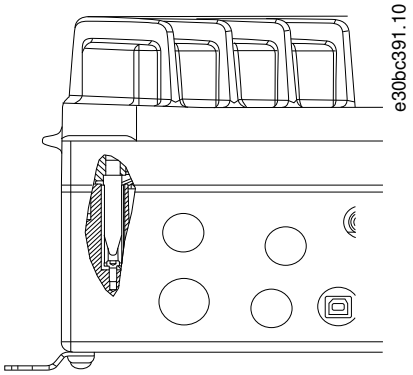


Abbildung 8: Schutzleiterverbindung zwischen dem Installationskasten und dem Elektronikteil

H I N W E I S

Der externe Erdungsanschluss ist als Zubehörteil erhältlich (Bestellnummer 130B5833).

4.4 Anschlussdiagramm

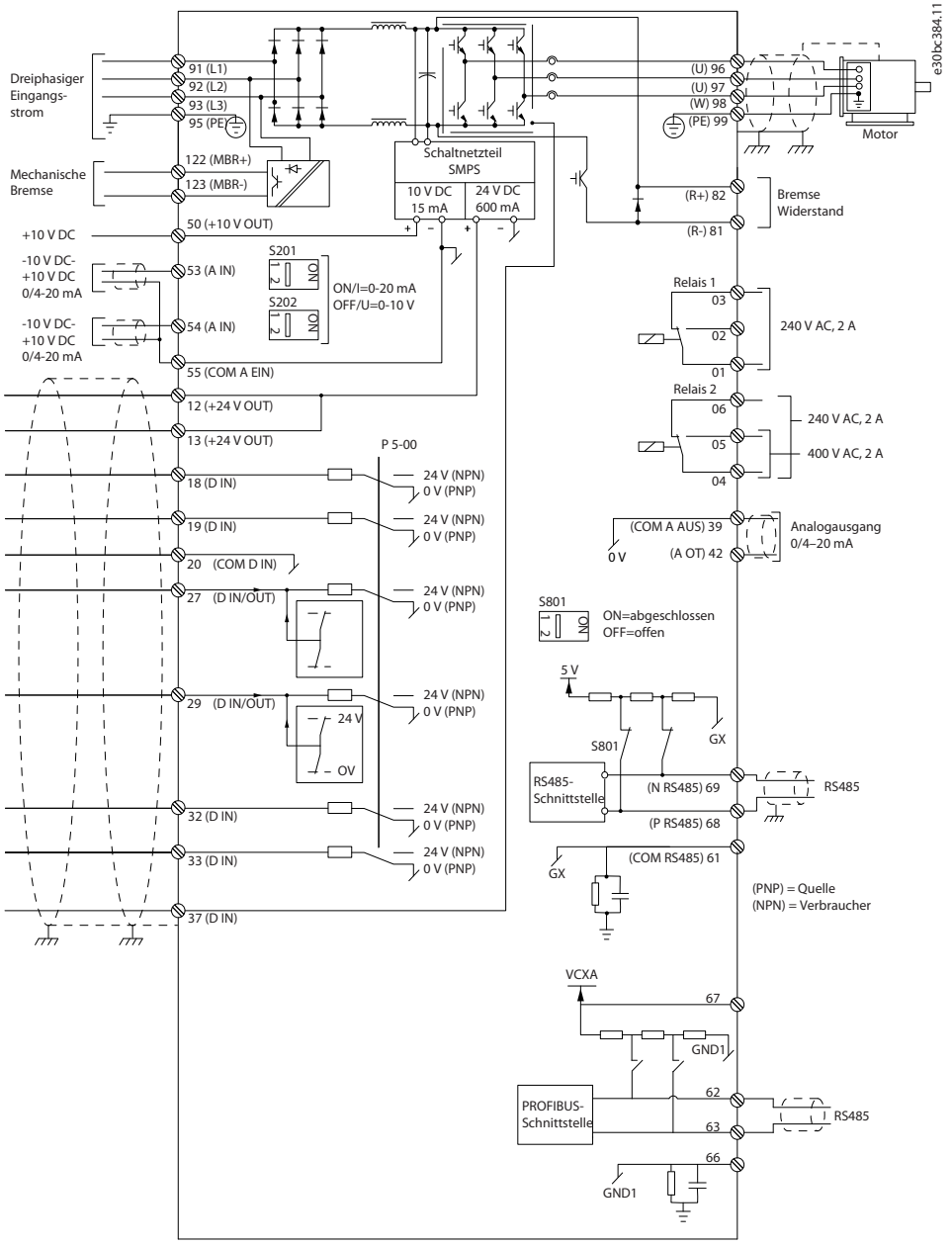


Abbildung 9: Anschlussdiagramm des Grundgeräts

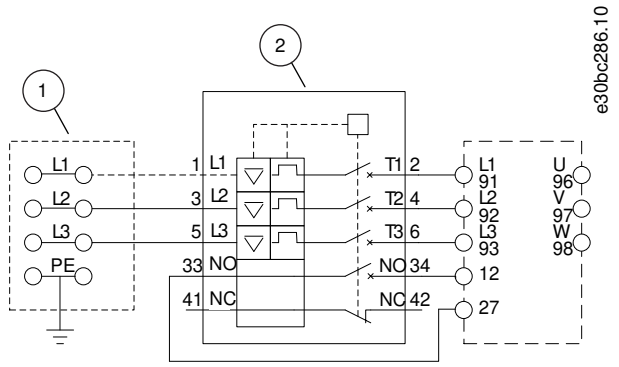


Abbildung 10: Nur große Bauform: Hauptschalter und Netztrenner

1	Durchschleifklemmen
2	Hauptschalter

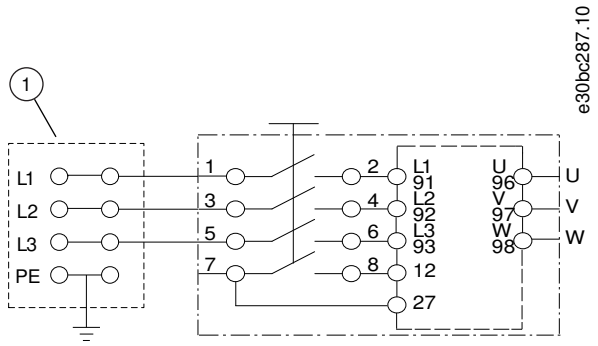


Abbildung 11: Nur große Bauform: Wartungsschalter am Netz mit Durchschleifklemmen

1	Durchschleifklemmen

4.5 Position der Klemmen

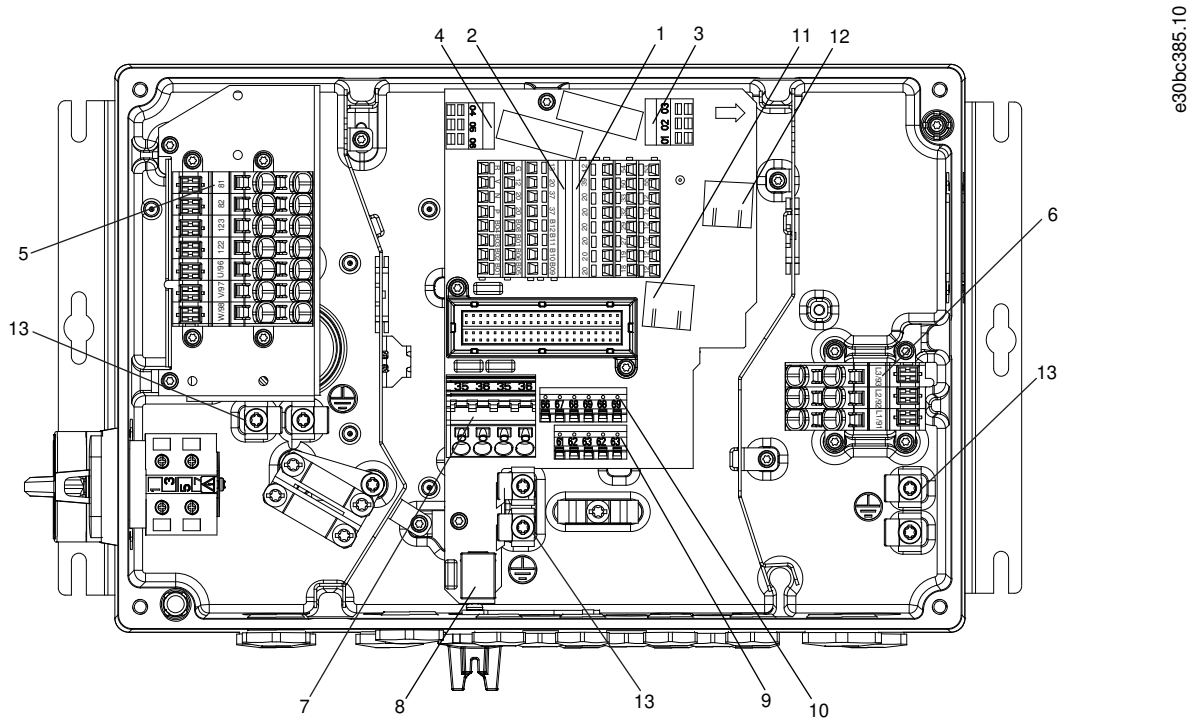


Abbildung 12: Position der Klemmen (kleine Bauform)

1	Digital- und Analogeingänge/-ausgänge	8	USB-Anschluss
2	Safe Torque Off (STO), LCP-Anschluss, B-Option	9	Standardbus/RS485
3	Relais 1	10	PROFIBUS
4	Relais 12	11	Ethernet-Anschluss
5	Motor, mechanische Bremse, Bremswiderstand	12	Ethernet-Anschluss
6	Netz	13	Schutzleiter
7	Externe 24 V DC Versorgung		

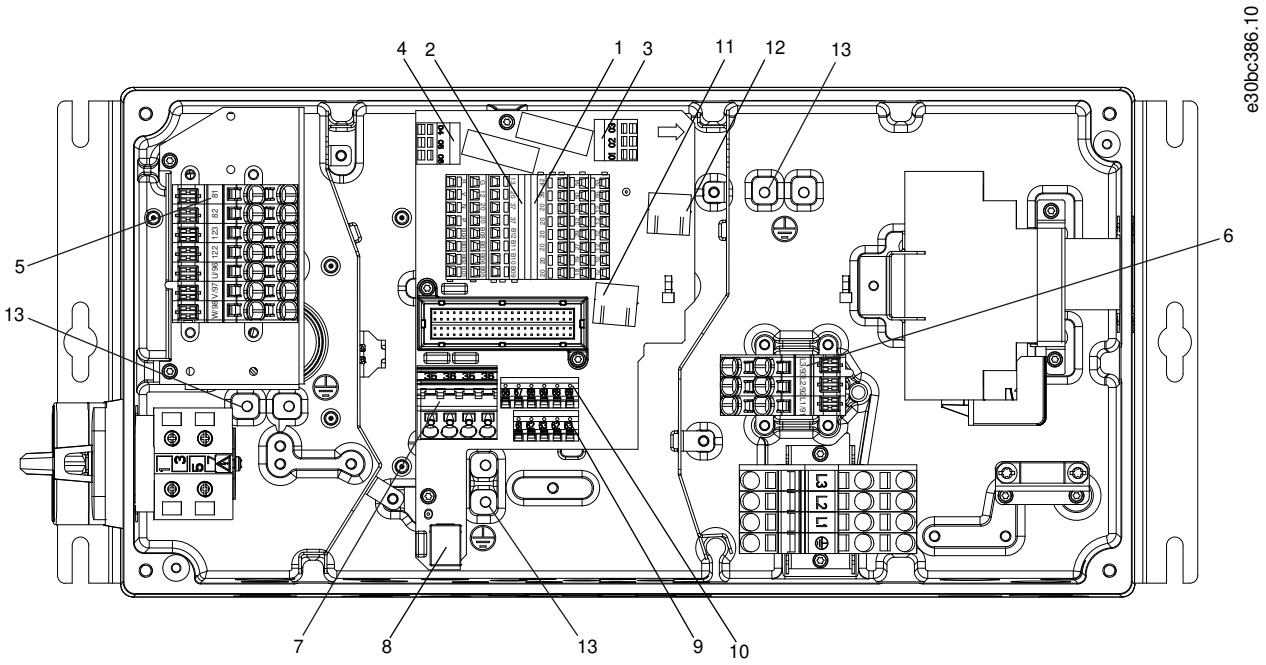


Abbildung 13: Position der Klemmen (große Bauform)

1	Digital- und Analogeingänge/-ausgänge	8	USB-Anschluss
2	Safe Torque Off (STO), LCP-Anschluss, B-Option	9	Standardbus/RS485
3	Relais 1	10	PROFIBUS
4	Relais 12	11	Ethernet-Anschluss
5	Motor, mechanische Bremse, Bremswiderstand	12	Ethernet-Anschluss
6	Netz	13	Schutzleiter
7	Externe 24 V DC Versorgung		

Der Wartungsschalter ist sowohl bei kleinen als auch bei großen Geräten optional. Der Schalter ist auf der Motorseite montiert. Alternativ können Sie den Schalter an der Netzseite anbringen oder weglassen.

Beim großen Gerät ist der Hauptschalter optional. Sie können die große Einheit mit einem Wartungsschalter oder Hauptschalter konfigurieren, nicht mit beidem. Die gezeigte Abbildung ist in der Praxis nicht konfigurierbar, sondern dient nur dazu, die jeweilige Position der Einzelteile zu zeigen.

4.6 Klemmentypen

Motor-, Steuer- und Netzklemmen sind federbelastet (Käfigzugfeder).

1. Öffnen Sie den Kontakt, indem Sie einen kleinen Schraubendreher in die rechteckige Öffnung über dem entsprechenden Kontakt einführen und damit die Klemmfeder öffnen (siehe Abbildung 14).
2. Führen Sie das abisolierte Kabel 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 Kabel können zu Geräteausfällen oder Verletzungen führen.

Beispiel

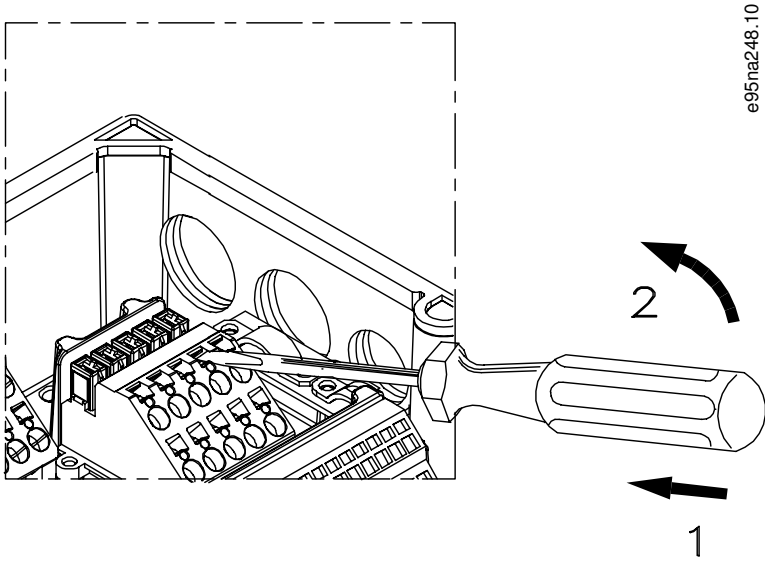


Abbildung 14: Öffnen der Klemmen

4.7 Motoranschluss

⚠ W A R N U N G ⚠

INDUZIERTE SPANNUNG

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

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

H I N W E I S

MOTORSCHUTZ

Ein Motorüberlastschutz ist in der Werkseinstellung nicht enthalten. Wenn Sie diese Funktion wünschen, müssen Sie *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* auf Abschaltung oder Warnung programmieren. Weitere Informationen finden Sie im Programmierhandbuch zum VLT® AutomationDrive FC 301/302.

- Siehe 7.1 Elektrische Daten für die korrekte Abmessung des Leitungsquerschnitts.

Tabelle 3: Klemmen 96, 97, 98

Klemmen			
96	97	98	Motorspannung 0–100 % der Netzspannung
U	V	W	3 Leiter vom Motor
U1	V1	W1	6 Leiter vom Motor
W2	U2	V2	6 Leiter vom Motor
U1	V1	W1	6 Leiter vom Motor, im Stern geschaltet. Schließen Sie U2, V2, W2 getrennt an (optionaler Klemmenblock)

Klemmen			
PE			Erdanschluss

H I N W E I S

Installieren Sie Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur nicht zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor. Schließen Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät zwischen Frequenzumrichter und Motor an.

1. Schließen Sie den Motor an die Klemmen 96, 97 und 98 an.
2. Schließen Sie die Erde an die Schutzleiterklemme an.
3. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung des Motorkabels an beiden Enden ordnungsgemäß geerdet ist (Motor und Frequenzumrichter).

4.7.1 Erdung von abgeschirmten Kabeln

Erdungsschellen werden für Motor- und Steuerkabel mitgeliefert.

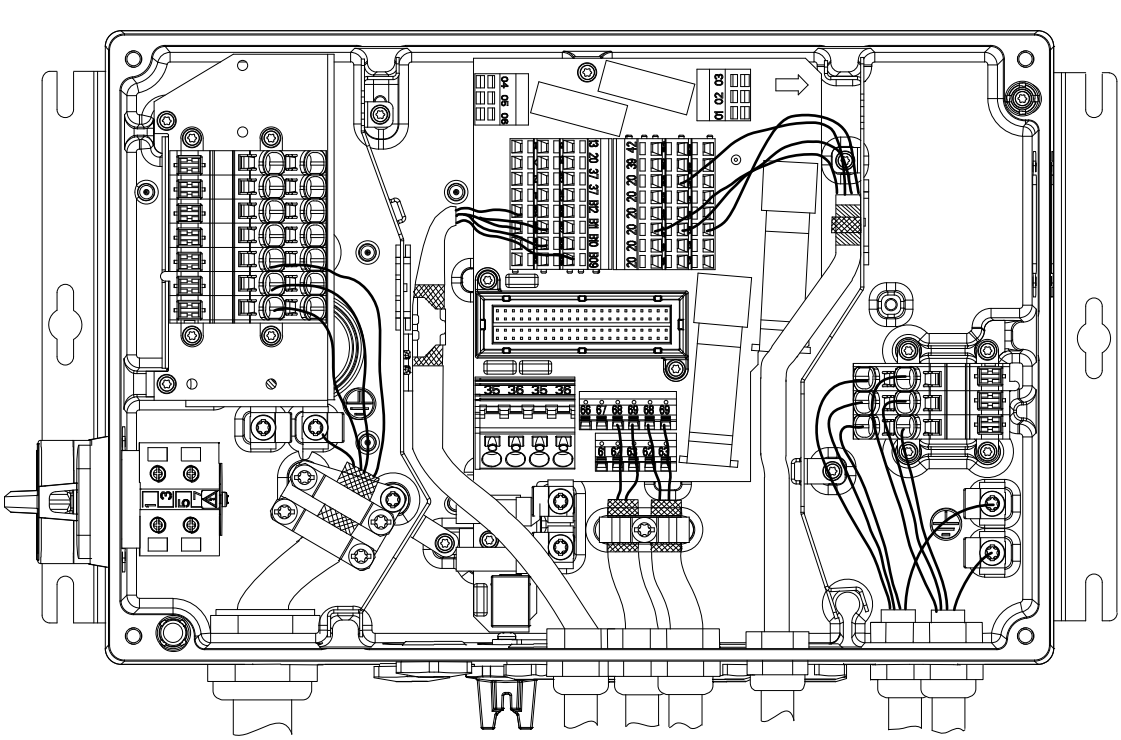


Abbildung 15: Erdungsschelle für Motor- und Steuerkabel (kleine Bauform)

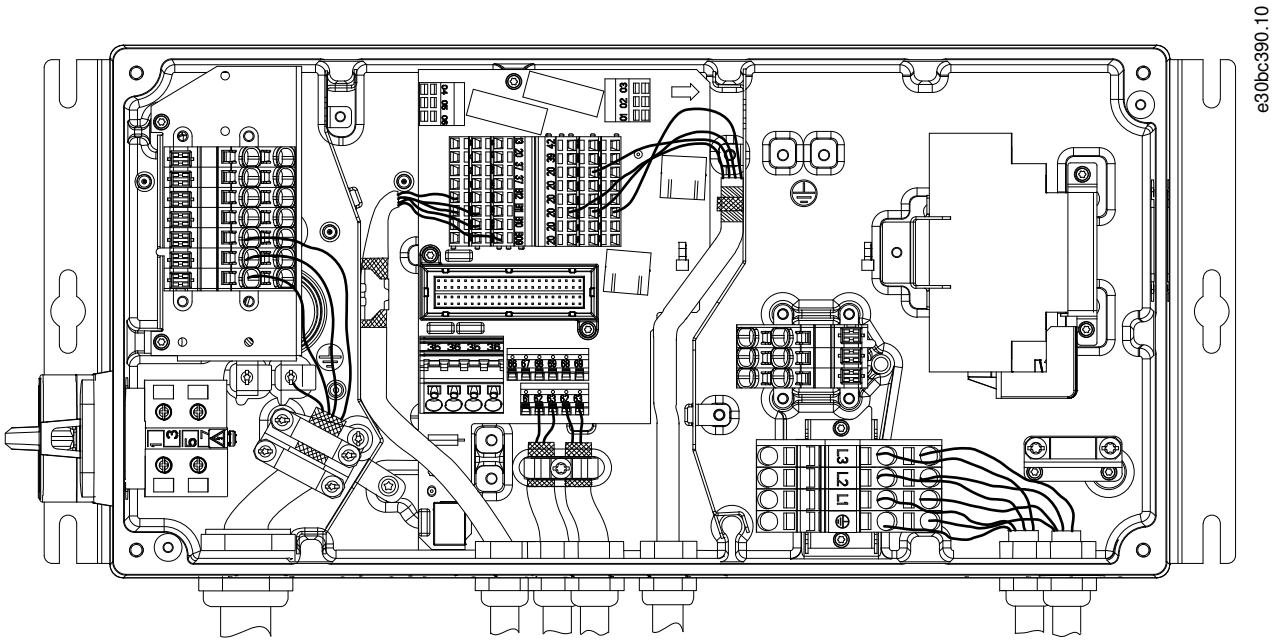


Abbildung 16: Erdungsschelle für Motor- und Steuerkabel (große Bauform)

Vorgehensweise

1. Isolieren Sie das Kabel 9-10 mm ab, um für richtige Erdung zu sorgen.
2. Befestigen Sie die Erdungsschelle mit den mitgelieferten Schrauben am abisolierten Teil des Kabels.
3. Befestigen Sie das Erdungskabel an der vorgesehenen Erdungsschelle.

4.7.2 Anschließen mehrerer Motoren

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

H I N W E I S

Installationen mit gemeinsamem Anschluss werden nur bei kurzen Kabellängen (maximal 10 m) empfohlen.

Bei Parallelschaltung von Motoren kann *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung* nicht verwendet werden.

H I N W E I S

Sie können das elektronische Thermorelais (ETR) des Frequenzumrichters in Systemen mit parallel angeschlossenen Motoren nicht als Motorschutz für einzelne Motoren verwenden. Ein zusätzlicher Motorschutz, z. B. Thermistoren in jedem Motor oder einzelne thermische Relais, ist deshalb vorzusehen. Hauptschalter sind als Schutz nicht geeignet.

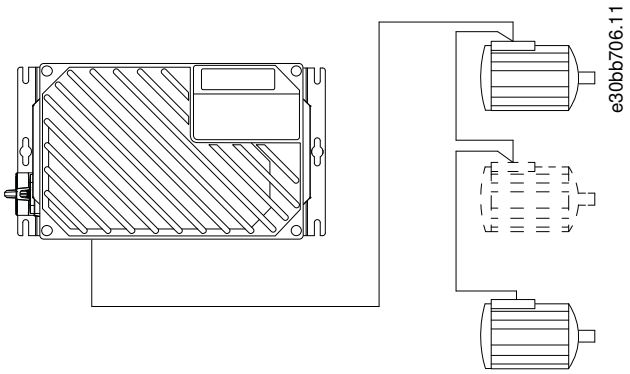


Abbildung 17: Parallelschaltung von Motoren

Probleme können beim Start und bei niedrigen Drehzahlwerten auftreten, wenn die Motorgrößen stark variieren. Motoren mit geringer Motornennleistung haben einen relativ hohen ohmschen Widerstand im Stator. Dieser hohe Widerstand erfordert eine höhere Spannung beim Start und bei niedrigen Drehzahlen. So lösen Sie dieses Problem:

- Reduzieren Sie die Last beim Anfahren am Motor mit der geringsten Motornennleistung.
- Konfigurieren Sie die parallelen Anschlüsse nur zwischen Motoren mit vergleichbar Motornennleistung.

4.8 Netzanschluss

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters. Maximaler Kabelquerschnitt siehe 7.1 Elektrische Daten.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften.

4.8.1 Anschluss des Frequenzumrichters ans Netz

Tabelle 4: Klemmen 91, 92 und 93

Klemmen			
91	92	93	Netzspannung 3 x 380-480 V
L1	L2	L3	
PE			Erdanschluss

Vorgehensweise

1. Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an.
2. Schließen Sie je nach Konfiguration der Geräte die Eingangsleistung an die Netzeingangsklemmen oder den Netztrennschalter an.
3. Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen unter 4.3 Erdung und 4.7.1 Erdung von abgeschirmten Kabeln.
4. Versorgt ein IT-Netz, eine potenzialfreie Dreieckschaltung oder ein TT/TN-S-Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) den Frequenzumrichter, stellen Sie *Parameter 14-50 EMV-Filter* auf *[0] Aus*. Durch diese Einstellung verhindern Sie Schäden am Zwischenkreis und verringern die Erdungskapazität gemäß IEC 61800-3.

4.9 Motor- und Netzanschluss mit Wartungsschalter

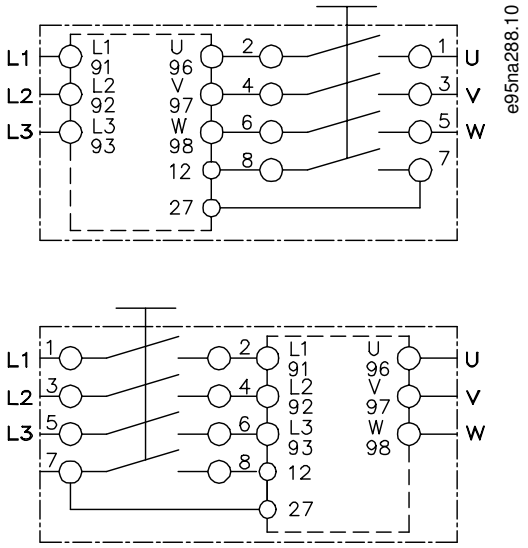


Abbildung 18: Motor- und Netzanschluss mit Wartungsschalter

4.10 Steuerklemmen

4.10.1 Steuerkabel

⚠ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

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

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

- Es wird empfohlen, die Steuerleitungen für 600 V auszulegen.
- Trennen Sie die Steuerkabel von Hochspannungsbauteilen des Frequenzumrichters.
- Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor angeschlossen, müssen Steuerkabel zur Beibehaltung des PELV-Schutzgrads verstärkt/zweifach isoliert sein.

4.10.2 Klemmenfunktionen

Tabelle 5: Klemmenfunktionen

Klemmennummer	Funktionen
01, 02, 03	Ausgang Relais 1. Verwendbar für Wechsel- oder Gleichspannung sowie ohmsche oder induktive Lasten.
04, 05, 06	Ausgang Relais 2. Verwendbar für Wechsel- oder Gleichspannung sowie ohmsche oder induktive Lasten.

Klemmen-nummer	Funktionen
12, 13	24-V-DC-Digitalversorgungsspannung. Verwendbar für Digitaleingänge und externe Messwandler. Programmieren Sie zur Verwendung von 24 V DC für das Bezugspotenzial des Digitaleingangs *Parameter 5-00 Schaltlogik* für PNP-Betrieb.
18, 19, 32, 33	Digitaleingänge. Als NPN- oder PNP-Eingang wählbar unter *Parameter 5-00 Schaltlogik*. Die Werkseinstellung ist PNP.
27, 29	Digitaleingänge oder -ausgänge. Programmieren Sie *Parameter 5-01 Klemme 27 Funktion* für Klemme 27 und *Parameter 5-02 Klemme 29 Funktion* für Klemme 29, um die Belegung als Ein- oder Ausgang einzustellen. In Werkseinstellung als Eingang definiert.
35	Bezugspotenzial (-) für externe 24-V-Steuerversorgung. Optional.
36	Externe +24-V-Steuerversorgung. Optional.
37	Sicherer Stopp.
20	Bezugspotenzial der Digitaleingänge. Wählen Sie unter *Parameter 5-00 Schaltlogik* den NPN-Betrieb, um die Klemme als Bezugspotenzial der Digitaleingänge zu verwenden.
39	Bezugspotenzial für Analogausgang.
42	Analogausgang Programmierbar für verschiedene Funktionen in *Parametergruppe 6-5* Analogausgang 1*. Das Analogsignal ist 0-20 mA oder 4-20 mA bei maximal 500 Ω.
50	10-V-DC-Versorgungsspannung am Analogausgang. Maximal 15 mA, in der Regel für Potenziometer oder Thermistor verwendet.
53, 54	Analogeingang. Auswählbar für Spannung (0 bis ±10 V) oder Strom (0 oder 4 bis ±20 mA). Geschlossen steht für Strom und offen steht für Spannung. Die Schalter befinden sich auf der Frequenzumrichter-Steuerkarte. Siehe 4.10.6 DIP-Schalter.
55	Bezugspotenzial für Analogeingänge.
61	Bezugspotenzial für serielle Kommunikation (RS485-Schnittstelle). Siehe 4.3 Erdung.
68 (+), 69 (-)	RS485-Schnittstelle. Wenn der Frequenzumrichter an einen seriellen RS485-Kommunikationsbus angeschlossen ist, steht ein Schalter auf der Steuerkarte für den Terminierungswiderstand zur Verfügung. Stellen Sie den Schalter auf EIN für Terminierung bzw. auf AUS für keine Terminierung.
62	RxD/TxD –P (rotes Kabel) für PROFIBUS. Zu Einzelheiten siehe die spezielle Literatur zu VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101.
63	RxD/TxD –N (grünes Kabel) für PROFIBUS.
66	0 V für PROFIBUS.
67	+5 V für PROFIBUS.
B01–B12	B-Option. Siehe entsprechende Dokumentation für detaillierte Informationen.
G, R, V, N, P	Anschluss der Bedieneinheit.

4.10.3 Bremswiderstand

Tabelle 6: Bremswiderstandsklemmen

Klemmen	Funktion	
81 (optionale Funktion)	R-	Bremswiderstandsklemmen

Klemmen	Funktion	
82 (optionale Funktion)	R+	

- Das Verbindungskabel zum Bremswiderstand muss abgeschirmt/bewehrt sein. Schließen Sie die Abschirmung mit Kabelschellen am Metallgehäuse des Frequenzumrichters und am Metallgehäuse des Bremswiderstands an.
- Dimensionieren Sie den Querschnitt des Anschlusskabels für Bremse passend zum Bremsmoment.

4.10.4 Mechanische Bremse

Tabelle 7: Klemmen 122 und 123

Nummer	Funktion		
122 (optionale Funktion)	MBR+	Mechanische Bremse • UDC = 0,45 x effektive Netzspannung • Maximaler Strom = 0,8 A	
123 (optionale Funktion)	MBR-		

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

- Die Bremse wird über die spezielle mechanische Bremssteuerung/die Netzversorgungsklemmen 122 und 123 geregelt.
- Wählen Sie für Anwendungen mit einer elektromechanischen Bremse *[32] Mechanische Bremse* in der *Parametergruppe 5-4* Relais*, *[1] Array, Relais 2* aus.
- Die Bremse wird gelöst, wenn der Motorstrom den in *Parameter 2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom* eingestellten Wert überschreitet.
- Die Bremse wird aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz geringer als die in *Parameter 2-21 Bremse schliessen bei Motordrehzahl* oder *Parameter 2-22 Bremse schließen bei Motorfrequenz* eingestellte Frequenz ist Die Bremse wird nur betätigt, wenn der Frequenzumrichter einen Stoppbefehl ausführt.

Befindet sich der Frequenzumrichter im Alarmmodus oder besteht eine Überspannungssituation, greift die mechanische Bremse sofort ein. Nähere Informationen dazu finden Sie im VLT® AutomationDrive FC 301/302-Programmierhandbuch.

H I N W E I S

Wenn Sie die mechanische Bremssteuerung/die Versorgungsklemmen 122 und 123 über *Parametergruppe 5-4* Relais*, *[1] Array, Relais 2*, einstellen, steht nur ein Relaisausgang (Relais 1) zur freien Programmierung zur Verfügung.

4.10.5 Anschluss von Sensoren/Stellgliedern an M12-Buchsen

Tabelle 8: 4 x M12-Anschlusseingang

Kontakt	Aderfarbe	Klemmen	Funktion
1	Braun	12	+24 V
3	Blau	20	0 V
4	Schwarz	18, 19, 32, 33	Digitaleingang

Tabelle 9: 2 x M12-Anschlussausgang

Kontakt	Aderfarbe	Klemmen	Funktion
1	Braun	Reserviert[1]	Reserviert
3	Blau	20	0 V
4	Schwarz	02, 05	N.O. (24 V)

[1] Bei Verwendung von für die Option reservierten Adern. Falls nicht verwendet, können sie abgeschnitten werden.

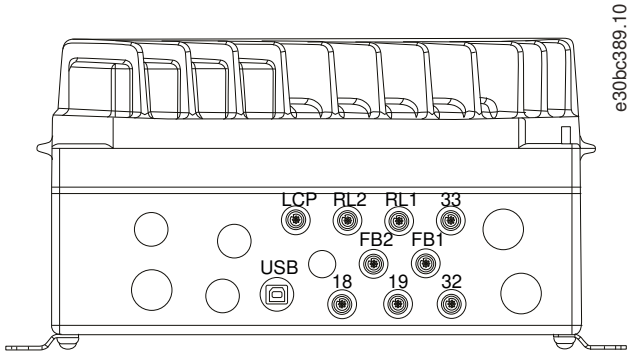


Abbildung 19: Anschluss von Sensoren/Stellgliedern an M12-Buchsen

4.10.6 DIP-Schalter

- An den Analogeingangsklemmen 53 und 54 können Sie eine Spannung (0–10 V) oder einen Strom (0–20 mA) als Eingangssignal auswählen.
- Stellen Sie Schalter S201 (Klemme 53) und S202 (Klemme 54) ein, um den Signaltyp auszuwählen. EIN bedeutet Strom, AUS bedeutet Spannung.
- Die Werkseinstellung von Klemme 53 ist Drehzahlsollwert ohne Rückführung.
- Die Werkseinstellung von Klemme 54 ist Istwertsignal mit Rückführung.

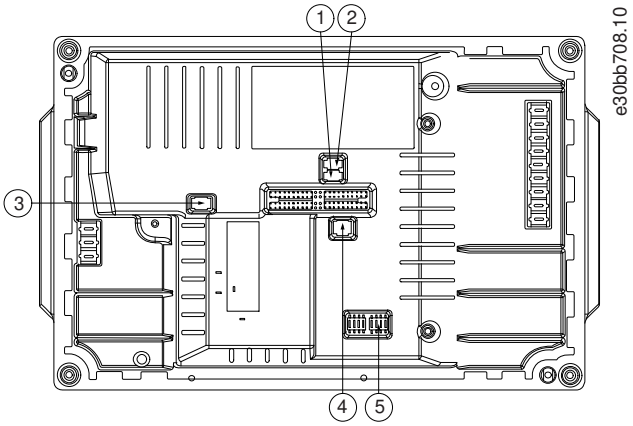


Abbildung 20: Position der DIP-Schalter

1	S201 - Klemme 53	4	PROFIBUS-Abschluss
2	S202 - Klemme 54	5	Feldbusadresse
3	S801 - Standardbusabschluss		

H I N W E I S

Schalter 4 und 5 gelten nur für Frequenzumrichter mit Feldbus-Optionen.

Genauere Informationen entnehmen Sie dem Programmierhandbuch zum VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101.

4.10.7 Safe Torque Off (STO)

Zur Ausführung der Funktion Safe Torque Off (STO) ist eine zusätzliche Verdrahtung des Frequenzumrichters erforderlich.
Nähere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung der Funktion Safe Torque Off (STO) für VLT® Frequenzumrichter.

4.10.8 RS485 Serielle Schnittstelle

- Verwenden Sie ein abgeschirmtes serielles Schnittstellenkabel.
- Zur ordnungsgemäßen Erdung siehe 4.3 Erdung.
- 2 Kommunikationsprotokolle sind in den Frequenzumrichter integriert:
  - Danfoss FU.
  - Modbus RTU.
- Sie können Funktionen extern über die Protokollsoftware und die RS485-Verbindung oder in *Parametergruppe 8-** Opt./Schnittstellen* programmieren.
- Durch Auswahl eines bestimmten Kommunikationsprotokolls ändern Sie verschiedene Standardparametereinstellungen passend zu den Spezifikationen dieses Protokolls, und einige zusätzliche protokollspezifische Parameter stehen zur Verfügung.
- Zur Bereitstellung zusätzlicher Kommunikationsprotokolle sind Optionskarten zum Einbau in den Frequenzumrichter erhältlich. Die Installations- und Bedienungsanleitung entnehmen Sie der Dokumentation der jeweiligen Optionskarte.

4.10.8.1 Anschluss und Einrichtung der RS485-Schnittstelle

Vorgehensweise

1. Schließen Sie das serielle RS485-Schnittstellenkabel an die Klemmen (+)68 und (-)69 an.

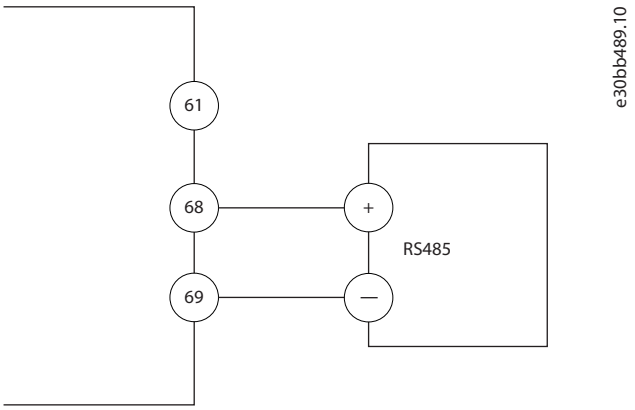


Abbildung 21: Schaltbild für serielle Kommunikation

2. Wählen Sie den Protokolltyp in *Parameter 8-30 FC-Protokoll* aus.
3. Stellen Sie die Adresse des Frequenzumrichters in *Parameter 8-31 Adresse* ein.
4. Stellen Sie die Baudrate in *Parameter 8-32 FC-Baudrate* ein.

4.11 Checkliste vor der Installation

Prüfen Sie die gesamte Anlage vor dem Anlegen von Netzspannung an das Gerät wie in Tabelle 10 beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

Tabelle 10: Checkliste für Inbetriebnahme

Prüfpunkt	Beschreibung	☑
Zusatzeinrichtungen	• Erfassen Sie Zusatzeinrichtungen, Zubehör, Schalter, Trenner oder Netzsicherungen bzw. Hauptschalter, die auf der Netz- oder Motorseite des Frequenzumrichters angeschlossen sein können. Prüfen Sie ihre Betriebsbereitschaft und Funktion und stellen Sie sicher, dass sie für eine Drehzahleinstellung geeignet sind. • Überprüfen Sie den Zustand und die Funktion von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden. • Entfernen Sie die Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur am Motor, falls vorhanden.	
Kabelführung	Verlegen Sie Netzkabel, Motorkabel und Steuerleitungen zum Schutz vor Hochfrequenzstörungen in drei getrennten Kabelkanälen.	

Prüfpunkt	Beschreibung	☑
Steuerleitungen	• Überprüfen Sie Leitungen und Anschlüsse auf Beschädigungen. • Prüfen Sie den Stellbereich der Signale. • Wir empfehlen die Verwendung von abgeschirmten Kabeln oder Kabeln mit verdrillten Aderpaaren. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung an beiden Enden richtig abgeschlossen ist.	
EMV-Aspekte	Prüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.	
Umgebungsbedingungen	Beachten Sie die Grenzwerte der maximalen Umgebungs- und Betriebstemperatur auf dem Typenschild. Die Temperatur darf 40 °C nicht überschreiten. Die relative Luftfeuchtigkeit muss zwischen 5 und 95 % ohne Kondensatbildung liegen.	
Abstand zur Kühlluftzirkulation	Für eine ausreichende Luftzirkulation müssen entsprechende Freiräume über und unter dem Frequenzumrichter vorhanden sein.	
Sicherungen und Hauptschalter	Prüfen Sie, ob alle Sicherungen fest eingesetzt und in einem betriebsfähigen Zustand sowie alle Hauptschalter geöffnet sind. Stellen Sie sicher, dass die richtigen Sicherungen oder Hauptschalter eingebaut sind.	
Netz- und Motorkabel	• Prüfen Sie, ob alle Kontakte fest angeschlossen sind. • Stellen Sie sicher, dass die richtigen Sicherungen oder Hauptschalter eingebaut sind.	
Schalter	Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition sind.	
Erdung	Das Gehäuse des Frequenzumrichters muss über eine gesonderte Erdverbindung mit der Gebäudeerdung verbunden sein. Prüfen Sie, dass die Anlage eine Erdverbindung besitzt und die Kontakte fest angezogen sind und keine Oxidation aufweisen.	
Installationskasten und Elektronikteil	Stellen Sie sicher, dass der Installationskasten und das Elektronikteil richtig geschlossen sind. Prüfen Sie, dass alle 4 Befestigungsschrauben mit dem korrekten Drehmoment festgezogen sind.	
Kabelverschraubungen und Blindstecker	Stellen Sie sicher, dass die Kabelverschraubungen und Blindstecker ordnungsgemäß festgezogen sind, um zu gewährleisten, dass die korrekte Schutzart erreicht wird. Das übermäßige Eindringen von Flüssigkeiten bzw. Staub in den Frequenzumrichter kann zu eingeschränktem Betrieb oder Beschädigungen führen.	
Vibrationen	Stellen Sie sicher, dass die Geräte keinen übermäßigen Vibrationen ausgesetzt werden. Montieren Sie den Schaltschrank auf einem festen Untergrund oder verwenden Sie vibrationsdämpfende Befestigungen.	

⚠ VORSICHT ⚠

GEFAHR BEI EINEM INTERNEN FEHLER

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

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

5 Inbetriebnahme

5.1 Sicherheitshinweise

Siehe 2.1 Sicherheitsmaßnahmen für allgemeine Sicherheitshinweise.

⚠ W A R N U N G

HOCHSPANNUNG

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

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

5.1.1 Bevor Sie Spannung anlegen

Vorgehensweise

1. Schließen Sie die Sicherheitsabdeckung ordnungsgemäß.
2. Überprüfen Sie, dass alle Kabelverschraubungen festgezogen sind.
3. Stellen Sie sicher, dass die Eingangsspannung des Geräts ausgeschaltet und gesperrt ist. Über die Trennschalter am Frequenzumrichter können Sie die Eingangsspannung NICHT trennen.
4. Stellen Sie sicher, dass an den Eingangsklemmen L1 (91), L2 (92) und L3 (93) zwischen zwei Phasen und zwischen Phase und Masse keine Spannung anliegt.
5. Stellen Sie sicher, dass an den Ausgangsklemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) zwischen zwei Phasen und zwischen Phase und Masse keine Spannung anliegt.
6. 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.

5.2 Anlegen der Netzversorgung

⚠ W A R N U N G

UNERWARTETER ANLAUF

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

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

Vorgehensweise

1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Eingangsspannungssymmetrie höchstens ±3 % beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Asymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren. Wiederholen Sie dieses Verfahren nach der Spannungskorrektur.
2. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Geräte dem Zweck der Anlage entspricht.
3. Stellen Sie sicher, dass alle Bedienvorrichtungen auf AUS stehen. Die Gehäusetüren müssen geschlossen und die Abdeckungen sicher befestigt sein.
4. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an. Starten Sie den Frequenzumrichter noch nicht. Stellen Sie bei Frequenzumrichtern mit Trennschaltern diese auf EIN, um den Frequenzumrichter mit Strom zu versorgen.

5.3 Betrieb des Local Control Panels (LCP)

5.3.1 LCP-Bedieneinheit

Die Bedieneinheit (LCP) ist die Displayeinheit mit integriertem Tastenfeld an der Vorderseite des Frequenzumrichters.

Tastenfunktionen der Bedieneinheit

- Steuerung der Frequenzumrichterdrehzahl im Handbetrieb
- Start, Stopp und Regelung der Drehzahl bei Hand-Steuerung
- Zeigen Sie Betriebsdaten, Zustand, Warn- und Alarmmeldungen an.
- Programmierung von Frequenzumrichterfunktionen
- Manuelles Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einem Fehler, wenn Automatisches Quittieren inaktiv ist.

Als Option ist auch eine numerische Bedieneinheit (LCP 101) erhältlich. Das LCP 101 funktioniert ähnlich wie die grafische Bedieneinheit. Angaben zur Bedienung der LCP 101 finden Sie im Programmierhandbuch.

H I N W E I S

Installieren Sie für die Inbetriebnahme per PC die MCT 10 Konfigurationssoftware. Die Software steht als Download (Basisversion) oder zur Bestellung (erweiterte Version, Artikelnummer 130B1000) zur Verfügung. Weitere Informationen und Downloads finden Sie unter www.danfoss.com.

5.3.2 Aufbau der Bedieneinheit

Die Bedieneinheit ist in 4 Funktionsbereiche unterteilt:

- A: Displaybereich
- B: Displaymenüs und -tasten
- C: Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LEDs)
- D: Bedientasten und Reset

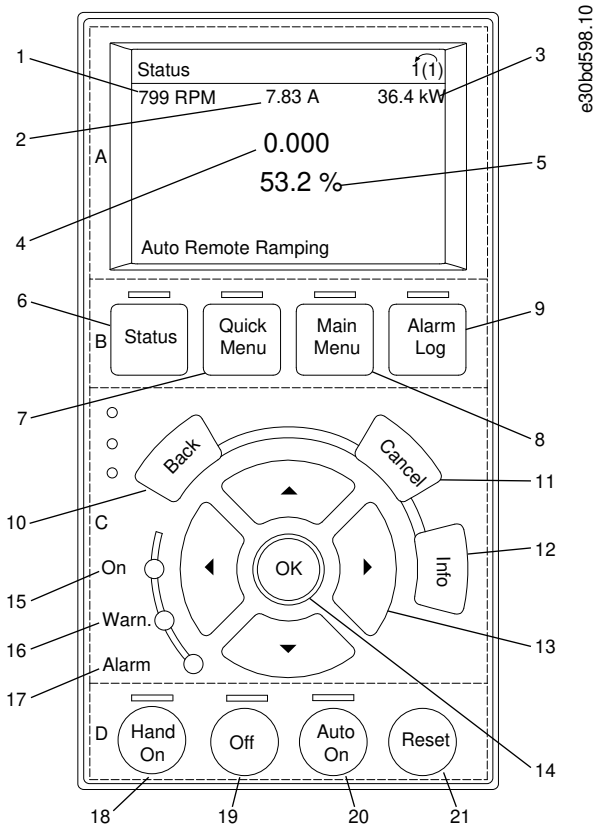


Abbildung 22: Bedieneinheit (LCP)

Bereich A: Displaybereich

Der Anzeigebereich ist aktiviert, wenn der Frequenzumrichter vom Netz, einer Zwischenkreisklemme oder einer externen 24-V-DC-Versorgung mit Spannung versorgt wird.

Sie können die an der Bedieneinheit angezeigten Informationen an die jeweilige Anwendung anpassen. Wählen Sie die Optionen im Quick-Menü *Q3-13 Displayeinstellungen*.

Tabelle 11: Legende zu Bereich A, Anzeigebereich

ID	Parameter	Werkseinstellung
1	*Parameter 0-20 Displayzeile 1.1 klein*	*[1617] Drehzahl [UPM]*
2	*Parameter 0-21 Displayzeile 1.2 klein*	*[1614] Motornennstrom*
3	*Parameter 0-22 Displayzeile 1.3 klein*	*[1610] Leistung [kW]*
4	*Parameter 0-23 Displayzeile 2 groß*	*[1613] Frequenz*
5	*Parameter 0-24 Displayzeile 3 groß*	*[1602] Referenz %*

Bereich B: Menütasten am Display

Die Menütasten dienen dem Menüzugriff für die Parametereinstellung, dem Umschalten zwischen Statusanzeigemodi im Normalbetrieb und der Anzeige von Fehlerspeicherdaten.

Tabelle 12: Legende zu Bereich B, Menütasten am Display

ID	Taste	Funktion
6	Status	Zeigt Betriebszustände an.
7	Quick Menu	Diese Taste bietet schnellen Zugang zu Parametern zur Programmierung für die erste Inbetriebnahme und zu vielen detaillierten Anwendungshinweisen.

ID	Taste	Funktion
8	Main Menu (Hauptmenü)	Dient zum Zugriff auf alle Programmierparameter.
9	Alarm Log	Zeigt eine Liste aktueller Warnungen, die letzten 10 Alarme und das Wartungsprotokoll.

Bereich C: Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LEDs)

Verwenden Sie die Navigationstasten, um Funktionen zu programmieren und den Displaycursor zu bewegen. Die Navigationstasten ermöglichen zudem eine Drehzahlsteuerung im Handbetrieb (Ortsteuerung). In diesem Bereich befinden sich auch drei Statusanzeigeleuchten des Frequenzumrichters.

Tabelle 13: Legende zu Bereich C, Navigationstasten

ID	Taste	Funktion
10	Back	Kehrt zum vorhergehenden Schritt oder Liste in der Menüstruktur zurück.
11	Cancel (Abbrechen)	Macht die letzte Änderung oder den letzten Befehl rückgängig, so lange der Anzeigemodus bzw. die Displayanzeige nicht geändert worden ist.
12	Info	Zeigt Informationen zur angezeigten Funktion an.
13	Navigationstasten	Navigieren Sie mit Hilfe dieser Tasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
14	OK	Greifen Sie mit Hilfe dieser Taste auf Parametergruppen zu oder bestätigen Sie die Wahl eines Parameters.

Tabelle 14: Legende zu Bereich C, Anzeigeleuchten (LEDs)

ID	Anzeige	LED	Funktion
15	ON	Grün	Die Anzeige „ON“ leuchtet, wenn der Frequenzumrichter Strom aus dem Netz, von einer DC-Bus-Zwischenkreisklemme oder einer externen 24-V-DC-Versorgung erhält.
16	WARN	Gelb	Die gelbe WARN-LED leuchtet, wenn eine Warnung auftritt. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der das Problem angibt.
17	ALARM	Rot	Die rote Alarm-LED blinkt bei einem Fehlerzustand. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der den Alarm näher spezifiziert.

Bereich D: Bedientasten und Reset

Die Bedientasten befinden sich unten an der Bedieneinheit.

Tabelle 15: Legende zu Bereich D, Bedientasten und Quittieren (Reset)

ID	Taste	Funktion
18	Hand On	Startet den Frequenzumrichter im Handbetrieb. • Ein externes Stoppsignal über Steuersignale oder serielle Kommunikation hebt den Handbetrieb auf.
19	Aus	Stoppt den angeschlossenen Motor, schaltet jedoch nicht die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ab.
20	Auto On	Diese Taste schaltet das System in den Fernbetrieb. • Der Frequenzumrichter reagiert auf einen externen Startbefehl über Steuerklemmen oder serielle Kommunikation.
21	Reset	Dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen.

H I N W E I S

Stellen Sie den Displaykontrast durch Drücken der Taste [Status] und der Pfeiltasten [▵]/[▿] ein.

5.3.3 Parametereinstellungen

Um die richtige Programmierung für Anwendungen zu erhalten, müssen Sie häufig Funktionen in mehreren verwandten Parametern einstellen.

Programmierdaten speichert der Frequenzumrichter im internen Speicher.

- Laden Sie die Daten zur Pufferung in den Speicher der Bedieneinheit.
- Schließen Sie die Bedieneinheit zum Laden von Daten auf einen anderen Frequenzumrichter an dieses Gerät an und laden Sie die gespeicherten Einstellungen herunter.
- Bei der Wiederherstellung von Werkseinstellungen werden die im Speicher der Bedieneinheit gespeicherten Daten nicht geändert.

5.3.4 Daten auf die/von der Bedieneinheit hochladen/herunterladen

Vorgehensweise

1. Drücken Sie die [Off]-Taste, um den Motor zu stoppen, bevor Sie Daten laden oder speichern.
2. Drücken Sie auf die Taste [Main Menu].
3. Gehen Sie zu *Parameter 0-50 LCP-Kopie* und drücken Sie auf [OK].
4. Wählen Sie *[1] Speichern in LCP* zum Hochladen der Daten in die Bedieneinheit oder *[2] Lade von LCP, Alle* zum Herunterladen der Daten von der Bedieneinheit.
5. Drücken Sie [OK].

   Sie können den Upload- oder Download-Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
6. Drücken Sie auf [Hand on] oder [Auto on], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

5.3.5 Ändern von Parametereinstellungen

Der Parameterzugriff erfolgt durch Drücken von [Quick Menu] oder [Main Menu]. Über die Taste *Quick Menu* erhalten Sie nur Zugriff auf eine begrenzte Anzahl von Parametern.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie die Taste [Quick Menu] oder [Main Menu] an der Bedieneinheit.
2. Drücken Sie die Tasten [▵] [▿], um durch die Parametergruppen zu navigieren, drücken Sie auf die [OK]-Taste, um eine Parametergruppe auszuwählen.
3. Drücken Sie die Tasten [▵] [▿], um durch die Parameter zu navigieren, drücken Sie auf die Taste [OK], um einen Parameter auszuwählen.
4. Drücken Sie [▵] [▿], um den Wert einer Parametereinstellung zu ändern.
5. Drücken Sie die Tasten [◃] [▹], um die Stelle bei der Eingabe eines dezimalen Parameters zu wechseln.
6. Drücken Sie [OK], um die Änderung zu akzeptieren.
7. Drücken Sie zweimal [Back], um zum *Statusmenü* zu wechseln, oder drücken Sie einmal [Main Menu], um das *Hauptmenü* zu öffnen.

5.3.6 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

H I N W E I S

GEFAHR VON DATENVERLUST

Bei der Wiederherstellung der Werkseinstellungen besteht die Gefahr, dass Programmierungen, Motordaten, Lokalisierungen und Überwachungsaufzeichnungen verloren gehen.

– Speichern Sie die Daten für eine Datensicherung vor der Initialisierung in der Bedieneinheit.

Das Wiederherstellen der Standardparametereinstellungen erfolgt durch Initialisierung des Frequenzumrichters. Eine Initialisierung ist über *Parameter 14-22 Betriebsart* (empfohlen) oder manuell möglich.

- Bei der Initialisierung über *Parameter 14-22 Betriebsart* werden keine Einstellungen des Frequenzumrichters wie Betriebsstunden, über die serielle Schnittstelle gewählte Optionen, Einstellungen im Benutzer-Menü, Fehlerspeicher, Alarm Log oder weitere Überwachungsfunktionen geändert.
- Bei der manuellen Initialisierung werden alle Daten zu Motor, Programmierung, Lokalisierung und Überwachung gelöscht und die Werkseinstellungen wieder hergestellt.

5.3.6.1 Empfohlene Initialisierung

Vorgehensweise

1. Drücken Sie zweimal auf [Main Menu] (Hauptmenü), um auf Parameter zuzugreifen.
2. Gehen Sie zu *Parameter 14-22 Betriebsart* und drücken Sie auf [OK].
3. Wählen Sie *[2] Initialisierung* aus und drücken Sie auf [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. Dies kann etwas länger dauern als normal.

6. *Alarm 80, Initialisiert* wird angezeigt.
7. Mit [Reset] kehren Sie zum normalen Betrieb zurück.

5.3.6.2 Manuelle Initialisierung

Vorgehensweise

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 Sek. oder bis zu einem hörbaren Klicken und dem Starten des Lüfters).

   Die Werkseinstellung der Standardparameter wird mit dem Neustart wiederhergestellt. Dies kann etwas länger dauern als normal.

Bei der manuellen Initialisierung werden alle Parametereinstellungen 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*

5.4 Grundlegende Programmierung

Für eine optimale Leistung ist eine grundlegende Programmierung des Frequenzumrichters vor dem eigentlichen Betrieb erforderlich. Hierzu geben Sie die Motor-Typenschilddaten des betriebenen Motors sowie die minimale und maximale Motordrehzahl ein. Geben Sie die Daten wie nachstehend beschrieben ein. Eine genaue Anleitung zur Eingabe von Daten über die Bedieneinheit finden Sie in 5.3.2 Aufbau der Bedieneinheit. Geben Sie die Daten bei eingeschalteter Stromversorgung ein, jedoch bevor Sie den Frequenzumrichter in Betrieb nehmen.

1. Drücken Sie auf [Quick Menu] an der Bedieneinheit.
2. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe Q2 Inbetriebnahme-Menü und drücken Sie auf [OK].

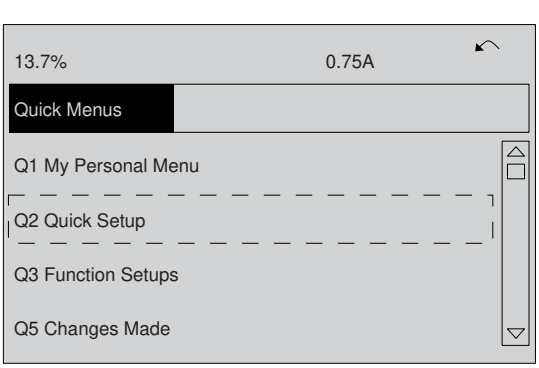


Abbildung 23: Quick-Menüs

3. Wählen Sie die Sprache, und drücken Sie auf [OK].
4. Geben Sie die Motordaten in *Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]*/*Parameter 1-21 Motornennleistung [PS]* bis einschließlich *Parameter 1-25 Motornenndrehzahl* ein. Die entsprechenden Angaben finden Sie auf dem Motor-Typenschild. Das gesamte Quick-Menü ist in den Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika) abgebildet.
   - *Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]*
   - *Parameter 1-21 Motornennleistung [PS]*
   - *Parameter 1-22 Motornennspannung*
   - *Parameter 1-23 Motornennfrequenz*
   - *Parameter 1-24 Motornennstrom*
   - *Parameter 1-25 Motornenndrehzahl*

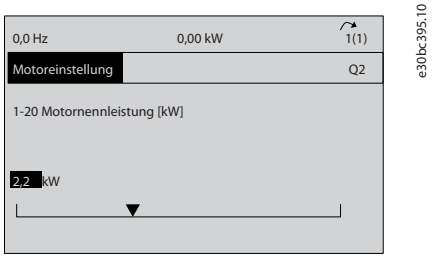


Abbildung 24: Motoreinstellung

5. Setzen Sie die Konfiguration der Quick-Menü-Parameter fort:
   - **a.** *Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang*. Sie können die Standardeinstellung für die Klemme *[2] Motorfreilauf (inv.)* zu *[0] Ohne Funktion* ändern.
   - **b.** *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung* (AMA). Wählen Sie die gewünschte AMA-Funktion aus. Die Aktivierung der kompletten AMA wird empfohlen.
   - **c.** *Parameter 3-02 Minimaler Sollwert*. Legen Sie die Mindestdrehzahl der Motorwelle fest.
   - **d.** *Parameter 3-03 Maximaler Sollwert*. Legen Sie die Höchstdrehzahl der Motorwelle fest.
   - **e.** *Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1* Legen Sie die Rampenzeit Auf im Hinblick auf die synchrone Motordrehzahl, ns, fest.
   - **f.** *Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1*. Legen Sie die Rampenzeit Ab im Hinblick auf die synchrone Motordrehzahl, ns, fest.
   - **g.** *Parameter 3-13 Sollwertvorgabe*. Legen Sie fest, welcher Sollwert aktiv ist.

5.5 Automatische Motoranpassung (AMA)

H I N W E I S

AMA ist nicht wichtig für Permanentmagnet-Motoren.

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

- Der Frequenzumrichter erzeugt zum Glätten des erzeugten Motorstroms ein mathematisches Motormodell. Dieses Verfahren prüft zudem die Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Dabei vergleicht das System die tatsächlichen Motorwerte mit den Daten, die Sie in den *Parametern 1-20* bis *1-25* eingegeben haben.
- Während der AMA dreht sich die Motorwelle nicht und der Motor wird nicht beschädigt.
- Einige Motoren sind möglicherweise nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. Wählen Sie in diesem Fall *[2] Reduz. Anpassung*.
- Wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie *[2] Reduz. Anpassung* aus.
- Wenn Warnungen oder Alarme auftreten, finden Sie Informationen hierzu im Abschnitt6.8 Warnungen und Alarmmeldungen.
- Führen Sie dieses Verfahren bei kaltem Motor durch, um das beste Ergebnis zu erzielen.

5.5.1 Ausführen einer AMA

Geben Sie die erweiterten Motordaten in der *Parametergruppe 1–3* Erw. Motordaten* ein.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Blättern Sie zur *Parametergruppe 1-** Motor/Last* und drücken Sie auf [OK].
3. Blättern Sie zur *Parametergruppe 1-2* Motordaten* und drücken Sie auf [OK].
4. Gehen Sie zu *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung* (AMA) und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie *[1] Komplette Anpassung* aus und drücken Sie auf [OK].
6. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

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

5.6 Prüfung der Ort-Steuerung

Zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung siehe 6.6 Warnungs- und Alarmtypen.

Vorgehensweise

1. Drücken Sie [Hand On], um dem Frequenzumrichter einen lokalen Startbefehl zu erteilen.
2. Beschleunigen Sie den Frequenzumrichter durch Drücken von [▲] auf volle Drehzahl. Eine Bewegung des Cursors links vom Dezimalpunkt führt zu schnelleren Änderungen des Eingangs.
3. Achten Sie darauf, ob Beschleunigungsprobleme auftreten.
4. Drücken Sie [Off] und achten Sie darauf, ob Verzögerungsprobleme auftreten.

5.7 Systemstart

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.

Wenn Warnungen oder Alarme auftreten, finden Sie Informationen hierzu im Abschnitt 6.6 Warnungs- und Alarmtypen und unter 6.8 Warnungen und Alarmmeldungen.

1. Drücken Sie auf [Auto on].
2. Legen Sie einen externen Startbefehl an.
3. Stellen Sie den Drehzahlsollwert über den Drehzahlbereich ein.
4. Entfernen Sie den externen Startbefehl.
5. Überprüfen Sie die Geräusch- und Vibrationspegel des Motors, um zu gewährleisten, dass das System wie vorgesehen arbeitet.

6 Wartung, Diagnose und Fehlersuche

6.1 Wartung und Service

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

⚠ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

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

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

6.2 Reinigung

Das Gehäuse (IP66/NEMA Typ 4x für den Innenbereich) bietet Schutz vor dem Eindringen von Schmutz und Wasser. Das Gehäuse eignet sich für Reinigungsverfahren und Lösemittel, die in Lebensmittel- und Getränkeanlagen eingesetzt werden. Verwenden Sie die vom Hersteller empfohlene Lösemittelkonzentration. Vermeiden Sie eine Hochdruckreinigung mit heißem Wasser in geringem Abstand bzw. über längere Zeiträume, da dieses Reinigungsverfahren Dichtungen und Etiketten beschädigen kann.

6.3 LED an der Vorderseite

Sie können den aktuellen Status des Geräts über 6 LED ablesen.

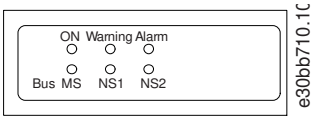


Abbildung 25: LED an der Vorderseite

Tabelle 16: Beschreibung der LEDs an der Vorderseite

Name	Farbe	Status	Anzeige, vordere LEDs
ON	Grün	An	Der Frequenzumrichter wird vom Netz oder einer externen 24-V-Versorgung mit Strom versorgt.
		Aus	Keine Stromversorgung vom Netz oder durch eine externe 24-V-Versorgung.
Warnung	Gelb	An	Eine Warnsituation liegt vor.
		Aus	Es liegt keine Warnung vor.
Alarm	Rot	Blinkt	Es liegt ein Alarm vor.
		Aus	Es liegt kein Alarm vor.
Bus MS	Nur relevant, wenn ein optionaler Feldbus vorhanden ist. Für spezifische Informationen siehe die jeweiligen Feldbus-Handbücher.		Bus-Modulstatus

Name	Farbe	Status	Anzeige, vordere LEDs
Bus NS1	Nur relevant, wenn ein optionaler Feldbus vorhanden ist. Für spezifische Informationen siehe die jeweiligen Feldbus-Handbücher.		Bus-Netzwerkstatus 1
Bus NS2	Nur relevant, wenn ein optionaler Feldbus vorhanden ist. Für spezifische Informationen siehe die jeweiligen Feldbus-Handbücher.		Bus-Netzwerkstatus 2

6.4 Statusanzeige

Wenn sich der Frequenzumrichter im Statusmodus befindet, werden automatisch Statusmeldungen erzeugt und in der unteren Zeile des Displays angezeigt, siehe Abbildung 26.

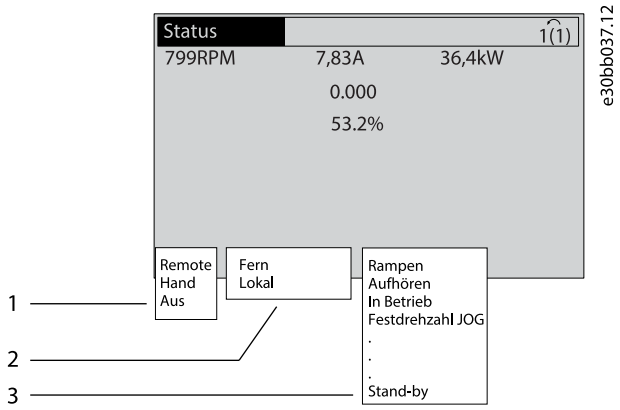


Abbildung 26: Statusanzeige

1	Betriebsart (siehe Tabelle 17)	3	Betriebszustand (siehe Tabelle 19)
2	Sollwertvorgabe (siehe Tabelle 18)		

6.5 Definitionen der Statusmeldungen

Zu den Definitionen der Statusmeldungen siehe Tabelle 17 bis Tabelle 19.

Tabelle 17: Betriebsart

Aus	Der Frequenzumrichter reagiert erst auf ein Steuersignal, wenn Sie die Taste [Auto on] oder [Hand on] auf der Bedieneinheit drücken.
Auto On	Der Frequenzumrichter erhält Signale über die Steuerklemmen und/oder die serielle Kommunikation.
Hand On	Sie können den Frequenzumrichter über die Navigationstasten der Bedieneinheit steuern. Stoppbefehle, Reset, Reversierung, DC-Bremse und andere Signale, die an den Steuerklemmen anliegen, heben die Hand-Steuerung auf.

Tabelle 18: Sollwertvorgabe

Fern	Externe Signale, eine serielle Schnittstelle oder interne Festsollwerte geben den Drehzahlsollwert vor.
Lokal	Der Frequenzumrichter nutzt den [Hand On]-Betrieb oder über die Bedieneinheit eingegebene Sollwerte.

Tabelle 19: Betriebszustand

AC-Bremse	*[2] Die AC-Bremse* wird in *Parameter 2-10 Bremsfunktion* ausgewählt. Die AC-Bremse erzeugt eine Übermagnetisierung des Motors, um ein kontrolliertes Verlangsamen zu erreichen.
AMA Ende OK	AMA wurde erfolgreich durchgeführt.
AMA bereit	Die AMA ist startbereit. Drücken Sie zum Starten auf die [Hand On]-Taste.

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 *Parameter 2-12 Bremswiderstand Leistung (kW)*) wurde erreicht.
Motorfreilauf	• Sie haben Motorfreilauf invers als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (*Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge*). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen. • Motorfreilauf über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Rampenstopp	*[1] Rampenstopp* war in *Parameter 14-10 Netzausfall-Funktion* eingestellt. • Die Netzspannung liegt unter dem in *Parameter 14-11 Netzausfall-Spannung* festgelegten Wert. • Der Frequenzumrichter fährt den Motor über einen geregelten Rampenstopp herunter.
Strom hoch	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt über der in *Parameter 4-51 Warnung Strom hoch* festgelegten Grenze.
Strom niedrig	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt unter der in *Parameter 4-52 Warnung Drehz. niedrig* festgelegten Grenze.
DC-Halten	*[1] DC-Halten* ist in *Parameter 1-80 Funktion bei Stopp* eingestellt und ein Stopp-Befehl ist aktiv. Der Motor wird durch einen DC-Strom gehalten, der in *Parameter 2-00 DC-Haltestrom* eingestellt ist.
DC-Stopp	Der Motor wird durch einen DC-Strom (*Parameter 2-01 DC-Bremsstrom*) für eine bestimmte Zeit (*Parameter 2-02 DC-Bremszeit*) gehalten. • Die in *Parameter 2-03 DC-Bremse Ein [UPM]* eingestellte Einschaltdrehzahl für die DC-Bremse ist erreicht und ein Stopp-Befehl ist aktiv. • *[5] DC Bremse (invers)* ist als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (*Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge*). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. • Die DC-Bremse wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Istwert hoch	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt über der Istwertgrenze in *Parameter 4-57 Warnung Istwert hoch*.
Istwert niedr.	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in *Parameter 4-56 Warnung Istwert niedrig*.
Drehz. speich.	Der Fernsollwert ist aktiv, wodurch die aktuelle Drehzahl gehalten wird. • *[20] Ausgangsfrequenz speichern* ist als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (*Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Eine Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenoptionen *[21] Drehzahl auf* und *[22] Drehzahl ab* möglich. • Rampe halten ist über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Aufforderung Ausgangsfrequenz speichern	Es wurde ein Befehl zum Speichern der Ausgangsfrequenz gesendet, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis er ein Startfreigabe-Signal empfängt.
Sollw. speichern	*[19] Sollwert speichern* ist als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (*Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den aktuellen Sollwert. Der Sollwert lässt sich jetzt nur über die Klemmenoptionen *[21] Drehzahl auf* und *[22] Drehzahl ab* ändern.
JOG-Aufford.	Es wurde ein 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 *Parameter 3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]* programmiert. • *[14] Festdrehzahl JOG* ist als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (*Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge*). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv. • Die Festdrehzahl JOG-Funktion wird über die serielle Schnittstelle aktiviert. • Die Festdrehzahl JOG-Funktion wird als Reaktion für eine Überwachungsfunktion gewählt (z. B. für die Funktion Kein Signal). Die Überwachungsfunktion ist aktiv.
Motortest	In *Parameter 1-80 Funktion bei Stopp* ist *[2] Motortest* ausgewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, legt dieser einen Testdauerstrom an den Motor an.
Überspannungssteuerung	Die Überspannungssteuerung wird aktiviert über *Parameter 2-17 Überspannungssteuerung*, *[2] 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.
PowerUnit Aus	(Nur bei Frequenzumrichtern mit externer 24-V-DC-Versorgung.) Die Netzversorgung des Frequenzumrichters ist ausgefallen oder nicht vorhanden, die externe 24-V-Spannungsversorgung versorgt jedoch die Steuerkarte.
Protection Mode	Der Protection Mode ist aktiviert. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (Überstrom oder Überspannung) erfasst. • Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Schaltfrequenz auf 4 kHz reduziert. • Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s. • Der Protection Mode kann in *Parameter 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung* eingeschränkt werden.
Schnellstopp	Der Motor verzögert unter Verwendung von *Parameter 3-81 Rampenzeit Schnellstopp*. • *[4] Schnellstopp invers* ist als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (*Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge*). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. • Die Schnellstopp-Funktion wird über die serielle Kommunikation aktiviert.
Rampen	Der Frequenzumrichter beschleunigt/verzögert den Motor gemäß aktiver Rampe auf/ab. Der Motor hat den Sollwert, einen Grenzwert oder den Stillstand noch nicht erreicht.
Sollw. hoch	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt über der Sollwertgrenze in *Parameter 4-55 Warnung Sollwert hoch*.
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in *Parameter 4-54 Warnung Sollwert niedrig*.
Ist = Sollwert	Der Frequenzumrichter läuft im Sollwertbereich. Der Istwert entspricht dem Sollwert.
Startaufforderung	Ein Startbefehl wurde gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabesignal über Digitaleingang empfängt.
Motor ein	Der Frequenzumrichter steuert den Motor an.
Energiesparmodus	Der Energiesparmodus ist aktiviert. Der Motor ist aktuell gestoppt, läuft jedoch bei Bedarf automatisch wieder an.
Drehzahl hoch	Die Motordrehzahl liegt über dem in *Parameter 4-53 Warnung Drehz. hoch* eingestellten Wert.
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem in *Parameter 4-52 Warnung Drehz. niedrig* eingestellten Wert.
Standby	In der Betriebsart Auto startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzögerung	Sie haben in *Parameter 1-71 Startverzögerung* eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit.

FWD+REV akt.	*[12] Start nur Rechts* und *[13] Start nur Links* sind als Funktionen für zwei verschiedene Digitaleingänge gewählt (*Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge*). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rückwärtslauf.
Aufhören	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl von der Bedieneinheit, über Digitaleingang oder serielle Schnittstelle empfangen.
Abschaltung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, können Sie den Frequenzumrichter manuell durch Drücken von [Reset] oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.
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 den Frequenzumrichter dann manuell über die [Reset]-Taste oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.

H I N W E I S

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

6.6 Warnungs- und Alarmtypen

Warnungen

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

Alarme

Ein Alarm weist auf eine Störung hin, die sofortige Aufmerksamkeit erfordert. Die Störung führt immer zu einer Abschaltung oder einer Abschaltblockierung. Quittieren Sie das System nach einem Alarm.

Abschaltung

Bei Abschaltung des Frequenzumrichters, d. h. wenn der Frequenzumrichter den Betrieb unterbricht, um Schäden am Frequenzumrichter oder am System zu vermeiden, wird ein Alarm ausgegeben. Der Motor läuft bis zum Stillstand aus. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Nach Behebung des Fehlerzustandes können Sie den Frequenzumrichter wieder zurücksetzen. Dieser ist danach wieder betriebsbereit.

Abschaltblockierung

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

Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung/Abschaltblockierung

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

- Drücken Sie an der Bedieneinheit auf [Reset].
- Über einen Digitaleingang mit der Funktion „Reset“.
- Über die serielle Schnittstelle.
- Durch automatisches Quittieren.

6.7 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

- Eine Warnung wird an der Bedieneinheit neben der Warnnummer angezeigt.
- Ein Alarm blinkt zusammen mit der Alarmnummer.

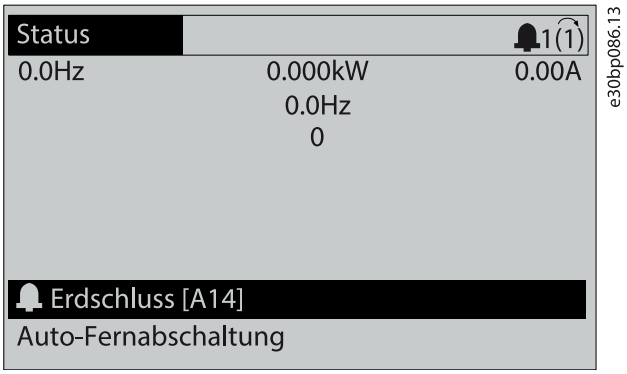


Abbildung 27: Alarmbeispiel

Neben dem Text und dem Alarmcode an der Bedieneinheit zeigen 3 LED den Status an.

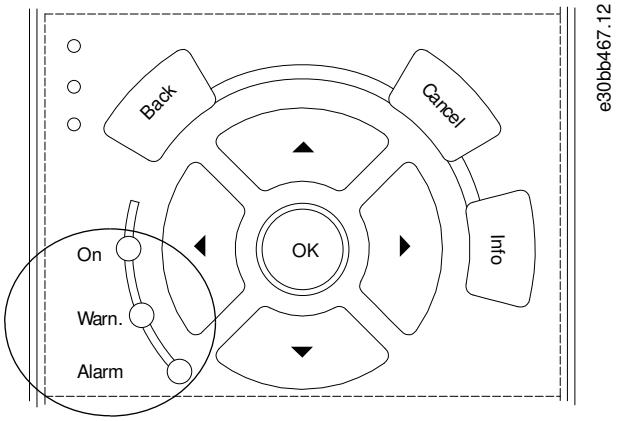


Abbildung 28: Kontrollanzeigen zur Statusanzeige

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

6.8 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.

6.8.1 WARNUNG/ALARM 4, Netzunsymm.

Ursache

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

Fehlersuche und -behebung

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichters.

6.8.2 WARNUNG 5, DC-hoch

Ursache

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

6.8.3 WARNUNG 6, DC-Zwischenkreisspannung niedrig

Ursache

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

6.8.4 WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

6.8.5 WARNUNG/ALARM 9, Wechselrichterüberlast

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

6.8.6 WARNUNG/ALARM 10, Motortemp.ETR

Ursache

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

Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

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

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

Fehlersuche und -behebung

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

6.8.7 WARNUNG/ALARM 11, Motor Therm.

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

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Thermistor angeschlossen ist.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie bei Verwendung von Klemme 53 oder 54, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+10-Volt-Versorgung) angeschlossen ist. Prüfen Sie auch, ob der Schalter für Klemme 53 (oder 54) auf Spannung eingestellt ist. Prüfen Sie, ob *Parameter 1-93 Thermistoranschluss* Klemme 53 (oder 54) auswählt.
- Prüfen Sie bei Verwendung der Klemmen 18, 19, 31, 32 oder 33 (Digitaleingänge), ob der Thermistor korrekt zwischen der verwendeten Digitaleingangsklemme (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist. Wählen Sie die zu verwendende Klemme in *Parameter 1-93 Thermistoranschluss* aus.

6.8.8 WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze

Ursache

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

Fehlersuche und -behebung

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

6.8.9 WARNUNG/ALARM 13, Überstrom

Ursache

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

Fehlersuche

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

6.8.10 ALARM 14, Erdschluss

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

6.8.11 ALARM 15, Inkomp. HW

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

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

6.8.12 ALARM 16, Kurzschluss

Ursache

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

Fehlersuche und -behebung

⚠ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

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

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

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

6.8.13 WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout

Ursache

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

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

Fehlerbehebung

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

6.8.14 WARNUNG/ALARM 22, Mech. Bremse

Ursache

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

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

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

6.8.15 WARNUNG 23, Interne Lüfter

Ursache

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

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

Fehlersuche und -behebung

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

6.8.16 WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

6.8.17 WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

Ursache

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

6.8.18 WARNUNG/ALARM 27, Bremse IGBT

Ursache

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

Fehlersuche und -behebung

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

6.8.19 WARNUNG/ALARM 28, Bremswiderstandstest fehlgeschlagen

Ursache

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Fehlerbehebung

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

6.8.20 ALARM 29, Kühlkörpertemp.

Ursache

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

Fehlerbehebung

Mögliche Ursachen:

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

6.8.21 ALARM 30, Mot.Phase U

Ursache

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

⚠ W A R N U N G

HOCHSPANNUNG

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

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

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

6.8.22 ALARM 31, Mot.Phase V

Ursache

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

⚠ W A R N U N G

HOCHSPANNUNG

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

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

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

6.8.23 ALARM 32, Mot.Phase W

Ursache

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

⚠ W A R N U N G

HOCHSPANNUNG

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

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

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

6.8.24 ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler

Ursache

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

Fehlersuche

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

6.8.25 WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Kommunikationsfehler

Ursache

Der Feldbus auf der Kommunikations-Optionskarte funktioniert nicht.

6.8.26 WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall

Ursache

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

Fehlersuche und -behebung

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

6.8.27 ALARM 37, Phasenasymmetrie

Ursache

Es gibt eine Asymmetrie zwischen den Außenleitern.

6.8.28 ALARM 38, Intern Fehler

Ursache

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in Tabelle 20 definierte Codenummer angezeigt.

Fehlersuche und -behebung

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

Wenden Sie sich ggf. an den örtlichen Danfoss Zulieferer oder die Serviceabteilung. Notieren Sie sich den Code für weitere Hinweise zur Fehlerbehebung.

Tabelle 20: Interne Fehlercodes

Nummer	Text
0	Sie können die serielle Schnittstelle nicht initialisieren. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.
256–258	Die EEPROM-Daten der Leistungskarte sind defekt oder zu alt. Ersetzen Sie die Leistungskarte.
512–519	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.
783	Parameterwert außerhalb min./max. Grenzen.
1024–1284	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.
1299	Die Software der Option in Steckplatz A ist zu alt.
1300	Die Software der Option in Steckplatz B ist zu alt.
1302	Die Software der Option in Steckplatz C1 ist zu alt.
1315	Die Software der Option in Steckplatz A wird nicht unterstützt/ist nicht zulässig.
1316	Die Software der Option in Steckplatz B wird nicht unterstützt / ist nicht zulässig.
1318	Die Software der Option in Steckplatz C1 wird nicht unterstützt / ist nicht zulässig.
1379–2819	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.
1792	Hardware-Reset des digitalen Signalprozessors.
1793	Vom Motor abgeleitete Parameter werden nicht korrekt zum digitalen Signalprozessor übertragen.
1794	Leistungsdaten wurden bei der Netz-Einschaltung nicht korrekt zum digitalen Signalprozessor übertragen.

Nummer	Text
1795	Der digitale Signalprozessor hat zu viele unbekannte SPI-Telegramme empfangen. Der Frequenzumrichter verwendet diesen Fehlercode auch, wenn die MCO nicht korrekt einschaltet. Diese Situation kann sich durch schlechten EMV-Schutz oder unsachgemäße Erdung ergeben.
1796	RAM-Kopierfehler.
2561	Ersetzen Sie die Steuerkarte.
2820	Bedieneinheit/Stapelüberlauf.
2821	Überlauf serielle Schnittstelle.
2822	Überlauf USB-Anschluss.
3072–5122	Parameterwert außerhalb seiner Grenzen.
5123	Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5124	Option in Steckplatz B: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5125	Option in Steckplatz C0: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5126	Option in Steckplatz C1: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5376– 6231	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.

6.8.29 WARNUNG 40, Digitalausgangsklemme 27 ist überlastet

Fehlerbehebung

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

6.8.30 WARNUNG 41, Digitalausgangsklemme 29 ist überlastet

Fehlerbehebung

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

6.8.31 WARNUNG 42, Überl. X30/6-7

Fehlerbehebung

Für Klemme X30/6:

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

Für Klemme X30/7:

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

6.8.32 ALARM 43, Ext. Versorgung

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

Ursache

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

Fehlerbehebung

Ergreifen Sie eine der folgenden Maßnahmen:

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

6.8.33 ALARM 45, Erdschluss 2

Ursache

Erdschluss.

Fehlerbehebung

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

6.8.34 ALARM 46, Umr.Versorgung

Ursache

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

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

- 24 V.
- 5 V.
- ±18 V.

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

Fehlerbehebung

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

6.8.35 WARNUNG 47, 24V Fehler

Ursache

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

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

- 24 V
- 5 V
- ±18 V

Fehlerbehebung

- Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.

6.8.36 WARNUNG 48, 1,8 V-Fehler

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

6.8.37 WARNUNG 49, Drehz.grenze

Ursache

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

6.8.38 ALARM 50, AMA-Kalibr.

Fehlersuche

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

6.8.39 ALARM 51, AMA-Motordaten überprüfen

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

6.8.40 ALARM 52, AMA-Motornennstrom Inom niedrig

Ursache

Der Motorstrom ist zu niedrig.

Fehlerbehebung

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

6.8.41 ALARM 53, AMA Motor zu groß

Ursache

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

6.8.42 ALARM 54, AMA Motor zu klein

Ursache

Der Motor ist für das Durchführen der AMA zu klein.

6.8.43 ALARM 55, AMA-Daten außerhalb des Bereichs

Ursache

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

6.8.44 ALARM 56, AMA Abbruch

Ursache

Die AMA wurde manuell unterbrochen.

6.8.45 ALARM 57, AMA-interner Fehler

Ursache

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

6.8.46 ALARM 58, AMA-interner Fehler

Fehlerbehebung

Setzen Sie sich mit dem Danfoss -Lieferanten in Verbindung.

6.8.47 WARNUNG 59, Stromgrenze

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

6.8.48 WARNUNG 60, Ext. Verriegelung

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

6.8.49 WARNUNG/ALARM 61, Drehg.Abw.

Ursache

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

Fehlersuche

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

6.8.50 WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz bei maximaler Grenze

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

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

6.8.51 ALARM 63, Mechanische Bremse schwach

Ursache

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

6.8.52 WARNUNG 64, Motorspannung

Ursache

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

6.8.53 WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur

Ursache

Die Abschalttemperatur der Steuerkarte hat die Obergrenze überschritten.

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.

6.8.54 WARNUNG 66, Temperatur Kühlkörper zu niedrig

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

6.8.55 ALARM 67, Optionsmodulkonfiguration geändert

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

6.8.56 ALARM 68, Sicherer Stopp

Ursache

Safe Torque Off (STO) wurde aktiviert.

Fehlersuche und -behebung

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

6.8.57 ALARM 69, Umrichter Übertemperatur

Ursache

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

Fehlersuche und -behebung

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

6.8.58 ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration:

Ursache

Die aktuelle Kombination aus Steuerkarte und Leistungskarte ist ungültig.

Fehlerbehebung

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

6.8.59 ALARM 71, PTC 1 Sicherer Stopp

Ursache

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

Fehlersuche und -behebung

- Sobald die Motortemperatur ein zulässiges Niveau erreicht und der Digitaleingang von MCB 112 deaktiviert wird, führen Sie einen der folgenden Schritte durch:
  - Senden Sie ein Reset-Signal über Bus oder Digitalein-/-ausgang.
  - Drücken Sie [Reset].

6.8.60 ALARM 72, Gefährl.Fehler

Ursache

Safe Torque Off (STO) mit Abschaltblockierung.

Fehlersuche und -behebung

Es ist eine unerwartete Kombination von STO-Befehlen aufgetreten.

- VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 aktiviert Klemme X44/10, die Funktion Safe Torque Off (STO) wird jedoch nicht aktiviert.
- MCB 112 ist das einzige Gerät, das die Funktion Safe Torque Off (STO) verwendet (kann durch Auswahl des Parameters *[4] PTC 1 Alarm* oder *[5]PTC 12 Warnung* in *Parameter 5-19 Klemme 37 Sicherer Stopp* angegeben werden), die Funktion Safe Torque Off (STO) ist aktiviert und Klemme X44/10 ist nicht aktiviert.

6.8.61 WARNUNG 73, Sicherer Stopp, autom. Wiederanlauf

Ursache

STO ist aktiviert.

Fehlersuche und -behebung

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

6.8.62 ALARM 74, PTC-Thermistor

Ursache

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

6.8.63 ALARM 75, Illeg. Profilwahl

Ursache

Legen Sie den Parameterwert nicht bei laufendem Motor fest.

Fehlerbehebung

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

6.8.64 WARNUNG 77, Reduzierte Leistung

Ursache

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

6.8.65 ALARM 78, Drehg. Abw.

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

6.8.66 ALARM 79, Ungültige Leistungsteilkonfiguration

Ursache

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

6.8.67 ALARM 80, Initialisiert

Ursache

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

6.8.68 ALARM 81, CSIV beschädigt

Ursache

Die Syntax der CSIV-Datei ist fehlerhaft.

6.8.69 ALARM 82, CSIV-Parameterfehler

Ursache

CSIV-Fehler bei Parameterinitialisierung.

6.8.70 ALARM 83, Illegale Kombination von Optionen

Ursache

Die installierten Optionen sind nicht kompatibel.

6.8.71 ALARM 84, keine Sicherheitsoption

Ursache

Die Sicherheitsoption wurde ohne allgemeinen Reset entfernt.

Fehlersuche

Schalten Sie die Sicherheitsoption wieder zu.

6.8.72 ALARM 88, Option Detection (Optionserkennung)

Ursache

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

Fehlerbehebung

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

6.8.73 WARNUNG 89, Mechanische Bremse rutscht

Ursache

Die Hubbremsenüberwachung erkennt eine Motordrehzahl > 10 U/min.

6.8.74 ALARM 90, Drehgeber Überwachung

Fehlerbehebung

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

6.8.75 ALARM 91, Falsche Einstellungen für Analogeingang 54

Fehlerbehebung

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

6.8.76 ALARM 99, Blockierter Rotor

Ursache

Der Rotor blockiert.

Fehlersuche

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

6.8.77 WARNUNG/ALARM 104, Zirkulationslüfterfehler

Ursache

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

Fehlersuche und -behebung

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

6.8.78 WARNUNG/ALARM 122, Unerw. Motordrehung

Ursache

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

6.8.79 WARNUNG 163, ATEX ETR Warn. Stromgrnz.

Ursache

Der Frequenzumrichter hat die charakteristische Kurve im Betrieb für mehr als 50 s überschritten. Die Warnung wird bei 83 % der zulässigen thermischen Überlast aktiviert und bei 85 % deaktiviert.

6.8.80 ALARM 164, ATEX ETR I-Grenze Alarm

Ursache

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

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

Ursache

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

6.8.82 ALARM 166, ATEX ETR f-Grenze Alarm

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

6.8.83 WARNUNG 251, Neu. Typencode

Ursache

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

7 Spezifikationen

7.1 Elektrische Daten

Tabelle 21: Wellenleistung, Ausgangsstrom und Eingangsstrom

Netzversorgung 3 x 380–480 V AC							
Frequenzumrichter	**PK37**	**PK55**	**PK75**	**P1K1**	**P1K5**	**P2K2**	**P3K0**
Wellennennleistung [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0
Wellennennleistung [HP]	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
Max. Eingangsstrom							
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5
Überlast (3 x 380–440 V) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7
Überlast (3 x 441–480 V) [A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1
Empfohlene maximale Sicherungsgröße (Nicht-UL)	gG-25						
Eingebauter Hauptschalter (große Bauform)	CTI-25M Bestellnummer: 047B3151						
Empfohlener Hauptschalter Danfoss CTI-25M (kleine und große Bauform) Teilenummer:							
0,37, 0,55 kW	Bestellnummer: 047B3148						
0,75, 1,1 kW	Bestellnummer: 047B3149						
1,5 kW, 2,2 kW und 3 kW	Bestellnummer: 047B3151						
Empfohlener Hauptschalter Danfoss CTI-45MB (kleine Bauform) Teilenummer:[1]							
0,55, 0,75 kW	Bestellnummer: 047B3160						
1,1 kW	Bestellnummer: 047B3161						
1,5 kW	Bestellnummer: 047B3162						
2,2 kW	Bestellnummer: 047B3163						
Verlustleistung bei maximaler Last [W][2]	35	42	46	58	62	88	116
Wirkungsgrad[3]	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97
Gewicht, kleine Bauform [kg (lb)]	9,8 (21,6)						
Gewicht, große Bauform [kg [lb]]	13,9 (30,6)						
Ausgangsstrom							
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,2	7,2
Überlast (3 x 380–440 V) [A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	8,3	11,5

Netzversorgung 3 x 380–480 V AC							
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	3,0	3,4	4,8	6,3
Überlast (3 x 441–480 V) [A]	1,9	2,6	3,4	4,8	5,4	7,7	10,1
Dauerbetrieb kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0
Dauerbetrieb kVA (460 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0
Maximaler Kabelquerschnitt: (Netz, Motor, Bremse) [mm^2/AWG]	Massives Kabel 6/10 Flexibles Kabel 4/12						

[1] Hauptschalter vom Typ CTI-45MB sind für 3 kW-Geräte nicht verfügbar.

[2] Gilt für die Dimensionierung der Frequenzumrichterkühlung. Wenn die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme der Bedieneinheit und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Verlustleistungsdaten gemäß EN 50598-2 finden Sie unter www.danfoss.com.

[3] Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad. Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter 7.4.1 Umgebung. Für Teillastverluste siehe www.danfoss.com.

7.2 Netzversorgung (L1, L2, L3)

Versorgungsspannung[1][2]	380–480 V/500–600 V ±10 %
Netzfrequenz	50/60 Hz ±5 %
Maximale kurzzeitige Asymmetrie zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor (λ)	≥0,9 bei Nennlast
Grundschwingungs-Verschiebungsfaktor (cos Φ)	Nahe 1 (>0,98)
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Anzahl der Einschaltungen)	Max. 2 Mal pro Minute

[1] Niedrige Netzspannung/Netzausfall: Bei einer niedrigen Netzspannung oder einem Netzausfall arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Zwischenkreisspannung unter den minimalen Stopppegel abfällt, der normalerweise 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters liegt. Bei einer Netzspannung von weniger als 10 % unterhalb der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters erfolgt kein Einschaltvorgang und es wird kein volles Drehmoment erreicht.

[2] Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 100.000 Aeff (symmetrisch) bei maximal je 240/500/600/690 V liefern können.

7.3 Motorausgang und Motordaten

7.3.1 Motorausgang (U, V, W)

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

[1] Spannungs- und leistungsabhängig.

7.3.2 Drehmomentkennlinien

Startmoment (konstantes Drehmoment)	Max. 160 % für 60 s[1]
Startmoment	Max. 180 % für bis zu 0,5 s[1]
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	Max. 160 % für 60 s[1]
Startmoment (variables Drehmoment)	Max. 110 % für 60 s[1]
Überlastmoment (variables Drehmoment)	Max. 110 % für 60 s[1]

[1] Prozentzahl bezieht sich auf das Nenndrehmoment des Frequenzumrichters, abhängig von der Leistungsgröße.

7.4 Umgebungsbedingungen

7.4.1 Umgebung

Schutzart	IP66/Type 4X
Vibrationstest für Geräte ohne Hauptschalter	1,7 g eff
Befestigen Sie das Gerät mit eingebautem Hauptschalter auf einer ebenen, schwingungsfesten und verwindungssteifen Tragkonstruktion	
Maximale relative Feuchte	5–95 % (IEC 721-3-3); Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb
Umgebungstemperatur[1]	Maximal 40 °C (75 °F) (durchschnittliches Maximum 24 Stunden 35 °C (95 °F))
Min. Umgebungstemperatur bei Volllast	0 °C (32 °F)
Minimale Umgebungstemperatur bei reduzierter Drehzahlleistung	-10 °C (14 °F)
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 bis +65/70 °C (-13 bis +149/158 °F)
Max. Höhe über dem Meeresspiegel	1000 m (3280 ft)
Energieeffizienzklasse[2]	IE2

[1] Siehe „Besondere Betriebsbedingungen“ im Projektierungshandbuch für:

- Leistungsreduzierung aufgrund von hoher Umgebungstemperatur.
- Leistungsreduzierung aufgrund von niedrigem Luftdruck.

[2] Bestimmt gemäß EN 50598-2 bei:

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

7.5 Kabellängen und Querschnitte

Maximale Motorkabellänge, mit Abschirmung	10 m (32,8 ft)
Maximale Motorkabellänge, ungeschirmt, keine Erfüllung der Emissionsspezifikation	10 m (32,8 ft)
Maximaler Querschnitt zu Steuerklemmen, flexibler/starrer Draht ohne Aderendhülsen	1,5 mm^2/16 AWG
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen	1,5 mm^2/16 AWG
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen mit Bund	1,5 mm^2/16 AWG
Mindestquerschnitt für Steuerklemmen	0,25 mm^2/24 AWG
Maximaler Querschnitt für Netz und Motorklemmen, Litze/starrer Draht	6 mm^2/10 AWG
Maximaler Querschnitt für Netz und Motorklemmen, flexibler Draht	4 mm^2/12 AWG
Maximaler Querschnitt für Netz und Motorklemmen, flexibler Draht mit/ohne Kunststoffhülse	4 mm^2/12 AWG
Maximaler Querschnitt für Netz und Motorklemmen, flexibler Draht mit Doppelhülse	1 mm^2/17 AWG
Mindestquerschnitt für Netz- und Motorklemmen, flexibler/starrer Draht/Litze	0,5 mm^2/20 AWG
Nennstrom	25 A (bis zu 50 A bei optionalen Durchschleifklemmen)

Siehe Tabellen mit elektrischen Daten in 7.1 Elektrische Daten für weitere Informationen.

Es ist obligatorisch, den Netzanschluss über Klemme T95 (PE/Schutzerde) des Frequenzumrichters ordnungsgemäß zu erden. Der Querschnitt des Erdungskabels muss mindestens 10 mm^2 (8 AWG) betragen, oder Sie müssen zwei getrennt verlegte und gemäß EN 50178 angeschlossene Netzleiter verwenden. Verwenden Sie ungeschirmte Kabel.

Siehe auch 4.3 Erdung.

7.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten

7.6.1 Digitaleingänge

Programmierbare Digitaleingänge	4 (6)[1]
Klemme Nr.	18, 19, 27[1], 29[1], 32, 33
Logik	PNP oder NPN
Spannungsniveau	0–24 V
Spannungsniveau, logisch 0 PNP	<5 V DC
Spannungsniveau, logisch 1 PNP	>10 V DC
Spannungsniveau, logisch 0 NPN	>19 V DC
Spannungsniveau, logisch 1 NPN	<14 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Pulsfrequenzbereich	0–110 kHz
(Arbeitszyklus) minimale Pulsweite	4,5 ms
Eingangswiderstand, R_i	Ca. 4 kΩ

[1] Klemmen 27 und 29 auch als Ausgang programmierbar

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

7.6.2 STO-Klemme 37 (Klemme 37 hat festgelegte PNP-Logik)

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

7.6.3 Analogeingänge:

Anzahl der Analogeingänge	2
Klemme Nr.	53, 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter S201 und Schalter S202
Einstellung Spannung	Schalter S201/Schalter S202 = AUS (U)
Spannungsniveau	0–10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, R_i	Ca. 10 kΩ
Höchstspannung	±20 V
Strom	Schalter S201/S202=EIN (I)
Strombereich	0/4 - 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, R_i	ca. 200 Ω
Maximaler Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit der Analogeingänge	Maximale Abweichung 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	200 Hz

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

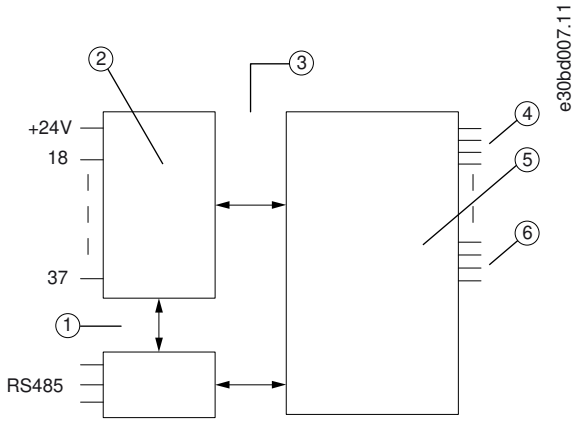


Abbildung 29: Analogeingänge

1	Funktionsisolierung	4	Netz
2	Steuerung/Regelung	5	Hochspannung
3	PELV-Isolierung	6	Motor

7.6.4 Puls/Drehgeber-Eingänge

Programmierbare Puls/Drehgeber-Eingänge	2/1
Klemmennummer Puls-/Drehgeber	29[1], 33[2]/32[3], 33[3]
Maximalfrequenz an den Klemmen 29, 32, 33	110 kHz (Gegentakt)
Maximalfrequenz an den Klemmen 29, 32, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Maximalfrequenz an den Klemmen 29, 32, 33	4 Hz
Spannungsniveau	Siehe 7.6.1 Digitaleingänge.
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R_i	Ca. 4 kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Genauigkeit des Drehgebereingangs (1-11 kHz)	Maximale Abweichung: 0,05 % der Gesamtskala

[1] Nur FC 302.

[2] Pulseingänge sind 29 und 33.

[3] Drehgebereingänge: 32=A, 33=B.

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

7.6.5 Digitalausgänge

Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Klemme Nr.	27, 29[1]
Spannungsniveau am Digital-/Pulsausgang	0–24 V
Maximaler Ausgangsstrom (Körper oder Quelle)	40 mA
Maximale Last am Pulsausgang	1 kΩ
Maximale kapazitive Last am Pulsausgang	10 nF
Min. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	0 Hz
Max. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	32 kHz

Genauigkeit am Pulsausgang	Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Auflösung der Pulsausgänge	12 Bit

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

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

7.6.6 Analogausgang

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

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

7.6.7 Steuerkarte, 24-V-DC-Ausgang

Klemme Nr.	12, 13
Ausgangsspannung	24 V +1, -3 V
Maximale Last	600 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.

7.6.8 Steuerkarte, +10 V DC Ausgang

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

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

7.6.9 Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

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

Die serielle RS485-Schnittstelle ist von der Versorgungsspannung (PELV, Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) galvanisch getrennt.

7.6.10 Steuerkarte, USB serielle Schnittstelle

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

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

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

Der USB-Erdanschluss ist nicht galvanisch vom Schutzleiter getrennt. Benutzen Sie nur einen isolierten Laptop als PC-Verbindung zum USB-Anschluss am Frequenzumrichter.

7.6.11 Relaisausgänge

Programmierbare Relaisausgänge	2
Klemmennummer Relais 01	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)

Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1)[1] an 1-3 (Öffner), 1-2 (Schließer) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15)[1] (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1)[1] an 1-2 (Schließer), 1-3 (Öffner) (ohmsche Last)	48 V DC, 1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13)[1] (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Klemmennummer Relais 02	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1)[1] an 4-5 (Schließer) (ohmsche Last)[2][3]	400 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15)[1] an 4-5 (Schließer) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1)[1] an 4-5 (Schließer) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13)[1] an 4-5 (Schließer) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1)[1] an 4-6 (Öffner) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15)[1] an 4-6 (Öffner) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1)[1] an 4-6 (Öffner) (ohmsche Last)	48 V DC, 1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13)[1] an 4-6 (Öffner) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Minimaler Belastungsstrom der Klemme an 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer), 4-6 (NC/Öffner), 4-5 (NO/Schließer)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

[1] IEC 60947 Teile 4 und 5. Die Relaiskontakte sind durch verstärkte Isolierung (PELV – Protective extra low voltage/Schutzkleinspannung) vom Rest der Schaltung galvanisch getrennt.

[2] Überspannungskategorie II.

[3] UL-Anwendungen 300 V AC 2 A

7.6.12 Steuerkartenleistung

Abtastintervall	1 ms

7.6.13 Steuerungseigenschaften

Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0-590 Hz	±0,003 Hz
Wiederholgenauigkeit für Präz. Start/Stopp (Klemmen 18, 19)	≤±0,1 ms
System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlregelbereich (mit Rückführung)	1:1000 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	30–4000 UPM: Abweichung ±8 UPM
Drehzahlgenauigkeit (mit Rückführung), je nach Auflösung des Istwertgebers	0–6000 U/min: Abweichung ±0,15 UPM
Genauigkeit der Drehmomentregelung (Drehzahlrückführung)	maximale Abweichung ±5 % der Gesamtskala

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

7.7 Sicherungen und Hauptschalter

7.7.1 Empfehlungen

- American Wire Gauge. Der maximale Leitungsquerschnitt ist der größte Leitungsquerschnitt, den Sie an die Klemmen anschließen können. Beachten Sie immer nationale und örtliche Vorschriften.
- Sie müssen Vorsicherungen des Typs gG verwenden. Verwenden Sie zur Beibehaltung der UL/cUL-Zulassung Vorsicherungen dieser Typen (siehe Tabelle 22).
- Gemessen mit 10 m (32,8 ft) abgeschirmtem/bewehrtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.

Sicherungen

Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 100.000 Aeff (symmetrisch) je 500 V liefern können.

Hauptschalter

Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 10.000 Aeff (symmetrisch) je 500 V liefern können.

7.7.2 Empfohlene maximale Vorsicherungsgröße 25 A

Tabelle 22: FCD 302 Vorsicherungen, die UL/cUL-Anforderungen erfüllen

Marke	Sicherungstyp[1]	UL-Dateinummer	UL-Kategorie (CCN-Code)
Bussmann	FWH-	E91958	JFHR2
Bussmann	KTS-R	E4273	RK1/JDDZ
Bussmann	JKS-	E4273	J/JDDZ
Bussmann	JJS-	E4273	T/JDDZ
Bussmann	FNQ-R-	E4273	CC/JDDZ
Bussmann	KTK-R-	E4273	CC/JDDZ
Bussmann	LP-CC-	E4273	CC/JDDZ
SIBA	5017906-	E180276	RK1/JDDZ
Kleine Sicherung	KLS-R	E81895	RK1/JDDZ
Ferraz-Shawmut	ATM-R	E2137	CC/JDDZ
Ferraz-Shawmut	A6K-R	E2137	RK1/JDDZ
Ferraz-Shawmut	HSJ	E2137	J/HSJ

[1] 5 A (0,37 kW (0,5 PS)), 7 A (0,55 kW (0,75 PS)), 9 A (0,75 kW (1,0 PS)), 12 A (1,1 kW (1,5 PS)), 15 A (1,5 kW (2,0 PS)), 20 A (2,2 kW (3,0 PS)), 25 A (3 kW (4,0 PS))

Tabelle 23: FCD 302 Gleichspannungsniveau

Gleichspannungsniveau	380-480-V-Geräte (V DC)
Unterspannungsdeaktivierung des Wechselrichters	373
Unterspannungswarnung	410
Unterspannungsaktivierung des Frequenzumrichters (Zurücksetzen der Warnung)	398
Überspannungswarnung (ohne Bremse)	778
Einschalten der dynamischen Bremse	778
Überspannungsaktivierung des Wechselrichters (Zurücksetzen der Warnung)	795
Überspannungswarnung (mit Bremse)	810

Gleichspannungsniveau	380-480-V-Geräte (V DC)
Überspannungsabschaltung	820

7.8 Mechanische Abmessungen

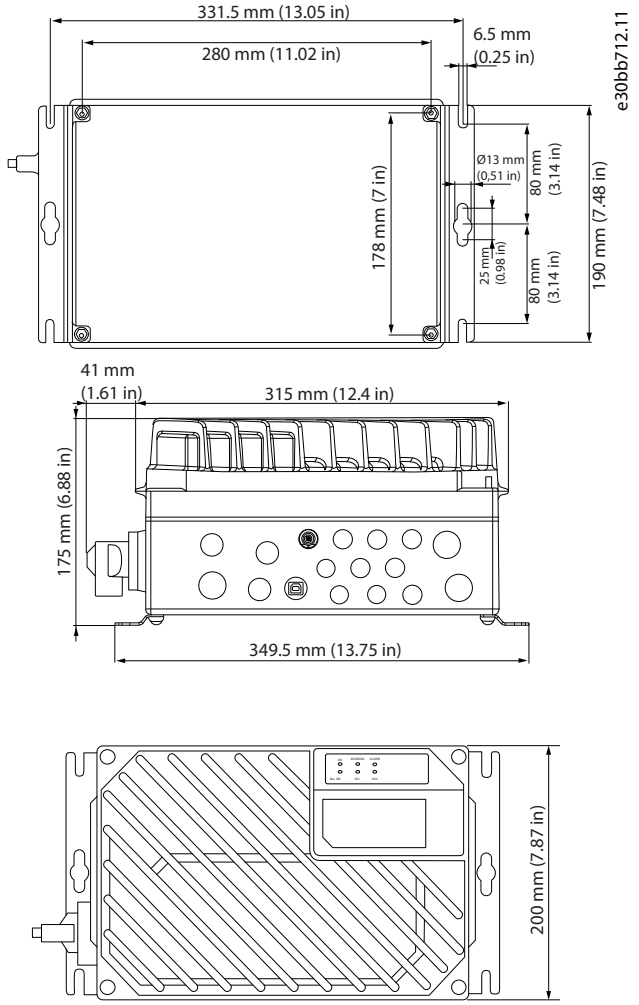


Abbildung 30: Kabeleinführungen und Bohrungsgrößen (kleine Bauform)

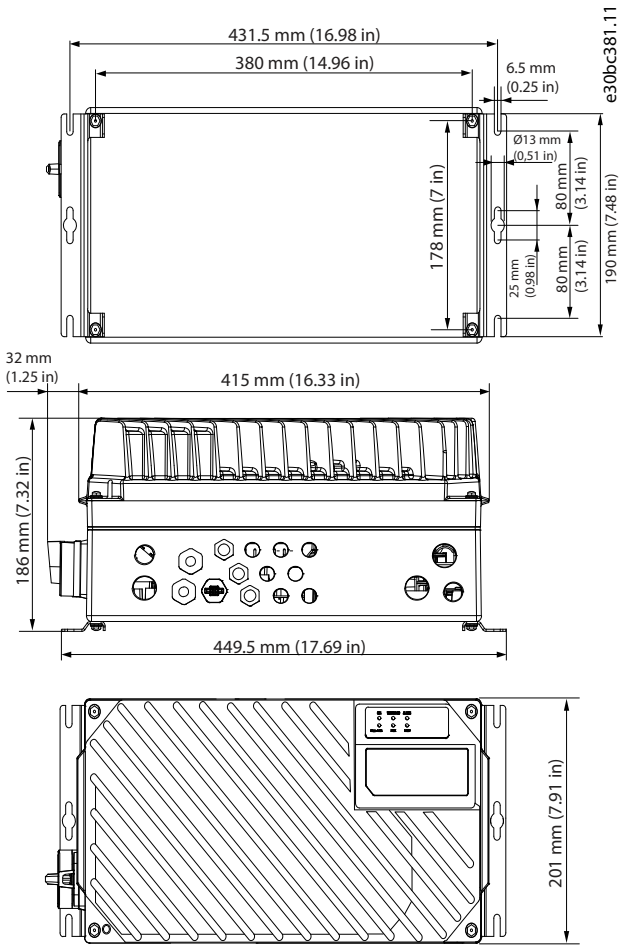


Abbildung 31: Kabeleinführungen und Bohrungsgrößen (große Bauform)

Tabelle 24: Mechanische Abmessungen

Motorseite	1xM20, 1xM25
Steuerungsseite	2xM20, 9xM16[(1)]
Netzseite	2xM25

[1] Auch für 4xM12/6xM12 Sensor/Stellglied-Buchsen verwendet.

8 Anhang

8.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen

8.1.1 Symbole und Abkürzungen

°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
AC	Wechselstrom
AEO	Automatische Energieoptimierung
AWG	American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß
AMA	Automatische Motoranpassung
DC	Gleichstrom
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ETR	Elektronisches Thermorelais
$f_{M,N}$	Motornennfrequenz
I_{INV}	Wechselrichter-Nennausgangsstrom
I_{LIM}	Stromgrenze
$I_{M,N}$	Motornennstrom
$I_{VLT,MAX}$	Maximaler Ausgangsstrom
$I_{VLT,N}$	Vom Frequenzumrichter gelieferter Ausgangsnennstrom
IP	Schutzart
LCP	Bedieneinheit (Local Control Panel)
MCT	Motion Control Tool
n_s	Synchrone Motordrehzahl
$P_{M,N}$	Motornennleistung
PELV	PELV (Schutzkleinspannung - Protective Extra Low Voltage)
PCB	Leiterplatte
PM-Motor	Permanentmagnetmotor
PWM	Pulsweitenmodulation
U/min	Umdrehungen pro Minute
rückspeisefähig	Rückspeiseklemmen
T_{LIM}	Drehmomentgrenze
$U_{M,N}$	Motornennspannung

8.2 Quick-Menü-Parameter

Tabelle 25: Parameter 0-01 Sprache

Option		Funktion
		Zur Definition der verwendeten Sprache. Der Frequenzumrichter wird mit 4 verschiedenen Sprachpaketen geliefert. Englisch und Deutsch sind in allen Paketen enthalten. Sie können Englisch nicht löschen oder ändern.
[0]*	English	Bestandteil der Sprachpakete 1-4
[1]	Deutsch	Bestandteil der Sprachpakete 1-4
[2]	Français	Bestandteil von Sprachpaket 1
[3]	Dansk	Bestandteil von Sprachpaket 1
[4]	Espanol	Bestandteil von Sprachpaket 1
[5]	Italiano	Bestandteil von Sprachpaket 1
[6]	Svenska	Bestandteil von Sprachpaket 1
[7]	Nederlands	Bestandteil von Sprachpaket 1
[10]	Chinesisch	Bestandteil von Sprachpaket 2
[20]	Suomi	Bestandteil von Sprachpaket 1
[22]	English US	Bestandteil von Sprachpaket 4
[27]	Griechisch	Bestandteil von Sprachpaket 4
[28]	Portugiesisch	Bestandteil von Sprachpaket 4
[36]	Slowenisch	Bestandteil von Sprachpaket 3
[39]	Koreanisch	Bestandteil von Sprachpaket 2
[40]	Japanisch	Bestandteil von Sprachpaket 2
[41]	Türkisch	Bestandteil von Sprachpaket 4
[42]	Trad. Chinesisch	Bestandteil von Sprachpaket 2
[43]	Bulgarisch	Bestandteil von Sprachpaket 3
[44]	Srpski	Bestandteil von Sprachpaket 3
[45]	Rumänisch	Bestandteil von Sprachpaket 3
[46]	Magyar	Bestandteil von Sprachpaket 3
[47]	Tschechisch	Bestandteil von Sprachpaket 3
[48]	Polski	Bestandteil von Sprachpaket 4
[49]	Russisch	Bestandteil von Sprachpaket 3
[50]	Thai	Bestandteil von Sprachpaket 2
[51]	Bahasa Indonesia	Bestandteil von Sprachpaket 2
[52]	Hrvatski	Bestandteil von Sprachpaket 3

Tabelle 26: Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]

Bereich		Funktion
Größenabhängig*	[0,09 - 3000,00 kW]	**HINWEIS** Diesen Parameter können Sie bei laufendem Motor nicht einstellen. Eingabe der Motornennleistung in kW gemäß den Motor-Typenschilddaten. Die Werkseinstellung entspricht der Nennleistung des Frequenzumrichters. Dieser Parameter wird im LCP angezeigt, wenn *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* auf *[0] International* eingestellt ist.

Tabelle 27: Parameter 1-22 Motornennspannung

Bereich		Funktion
Größenabhängig*	[10 - 1000 V]	Geben Sie die Motornennspannung von den Motortypenschilddaten ein. Die Werkseinstellung entspricht der Nennleistung des Frequenzumrichters.

Tabelle 28: Parameter 1-23 Motornennfrequenz

Bereich		Funktion
Größenabhängig*	[20 - 1000 Hz]	**HINWEIS** Ab Softwareversion 6.72 ist die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters auf 590 Hz begrenzt. Stellen Sie einen Motorfrequenzwert ein, der den Motor-Typenschilddaten entspricht. Wenn ein anderer Wert als 50 Hz oder 60 Hz gewählt wird, passen Sie die lastunabhängigen Einstellungen in *Parameter 1-50 Motormagnetisierung bei 0 UPM.* an *Parameter 1-53 Steuerprinzip Umschaltpunkt* an. Passen Sie für 87 Hz *Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM]* und *Parameter 3-03 Maximaler Sollwert* an.

Tabelle 29: Parameter 1-24 Motornennstrom

Bereich		Funktion
Größenabhängig*	[0,10 - 10000,00 A]	**HINWEIS** Diesen Parameter können Sie bei laufendem Motor nicht einstellen. Geben Sie den Motornennstrom von den Motortypenschilddaten ein. Der Frequenzumrichter verwendet diese Daten zur Berechnung von Motordrehmoment, thermischem Motorschutz usw.

Tabelle 30: Parameter 1-25 Motornenndrehzahl

Bereich		Funktion
Größenabhängig*	[100 - 60000 UPM]	**HINWEIS** Diesen Parameter können Sie bei laufendem Motor nicht einstellen. Geben Sie die Motornenndrehzahl von den Motortypenschilddaten ein. Der Frequenzumrichter verwendet diese Daten zur Berechnung des automatischen Schlupfausgleichs.

Tabelle 31: Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang

Option		Funktion
		Wählen Sie die Funktion aus dem Bereich der verfügbaren Digitaleingänge aus.
[0]	Ohne Funktion	
[1]	Alarm quittieren	
[2]	Motorfreilauf (inv.)	
[3]	Mot.freil./Res. inv.	
[4]	Schnellst.rampe (inv)	
[5]	DC Bremse (invers)	
[6]	Stopp (invers)	
[8]	Start	
[9]	Puls-Start	
[10]	Reversierung	
[11]	Start + Reversierung	
[12]	Start nur Rechts	
[13]	Start nur Links	
[14]	Festdrz. (JOG)	
[16]	Festsollwert Bit 0	
[17]	Festsollwert Bit 1	
[18]	Festsollwert Bit 2	
[19]	Sollw. speich.	
[20]	Drehz. speich.	
[21]	Drehzahl auf	
[22]	Drehzahl ab	
[23]	Satzanwahl Bit 0	
[24]	Satzanwahl Bit 1	
[28]	Freq.korr. Auf	
[29]	Freq.korr. Ab	
[32]	Pulseingang	
[34]	Rampe Bit 0	
[35]	Rampe Bit 1	
[36]	Netzausfall (invers)	
[55]	DigiPot Auf	
[56]	DigiPot Ab	

Option		Funktion
[57]	DigiPot löschen	
[62]	Reset Zähler A	
[65]	Reset Zähler B	

Tabelle 32: Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung

Option		Funktion
		H I N W E I S Diesen Parameter können Sie bei laufendem Motor nicht einstellen. Mit der AMA-Funktion wird die dynamische Motorleistung durch automatische Optimierung der erweiterten Motorparameter (*Parameter 1-30 Statorwiderstand (Rs)* bis *Parameter 1-35 Hauptreaktanz (Xh)*) bei Motorstillstand optimiert. Aktivieren Sie die AMA-Funktion durch Drücken von [Hand On] nach Auswahl von *[1] Komplette Anpassung* oder *[2] Reduz. Anpassung*. Nach einer normalen Sequenz zeigt das Display *[OK] an, um die AMA abzuschließen*. Nach dem Drücken von [OK] ist der Frequenzumrichter betriebsbereit.
[0]*	OFF	
[1]	Komplette Anpassung	Führt eine AMA des Statorwiderstands R_s, des Rotorwiderstands R_r, der Statorstreureaktanz X_1, der Rotorstreureaktanz X_2 und der Hauptreaktanz X_h durch.
[2]	Reduz. Anpassung	Führt nur eine reduzierte AMA des Statorwiderstands R_s im System durch. Wählen Sie diese Option, wenn Sie ein LC-Filter zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor einsetzen.

H I N W E I S

Führen Sie zur bestmöglichen Anpassung des Frequenzumrichters eine AMA an einem kalten Motor durch.

H I N W E I S

Sie können eine AMA nicht bei laufendem Motor durchführen.

H I N W E I S

Sie können die AMA nicht bei Permanentmagnetmotoren durchführen.

H I N W E I S

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

H I N W E I S

Während der AMA darf kein externes Drehmoment erzeugt werden. Trennen Sie daher die Motorwelle von der Anwendung.

H I N W E I S

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

Tabelle 33: Parameter 3-02 Minimaler Sollwert

Bereich		Funktion
Größenabhängig*	[-999999.999 - *Parameter 3-03 Maximaler Sollwert*]	Zur Eingabe des minimalen Sollwerts. Der minimale Sollwert bestimmt den Mindestwert aus der Summe aller Sollwerte. Minimaler Sollwert ist nur aktiv, wenn *Parameter 3-00 Sollwertbereich* auf *[0] Min.–Max* eingestellt ist. Die minimale Sollwerteinheit stimmt überein mit: • Die Konfiguration von *Parameter 1-00 Regelverfahren* ist für *[1] Mit Drehgeber* eingestellt auf UPM und für *[2] Drehmomentregler* eingestellt auf Nm. • Die in *Parameter 3-01 Soll-/Istwerteinheit* ausgewählte Einheit. Wenn die Option *[10] Synchronisierung* in *Parameter 1-00 Regelverfahren* ausgewählt ist, definiert dieser Parameter die maximale Drehzahlabweichung, wenn der in *Parameter 3-26 Master Offset* (Master-Versatz) definierte Positionsversatz durchgeführt wird.

Tabelle 34: Parameter 3-03 Maximaler Sollwert

Bereich		Funktion
Größenabhängig*	[Parameter 3-02 - 999999,999 Minimaler Sollwert]	Geben Sie den maximalen Sollwert ein. Der maximale Sollwert bestimmt den Höchstwert aus der Summe aller Sollwerte. Die Einheit für die maximale Sollwerteinheit entspricht: • Die Konfiguration von *Parameter 1-00 Regelverfahren* ist für *[1] Mit Drehgeber* eingestellt auf UPM und für *[2] Drehmomentregler* eingestellt auf Nm. • Die in *Parameter 3-00 Soll-/Istwerteinheit* ausgewählte Einheit. Wenn *[9] Positionierung* in *Parameter 1-00 Regelverfahren* ausgewählt wird, definiert dieser Parameter die Standarddrehzahl für die Positionierung.

Tabelle 35: Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1

Bereich		Funktion
Größenabhängig*	[0,01 - 3600 s]	Geben Sie die Rampe-Auf Zeit ein, d. h. die Beschleunigungszeit von 0 UPM bis zur synchronen Motordrehzahl n_s. Wählen Sie die Rampe-auf-Zeit so, dass der Ausgangsstrom die in *Parameter 4-18 Stromgrenze* festgelegte Stromgrenze während des Beschleunigens nicht überschreitet. Der Wert 0,00 entspricht im Drehzahlmodus 0,01 s. Siehe die Rampe-ab-Zeit in *Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1*.

Tabelle 36: Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1

Bereich		Funktion
Größenabhängig*	[0,01 - 3600 s]	Geben Sie die Rampe-ab-Zeit ein, d. h. die Verzögerungszeit von der synchronen Motordrehzahl n_s bis zu 0 UPM. Wählen Sie eine Rampe-ab-Zeit, die bei generatorischem Motorbetrieb nicht zu einer Überspannung im Wechselrichter führt, und so, dass der erzeugte Strom die unter *Parameter 4-18 Stromgrenze* eingestellte Stromgrenze nicht überschreitet. Der Wert 0,00 entspricht im Drehzahlmodus 0,01 s. Erhöhen Sie die Rampe-auf-Zeit in *Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1*.

Index

+

+10-V-DC-Ausgang....67

2

24-V-DC-Ausgang....67

A

Abgeschirmtes verdrilltes Adernpaar (STP)....32
Abkürzungen....72
Abschaltblockierung....46
Abschaltung....46
Abstand zur Kühlluftzirkulation....32
AC-Wellenform....10
Alarm....46
Alarm Log....36
AMA....41, 43
Analogausgang....67
Analogeingang....65
Anschlussdiagramm....20
Ausgangsklemme....34
Ausgangsstrom....44
Auto on....37, 41, 43, 45
Automatische Motoranpassung....41, 48, 56
Automatisches Quittieren....35

B

Bedientaste....35, 35
Bestimmungsgemäße Verwendung....6
Bremsung....44
Bremswiderstand....29, 51, 51

D

Daten vom Frequenzumrichter zur Bedieneinheit übertragen..38
Daten von der Bedieneinheit zum Frequenzumrichter übertragen....38
Digitalausgang....66
Digitaleingang....45, 65
DIP-Schalter....31
Drehgebereingang....66
Drehmoment
    Warnung....49
Drehmomentkennlinie....63
Drehzahlsollwert....41, 43

E

Effektivstrom....10
Eingangsklemme....27, 34
Eingangsspannung....34
Eingangsstrom....10, 18, 21, 27, 27, 32, 34, 46
Empfohlene Initialisierung....39
EMV....32
EMV-Filter....27
EMV-gerechte Installation....18
EMV-Störungen....21
EN 60664-1....68
Energiesparmodus....45
Erdung....27, 32, 34
Erschütterungen....14
Externe Verriegelung....57
Externer Regler....6
Externes Steuersignal....10, 10, 46

F

Fehlerspeicher....36
Fehlersuche und -behebung....47
Feldbus
    Warnung....53
Fernsollwert....44
Fernsteuerung....6

G

Geerdete Dreieckschaltung....27
Geräte....15
Geschirmte Kabel....21, 32
Gleichstrom....10, 44

H

Hand on....37, 43
Hauptmenü....36
Hauptschalter....69

I

IEC 61800-3....27
IEC 721-3-3....64
Inbetriebnahme....36, 41
Initialisierung, empfohlene....39
Initialisierung, manuelle....39
Installation....32
Installationsumgebung....14
Instandhaltung....42
Isoliertes Netz....27
Isolierung von Störungen....32

K

Kabelkanal....32
Kabellänge, Steuerleitungen....64
Kabelquerschnitt....18
Kabelspezifikationen....64
Kabeltyp und Nennwerte....18
Klemmentypen....24
Kurzschluss
    Fehler....50
Kühlkörper....51
Kühlung....14

L

Lagerung....13
LED....42
Leistungsfaktor....10, 32
Leistungskabelanschluss....18
Lüfter
    Interner Fehler....50
    Fehler Zirkulationslüfter....60

M

Manuelle Initialisierung....39
Mechanische Abmessungen....70

Mechanische Bremse....30
Mechanische Bremssteuerung....49
Menüstruktur....37
Menütaste....35, 36
Montageposition....15
Motor
Motornennstrom....10,10,36,41
Thermischer Schutz....18
Motorleistung....36
Motordaten....41
Warnung....48,48,52,52,52
Motorausgang....63
Motorkabel....21, 32
Motorleistung....18, 18
Motorschutz....6
Motorzustand....6

N

Navigationstaste....35, 37, 43
Netz
Netzanschluss....27
Netzspannung....36,44
Warnung....47,53
Netzeingang....10, 27
Netztrennschalter....27

O

Oberschwingungen....10
Optionsmodule....34
Ort-Steuerung....35, 37, 43

P

Parametereinstellung....38, 38
Position der Klemmen....22
Potenzialausgleich....19
Potenzialfreie Dreieckschaltung....27
Programmieren....35, 38
Pulseingang....66

Q

Qualifiziertes Personal....6
Querschnitt, Steuerleitung....64
Quick-Menü....36, 36

R

Referenz....36, 43, 44, 45
Reinigung....42
Relaisausgänge....67
Reset....35, 35, 37, 39, 46, 46, 46, 58
RS485....32
RS485 Serielle Schnittstelle....67
Rückmeldung....32, 44

S

Safe Torque Off....31
See STO
Schalter
Trennschalter....28,34,42
Schalttransienten....19
Serielle Kommunikation....37, 43, 44, 45, 46
Serielle USB-Schnittstelle....67
Service....42
Sicherung....18
Sicherungen....32, 32, 53, 69
Sollwert....45
Spannung
Sicherheitswarnung....12,34,50,52,52,52
Startbefehl....41
Startfreigabe....44
Status....43
Steuerkarte....67, 67, 67, 67
Steuerkartenleistung....68
Steuerklemme....37, 43, 46
Steuerleitungen....18, 21, 28, 32
Steuersignal....43
Steuerungseigenschaften....68
STO....31, 58, 58, 58, 59, 65
Switches
Disconnect....12
Symbole....72
Systemrückführung....6

T

Taktfrequenz....45
Thermistor
Warnung....59
Transiente....10
Transientenschutz....10
Trennschalter....34, 34

U

UL-Zertifizierung....11
Umgebung....64
Umgebungsbedingungen....64
Unerwarteter Anlauf....28, 34, 42
Unintended start....12

V

Versorgungsnetz....10, 27
Versorgungsspannung....34, 63
Versorgungsspannungsasymmetrie....53
Vibrationen....14

W

Warnung....46
Warnungen und Alarmmeldungen....47
Werkzeuge....15
Wirkungsgrad....62

Z

Zulassungen und Zertifizierungen....11
Zustandsanzeige....43
Zusätzliche Materialien....6

Ü

Überspannung....45
Überstromschutz....18

ENGINEERING
TOMORROW

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

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.