



Produkt Handbuch

VLT[®] AutomationDrive FC 301/302

0,25-75 kW



Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	4
1.1 Zielsetzung des Handbuchs	4
1.2 Zusätzliche Materialien	4
1.3 Dokumentenfassung und Softwareversion	4
1.4 Produktübersicht	4
1.5 Zulassungen und Zertifizierungen	7
1.6 Entsorgung	8
2 Sicherheit	9
2.1 Sicherheitssymbole	9
2.2 Qualifiziertes Personal	9
2.3 Sicherheitsmaßnahmen	9
3 Mechanische Installation	11
3.1 Auspacken	11
3.1.1 Gelieferte Teile	11
3.2 Installationsumgebungen	11
3.3 Montage	12
4 Elektrische Installation	14
4.1 Sicherheitshinweise	14
4.2 EMV-gerechte Installation	14
4.3 Erdung	14
4.4 Anschlussdiagramm	16
4.5 Zugang	18
4.6 Motoranschluss	18
4.7 Netzanschluss	19
4.8 Steuerleitungen	19
4.8.1 Steuerklemmentypen	20
4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen	21
4.8.3 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)	21
4.8.4 Auswahl Strom/Spannung (Schalter)	22
4.8.5 Mechanische Bremssteuerung	22
4.8.6 RS-485 Serielle Schnittstelle	23
4.9 Checkliste vor der Installation	24
5 Inbetriebnahme	26
5.1 Sicherheitshinweise	26
5.2 Anlegen der Netzversorgung	26
5.3 Funktion LCP-Bedieneinheit	26

5.3.1 LCP Bedieneinheit	26
5.3.2 Aufbau des LCP	27
5.3.3 Parametereinstellungen	28
5.3.4 Daten auf das/vom LCP hochladen/herunterladen	29
5.3.5 Ändern von Parametereinstellungen	29
5.3.6 Wiederherstellen der Werkseinstellungen	29
5.4 Grundlegende Programmierung	30
5.4.1 Inbetriebnahme mit SmartStart	30
5.4.2 Inbetriebnahme über [Main Menu]	30
5.4.3 Einstellung von Asynchronmotoren	31
5.4.4 Konfiguration von PM-Motoren	32
5.4.5 Inbetriebnahme des Motors SynRM mit VVC ⁺	33
5.4.6 Automatische Motoranpassung (AMA)	34
5.5 Motordrehrichtung prüfen	35
5.6 Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers	35
5.7 Prüfung der Handsteuerung vor Ort	35
5.8 Systemstart	35
6 Anwendungsbeispiele	36
7 Wartung, Diagnose und Fehlersuche	42
7.1 Wartung und Service	42
7.2 Zustandsmeldungen	42
7.3 Warnungs- und Alarmtypen	45
7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen	45
7.5 Fehlersuche und -behebung	54
8 Technische Daten	57
8.1 Elektrische Daten	57
8.1.1 Netzversorgung 200-240 V	57
8.1.2 Netzversorgung 380-500 V	59
8.1.3 Netzversorgung 525-600 V (nur FC302)	62
8.1.4 Netzversorgung 525-690 V (nur FC302)	65
8.2 Netzversorgung	67
8.3 Motorausgang und Motordaten	67
8.4 Umgebungsbedingungen	68
8.5 Kabel/Spezifikationen	68
8.6 Steuerung Eingang/Ausgang und Regelungsdaten	68
8.7 Sicherungen und Trennschalter	72
8.8 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse	79
8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen	80

9 Anhang	82
9.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen	82
9.2 Aufbau der Parametermenüs	82
Index	88

1 Einführung

1.1 Zielsetzung des Handbuchs

Dieses Produkthandbuch enthält Informationen zur sicheren Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters.

Dieses Produkthandbuch richtet sich an qualifiziertes Personal.

Lesen Sie dieses Produkthandbuch vollständig durch, um sicher und professionell mit dem Frequenzumrichter zu arbeiten. Berücksichtigen Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen. Bewahren Sie das Produkthandbuch immer zusammen mit dem Frequenzumrichter auf.

VLT® ist eine eingetragene Marke.

1.2 Zusätzliche Materialien

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

- Das VLT® AutomationDrive FC302 *Programmierhandbuch* enthält umfassendere Informationen über das Arbeiten mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das VLT® AutomationDrive FC302-Projektierungshandbuch enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen sowie zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Anweisungen für den Betrieb mit optionalen Geräten.

Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind verfügbar auf Danfoss. Siehe www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm Liste.

1.3 Dokumentenfassung und Softwareversion

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

Ausgabe	Anmerkungen	Softwareversion
MG33APxx	Ersetzt MG33AOxx	7.XX

Tabelle 1.1 Dokument- und Softwareversion

1.4 Produktübersicht

1.4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Frequenzumrichter ist ein elektronischer Motorregler zur

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

Der Frequenzumrichter kann auch zum Motorschutz verwendet werden.

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

Der Frequenzumrichter ist gemäß örtlich geltenden Bestimmungen und Standards zur Verwendung in Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereichen zugelassen.

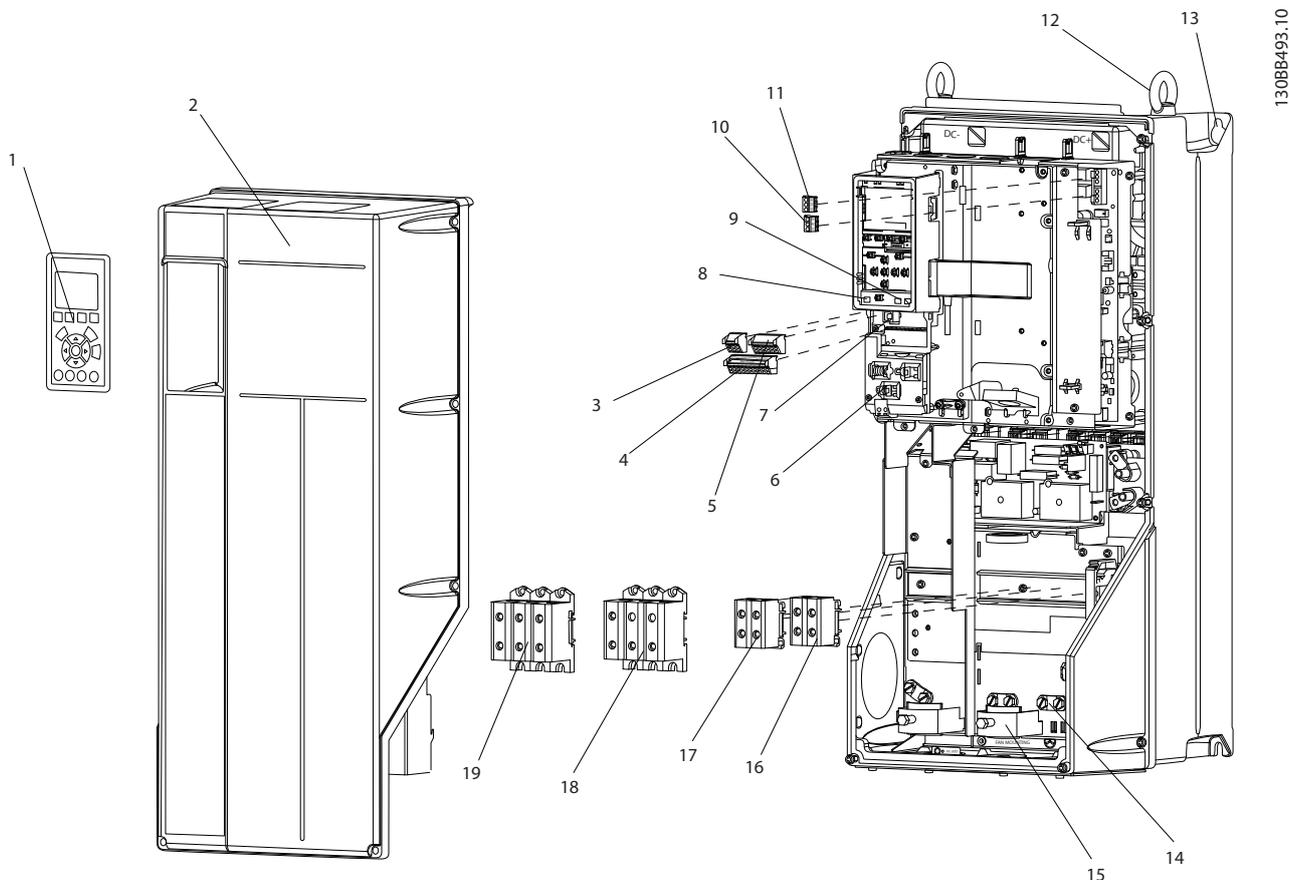
HINWEIS

In einer häuslichen Umgebung kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall sind ggf. zusätzliche Maßnahmen zur Minderung dieser Störungen erforderlich.

Vorhersehbarer Missbrauch

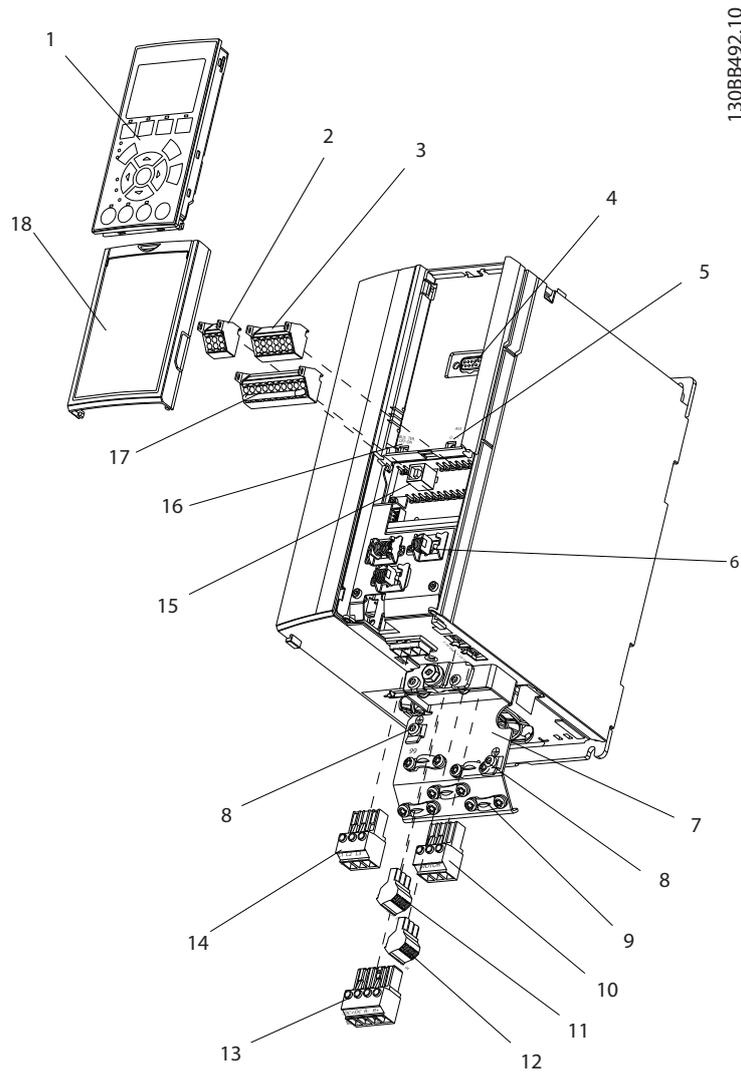
Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht in Anwendungen, die nicht mit den angegebenen Betriebsbedingungen und -umgebungen konform sind. Achten Sie darauf, dass Ihre Anwendung die unter *Kapitel 8 Technische Daten* angegebenen Bedingungen erfüllt.

1.4.2 Explosionszeichnungen



1	Bedieneinheit (LCP)	11	Relais 2 (04, 05, 06)
2	Abdeckung	12	Transportöse
3	Anschluss serielle RS-485-Schnittstelle	13	Aufhängung für Montage
4	Digital-I/O und 24-V-Netzversorgung	14	Erdungsschelle (PE)
5	Stecker für analoge Schnittstellen	15	Anschluss für Kabelschirm
6	Anschluss für Kabelschirm	16	Bremsklemme (-81, +82)
7	USB -Anschluss	17	Zwischenkreiskopplungsklemme (-88, +89)
8	Schalter für serielle Schnittstelle	18	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Schalter für analoge Schnittstelle (A53), (A54)	19	Netz eingangs stecker 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relais 1 (01, 02, 03)		

Abbildung 1.1 Explosionszeichnung Baugrößen B und C, IP55 und IP66



130BB492.10

1	Bedieneinheit (LCP)	10	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Anschluss serielle RS-485-Schnittstelle (+68, -69)	11	Relais 2 (01, 02, 03)
3	Stecker für analoge Schnittstellen	12	Relais 1 (04, 05, 06)
4	LCP-Netzstecker	13	Stecker für Bremse (-81, +82) und Zwischenkreiskopplung (-88, +89)
5	Schalter für analoge Schnittstelle (A53), (A54)	14	Netz eingangs stecker 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Anschluss für Kabelschirm	15	USB -Anschluss
7	Abschirmblech	16	Schalter für serielle Schnittstelle
8	Erdungsschelle (PE)	17	Digital-I/O und 24-V-Netzversorgung
9	Erdungsschelle und Zugentlastung für abgeschirmtes Kabel	18	Abdeckung

Abbildung 1.2 Explosionszeichnung, Baugröße A, IP20

1.4.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Abbildung 1.3 ist ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters. Ihre jeweiligen Funktionen beschreibt Tabelle 1.2.

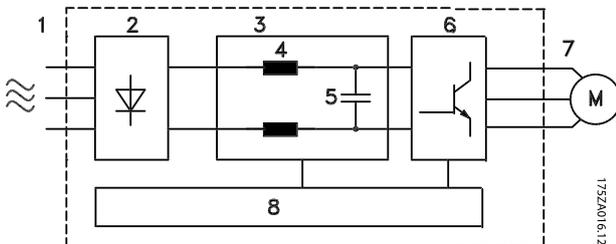


Abbildung 1.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
1	Netzversorgung	<ul style="list-style-type: none"> 3-phasige Netzstromversorgung zum Frequenzumrichter.
2	Gleichrichter	<ul style="list-style-type: none"> Die Gleichrichterbrücke wandelt den eingehenden Wechselstrom in einen Gleichstrom zur Versorgung des Wechselrichters um.
3	Gleichspannungszwischenkreis	<ul style="list-style-type: none"> Der Gleichspannungszwischenkreis führt den Gleichstrom.
4	DC-Zwischenkreisdrosseln	<ul style="list-style-type: none"> Die Zwischenkreisdrosseln filtern die Zwischenkreisleichtspannung. Sie bieten Schutz vor Netztransienten. Sie reduzieren den Effektivstrom. Sie heben den Leistungsfaktor an. Sie reduzieren Oberschwingungen am Netzeingang.
5	Gleichspannungskondensatoren	<ul style="list-style-type: none"> Die Kondensatoren speichern die Gleichspannung. Sie überbrücken kurzzeitige Verlustleistungen.
6	Wechselrichter	<ul style="list-style-type: none"> Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine pulsbreitenmodulierte AC-Wellenform für eine variable Motorregelung an den Motorklemmen.

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
7	Motorklemmen	<ul style="list-style-type: none"> Geglättete 3-phasige Motorspannung zum Motor.
8	Steuerteil	<ul style="list-style-type: none"> 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.

Tabelle 1.2 Legende zu Abbildung 1.3

1.4.4 Gehäusetypen und Nennleistungen

Eine Übersicht zu den Baugrößen und Nennleistungen der Frequenzumrichter finden Sie in Kapitel 8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen.

1.5 Zulassungen und Zertifizierungen

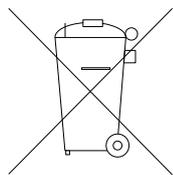


Weitere Zulassungen und Zertifizierungen sind verfügbar. Bitte wenden Sie sich an den örtlichen Danfoss Partner. Frequenzumrichter vom Gehäusotyp T7 (525-690 V) sind nicht nach UL-Anforderungen zertifiziert.

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der UL508C bezüglich der thermischen Sicherung. Weitere Informationen können Sie dem Abschnitt *Thermischer Motorschutz* im produktspezifischen Projektierungshandbuch entnehmen.

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

1.6 Entsorgung



Sie dürfen elektrische Geräte und Geräte mit elektrischen Komponenten nicht zusammen mit normalem Hausmüll entsorgen.

Sammeln Sie sie separat gemäß den lokalen Bestimmungen und den aktuell gültigen Gesetzen und führen Sie sie dem Recycling zu.

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitssymbole

Folgende Symbole kommen in diesem Dokument zum Einsatz:

⚠️ WARNUNG

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.

⚠️ VORSICHT

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

HINWEIS

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

2.2 Qualifiziertes Personal

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

Qualifiziertes Fachpersonal wird als geschulte Mitarbeiter definiert, die gemäß den einschlägigen Gesetzen und Vorschriften zur Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Betriebsmitteln, Systemen und Schaltungen berechtigt ist. Ferner muss das qualifizierte Personal mit allen Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen gemäß diesem Produkthandbuch vertraut sein.

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

Bei Netzanschluss bzw. Anschluss an DC-Stromversorgung oder Zwischenkreiskopplung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an Versorgungsnetz, DC-Stromversorgung oder Zwischenkreiskopplung kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Ein unerwarteter Anlauf im Rahmen von Programmierungs-, Service- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Sachschäden führen. Der Motor kann über einen externen Schalter, einen seriellen Bus-Befehl, ein Sollwertsignal, über ein LCP oder einen quitierten Fehlerzustand anlaufen.

So verhindern Sie einen unerwarteten Anlauf des Motors:

- Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
- Drücken Sie [Off/Reset] am LCP, bevor Sie Parameter programmieren.
- Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen vollständig verkabelt und montiert sein, wenn der Frequenzumrichter an Versorgungsnetz, DC-Stromversorgung oder Zwischenkreiskopplung angeschlossen wird.

⚠️ WARNUNG**ENTLADEZEIT**

Der Frequenzumrichter verfügt über Zwischenkreiskondensatoren, die auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen bleiben können. Das Nichteinhalten dieser Wartezeit nach dem Trennen der Stromversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

1. Stoppen Sie den Motor.
2. Trennen Sie die Netzversorgung, Permanentmagnetmotoren und Fern-Zwischenkreisversorgungen, einschließlich Pufferbatterien, UPS und Zwischenkreisverbindungen, zu anderen Frequenzumrichtern.
3. Führen Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten erst nach vollständiger Entladung der Kondensatoren durch. Die entsprechende Wartezeit finden Sie in *Tabelle 2.1*.

Spannung [V]	Mindestwartezeit (Minuten)		
	4	7	15
200-240	0,25-3,7 kW		5,5-37 kW
380-500	0,25-7,5 kW		11-75 kW
525-600	0,75-7,5 kW		11-75 kW
525-690		1,5-7,5 kW	11-75 kW

Auch wenn die Warn-LED nicht leuchten, kann Hochspannung vorliegen.

Tabelle 2.1 Entladezeit

⚠️ WARNUNG**GEFAHR VON ERDABLEITSTROM**

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

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

⚠️ WARNUNG**GEFAHR DURCH ANLAGENKOMPONENTEN**

Kontakt mit sich drehenden Wellen und elektrischen Betriebsmitteln kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Vergewissern Sie sich, dass die Installation, Inbetriebnahme und Wartung nur durch qualifiziertes Fachpersonal vorgenommen wird.
- Alle Elektroarbeiten müssen den VDE-Vorschriften und anderen lokal geltenden Elektroinstallationsvorschriften entsprechen.
- Befolgen Sie die Verfahren in diesem Dokument.

⚠️ WARNUNG**UNERWARTETE MOTORDREHUNG****WINDMÜHLEN-EFFEKT**

Ein unerwartetes Drehen von Permanentmagnetmotoren kann zu schweren Verletzungen oder Sachschäden führen.

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

⚠️ VORSICHT**GEFAHR BEI EINEM INTERNEN FEHLER**

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

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

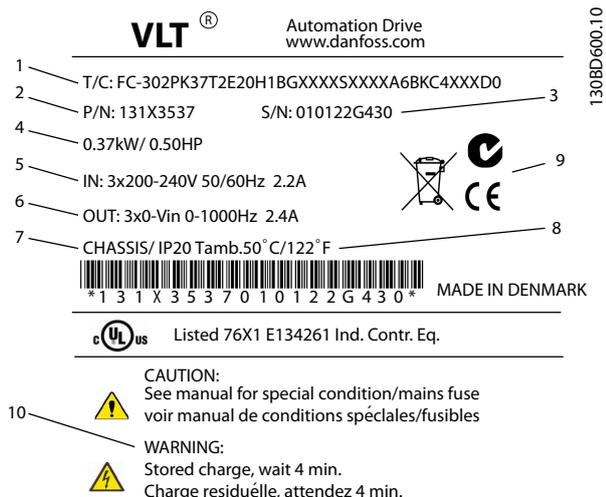
3 Mechanische Installation

3.1 Auspacken

3.1.1 Gelieferte Teile

Die mitgelieferten Teile können je nach Produktkonfiguration unterschiedlich sein.

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



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

Abbildung 3.1 Produkttypenschild (Beispiel)

HINWEIS

Entfernen Sie das Typenschild nicht vom Frequenzumrichter (Verlust des Garantieanspruchs).

3.1.2 Lagerung

Stellen Sie sicher, dass die Lageranforderungen erfüllt sind. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Kapitel 8.4 Umgebungsbedingungen.

3.2 Installationsumgebungen

HINWEIS

In Umgebungen, in denen Flüssigkeiten, Partikel oder korrosive Gase in der Luft enthalten sind, müssen Sie sicherstellen, dass die IP-Schutzart der Geräte der Installationsumgebung entspricht. Eine Nichterfüllung der Anforderungen von bestimmten 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.

Detaillierte Angaben zu Umgebungsbedingungen finden Sie unter Kapitel 8.4 Umgebungsbedingungen.

3.3 Montage

HINWEIS

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

3

Kühlung

- Sehen Sie über und unter dem Frequenzumrichter zur Luftzirkulation einen ausreichenden Abstand vor. Die Abstandsanforderungen finden Sie unter *Abbildung 3.2*.

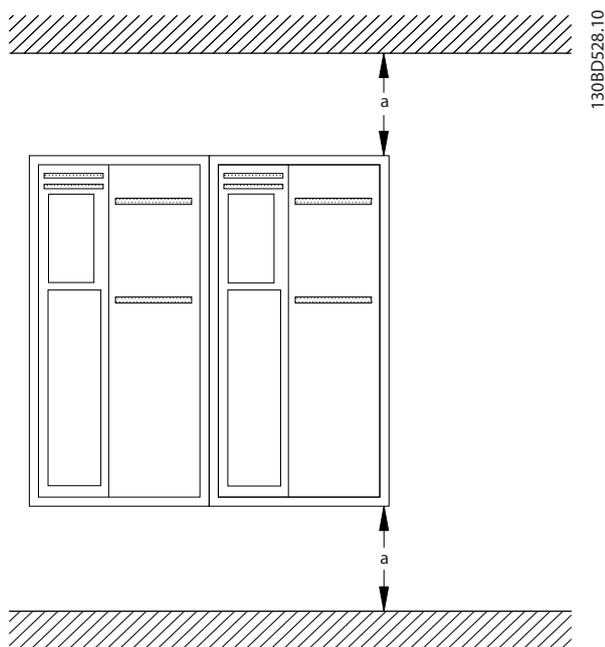


Abbildung 3.2 Abstand zur Kühlluftzirkulation oben und unten

Gehäuse	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm]	100	200	200	225

Tabelle 3.1 Mindestabstände für eine ausreichende Luftzirkulation

Heben

- Prüfen Sie das Gewicht des Frequenzumrichters, um ein sicheres Heben zu gewährleisten, siehe *Kapitel 8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen*.
- Vergewissern Sie sich, dass die Hebevorrichtung für die Aufgabe geeignet ist.
- Planen Sie ggf. zum Transportieren des Geräts ein Hebezeug, einen Kran oder einen Gabelstapler mit der entsprechenden Tragfähigkeit ein.
- Verwenden Sie zum Heben die Transportösen am Frequenzumrichter (sofern vorhanden).

Montage

- Achten Sie darauf, dass der Montageort stabil genug ist, um das Gewicht des Geräts zu tragen. Sie können mehrere Frequenzumrichter Seite-an-Seite ohne Zwischenraum aufstellen.
- Stellen Sie das Gerät so nah wie möglich am Motor auf. Halten Sie die Motorkabel so kurz wie möglich.
- Sorgen Sie durch Montage des Geräts auf einer ebenen, stabilen Oberfläche oder an der optionalen Rückwand für eine ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung.
- Verwenden Sie die vorgesehenen Bohrungen am Frequenzumrichter zur Wandmontage, sofern vorhanden.

Montage mit Rückwand und Montagerahmen

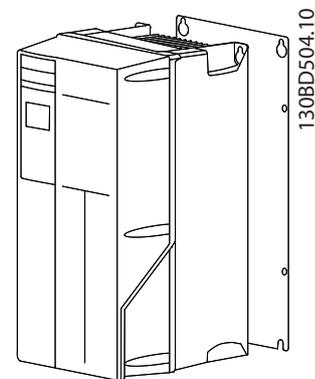


Abbildung 3.3 Ordnungsgemäße Montage mit Rückwand

HINWEIS

Bei Montage an einem Montagerahmen benötigen Sie die optionale Rückwand.

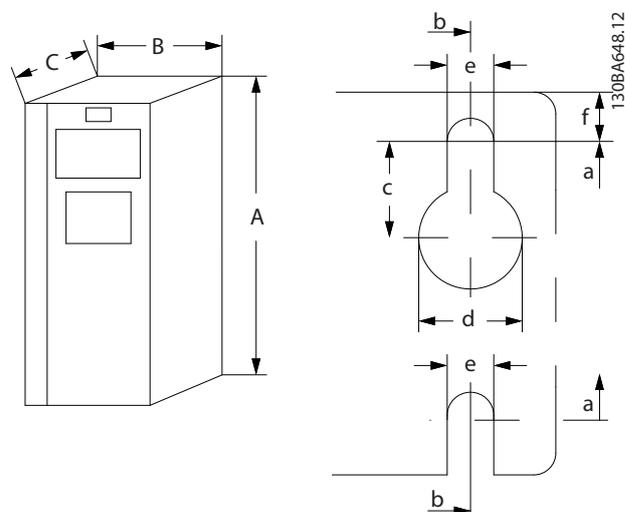
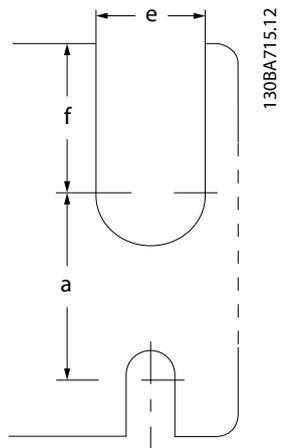


Abbildung 3.4 Obere und untere Bohrungen (Siehe *Kapitel 8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen*)



3

Abbildung 3.5 Bohrungen oben und unten (B4, C3, C4)

4 Elektrische Installation

4.1 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise finden Sie unter *Kapitel 2 Sicherheit*.

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER SPANNUNG

Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Gerätekondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Die Nichtbeachtung der Empfehlung zum separaten Verlegen von Motorkabeln oder zur Verwendung von abgeschirmten Kabeln kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Verlegen Sie Motorkabel getrennt oder
- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel.

⚠️ VORSICHT

STROMSCHLAGEGFAHR

Der Frequenzumrichter kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Eine Nichtbeachtung der nachstehenden Empfehlung kann dazu führen, dass die Fehlerstromschutzeinrichtung nicht den gewünschten Schutz bietet.

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

Überspannungsschutz

- Für Anwendungen mit mehreren Motoren benötigen Sie zusätzliche Schutzvorrichtungen wie einen Kurzschlusschutz oder einen thermischen Motorschutz zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Der Kurzschluss- und Überspannungsschutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur bereitstellen. Die maximalen Nennwerte der Sicherungen finden Sie unter *Kapitel 8.7 Sicherungen und Trennschalter*.

Leitungstyp und Nennwerte

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

Siehe *Kapitel 8.1 Elektrische Daten* und *Kapitel 8.5 Kabel/Spezifikationen* zu empfohlenen Kabelquerschnitten und -typen.

4.2 EMV-gerechte Installation

Befolgen Sie die Anweisungen in *Kapitel 4.3 Erdung*, *Kapitel 4.4 Anschlussdiagramm*, *Kapitel 4.6 Motoranschluss* und *Kapitel 4.8 Steuerleitungen*, um eine EMV-gerechte Installation durchzuführen.

4.3 Erdung

⚠️ WARNUNG

GEFAHR VON ERDABLEITSTROM

Die Erdableitströme überschreiten 3,5 mA. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

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

Für elektrische Sicherheit

- Erden Sie den Frequenzumrichter gemäß den geltenden Normen und Richtlinien.
- Verwenden Sie für Netzversorgung, Motorkabel und Steuerleitungen einen speziellen Schutzleiter.
- Erden Sie Frequenzumrichter nicht in Reihe hintereinander.
- Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Mindestkabelquerschnitt: 10 mm² (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 (siehe *Kapitel 4.6 Motoranschluss*).
- Verwenden Sie Kabel mit hoher Litzenzahl, um elektrische Störungen zu vermindern.
- Verwenden Sie keine verdrehten Abschirmungsenden (Pigtails).

HINWEIS**POTENTIALAUSGLEICH**

Es besteht die Gefahr elektrischer Störungen, wenn das Massepotenzial zwischen Frequenzumrichter und System abweicht. Installieren Sie Ausgleichskabel zwischen den Systemkomponenten. Empfohlener Kabelquerschnitt: 16 mm².

4.4 Anschlussdiagramm

4

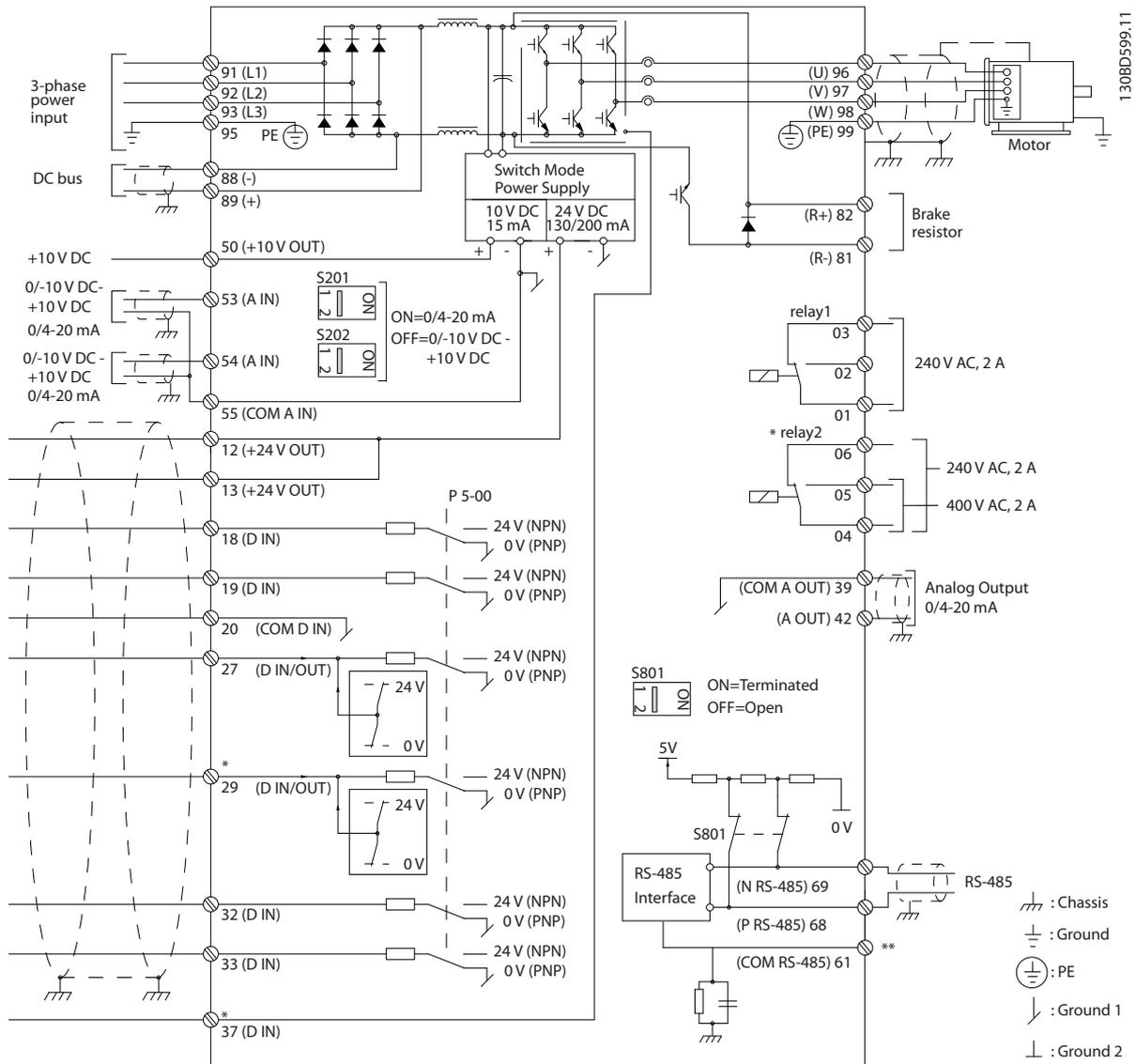
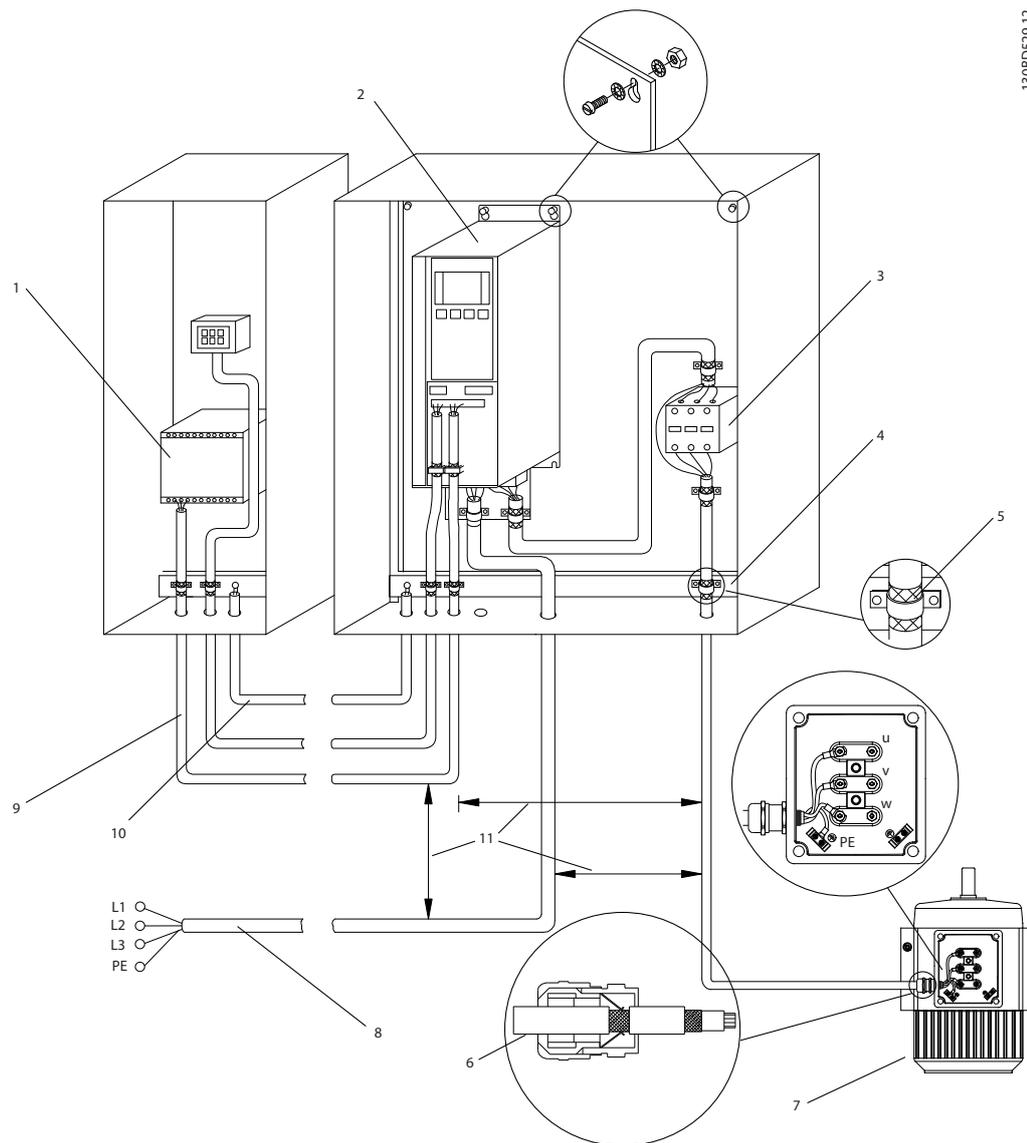


Abbildung 4.1 Anschlussplan des Grundgeräts

A=Analog, D=Digital

*Klemme 37 (optional) wird für die Funktion Sicher abgeschaltetes Moment (STO) verwendet. Installationshinweise finden Sie im VLT®-Produkt Handbuch zum Sicher abgeschaltetes Moment. Klemme 37 ist in den FC301 nicht enthalten (außer Baugröße A1). Relais 2 und Klemme 29 haben im FC301 keine Funktion.

**Schließen Sie den Kabelschirm nicht an.



130BD529-12

1	SPS	7	Motor, 3-Phasen und PE (abgeschirmt)
2	Frequenz- umrichter	8	Netz, 3-Phasen und verstärkter PE (nicht abgeschirmt)
3	Ausgangsschütz	9	Steuerleitungen (abgeschirmt)
4	Kabelschelle	10	Potenzialausgleich min. 16 mm ² (0,025 in)
5	Kabelisolierung (abisoliert)	11	Abstand zwischen Steuerkabel, Motorkabel und Netzkabel: Min. 200 mm
6	Kabelverschraubung		

Abbildung 4.2 EMV-konformer elektrischer Anschluss

Weitere Informationen zu EMV finden Sie unter Kapitel 4.2 EMV-gerechte Installation

HINWEIS

ELEKTROMAGNETISCHE STÖRUNGEN

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

4.5 Zugang

- Entfernen Sie die Abdeckung mithilfe eines Schraubendrehers (siehe *Abbildung 4.3*) oder durch Lösen der Befestigungsschrauben (siehe *Abbildung 4.4*).

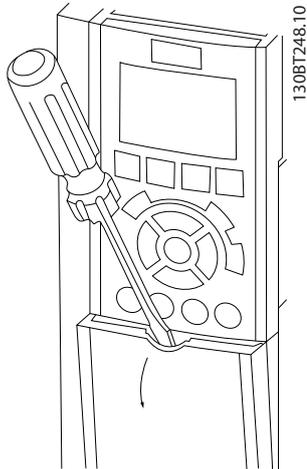


Abbildung 4.3 Zugang zur Verkabelung bei Gehäusen der Schutzarten IP20 und IP21

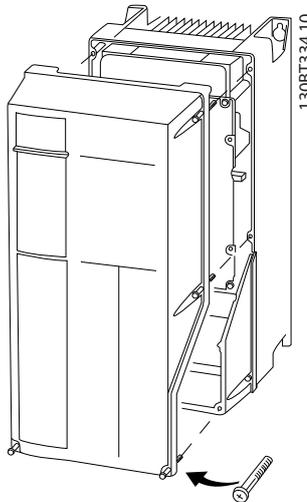


Abbildung 4.4 Zugang zur Verkabelung bei Gehäusen der Schutzarten IP55 und IP66

Siehe *Tabelle 4.1* vor Befestigung der Abdeckungen.

Gehäuse	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2.2	2.2
C1/C2	2.2	2.2

Bei A1/A2/A3/B3/B4/C3/C4 sind keine Schrauben anzuziehen.

Tabelle 4.1 Anzugsdrehmoment für Abdeckungen [Nm]

4.6 Motoranschluss

⚠️ WARNUNG

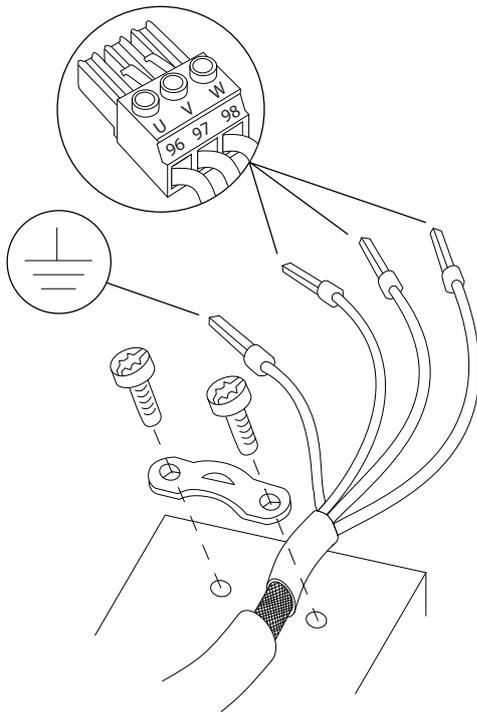
INDUZIERTER SPANNUNG

Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Geräte Kondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Die Nichtbeachtung der Empfehlung zum separaten Verlegen von Motorkabeln oder zur Verwendung von abgeschirmten Kabeln kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Verlegen Sie Motorkabel getrennt oder
- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften. Maximale Drahtgrößen siehe *Kapitel 8.1 Elektrische Daten*.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Kabeleinführungen für Motorkabel oder Bodenplatten mit Durchführungen sind am Unterteil von Frequenzumrichtern mit Schutzart IP21 (NEMA1/12) oder höher vorgesehen.
- Schließen Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät (z. B. Dahlander-Motor oder Asynchron-Schleifringläufermotor) zwischen Frequenzumrichter und Motor an.

Verfahrensweise

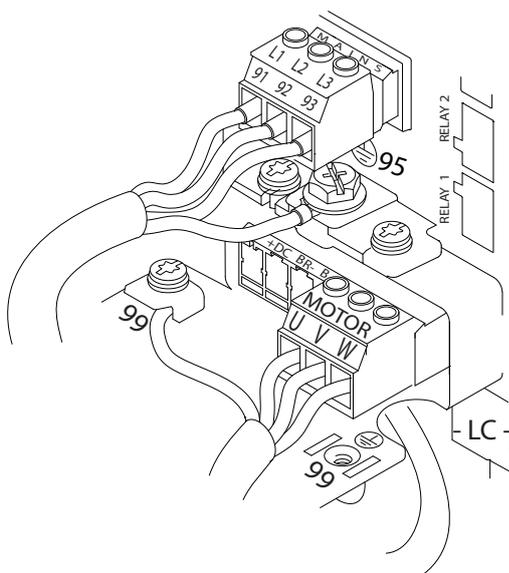
- Isolieren Sie einen Abschnitt der äußeren Kabelisolierung ab.
- Positionieren Sie das abisolierte Kabel unter der Kabelschelle, um eine mechanische Befestigung und elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Erde herzustellen.
- Schließen Sie das Erdungskabel gemäß den Erdungsanweisungen in *Kapitel 4.3 Erdung* an die nächstgelegene Erdungsklemme an, siehe *Abbildung 4.5*.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an (siehe *Abbildung 4.5*).
- Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in *Kapitel 8.8 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse* an.



1308D531.10

Abbildung 4.5 Motoranschluss

Abbildung 4.6 zeigt vereinfachte Anschlussbilder für Netzanschluss Motor und Erdung eines Frequenzumrichters. Die jeweiligen Konfigurationen ändern sich je nach Gerätetypen und optionaler Ausrüstung.



1308B920.10

Abbildung 4.6 Beispiel für Motor-, Netz- und Erdungsanschluss

4.7 Netzanschluss

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters. Maximaler Kabelquerschnitt siehe Kapitel 8.1 Elektrische Daten.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften.

Verfahrensweise

1. Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an (siehe Abbildung 4.6).
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 in Kapitel 4.3 Erdung.
4. Versorgt ein IT-Netz, eine potenzialfreie Dreieckschaltung oder ein TT/TN-S-Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) den Frequenzumrichter, so stellen Sie 14-50 EMV-Filter auf [0] Aus, um Beschädigungen des Zwischenkreises zu vermeiden und die Erdungskapazität gemäß IEC 61800-3 zu verringern.

4.8 Steuerleitungen

- Trennen Sie das Steuerkabel von Hochspannungsbauanteilen des Frequenzumrichters.
- Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor angeschlossen, müssen die Thermistorsteuerkabel abgeschirmt und verstärkt/zweifach isoliert sein. Wir empfehlen eine 24-VDC-Versorgungsspannung.

4.8.1 Steuerklemmentypen

In *Abbildung 4.7* und *Abbildung 4.8* sind die entfernbaren Frequenzumrichteranschlüsse zu sehen. *Tabelle 4.2* und *Tabelle 4.3* fassen Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

4

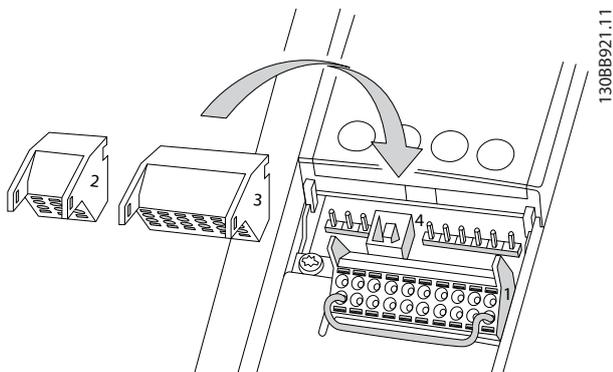


Abbildung 4.7 Anordnung der Steuerklemmen

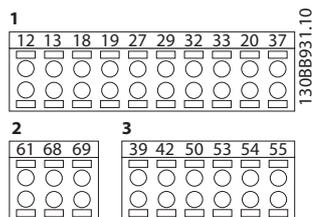


Abbildung 4.8 Klemmennummern

- **Anschluss 1** stellt vier programmierbare Digitaleingangsklemmen, zwei zusätzliche digitale Klemmen, die entweder als Eingang oder Ausgang programmiert werden können, eine 24 V DC-Klemmen-Versorgungsspannung und einen Bezugspotenzialausgang für eine optionale, vom Kunden bereitgestellte 24 V DC-Spannung bereit. FC302 und FC301 (optional im Gehäuse A1) verfügen außerdem über einen Digitaleingang für die Funktion Sicher abgeschaltetes Moment (STO).
- **Anschluss 2** Klemmen (+)68 und (-)69 sind für eine serielle RS-485-Kommunikationsverbindung bestimmt
- **Anschluss 3** stellt 2 Analogeingänge, 1 Analogausgang, 10-V DC-Versorgungsspannung und Bezugspotenzialanschlüsse für die Ein- und Ausgänge bereit
- **Anschluss 4** ist ein USB-Anschluss zur Verwendung mit der MCT 10 Konfigurationssoftware

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
Digitaleingänge/-ausgänge			
12, 13	-	+24 V DC	24-V-DC-Versorgungsspannung für Digitaleingänge und externe Messwandler. Der maximale Ausgangsstrom beträgt insgesamt 200 mA (130 mA für FC301) bei allen 24-V-Lasten.
18	5-10	[8] Start	Digitaleingänge.
19	5-11	[10] Reversierung	
32	5-14	[0] Ohne Funktion	
33	5-15	[0] Ohne Funktion	
27	5-12	[2] Motorfreilauf invers	Für Digitaleingang und -ausgang. Werkseinstellung ist Eingang.
29	5-13	[14] Festdrehzahl JOG	
20	-		„Common“ für Digitaleingänge und 0-V-Potenzial für 24-V-Stromversorgung.
37	-	STO	Sicherer Eingang.
Analogeingänge/-ausgänge			
39	-		Bezugspotential für Analogausgang
42	6-50	[0] Ohne Funktion	Programmierbarer Analogausgang. 0-20 mA oder 4-20 mA bei maximal 500 Ω
50	-	+10 V DC	10 V DC Versorgungsspannung am Analogausgang für Potenziometer oder Thermistor. 15 mA maximaler
53	6-1*	Sollwert	Analogeingang. Für Spannung oder Strom. Schalter A53 und A54 dienen zur Auswahl von Strom [mA] oder Spannung [V].
54	6-2*	Istwert	
55	-		Bezugspotential für Analogeingang

Tabelle 4.2 Klemmenbeschreibung Digitaleingänge/-ausgänge, Analogeingänge/-ausgänge

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
Serielle Kommunikation			
61	-		Integriertes RC-Filter für Kabelabschirmung. Dient NUR zum Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen.
68 (+)	8-3*		RS-485-Schnittstelle.
69 (-)	8-3*		Ein Schalter auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Abschlusswiderstands.
Relais			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Ohne Funktion	Wechselkontakt-Relaisausgang. Für Wechsel- oder Gleichspannung sowie ohmsche oder induktive Lasten.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Ohne Funktion	

Tabelle 4.3 Klemmenbeschreibung Serielle Schnittstelle

Zusätzliche Klemme:

- 2 Wechselkontakt-Relaisausgänge. Die Position der Ausgänge hängt von der Frequenzrichter-konfiguration ab.
- Weitere Klemmen befinden sich an eingebauten optionalen Geräten. Näheres finden Sie im Handbuch der Geräteoptionen.

4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen

Steuerklemmenanschlüsse am Frequenzrichter sind steckbar und ermöglichen so eine einfache Installation (siehe *Abbildung 4.9*).

HINWEIS

Halten Sie Steuerkabel möglichst kurz und verlegen Sie diese separat von Hochleistungskabeln, um Störungen möglichst gering zu halten.

1. Öffnen Sie den Kontakt, indem Sie einen kleinen Schraubendreher in die rechteckige Öffnung über dem entsprechenden Kontakt einführen und leicht nach oben drücken.

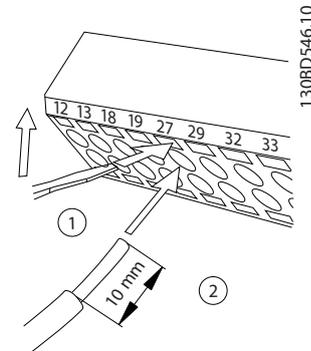


Abbildung 4.9 Anschluss der Steuerkabel

2. Führen Sie das abisolierte Steuerkabel 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 Steuerkabel können zu Fehlern oder einem Betrieb führen, der nicht die optimale Leistung erbringt.

Steuerkabelquerschnitte finden Sie unter *Kapitel 8.5 Kabel/ Spezifikationen* und typische Beispiele für den Anschluss der Steuerkabel unter *Kapitel 6 Anwendungsbeispiele*.

4.8.3 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)

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

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

HINWEIS

Der Frequenzumrichter kann nicht ohne Signal an Klemme 27 laufen, es sei denn, Sie programmieren Klemme 27 neu.

4.8.4 Auswahl Strom/Spannung (Schalter)

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

Standard-Parametereinstellung:

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

HINWEIS

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

1. Entfernen Sie die LCP-Bedieneinheit (siehe Abbildung 4.10).
2. Entfernen Sie jegliche optionale Ausrüstung zur Abdeckung der Schalter.
3. Stellen Sie die Schalter A53 und A54 zur Wahl des Signaltyps ein: U wählt Spannung, I wählt Strom.

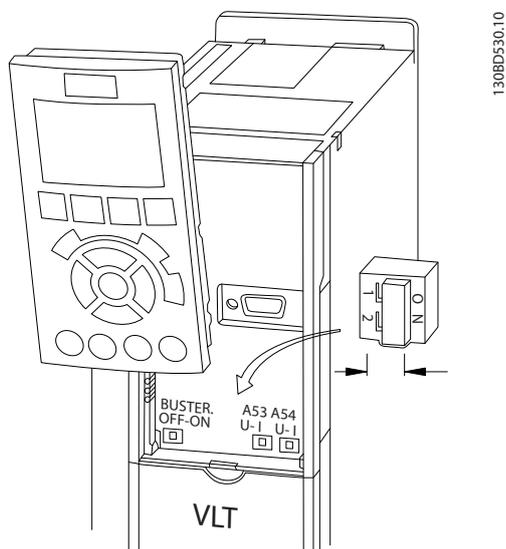


Abbildung 4.10 Lage der Schalter für die Klemmen 53 und 54

Zur Ausführung der Funktion Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ist eine zusätzliche Verkabelung des Frequenzumrichters erforderlich. Nähere Informationen finden Sie im *Produkthandbuch der Funktion Sicher abgeschaltetes Moment (STO) für VLT®-Frequenzumrichter*.

4.8.5 Mechanische Bremssteuerung

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

- Steuern Sie die Bremse mit einem Relaisausgang oder Digitalausgang (Klemme 27 oder 29).
- Halten Sie den Ausgang geschlossen (spannungsfrei), so lange der Frequenzumrichter den Motor nicht im Stillstand halten kann, z. B., weil die Last zu schwer ist.
- Wählen Sie für Anwendungen mit einer elektromechanischen Bremse [32] *Mechanische Bremssteuerung* in der Parametergruppe 5-4* *Relais* aus.
- Die Bremse wird gelöst, wenn der Motorstrom den eingestellten Wert in 2-20 *Bremse öffnen bei Motorstrom* überschreitet.
- Die Bremse wird aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz geringer als die in 2-21 *Bremse schliessen bei Motordrehzahl* oder 2-22 *Bremse schließen bei Motorfrequenz* eingestellte Frequenz ist und der Frequenzumrichter einen Stoppbefehl ausgibt.

Befindet sich der Frequenzumrichter im Alarmmodus oder besteht eine Überspannungssituation, schließt die mechanische Bremse sofort.

Der Frequenzumrichter ist keine Sicherheitsvorrichtung. Es obliegt dem Systemplaner Sicherheitsvorrichtungen gemäß entsprechender nationaler Kran-/Hebevorschriften zu integrieren.

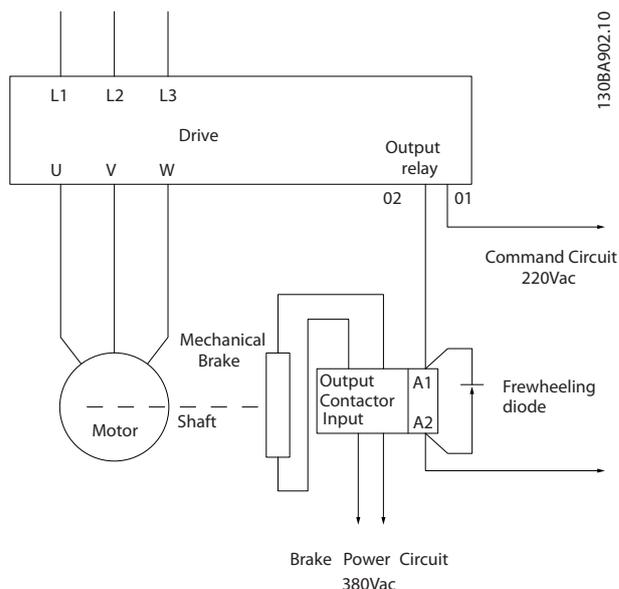


Abbildung 4.11 Anschluss der mechanische Bremse an den Frequenzumrichter

4.8.6 RS-485 Serielle Schnittstelle

Schließen Sie serielle RS-485-Schnittstellenkabel an die Klemmen (+)68 und (-)69 an.

- Verwenden Sie ein abgeschirmtes serielles Schnittstellenkabel (empfohlen).
- Zur vorschriftsgemäßen Erdung siehe *Kapitel 4.3 Erdung*.

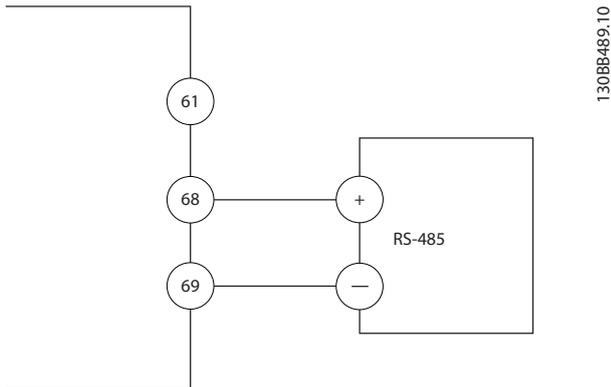


Abbildung 4.12 Schaltbild für serielle Kommunikation

Programmieren Sie zur grundlegenden Einrichtung der seriellen Kommunikation die folgenden Parameter:

1. Den Protokolltyp in *8-30 FC-Protokoll*.
 2. Die Adresse des Frequenzumrichters in *8-31 Adresse*.
 3. Die Baudrate in *8-32 Baudrate*.
- 2 Kommunikationsprotokolle sind in den Frequenzumrichter integriert.

Danfoss FC-Protokoll

Modbus RTU

- Funktionen können Sie extern über die Protokollsoftware und die RS-485-Verbindung oder in Parametergruppe *8-*** Optionen/Schnittstellen* programmieren.
- Durch Auswahl eines bestimmten Kommunikationsprotokolls werden verschiedene Standardparametereinstellungen passend zu den Spezifikationen dieses Protokolls geändert und einige zusätzliche protokollspezifische Parameter zur Verfügung gestellt.
- Zur Bereitstellung zusätzlicher Kommunikationsprotokolle sind Optionskarten für den Frequenzumrichter erhältlich. Die Installations- und Betriebsanweisungen entnehmen Sie der Dokumentation der jeweiligen Optionskarte.

4.9 Checkliste vor der Installation

Prüfen Sie die gesamte Anlage vor dem Anlegen von Netzspannung an das Gerät wie in *Tabelle 4.4* beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

4

Prüfpunkt	Beschreibung	<input type="checkbox"/>
Zusatzeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> Erfassen Sie Zusatzeinrichtungen, Schalter, Trennschalter oder Netzsicherungen bzw. Hauptschalter, die netz- oder motorseitig angeschlossen sein können. Stellen Sie sicher, dass diese Einrichtungen für einen Betrieb bei voller Drehzahl bereit sind. Überprüfen Sie Funktion und Installation von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden. Entfernen Sie die Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur am Motor. Stellen Sie alle Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors an der Netzseite ein und stellen Sie sicher, dass diese verdrosselt werden. 	<input type="checkbox"/>
Kabelführung	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass Sie Motorkabel und Steuerleitungen getrennt oder in 3 separaten Metall-Installationsrohren verlegen oder geschirmte Kabel zur Vermeidung von Hochfrequenzstörungen verwenden. 	<input type="checkbox"/>
Steuerleitungen	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob Kabel gebrochen oder beschädigt sind und ob lose Verbindungen vorliegen. Stellen Sie zur Gewährleistung der Störfestigkeit sicher, dass Steuerkabel getrennt von Netz- und Motorkabeln verlaufen. Prüfen Sie den Stellbereich der Signale. <p>Die Verwendung von abgeschirmten Kabeln oder Twisted-Pair-Kabeln wird empfohlen. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist.</p>	<input type="checkbox"/>
Abstand zur Kühlluftzirkulation	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass für eine ausreichende Luftzirkulation entsprechende Freiräume über und unter dem Frequenzumrichter vorhanden sind, siehe <i>Kapitel 3.3 Montage</i>. 	<input type="checkbox"/>
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, dass die Anforderungen für die Umgebungsbedingungen erfüllt sind. 	<input type="checkbox"/>
Sicherungen und Trennschalter	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass die richtigen Sicherungen oder Trennschalter eingebaut sind. Prüfen Sie, dass alle Sicherungen fest eingesetzt und in einem betriebsfähigen Zustand sowie alle Trennschalter geöffnet sind. 	<input type="checkbox"/>
Erdung	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, dass die Anlage eine Erdverbindung besitzt und die Kontakte fest angezogen sind und keine Oxidation aufweisen. <p>Eine Erdung an Kabelkanälen oder eine Montage der Rückwand an einer Metallfläche stellen keine ausreichende Erdung dar.</p>	<input type="checkbox"/>
Netz- und Motorkabel	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob alle Kontakte fest angeschlossen sind. Stellen Sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Kabelkanälen verlegt sind, oder verwenden Sie getrennte abgeschirmte Kabel. 	<input type="checkbox"/>
Schaltschrankinnenraum	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Innere des Frequenzumrichters frei von Schmutz, Metallspänen, Feuchtigkeit und Korrosion ist. Prüfen Sie, dass das Gerät auf einer unlackierten Metalloberfläche montiert ist. 	<input type="checkbox"/>
Schalter	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition sind. 	<input type="checkbox"/>
Vibrationen	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter je nach Anforderung stabil montiert ist oder Schwingungsdämpfer verwendet werden. Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind. 	<input type="checkbox"/>

Tabelle 4.4 Checkliste bei der Installation

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

Es besteht Verletzungsgefahr, wenn der Frequenzumrichter nicht ordnungsgemäß geschlossen wird.

- Vor dem Einschalten des Stroms müssen Sie sicherstellen, dass alle Sicherheitsabdeckungen eingesetzt und sicher befestigt sind.

5 Inbetriebnahme

5.1 Sicherheitshinweise

Siehe *Kapitel 2 Sicherheit* für allgemeine Sicherheitshinweise.

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

Bei Anschluss an die Netzspannung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

- **Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen.**

Vor dem Anlegen der Netzversorgung:

1. Schließen Sie die Abdeckung ordnungsgemäß.
2. Überprüfen Sie, dass alle Kabelverschraubungen festgezogen sind.
3. Die Netzspannung zum Frequenzumrichter muss AUS und freigeschaltet sein. Über die Trennschalter am Frequenzumrichter können Sie die Eingangsspannung NICHT trennen.
4. Stellen Sie sicher, dass an den Eingangsklemmen L1 (91), L2 (92) und L3 (93) keine Spannung zwischen zwei Phasen sowie zwischen den Phasen und Masse vorliegt.
5. Stellen Sie sicher, dass an den Ausgangsklemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) keine Spannung zwischen zwei Phasen sowie zwischen den Phasen und Masse vorliegt.
6. Prüfen Sie den korrekten Motoranschluss durch Messen der Ω -Werte 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 Nennspannung von Frequenzumrichter und Motor übereinstimmt.

5.2 Anlegen der Netzversorgung

Legen Sie unter Verwendung der folgenden Schritte Spannung an den Frequenzumrichter an:

1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Eingangsspannungssymmetrie höchstens $\pm 3\%$ beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Asymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren. Wiederholen Sie dieses Verfahren nach der Spannungskorrektur.
2. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Geräte 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 die Netzversorgung am Frequenzumrichter anzulegen.

5.3 Funktion LCP-Bedieneinheit

5.3.1 LCP Bedieneinheit

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

Das LCP verfügt über verschiedene Funktionen für Benutzer:

- Start, Stopp und Regelung der Drehzahl bei Hand-Steuerung
- Anzeige von Betriebsdaten, Zustand, Warn- und Alarmmeldungen
- Programmieren Sie Frequenzumrichterfunktionen.
- Quittieren Sie den Frequenzumrichter nach einem Fehler manuell, wenn automatisches Quittieren inaktiv ist.

Als Option ist ebenfalls ein numerisches LCP (LCP 101) erhältlich. Das LCP 101 funktioniert ähnlich zum grafischen LCP. Angaben zur Bedienung des LCP 101 finden Sie im *Programmierhandbuch*.

HINWEIS

Installieren Sie zur Inbetriebnahme per PC die MCT 10 Konfigurationssoftware. Die Software steht als Download (Basisversion) oder zur Bestellung (erweiterte Version, Bestellnummer 130B1000) zur Verfügung. Weitere Informationen und Downloads finden Sie unter www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm.

HINWEIS

Bei der Inbetriebnahme zeigt das LCP die Meldung **INITIALISIERUNG** an. Wenn diese Meldung nicht mehr angezeigt wird, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit. Das Hinzufügen oder Entfernen von Optionen kann die Inbetriebnahme verzögern.

5.3.2 Aufbau des LCP

Das LCP ist in vier Funktionsbereiche unterteilt (siehe *Abbildung 5.1*).

- A. Displaybereich
- B. Menütasten am Display
- C. Navigationstasten und Kontrollleuchten (LED)
- D. Bedientasten und Quittieren (Reset).

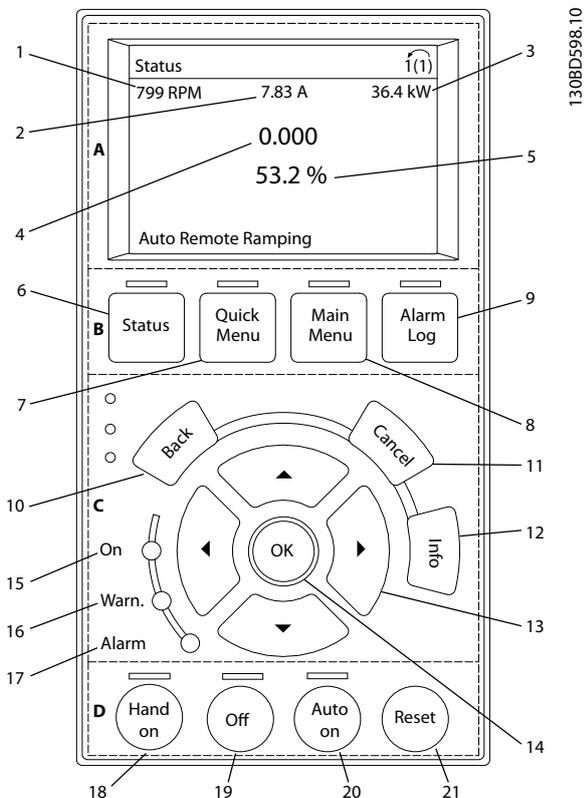


Abbildung 5.1 Bedieneinheit (LCP)

A. Displaybereich

Das Display ist aktiviert, wenn Netzspannung, eine DC-Bus-Zwischenkreisklemmen oder eine externe 24 V DC-Versorgung den Frequenzumrichter mit Spannung versorgt.

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

Display	Parameternummer	Werkseinstellung
1	0-20	Drehzahl [UPM]
2	0-21	Motorstrom
3	0-22	Leistung [kW]
4	0-23	Frequenz
5	0-24	Sollwert [%]

Tabelle 5.1 Legende für *Abbildung 5.1*, Displaybereich

B. Menütasten am Display

Die Menütasten dienen zum Zugriff auf Menüs zur Parametereinstellung, zur Änderung der Statusanzeige im Normalbetrieb und zur Anzeige von Einträgen im Fehler- speicher.

	Taste	Funktion
6	Status	Diese Taste zeigt Betriebsinformationen an.
7	Quick-Menü	Dieses Menü bietet schnellen Zugang zu Parametern zur Programmierung für die erste Inbetriebnahme und zu vielen detaillierten Anwendungshinweisen.
8	Hauptmenü	Dient zum Zugriff auf alle Parameter.
9	Alarm Log	Zeigt eine Liste aktueller Warnungen, der letzten 10 Alarme und den Wartungsspeicher.

Tabelle 5.2 Legende für *Abbildung 5.1*, Menütasten am Display

C. Navigationstasten und Kontrollleuchten (LED)

Die Navigationstasten dienen zum Navigieren durch die Programmierfunktionen und zum Bewegen des Display-cursors. Die Navigationstasten ermöglichen zudem eine Drehzahlregelung im Handbetrieb (Ortsteuerung). In diesem Bereich befinden sich darüber hinaus drei Frequenzumrichter-Statusanzeigen (LED) zur Anzeige des Zustands.

	Taste	Funktion
10	Back	Bringt Sie zum vorherigen Schritt oder zur vorherigen Liste in der Menüstruktur zurück.
11	Cancel	Macht die letzte Änderung oder den letzten Befehl rückgängig, so lange der Anzeigemodus bzw. die Displayanzeige nicht geändert worden ist.
12	Info	Zeigt im Anzeigefenster Informationen zu einem Befehl, einem Parameter oder einer Funktion.
13	Navigati-onstasten	Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigations-tasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
14	OK	Nutzen Sie diese Taste, um auf Parameter-gruppen zuzugreifen oder die Wahl eines Parameters zu bestätigen.

Tabelle 5.3 Legende für *Abbildung 5.1*, Navigationstasten

	Anzeige	LED	Funktion
15	Ein	Grün	Die ON-LED ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung, eine DC-Bus-Zwischenkreisklemme oder eine externe 24-V-Versorgung angeschlossen ist.
16	Warnung	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.

Tabelle 5.4 Legende für *Abbildung 5.1*, Anzeigeleuchten (LED)

D. Bedientasten und Quittieren (Reset).

Die Bedientasten befinden sich unten am LCP.

	Taste	Funktion
18	[Hand On]	Drücken Sie diese Taste, um den Frequenzumrichter im Handbetrieb (Ort-Steuerung) zu starten. <ul style="list-style-type: none"> Ein externes Stoppsignal über Steuer-signale oder serielle Kommunikation hebt den Handbetrieb auf.
19	[Off]	Stoppt den angeschlossenen Motor, schaltet jedoch nicht die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ab.
20	Auto on	Diese Taste versetzt das System in den Fernbetrieb (Autobetrieb). <ul style="list-style-type: none"> Sie reagiert auf einen externen Startbefehl über Steuerklemmen oder serielle Kommunikation.
21	Reset	Diese Taste dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen.

Tabelle 5.5 Legende für *Abbildung 5.1*, Bedientasten und Quittieren (Reset)

HINWEIS

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. Weitere Informationen zu den Parametern finden Sie unter *Kapitel 9.2 Aufbau der Parametermenüs*.

Programmierdaten speichert der Frequenzumrichter im internen Speicher.

- Laden Sie die Daten zur Sicherung in den LCP-Speicher.
- Schließen Sie das LCP 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 des LCP gespeicherten Daten nicht geändert.

5.3.4 Daten auf das/vom LCP hochladen/ herunterladen

1. Drücken Sie die [Off]-Taste, um den Motor zu stoppen, bevor Sie Daten laden oder speichern.
2. Drücken Sie auf [Main Menu] 0-50 LCP-Kopie und anschließend auf [OK].
3. Wählen Sie [1] *Speichern in LCP* zum Hochladen der Daten auf das LCP oder [2] *Alle von LCP* zum Herunterladen der Daten vom LCP.
4. Drücken Sie [OK]. Sie können den Upload- oder Download-Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
5. Drücken Sie auf [Hand on] oder [Auto on], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

5.3.5 Ändern von Parametereinstellungen

Sie können die Parametereinstellungen durch Drücken von [Quick Menu] oder [Main Menu] aufrufen und ändern. Über die Taste [Quick Menu] erhalten Sie nur Zugriff auf eine begrenzte Anzahl von Parametern.

1. Drücken Sie die Taste [Quick Menu] oder [Main Menu] am LCP.
2. Drücken Sie die Tasten [▲] [▼], um durch die Parametergruppen zu navigieren, drücken Sie auf die Taste [OK], um eine Parametergruppe auszuwählen.
3. Drücken Sie die Tasten [▲] [▼], um durch die Parameter zu navigieren, drücken Sie auf die Tasten [OK], um ein Parameter auszuwählen.
4. Drücken Sie [▲] [▼], um den Wert einer Parametereinstellung zu ändern.
5. Drücken Sie auf 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 [Main Menu], um das Hauptmenü zu öffnen.

Änderungen anzeigen

Quick Menu Q5 - Liste geändert. Param. listet alle Parameter auf, die von der Werkseinstellung abweichen.

- Die Liste zeigt nur Parameter, die im aktuellen Programm-Satz geändert wurden.
- Parameter, die auf die Werkseinstellung zurückgesetzt wurden, werden nicht aufgelistet.
- Die Meldung *Empty* zeigt an, dass keine Parameter geändert wurden.

5.3.6 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

HINWEIS

Bei der Wiederherstellung der Werkseinstellungen besteht die Gefahr eines Datenverlustes von Programmierung, Motordaten, Lokalisierung und Überwachung. Speichern Sie die Daten für eine Datensicherung vor der Initialisierung im LCP.

Die Initialisierung des Frequenzumrichters stellt die Standard-Parametereinstellungen wieder her. Eine Initialisierung ist über 14-22 *Betriebsart* (empfohlen) oder manuell möglich.

- Die Initialisierung über 14-22 *Betriebsart* ändert keine Einstellungen des Frequenzumrichters wie Betriebsstunden, über die serielle Schnittstelle gewählte Optionen, Einstellungen im Benutzer-Menü, Fehlerspeicher, Alarm Log und weitere Überwachungsfunktionen.
- Eine manuelle Initialisierung löscht alle Daten zu Motor, Programmierung, Lokalisierung und Überwachung und stellt die Werkseinstellungen wieder her.

Empfohlene Initialisierung, über 14-22 Betriebsart

1. Drücken Sie zweimal auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Navigieren Sie zu 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 wird angezeigt.
7. Mit [Reset] kehren Sie zum normalen Betrieb zurück.

Manuelle Initialisierung

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 Initialisierung stellt die Werkseinstellungen der Parameter während der Inbetriebnahme wieder her. Dies kann etwas länger dauern als normal.

Die manuelle Initialisierung setzt die folgenden Frequenzumrichterinformationen nicht zurück:

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

5.4 Grundlegende Programmierung

5.4.1 Inbetriebnahme mit SmartStart

Der SmartStart-Assistent ermöglicht die schnelle Konfiguration von grundlegenden Motor- und Anwendungsparametern.

- SmartStart startet nach der ersten Netzeinschaltung oder einer Initialisierung des Frequenzumrichters automatisch.
- Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters abzuschließen. Aktivieren Sie SmartStart immer durch Auswahl von *Quick-Menü Q4 - SmartStart*.
- Informationen zur Inbetriebnahme ohne den SmartStart-Assistenten finden Sie in *Kapitel 5.4.2 Inbetriebnahme über [Main Menu]* oder im *Programmierhandbuch*.

HINWEIS

Für das SmartStart-Setup sind Motordaten erforderlich. Die erforderlichen Daten können Sie in der Regel auf dem Motor-Typenschild ablesen.

5.4.2 Inbetriebnahme über [Main Menu]

Die empfohlenen Parametereinstellungen sind lediglich für die Inbetriebnahme und eine erste Funktionsprüfung bestimmt. Anwendungseinstellungen können abweichen.

Geben Sie die Daten ein, während die Netzspannung am Frequenzumrichter EIN, jedoch noch keine Funktion des Frequenzumrichters aktiviert ist.

1. Drücken Sie die Taste [Main Menu] am LCP.
2. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe 0-** *Betrieb/Display*, und drücken Sie auf [OK].

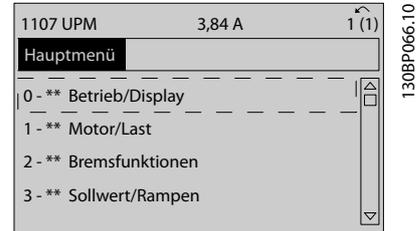


Abbildung 5.2 Hauptmenü

3. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe 0-0* *Grundeinstellungen*, und drücken Sie auf [OK].

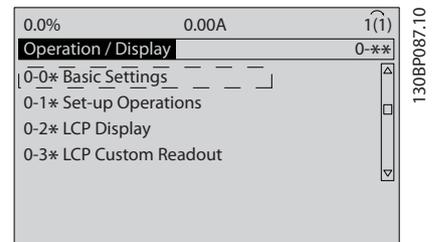


Abbildung 5.3 Betrieb/Display

4. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu 0-03 *Ländereinstellungen* und drücken Sie auf [OK].

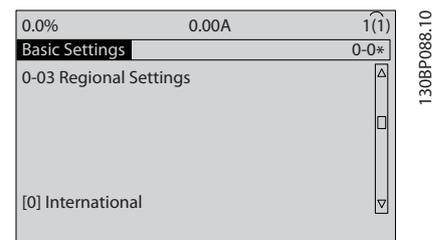


Abbildung 5.4 Grundeinstellungen

5. Wählen Sie mit Hilfe der Navigationstasten die zutreffende Option [0] *International* oder [1] *Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Dies ändert die Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern).
6. Drücken Sie die Taste [Main Menu] am LCP.
7. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu 0-01 *Sprache*.

8. Wählen Sie die Sprache und drücken Sie auf [OK].
9. Wenn zwischen den Steuerklemmen 12 und 27 eine Drahtbrücke angebracht ist, belassen Sie *5-12 Klemme 27 Digitaleingang* auf Werkseinstellung. Wählen Sie andernfalls in *5-12 Klemme 27 Digitaleingang* *Keine Funktion*.
10. Nehmen Sie die anwendungsspezifischen Einstellungen in den folgenden Parametern vor:
 - 10a *3-02 Minimaler Sollwert*
 - 10b *3-03 Maximaler Sollwert*
 - 10c *3-41 Rampenzeit Auf 1*
 - 10d *3-42 Rampenzeit Ab 1*
 - 10e *3-13 Sollwertvorgabe*. Verknüpft mit Hand/Auto Ort Fern.

5.4.3 Einstellung von Asynchronmotoren

Geben Sie die folgenden Motordaten ein. Die entsprechenden Angaben finden Sie auf dem Motor-Typenschild.

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

Bei Betrieb im Fluxvektorbetrieb oder für optimale Leistung im VVC⁺-Modus sind zusätzliche Motordaten zur Konfiguration der folgenden Parameter erforderlich. Die Daten finden Sie im Motordatenblatt (diese Daten sind in der Regel nicht auf dem Motor-Typenschild zu finden). Führen Sie über *1-29 Autom. Motoranpassung [1] Komplette AMA* oder durch manuelle Eingabe der Parameter eine komplette AMA durch. Sie müssen *1-36 Eisenverlustwiderstand (Rfe)* stets manuell eingeben.

1. *1-30 Statorwiderstand (Rs)*
2. *1-31 Rotorwiderstand (Rr)*
3. *1-33 Statorstreureaktanz (X1)*
4. *1-34 Rotorstreureaktanz (X2)*
5. *1-35 Hauptreaktanz (Xh)*
6. *1-36 Eisenverlustwiderstand (Rfe)*

Anwendungsspezifische Anpassung bei der Durchführung von VVC⁺

VVC⁺ ist der robusteste Steuermodus. In den meisten Situationen bietet dieser ohne weitere Anpassungen optimale Leistung. Führen Sie für eine Leistungsoptimierung eine komplette AMA durch.

Anwendungsspezifische Anpassung im Fluxvektorbetrieb
 Der Fluxvektorbetrieb ist der bevorzugte Steuermodus für eine optimale Wellenleistung in dynamischen Anwendungen. Führen Sie eine AMA durch, da für diesen Steuermodus genaue Motordaten erforderlich sind. Je nach Anwendung können weitere Anpassungen erforderlich sein.

Siehe *Tabelle 5.6* für anwendungsbezogene Empfehlungen.

Anwendung	Einstellungen
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment	Behalten Sie berechnete Werte bei.
Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment	<i>1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> Erhöhen Sie den Strom je nach Anwendung auf einen Wert zwischen Standard- und Maximalwert. Stellen Sie die Rampenzeiten entsprechend der Anwendung ein. Eine zu schnelle Rampe auf verursacht Überstrom bzw. ein zu hohes Drehmoment. Eine zu schnelle Rampe ab führt zu einer Überspannungsabschaltung.
Hohe Last bei niedriger Drehzahl	<i>1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> Erhöhen Sie den Strom je nach Anwendung auf einen Wert zwischen Standard- und Maximalwert.
Lastfreie Anwendung	Passen Sie <i>1-18 Min. Current at No Load</i> an, um durch Reduzierung des Drehmoment-Rippels und der Vibrationen einen sanfteren Motorbetrieb zu erreichen.
Nur Fluxvektor ohne Geber	Stellen Sie <i>1-53 Steuerprinzip Umschaltpunkt</i> ein. Beispiel 1: Wenn der Motor bei 5 Hz oszilliert and eine dynamische Leistung bei 15 Hz erforderlich ist, stellen Sie <i>1-53 Steuerprinzip Umschaltpunkt</i> auf 10 Hz ein. Beispiel 2: Wenn bei der Anwendung dynamische Laständerungen bei niedriger Drehzahl erforderlich ist, reduzieren Sie <i>1-53 Steuerprinzip Umschaltpunkt</i> . Überwachen Sie das Motorverhalten, um sicherzustellen, dass das Steuerprinzip Umschaltpunkt nicht zu sehr reduziert wird. Symptome für ein ungeeignetes Steuerprinzip Umschaltpunkt sind Motorschwingungen oder die Abschaltung des Frequenzumrichters.

Tabelle 5.6 Empfehlungen für Flux-Anwendungen

5.4.4 Konfiguration von PM-Motoren

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie ein PM-Motor konfiguriert wird.

Erste Programmierschritte

Aktivieren Sie PM-Motorbetrieb. Wählen Sie dazu in *1-10 Motorart [1] PM, Vollpol*. Nur gültig für FC 302.

Programmierung von Motordaten

Nach Auswahl eines PM-Motors sind die Parameter für PM-Motoren in Parametergruppen *1-2* Motordaten*, *1-3* Erw. Motordaten* und *1-4* Erw. Motordaten II* aktiv.

Die Informationen finden Sie auf dem Motor-Typenschild und im Datenblatt des Motors.

Programmieren Sie die folgenden Parameter in der angegebenen Reihenfolge:

1. *1-24 Motornennstrom*
2. *1-25 Motornendrehzahl*
3. *1-26 Dauer-Nennmoment*
4. *1-39 Motorpolzahl*

Führen Sie über *1-29 Autom. Motoranpassung [1] Komplette AMA* eine komplette AMA durch. Wird keine komplette AMA durchgeführt, müssen Sie die folgenden Parameter manuell konfigurieren.

1. *1-30 Statorwiderstand (Rs)*
Geben Sie den Widerstand der Statorwicklung (Rs) zwischen Leiter und Sternpunkt an. Wenn nur Leiter-Leiter-Daten verfügbar sind, teilen Sie den Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Sternpunkt zu erhalten.
2. *1-37 Indukt. D-Achse (Ld)*
Geben Sie die direkte Achseninduktivität des PM-Motors zwischen Leiter und Sternpunkt an. Wenn nur Leiter-Leiter-Daten bereitstehen, teilen Sie den Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Sternpunkt zu erhalten.

3. *1-40 Gegen-EMK bei 1000 UPM*
Geben Sie die Gegen-EMK des PM-Motors zwischen zwei Außenleitern bei 1000 UPM mechanischer Drehzahl (Effektivwert) ein. Die Gegen-EMK ist die Spannung, die von einem PM-Motor erzeugt wird, wenn kein Frequenzrichter angeschlossen ist und die Welle extern gedreht wird. Die Gegen-EMK wird normalerweise bei Motornendrehzahl oder bei 1000 UPM gemessen zwischen zwei Außenleitern angegeben. Wenn der Wert nicht für eine Motordrehzahl von 1000 UPM verfügbar ist, berechnen Sie den korrekten Wert wie folgt: Wenn die Gegen-EMK z. B. 320 V bei 1800 UPM beträgt, kann sie wie folgt bei 1000 UPM berechnet werden: $\text{Gegen-EMK} = (\text{Spannung} / \text{UPM}) * 1000 = (320 / 1800) * 1000 = 178$. Dies ist der Wert, der für *1-40 Gegen-EMK bei 1000 UPM* programmiert werden muss.

Testmotorbetrieb

1. Starten Sie den Motor mit niedriger Drehzahl (100 bis 200 UPM). Wenn sich der Motor nicht dreht, überprüfen Sie die Installation, die allgemeine Programmierung und die Motordaten.
2. Prüfen Sie, ob die Startfunktion in *1-70 PM-Startfunktion* den Anwendungsanforderungen entspricht.

Rotorlageerkennung

Diese Funktion wird für Anwendungen empfohlen, in denen der Motor aus dem Stillstand startet, z. B. Pumpen oder Horizontalförderer. Bei einigen Motoren ist ein akustisches Geräusch zu hören, wenn der Frequenzrichter die Rotorlageerkennung durchführt. Dies schadet dem Motor nicht.

Parken

Diese Funktion wird für Anwendungen empfohlen, in denen sich der Motor mit niedriger Drehzahl dreht, z. B. Auftretens eines Windmühlen-Effekts (Motor wird durch Last gedreht) in Lüfteranwendungen. *2-06 Parking Strom* und *2-07 Parking Zeit* können angepasst werden. Erhöhen Sie bei Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment die Werkseinstellung dieser Parameter.

Anwendungsspezifische Anpassung bei der Durchführung von VVC⁺

VVC⁺ ist der robusteste Steuermodus. In den meisten Situationen bietet dieser ohne weitere Anpassungen optimale Leistung. Führen Sie für eine Leistungsoptimierung eine komplette AMA durch.

Starten Sie den Motor mit Nenndrehzahl. Falls die Anwendung nicht einwandfrei funktioniert, prüfen Sie die VVC⁺ PM-Einstellungen. Empfehlungen für verschiedene Anwendungen finden Sie in *Tabelle 5.7*.

Anwendung	Einstellungen
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} < 5$	Erhöhen Sie <i>1-17 Filterzeitkonst. Spannung</i> um den Faktor 5 bis 10. Reduzieren Sie <i>1-14 Dämpfungsverstärkung</i> Reduzieren Sie <i>1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> (<100 %)
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $50 > I_{Last}/I_{Motor} > 5$	Behalten Sie die Standardwerte bei.
Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} > 50$	Erhöhen Sie <i>1-14 Dämpfungsverstärkung</i> , <i>1-15 Filter niedrige Drehzahl</i> und <i>1-16 Filter hohe Drehzahl</i>
Hohe Last bei niedriger Drehzahl <30 % (Nenndrehzahl)	Erhöhen Sie <i>1-17 Filterzeitkonst. Spannung</i> . Erhöhen Sie <i>1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> zur Einstellung des Startmoments. 100 % ist Nenndrehmoment als Startmoment. Dieser Parameter ist unabhängig von <i>30-20 Startmoment hoch</i> und <i>30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . Wenn Sie für längere Zeit in einem Strombereich von mehr als 100 % arbeiten, kann der Motor überhitzen.

Tabelle 5.7 Empfehlungen für verschiedene Anwendungen

Wenn der Motor bei einer bestimmten Drehzahl zu schwingen beginnt, erhöhen Sie *1-14 Dämpfungsverstärkung*. Erhöhen Sie den Wert in kleinen Schritten. Abhängig vom Motor kann ein guter Wert für diesen Parameter 10 % oder 100 % höher als der Standardwert sein.

Anwendungsspezifische Anpassung im Fluxvektorbetrieb

Der Fluxvektorbetrieb ist der bevorzugte Steuermodus für eine optimale Wellenleistung in dynamischen Anwendungen. Führen Sie eine AMA durch, da für diesen Steuermodus genaue Motordaten erforderlich sind. Je nach Anwendung können weitere Anpassungen erforderlich sein.

Anwendungsspezifische Empfehlungen entnehmen Sie *Kapitel 5.4.3 Einstellung von Asynchronmotoren*.

5.4.5 Inbetriebnahme des Motors SynRM mit VVC⁺

In diesem Abschnitt wird die Inbetriebnahme des Motors SynRM mit VVC⁺ beschrieben.

Erste Programmierschritte

Wählen Sie zur Aktivierung des SynRM-Motorbetriebs [5] *Sync aus. Reluktanz* in *1-10 Motorart* (nur FC-302).

Programmierung von Motordaten

Nachdem Sie die ersten Programmierschritte durchgeführt haben, sind die Parameter für SynRM-Motoren in Parametergruppe *1-2* Motordaten*, *1-3* Erw. Motordaten* und *1-4* Erw. Motordaten II* aktiv. Verwenden Sie die Motor-Typenschilddaten und das Motordatenblatt, um die folgenden Parameter in der aufgeführten Reihenfolge zu programmieren:

1. *1-23 Motornennfrequenz*
2. *1-24 Motornennstrom*
3. *1-25 Motornendrehzahl*
4. *1-26 Dauer-Nenndrehmoment*

Führen Sie über *1-29 Autom. Motoranpassung [1] Komplette AMA* oder durch manuelle Eingabe der folgenden Parameter eine komplette AMA durch:

1. *1-30 Statorwiderstand (Rs)*
2. *1-37 Indukt. D-Achse (Ld)*
3. *1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)*
4. *1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)*
5. *1-48 Inductance Sat. Point*

Anwendungsspezifische Einstellungen

Starten Sie den Motor mit Nenndrehzahl. Falls die Anwendung nicht einwandfrei funktionieren, prüfen Sie die VVC⁺ SynRM-Einstellungen. Anwendungsspezifische Empfehlungen finden Sie in *Tabelle 5.8*:

Anwendung	Einstellungen
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} < 5$	Erhöhen Sie <i>1-17 Filterzeitkonst. Spannung</i> um den Faktor 5 bis 10. Reduzieren Sie <i>1-14 Dämpfungsverstärkung</i> Reduzieren Sie <i>1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> (<100 %)
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $50 > I_{Last}/I_{Motor} > 5$	Behalten Sie die Standardwerte bei.
Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} > 50$	Erhöhen Sie <i>1-14 Dämpfungsverstärkung</i> , <i>1-15 Filter niedrige Drehzahl</i> und <i>1-16 Filter hohe Drehzahl</i>
Hohe Last bei niedriger Drehzahl <30 % (Nenndrehzahl)	Erhöhen Sie <i>1-17 Filterzeitkonst. Spannung</i> . Erhöhen Sie <i>1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> zur Einstellung des Startmoments. 100 % ist Nenndrehmoment als Startmoment. Dieser Parameter ist unabhängig von <i>30-20 Startmoment hoch</i> und <i>30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . Wenn Sie für längere Zeit in einem Strombereich von mehr als 100 % arbeiten, kann der Motor überhitzen.
Dynamische Anwendungen	Erhöhen Sie <i>14-41 Minimale AEO-Magnetisierung</i> für hochdynamische Anwendungen. Durch die Einstellung von <i>14-41 Minimale AEO-Magnetisierung</i> wird ein gutes Gleichgewicht zwischen Energieeffizienz und Dynamik gewährleistet. Passen Sie <i>14-42 Minimale AEO-Frequenz</i> an, um die Mindestfrequenz festzulegen, bei der der Frequenzrichter die minimale Magnetisierung verwenden sollte.

Tabelle 5.8 Empfehlungen für verschiedene Anwendungen

Wenn der Motor bei einer bestimmten Drehzahl zu schwingen beginnt, erhöhen Sie *1-14 Dämpfungsfaktor*. Erhöhen Sie den Wert der Dämpfungsverstärkung in kleinen Schritten. Abhängig vom Motor kann ein optimaler Wert für diesen Parameter 10 % oder 100 % höher als der Standardwert sein.

5.4.6 Automatische Motoranpassung (AMA)

AMA ist ein Verfahren zur Optimierung der Kompatibilität zwischen Frequenzrichter und Motor.

- Der Frequenzrichter erstellt zum Glätten des erzeugten Motorstroms ein mathematisches Motormodell. Dieses Verfahren prüft zudem die Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Die tatsächlichen Motorwerte werden mit den eingegebenen Typenschilddaten verglichen.
- Während der Ausführung 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.
- Bei Warn- oder Alarmmeldungen siehe *Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen*.
- Führen Sie dieses Verfahren bei kaltem Motor durch, um das beste Ergebnis zu erzielen.

Ausführen einer AMA

1. Drücken Sie auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Blättern Sie zur Parametergruppe *1-** Last und Motor* und drücken Sie auf [OK].
3. Scrollen Sie zur Parametergruppe *1-2* Motordaten* und drücken Sie auf [OK].
4. Navigieren Sie zu *1-29 Autom. Motoranpassung* und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie [1] *Komplette AMA* und drücken Sie auf [OK].
6. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.
7. Der Test wird automatisch durchgeführt und zeigt an, wenn er beendet ist.
8. Geben Sie die erweiterten Motordaten in der Parametergruppe *1-3* Erw. Motordaten* ein.

5.5 Motordrehrichtung prüfen

Prüfen Sie vor dem Betrieb des Frequenzumrichters die Motordrehung.

1. Drücken Sie [Hand on].
2. Lassen Sie den positiven Drehzahl-Sollwert durch Drücken von [▶] anzeigen.
3. Überprüfen Sie, ob die angezeigte Drehzahl positiv ist.

Wenn 1-06 Clockwise Direction auf [0] Normal eingestellt ist (Werkseinstellung: Rechtslauf):

- 4a. Vergewissern Sie sich, dass sich der Motor im Rechtslauf dreht.
- 5a. Vergewissern Sie sich, dass der Richtungspfeil des LCP Rechtslauf anzeigt.

Wenn 1-06 Clockwise Direction auf [1] Invers eingestellt ist (Linkslauf):

- 4b. Vergewissern Sie sich, dass sich der Motor im Linkslauf dreht.
- 5b. Vergewissern Sie sich, dass der Richtungspfeil des LCP Linkslauf anzeigt.

5.6 Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers

HINWEIS

Siehe Optionshandbuch, wenn Sie einen optionalen Drehgeber verwenden.

Überprüfen Sie die Drehrichtung des Drehgebers nur, wenn Geberrückführung verwendet wird. Überprüfen Sie die Drehrichtung des Drehgebers in der Werkseinstellung Regelung ohne Rückführung.

1. Vergewissern Sie sich, dass der Drehgeberanschluss *Abbildung 5.5* entspricht:

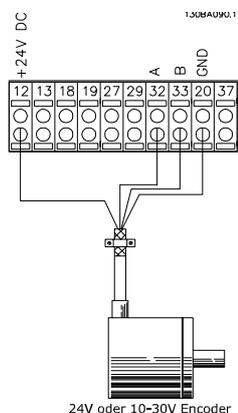


Abbildung 5.5 Anschlussplan

2. Geben Sie den Anschluss für den Drehzahl-PID-Istwert in 7-00 Drehgeberrückführung ein.
3. Drücken Sie [Hand on].
4. Drücken Sie [▶] zur Anzeige des positiven Drehzahl-Sollwerts (1-06 Clockwise Direction auf [0] Normal).
5. Überprüfen Sie in 16-57 Feedback [RPM], ob die Rückführung positiv ist.

HINWEIS

Wenn der Istwert negativ ist, ist der Drehgeber falsch angeschlossen!

5.7 Prüfung der Handsteuerung vor Ort

1. Drücken Sie die [Hand on]-Taste, um einen Handstart-Befehl am Frequenzumrichter durchzuführen.
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 auf [Off]. Achten Sie darauf, ob Verzögerungsprobleme auftreten.

Siehe Kapitel 7.5 Fehlersuche und -behebung bei Beschleunigungs- oder Verzögerungsproblemen. Informationen für einen Reset des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen.

5.8 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.

1. Drücken Sie auf [Auto on].
2. Legen Sie einen externen Startbefehl an.
3. Stellen Sie den Drehzahl Sollwert 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.

Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe oder Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen.

6 Anwendungsbeispiele

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

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

HINWEIS

Um den Frequenzumrichter mit der optionalen Funktion „Safe Torque Off“ (STO) (sicher abgeschaltetes Moment) in Werkseinstellung zu betreiben, benötigen Sie ggf. Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 37.

6.1 Anwendungsbeispiele

6.1.1 AMA

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	1-29 Autom. Motoranpassung	[1] Komplette AMA
+24 V	13	5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[2]* Motorfreilauf invers
D IN	18	* = Werkseinstellung	
D IN	19	Hinweise/Anmerkungen:	
COM	20	Sie müssen Parametergruppe 1-2* Motordaten entsprechend dem Motor einstellen	
D IN	27	DIN 37 ist eine Option.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.1 AMA mit angeschlossener Kl. 27

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	1-29 Autom. Motoranpassung	[1] Komplette AMA
+24 V	13	5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion
D IN	18	* = Werkseinstellung	
D IN	19	Hinweise/Anmerkungen:	
COM	20	Sie müssen Parametergruppe 1-2* Motordaten entsprechend dem Motor einstellen	
D IN	27	DIN 37 ist eine Option.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.2 AMA ohne angeschlossene Kl. 27

6.1.2 Drehzahl

		Die Parameter	
FC		Funktion	Einst.
+24 V	12	6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung	0,07 V*
+24 V	13	6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	10 V*
D IN	18	6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	0 Hz
D IN	19	6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50 Hz
COM	20	* = Werkseinstellung	
D IN	27	Hinweise/Anmerkungen:	
D IN	29	DIN 37 ist eine Option.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.3 Analoger Drehzahl Sollwert (Spannung)

		Die Parameter	
FC		Funktion	Einst.
+24 V	12	6-12 Klemme 53	4 mA*
+24 V	13	Skal. Min.Strom	
D IN	18	6-13 Klemme 53	20 mA*
D IN	19	Skal. Max.Strom	
COM	20	6-14 Klemme 53	0 Hz
D IN	27	Skal. Min.-Soll/	
D IN	29	Istwert	
D IN	32	6-15 Klemme 53	50 Hz
D IN	33	Skal. Max.-Soll/	
D IN	37	Istwert	
		* = Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen:			
DIN 37 ist eine Option.			

Tabelle 6.4 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

		Die Parameter	
FC		Funktion	Einst.
+24 V	12	5-10 Klemme 18	[8] Start*
+24 V	13	Digitaleingang	
D IN	18	5-12 Klemme 27	[19] Sollw.
D IN	19	Digitaleingang	speich.
COM	20	5-13 Klemme 29	[21] Drehzahl
D IN	27	Digitaleingang	auf
D IN	29	5-14 Klemme 32	[22] Drehzahl
D IN	32	Digitaleingang	ab
D IN	33		
D IN	37		
		* = Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen:			
DIN 37 ist eine Option.			

Tabelle 6.6 Drehzahlkorrektur auf/ab

		Die Parameter	
FC		Funktion	Einst.
+24 V	12	6-10 Klemme 53	0,07 V*
+24 V	13	Skal.	
D IN	18	Min.Spannung	
D IN	19	6-11 Klemme 53	10 V*
COM	20	Skal.	
D IN	27	Max.Spannung	
D IN	29	6-14 Klemme 53	0 Hz
D IN	32	Skal. Min.-Soll/	
D IN	33	Istwert	
D IN	37	6-15 Klemme 53	1500 Hz
+10 V	50	Skal. Max.-Soll/	
A IN	53	Istwert	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen:			
DIN 37 ist eine Option.			

Tabelle 6.5 Drehzahlsollwert (über ein manuelles Potentiometer)

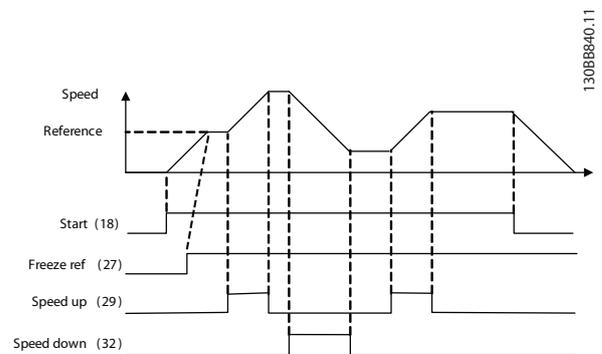


Abbildung 6.1 Drehzahlkorrektur auf/ab

6.1.3 Start/Stopp

		Die Parameter	
FC		Funktion	Einst.
+24 V	12	5-10 Klemme 18	[8] Start*
+24 V	13	Digitaleingang	
D IN	18	5-12 Klemme 27	[0] Ohne Funktion
D IN	19	Digitaleingang	
COM	20	5-19 Klemme 37	[1] S.Stopp/ Alarm
D IN	27	* = Werkseinstellung	
D IN	29	Hinweise/Anmerkungen:	
D IN	32	Wenn 5-12 Klemme 27 Digital-	
D IN	33	eingang auf [0] Ohne Funktion	
D IN	37	programmiert ist, wird keine	
+10	50	Drahtbrücke zu Klemme 27	
A IN	53	benötigt.	
A IN	54	DIN 37 ist eine Option.	
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.7 Option Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

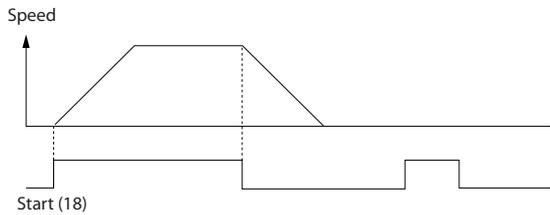


Abbildung 6.2 Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

		Die Parameter	
FC		Funktion	Einst.
+24 V	12	5-10 Klemme 18	[9] Puls-Start
+24 V	13	Digitaleingang	
D IN	18	5-12 Klemme 27	[6] Stopp
D IN	19	Digitaleingang	(invers)
COM	20	Hinweise/Anmerkungen:	
D IN	27	Wenn 5-12 Klemme 27 Digital-	
D IN	29	eingang auf [0] Ohne Funktion	
D IN	32	programmiert ist, wird keine	
D IN	33	Drahtbrücke zu Klemme 27	
D IN	37	benötigt.	
+10 V	50	DIN 37 ist eine Option.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.8 Puls-Start/Stopp

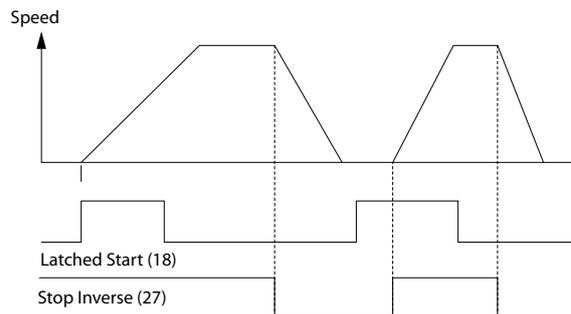


Abbildung 6.3 Puls-Start/Stopp invers

		Die Parameter	
FC		Funktion	Einst.
+24 V	12	5-10 Klemme 18	[8] Start
+24 V	13	Digitaleingang	
D IN	18	5-11 Klemme 19	[10]
D IN	19	Digitaleingang	Reversierung*
COM	20		
D IN	27	5-12 Klemme 27	[0] Ohne
D IN	29	Digitaleingang	Funktion
D IN	32	5-14 Klemme 32	[16]
D IN	33	Digitaleingang	Festsollwert
D IN	37	Digitaleingang	Bit 0
+10 V	50	5-15 Klemme 33	[17]
A IN	53	Digitaleingang	Festsollwert
A IN	54		Bit 1
COM	55	3-10 Festsollwert	
A OUT	42	Festsollwert 0	25%
COM	39	Festsollwert 1	50%
		Festsollwert 2	75%
		Festsollwert 3	100%
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 6.9 Start/Stop mit Reversierung und 4 Festsdrehzahlen

6.1.4 Externe Alarmquittierung

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

Tabelle 6.10 Externe Alarmquittierung

6.1.5 RS-485

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	8-30 FC-Protokoll	FC-Profil*
+24 V	13	8-31 Adresse	1*
D IN	18	8-32 Baudrate	9600*
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen: Wählen Sie in den oben genannten Parametern Protokoll, Adresse und Baudrate. DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 6.11 RS-485-Netzwerkverbindung

6.1.6 Motorthermistor

⚠️ WARNUNG

THERMISTORISOLIERUNG

Gefahr von Personenschäden oder Sachschäden!

- Thermistoren müssen verstärkt oder zweifach isoliert werden, um die PELV-Anforderungen zu erfüllen.

6

VLT		Parameter	
		Funktion	Einstellung
+24 V	12	1-90 Thermischer Motorschutz	[2]
+24 V	13		Thermistor-Abschalt.
D IN	18	1-93 Thermistoranschluss	[1] Analogeingang 53
D IN	19		
COM	20	* = Werkseinstellung	
D IN	27	Hinweise/Anmerkungen:	
D IN	29	Wenn Sie nur die Warnung wünschen, sollte Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz auf [1] Thermistor Warnung programmiert werden.	
D IN	32	DIN 37 ist eine Option.	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.12 Motorthermistor

6.1.7 SLC

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
+24 V	12	4-30 Drehgeberüberwachung Funktion	[1] Warnung
+24 V	13		
D IN	18	4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung	100 U/min
D IN	19		
COM	20	4-32 Drehgeber Timeout-Zeit	5 s
D IN	27		
D IN	29	7-00 Drehgeber-rückführung	[2] MCB 102
D IN	32		
D IN	33	17-11 Inkremental Auflösung [Pulse/U]	1024*
D IN	37		
+10 V	50	13-00 Smart Logic Controller	[1] Ein
A IN	53		
A IN	54	13-01 SL-Controller Start	[19] Warnung
COM	55		
A OUT	42	13-02 SL-Controller Stopp	[44] [Reset]-Taste
COM	39		
		13-10 Vergleich-Operand	[21] Nr. der Warnung
		13-11 Vergleich-Funktion	[1] ≈*
		13-12 Vergleich-Wert	90
		13-51 SL-Controller Ereignis	[22] Vergleich 0
		13-52 SL-Controller Aktion	[32] Digitalausgang A-AUS
		5-40 Relaisfunktion	[80] SL-Digitalausgang A

	Parameter
	<p>Hinweise/Anmerkungen: Wenn der Grenzwert der Drehgeberüberwachung überschritten wird, gibt der Frequenzrichter Warnung 90 aus. Der SLC überwacht Warnung 90, und wenn Warnung 90 WAHR wird, wird Relais 1 ausgelöst. Externe Geräte können dann anzeigen, dass ggf. eine Wartung erforderlich ist. Wenn der Istwertfehler innerhalb von 5 s wieder unter diese Grenze fällt, läuft der Frequenzrichter weiter, und die Warnung wird ausgeblendet. Relais 1 bleibt hingegen ausgelöst, bis Sie [Reset] auf der Bedieneinheit drücken.</p>

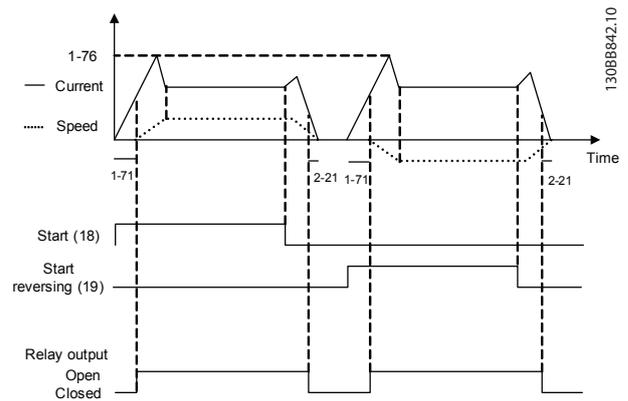


Abbildung 6.4 Mechanische Bremssteuerung

Tabelle 6.13 Verwendung von SLC zur Einstellung eines Relais

6.1.8 Mechanische Bremssteuerung

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		5-40 Relaisfunktion	[32] Mech. Bremse
		5-10 Klemme 18 Digital-eingang	[8] Start*
		5-11 Klemme 19 Digital-eingang	[11] Start + Reversierung
		1-71 Startverzögerung	0.2
		1-72 Startfunktion	[5] VVC+/ FLUX Rechtslauf
		1-76 Startstrom	$I_{m,n}$
		2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom	Anw.-abhängig
		2-21 Bremse schliessen bei Motordrehzahl	Hälfte des Nennschlupfs des Motors
		*=Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen:	

Tabelle 6.14 Mechanische Bremssteuerung

7 Wartung, Diagnose und Fehlersuche

Dieses Kapitel beinhaltet Wartungs- und Service-Richtlinien, Statusmeldungen, Warnungen und Alarmer sowie grundlegende Fehlerbehebung.

7.1 Wartung und Service

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

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

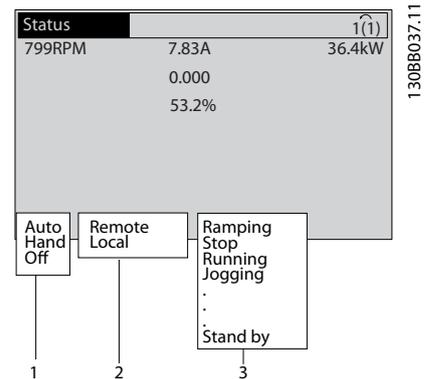
Bei Anschluss des Frequenzumrichters an Versorgungsnetz, DC-Stromversorgung oder Zwischenkreiskopplung kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Ein unerwarteter Anlauf im Rahmen von Programmierungs-, Service- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Sachschäden führen. Der Motor kann über einen externen Schalter, einen seriellen Bus-Befehl, ein Sollwertsignal, über ein LCP, LOP, den Fernbetrieb mithilfe der MCT 10-Software oder einen quitierten Fehlerzustand anlaufen.

So verhindern Sie einen unerwarteten Anlauf des Motors:

- Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.
- Drücken Sie [Off/Reset] am LCP, bevor Sie die Programmierung der Parameter vornehmen.
- Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen vollständig verkabelt und montiert sein, wenn der Frequenzumrichter an Versorgungsnetz, DC-Stromversorgung oder Zwischenkreiskopplung angeschlossen wird.

7.2 Zustandsmeldungen

Wenn sich der Frequenzumrichter im *Zustandsmodus* befindet, erzeugt er automatisch Zustandsmeldungen und zeigt sie im unteren Bereich des Displays an (siehe *Abbildung 7.1*).



1	Betriebsart (siehe <i>Tabelle 7.1</i>)
2	Sollwertvorgabe (siehe <i>Tabelle 7.2</i>)
3	Betriebszustand (siehe <i>Tabelle 7.3</i>)

Abbildung 7.1 Zustandsanzeige

Tabelle 7.1 bis Tabelle 7.3 definieren die Bedeutung der angezeigten Zustandsmeldungen.

[Off]	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 am LCP steuern. Stoppbefehle, Reset, Reversierung, DC-Bremse und andere Signale, die an den Steuerklemmen anliegen, heben die Hand-Steuerung auf.

Tabelle 7.1 Betriebsart

Fern	Externe Signale, eine serielle Schnittstelle oder interne Festsollwerte geben den Drehzahl-sollwert vor.
Ort	Der Frequenzumrichter nutzt den Handbetrieb oder Sollwerte vom LCP.

Tabelle 7.2 Sollwertvorgabe

AC-Bremse	Sie haben unter 2-10 <i>Bremsfunktion</i> die AC-Bremse ausgewählt. Die AC-Bremse übermagnetisiert den Motor, um ein kontrolliertes Verlangsamen zu erreichen.
AMA Ende OK	Der Frequenzumrichter hat die Automatische Motoranpassung (AMA) erfolgreich durchgeführt.
AMA bereit	Die AMA ist startbereit. Drücken Sie zum Starten auf die [Hand on]-Taste.
AMA läuft.	Die AMA wird durchgeführt.
Bremmung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Der Bremswiderstand nimmt generatorische Energie auf.
Max. Bremsung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Die Leistungsgrenze des Bremswiderstands (definiert in 2-12 <i>Bremswiderstand Leistung (kW)</i>) wurde erreicht.
Motorfreilauf	<ul style="list-style-type: none"> Sie haben <i>Motorfreilauf invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen. Motorfreilauf über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Rampenstopp	<p>[1] Sie haben in 14-10 <i>Netzausfall Rampenstopp</i> gewählt.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Netzspannung liegt unter dem in 14-11 <i>Netzausfall-Spannung</i> bei Netzfehler festgelegten Wert Der Frequenzumrichter fährt den Motor über eine geregelte Rampe ab herunter.
Strom hoch	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt über der in 4-51 <i>Warnung Strom hoch</i> festgelegten Grenze.
Strom niedrig	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt unter der in 4-52 <i>Warnung Drehz. niedrig</i> festgelegten Grenze
DC-Halten	[1] Sie haben DC-Halten in 1-80 <i>Funktion bei Stopp</i> gewählt und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Der Motor wird durch einen DC-Strom angehalten, der unter 2-00 <i>DC-Halte-/Vorwärmstrom</i> eingestellt ist.
DC-Stopp	<p>Der Motor wird über eine festgelegte Zeitdauer (2-02 <i>DC-Bremszeit</i>) mit einem DC-Strom (2-01 <i>DC-Bremsstrom</i>) gehalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> Der Bremsesatzpunkt für die <i>DC-Bremse</i> wird in 2-03 <i>DC-Bremse Ein [UPM]</i> erreicht und ein Stoppbefehl ist aktiv. Sie haben <i>DC-Bremse (invers)</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. Die serielle Schnittstelle hat die <i>DC-Bremse</i> aktiviert.

Istwert hoch	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt über der Istwertgrenze in 4-57 <i>Warnung Istwert hoch</i> .
Istwert niedr.	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in 4-56 <i>Warnung Istwert niedr.</i>
Ausgangs-frequenz speichern	<p>Der Fernsollwert ist aktiv, wodurch die aktuelle Drehzahl gehalten wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sie haben <i>Drehzahl speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Eine Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenfunktionen <i>Drehzahl auf</i> und <i>Drehzahl ab</i> möglich. <i>Rampe halten</i> ist über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Aufforderung Ausgangs-frequenz speichern	Es wurde ein Befehl zum Speichern der Ausgangsfrequenz gesendet, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis er ein Startfreigabe-Signal empfängt.
Sollw. speichern	Sie haben <i>Sollwert speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den aktuellen Sollwert. Der Sollwert lässt sich jetzt über die Klemmenfunktionen <i>Drehzahl auf</i> und <i>Drehzahl ab</i> 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	<p>Der Motor läuft wie in 3-19 <i>Festdrehzahl Jog [UPM]</i> programmiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sie haben <i>Festdrehzahl JOG</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv. Die <i>Festdrehzahl JOG</i>-Funktion wird über die serielle Schnittstelle aktiviert. Die <i>Festdrehzahl JOG</i>-Funktion wurde als Reaktion für eine Überwachungsfunktion gewählt (z. B. Kein Signal). Die Überwachungsfunktion ist aktiv.
Motortest	<p>Sie haben in 1-80 <i>Funktion bei Stopp [2]</i> <i>Motortest</i> gewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, legt dieser einen Testdauerstrom an den Motor an.</p>

Überspannungskontrolle	Sie haben die Überspannungssteuerung in <i>2-17 Überspannungssteuerung, [2] Aktiviert</i> aktiviert. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generatorischer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das U/f-Verhältnis an, damit der Motor geregelt läuft und sich der Frequenzumrichter nicht abschaltet.
PowerUnit Aus	(Nur bei Frequenzumrichtern mit externer 24-V-Stromversorgung.) Die Netzversorgung des Frequenzumrichters ist ausgefallen oder nicht vorhanden, die externe 24-V-Stromversorgung versorgt jedoch die Steuerkarte.
Protection Mode	Der Protection Mode ist aktiviert. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (Überstrom oder Überspannung) erfasst. <ul style="list-style-type: none"> • Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Taktfrequenz auf 4 kHz reduziert. • Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s. • Sie können den Protection Mode unter <i>14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> beschränken.
Schnellstopp	Der Motor wird über <i>3-81 Rampenzeit Schnellstopp</i> verzögert. <ul style="list-style-type: none"> • Sie haben <i>Schnellstopp invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. • Die <i>Schnellstopp</i>-Funktion wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Rampe	Der Frequenzumrichter beschleunigt/verzögert den Motor gemäß aktiver Rampe auf/ab. Der Motor hat den Sollwert, einen Grenzwert oder den Stillstand noch nicht erreicht.
Sollw. hoch	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt über der Sollwertgrenze in <i>4-55 Warnung Sollwert hoch</i> .
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in <i>4-54 Warnung Sollwert niedr.</i>
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.
In Betrieb	Der Frequenzumrichter treibt den Motor an.
ESM	Der Energiesparmodus ist aktiviert. Der Motor ist aktuell gestoppt, läuft jedoch bei Bedarf automatisch wieder an.
Drehzahl hoch	Die Motordrehzahl liegt über dem Wert in <i>4-53 Warnung Drehz. hoch</i> .

Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in <i>4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> .
Standby	Im <i>Autobetrieb</i> startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzögerung	Sie haben in <i>1-71 Startverzög.</i> eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit.
FWD+REV akt.	Sie haben <i>Start Vorwärts</i> und <i>Start Rücklauf</i> als Funktionen für zwei verschiedene Digitaleingänge gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im <i>Vorwärts-</i> oder <i>Rückwärtslauf</i> .
Stopp	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl vom LCP, 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.

Tabelle 7.3 Betriebszustand

HINWEIS

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

7.3 Warnungs- und Alarmtypen

Warnungen

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

Alarmer

Abschaltung

Das Display zeigt einen Alarm, wenn der Frequenzumrichter abgeschaltet hat, d. h. der Frequenzumrichter unterbricht seinen Betrieb, um Schäden an sich selbst oder am System zu verhindern. Der Motor läuft bis zum Stillstand aus. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Nach Behebung des Fehlerzustands können Sie die Alarmmeldung des Frequenzumrichters quittieren. Dieser ist danach wieder betriebsbereit.

Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung/Verriegelung

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

- Drücken Sie auf [Reset] am LCP.
- Über einen Digitaleingang mit der Funktion „Reset“.
- Über serielle Schnittstelle.
- Automatisches Quittieren.

Abschaltblockierung

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

Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

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

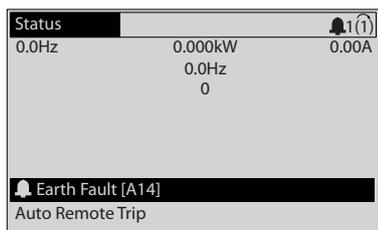
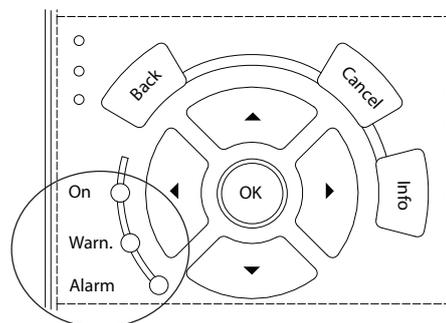


Abbildung 7.2 Anzeige von Alarmen – Beispiel

Neben dem Text und dem Alarmcode im LCP leuchten 3 Statusanzeigen (LED).



130BB467.11

	Warnung LED	Alarm LED
Warnung	Ein	Aus
Alarm	Aus	Ein (blinkt)
Abschaltblockierung	Ein	Ein (blinkt)

Abbildung 7.3 Statusanzeigen (LED)

7

7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen

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

WARNUNG 1, 10 Volt niedrig

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

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

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

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

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie die Anschlüsse an allen Analogeingangsklemmen:
 - Steuerkartenklemmen 53 und 54 für Signale, Klemme 55 Masse.
 - MCB 101 Klemmen 11 und 12 für Signal, Klemme 10 Masse.
 - MCB 109, Klemmen 1, 3, 5 für Signale, Klemmen 2, 4, 6 Masse.
- Prüfen Sie, ob die Programmierung des Frequenzumrichters und Schaltereinstellungen mit dem Analogsignaltyp übereinstimmen.
- Prüfen Sie das Signal an den Eingangsklemmen.

WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor

Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

WARNUNG/ALARM 4, Netzasymmetrie

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

Fehlersuche und -behebung

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichter.

WARNUNG 5, DC-Zwischenkreisspannung hoch

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

WARNUNG 6, DC-Zwischenkreisspannung niedrig

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

WARNUNG/ALARM 7, DC-Überspannung

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

Fehlersuche und -behebung

- Schließen Sie einen Bremswiderstand an.
- Verlängern Sie die Rampenzeit.
- Ändern Sie den Rampentyp.
- Aktivieren Sie die Funktionen in *2-10 Bremsfunktion*.
- Erhöhen Sie *14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung*.
- Wenn der Alarm/die Warnung während eines Spannungsbruchs auftritt, verwenden Sie den kinetischen Speicher (*14-10 Netzausfall-Funktion*).

WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 9, WR-Überlast

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 quittieren, wenn der Zähler unter 90 % gefallen ist.

Fehlersuche und -behebung

- Vergleichen Sie den angezeigten Ausgangsstrom auf dem LCP mit dem Nennstrom des Frequenzumrichters.
- Vergleichen Sie den auf dem LCP angezeigten Ausgangsstrom mit dem gemessenen Motorstrom.
- Lassen Sie die thermische Last 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 unter dem Dauer-Nennstrom des Frequenzumrichters sollte der Zählerwert sinken.

WARNUNG/ALARM 10, Motortemp. ETR

Die ETR-Funktion (elektronischer Wärmeschutz) hat eine thermische Überlastung des Motors errechnet. In *1-90 Thermischer Motorschutz* können Sie wählen, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll, wenn der Zähler 100 % erreicht. Der Fehler tritt auf, wenn der Motor zu lange durch über 100 % überlastet wird.

Fehlersuche und -behebung

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

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

WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor Übertemp.

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

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie bei Verwendung von Klemme 53 oder 54, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+10-Volt-Versorgung) angeschlossen ist. Prüfen Sie auch, ob der Schalter für Klemme 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. Überprüfen Sie, dass *1-93 Thermistoranschluss* Klemme 53 oder 54 auswählt.
- Prüfen Sie bei Verwendung der Digitaleingänge 18 oder 19, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 18 oder 19 (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist. Prüfen Sie, ob in *1-93 Thermistoranschluss* die Klemme 18 oder 19 ausgewählt ist.

WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 13, Überstrom

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

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

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 14, Erdschluss

Es wurde ein Erdschluss zwischen einer Ausgangsphase und Erde festgestellt, entweder zwischen Frequenzumrichter und Motor oder direkt im Motor.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und beheben Sie den Erdschluss.
- Prüfen Sie, ob Erdschlüsse im Motor vorliegen, indem Sie mit Hilfe eines Megaohmmeters den Widerstand der Motorkabel und des Motors zur Masse messen.

ALARM 15, Inkompatible Hardware

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

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

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

ALARM 16, Kurzschluss

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout

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

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 20, Temp. Eingangsfehler

Der Temperaturfühler ist nicht angeschlossen.

WARNUNG/ALARM 21, Software-Fehler

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

Fehlersuche und -behebung

- Die betroffenen Parameter müssen auf einen gültigen Wert eingestellt werden.

WARNUNG/ALARM 22, Mech. Bremse

Aus dem Berichtwert kann die Ursache ermittelt werden: 0 = Drehmomentsollwert wurde nicht vor dem Timeout erreicht (*2-27 Drehmoment Rampenzeit*).

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

WARNUNG 23, Interne Lüfter

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

Bei Frequenzumrichtern mit DC-Lüftern ist ein Istwert-sensor 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 am Kühlkörper und an der Steuerkarte.

WARNUNG 24, Fehler externer Lüfter

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

Bei Frequenzumrichtern mit DC-Lüftern ist ein Istwert-sensor 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 am Kühlkörper und an der Steuerkarte.

WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

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

WARNUNG/ALARM 27, Bremschopperfehler

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 28, Bremswiderstandstest fehlgeschlagen

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Prüfen Sie 2-15 *Bremswiderstand Test*.

ALARM 29, Kühlkörpertemp

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

Fehlersuche und -behebung

Mögliche Ursachen:

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

ALARM 30, Motorphase U fehlt

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 31, Motorphase V fehlt

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 32, Motorphase W fehlt

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler

Zu viele Einschaltungen (Netz-Ein) haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden.

Fehlerbehebung

- Lassen Sie den Frequenzumrichter auf Betriebstemperatur abkühlen.

WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler

Der Feldbus auf der Kommunikations-Optionskarte funktioniert nicht.

WARNUNG/ALARM 35, Optionsfehler

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

WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall

Diese Warnung/Alarm ist nur aktiv, wenn die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter nicht vorhanden ist und 14-10 *Netzausfall* auf die Option [0] *Keine Funktion* eingestellt ist. Prüfen Sie die Sicherungen zum Frequenzumrichter und die Netzversorgung zum Gerät.

ALARM 37, Phasenasymmetrie

Es gibt eine Asymmetrie zwischen den Außenleitern.

ALARM 38, Interner Fehler

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in *Tabelle 7.4* definierte Codenummer angezeigt.

Fehlersuche und -behebung

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

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

Nr.	Text
0	Die serielle Schnittstelle kann nicht initialisiert werden. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss - Lieferanten oder an die Service-Abteilung von Danfoss.
256-258	EEPROM-Daten Leistungskarte defekt oder zu alt Ersetzen Sie die Leistungskarte.
512-519	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss -Lieferanten oder an die Service-Abteilung von Danfoss.

Nr.	Text
783	Parameterwert außerhalb min./max. Grenzen.
1024-1284	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder die Serviceabteilung von Danfoss.
1299	SW der Option in Steckplatz A ist zu alt.
1300	SW der Option in Steckplatz B ist zu alt.
1302	SW der Option in Steckplatz C1 ist zu alt.
1315	SW der Option in Steckplatz A wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1316	SW der Option in Steckplatz B wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1318	SW der Option in Steckplatz C1 wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1379-2819	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder an die Service-Abteilung von Danfoss.
1792	HW-Reset von DSP
1793	Vom Motor abgeleitete Parameter konnten nicht korrekt zum DSP übertragen werden.
1794	Leistungsdaten wurden bei der Netz-Einschaltung nicht korrekt zum DSP übertragen
1795	Das DSP hat zu viele unbekannte SPI-Telegramme empfangen.
1796	RAM-Kopierfehler.
2561	Ersetzen Sie die Steuerkarte.
2820	LCP/Stapelüberlauf.
2821	Überlauf serielle Schnittstelle.
2822	Überlauf USB-Anschluss.
3072-5122	Parameterwert außerhalb seiner Grenzen.
5123	Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
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 an die Service-Abteilung von Danfoss.

Tabelle 7.4 Interne Fehlercodes

ALARM 39, Kühlkörpersensor

Kein Istwert vom Kühlkörpertemperatursensor.

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

WARNUNG 40, Digitalausgangsklemme 27 ist überlastet

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

WARNUNG 41, Digitalausgangsklemme 29 ist überlastet

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

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

Prüfen Sie für X30/6 die Last, die an X30/6 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Prüfen Sie *5-32 Klemme X30/6 Digitalausgang*.

Prüfen Sie für X30/7 die Last, die an X30/7 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Prüfen Sie *5-33 Klemme X30/7 Digitalausgang*.

ALARM 43, Ext.Versorg.

MCB 113 Ext. Relaisoption ist ohne externe 24-V-DC-Versorgung installiert. Schließen Sie entweder eine externe 24 V DC-Versorgung an oder legen Sie über *14-80 Ext. 24 VDC für Option [0] Nein* fest, dass Sie keine externe Versorgung verwenden. Eine Änderung in *14-80 Ext. 24 VDC für Option* erfordert einen Aus- und Einschaltzyklus.

ALARM 45, Erdschluss 2

Erdschluss.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 46, Versorgung Leistungskarte

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

Das Schaltnetzteil SMPS auf der Leistungskarte erzeugt drei Spannungsversorgungen:

- 24 V,
- 5 V,
- ± 18 V.

Bei einer Versorgungsspannung von 24 V DC bei der Option MCB 107 werden nur die Spannungen 24 V und 5 V überwacht. Bei Versorgung mit dreiphasiger Netzspannung überwacht er alle drei Versorgungsspannungen.

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG 47, 24-V-Versorgung niedrig

Die 24-V-DC-Versorgung wird an der Steuerkarte gemessen. Dieser Alarm tritt auf, wenn die erkannte Spannung an Klemme 12 niedriger als 18 V ist.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie, ob die Steuerkarte defekt ist.

WARNUNG 48, 1,8V Versorgung Fehler

Die 1,8-Volt-DC-Versorgung der Steuerkarte liegt außerhalb des Toleranzbereichs. Die Spannungsversorgung wird an der Steuerkarte gemessen. Überprüfen Sie, ob die Steuerkarte defekt ist. Wenn eine Optionskarte eingebaut ist, prüfen Sie, ob eine Überspannungsbedingung vorliegt.

WARNUNG 49, Drehzahlgrenze

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

ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler

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

ALARM 51, AMA-Motordaten überprüfen

Die Einstellungen für Motorspannung, Motorstrom und Motorleistung sind falsch. Überprüfen Sie die Einstellungen in den *Parametern 1-20 bis 1-25*.

ALARM 52, AMA Motornennstrom überprüfen

Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen in *4-18 Stromgrenze*.

ALARM 53, AMA Motor zu groß

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

ALARM 54, AMA Motor zu klein

Der Motor ist für das Durchführen der AMA zu klein.

ALARM 55, AMA-Daten außerhalb des Bereichs

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

ALARM 56, AMA Abbruch

Der Benutzer hat die AMA abgebrochen.

ALARM 57, AMA Interner Fehler

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

ALARM 58, AMA-Interner Fehler

Setzen Sie sich mit dem Danfoss -Lieferanten in Verbindung.

WARNUNG 59, Stromgrenze

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

WARNUNG 60, Ext. Verriegelung

Ein Digitaleingangssignal gibt eine Fehlerbedingung außerhalb des Frequenzumrichters an. Eine externe Verriegelung hat eine Abschaltung des Frequenzumrichters signalisiert. Beheben Sie die externe Fehlerbedingung. Um den normalen Betrieb fortzusetzen, legen Sie eine Spannung 24 V DC an die Klemme an, die für externe Verriegelung programmiert ist. Quittieren Sie den Frequenzumrichter.

WARNUNG/ALARM 61, Drehg. Abw.

Der Frequenzumrichter hat eine Abweichung zwischen der berechneten Drehzahl und der Drehzahlmessung vom Istwertgeber festgestellt. Die Funktion Warnung/Alarm/Deaktivieren ist in *4-30 Drehgeberüberwachung Funktion* eingestellt. Stellen Sie die akzeptierte Abweichung in *4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung* und in *4-32 Drehgeber Timeout-Zeit* die Zeit ein, wie lange der Drehzahlfehler überschritten sein muss. Während der Inbetriebnahme ist die Funktion ggf. wirksam.

WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze

Die Ausgangsfrequenz hat den Wert in *4-19 Max. Ausgangsfrequenz* erreicht. Prüfen Sie die Anwendung, um die Ursache zu ermitteln. Erhöhen Sie ggf. die Ausgangsfrequenzgrenze. Achten Sie darauf, dass das System sicher mit einer höheren Ausgangsfrequenz arbeiten kann. Die Warnung wird ausgeblendet, wenn die Ausgangsfrequenz unter die Höchstgrenze fällt.

ALARM 63, Mechanische Bremse zu niedrig

Der Motorstrom hat den Strom für „Bremse lüften“ innerhalb des Zeitfensters für die Verzögerungszeit nicht überschritten.

ALARM 64, Motorspannung Grenze

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

WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur

Die Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt 80 °C.

Fehlersuche und -behebung

- Stellen Sie sicher, dass Umgebungs- und Betriebstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegen.
- Prüfen Sie, ob Filter verstopft sind.
- Prüfen Sie die Lüfterfunktion.
- Prüfen Sie die Steuerkarte.

WARNUNG 66, Kühlkörpertemperatur zu niedrig

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

ALARM 67, Optionsmodulkonfiguration hat sich geändert

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

ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert

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

ALARM 69, Leistungskartentemperatur

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

Fehlersuche und -behebung

- Stellen Sie sicher, dass Umgebungs- und Betriebstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegen.
- Prüfen Sie, ob Filter verstopft sind.
- Prüfen Sie die Lüfterfunktion.
- Prüfen Sie die Leistungskarte.

ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration

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

ALARM 71, PTC 1 Sicherer Stopp

STO wurde von der MCB 112 PTC-Thermistorkarte aktiviert (Motor zu warm). Der Normalbetrieb kann wieder aufgenommen werden, wenn die MCB 112 wieder 24 V DC an Klemme 37 anlegt (wenn die Motortemperatur einen akzeptablen Wert erreicht) und wenn der Digitaleingang von der MCB 112 deaktiviert wird. Wenn dies geschieht, müssen Sie ein Reset-Signal (über Bus, Digitalein-/ausgang oder durch Drücken der [Reset]-Taste) senden.

ALARM 72, Gefährl. Fehler

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

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

WARNUNG 73, Sicherer Stopp, automatischer Wiederanlauf

Der Frequenzumrichter hat sicheren Stopp aktiviert. Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor nach Behebung des Fehlers starten.

ALARM 74, PTC Therm.

Alarm hängt zusammen mit ATEX-Option. Die PTC funktioniert nicht.

ALARM 75, Illeg. Profilwahl.

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

WARNUNG 76, Konfiguration Leistungseinheit

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

WARNUNG 77, Reduzierter Leistungsmodus

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

ALARM 78, Drehgeber Abweichung

Die Differenz zwischen dem Sollwert und dem Istwert hat den in 4-35 *Drehgeber-Fehler* festgelegten Wert überschritten. Deaktivieren Sie die Funktion oder wählen Sie einen Alarm/eine Warnung in 4-34 *Drehgeberüberwachung Funktion* aus. Untersuchen Sie die Mechanik im Bereich von Last und Motor. Überprüfen Sie die Istwertverbindungen vom Motordrehgeber zum Frequenzumrichter. Wählen Sie die Motor-Istwertfunktion in 4-30 *Drehgeberüberwachung Funktion* aus. Stellen Sie das Drehgeber-Fehlerband in 4-35 *Drehgeber-Fehler* und 4-37 *Drehgeber-Fehler Rampe* ein.

ALARM 79, Ung. LT-Konfig.

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

ALARM 80, Initialisiert

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

ALARM 81, CSIV beschädigt

Die Syntax der CSIV-Datei ist fehlerhaft.

ALARM 82, CSIV-Par.-Fehler

CSIV-Fehler bei Parameterinitialisierung.

ALARM 83, Illegale Optionskombination

Die installierten Optionen sind nicht kompatibel.

ALARM 84, Keine Sicherheitsoption

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

ALARM 88, Optionserkennung

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

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

WARNUNG 89, Mechanische Bremse rutscht

Die Hubbremsenüberwachung hat eine Motordrehzahl > 10 UPM erkannt.

ALARM 90, Drehgeber Überwachung

Überprüfen Sie die Verbindung zur Drehgeber-/Resolver-Option und tauschen Sie anschließend das MCB 102 oder MCB 103 aus.

ALARM 91, Analogeingang 54 Einstellungsfehler

Schalter S202 muss auf OFF (Spannungseingang) eingestellt sein, wenn ein KTY-Sensor an Analogeingangsklemme 54 angeschlossen ist.

ALARM 99, Blocked Rotor

Der Rotor ist blockiert.

WARNUNG/ALARM 104, Fehler Zirkulationslüfter

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 122, Unerw. Motordrehung

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

WARNUNG 163, ATEX ETR Warn. Stromgrnz.

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

ALARM 164, ATEX ETR Alarm Stromgrnz.

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

WARNUNG 165, ATEX ETR Warn. Freq.grnz.

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

ALARM 166, ATEX ETR Alarm Freq.grnz.

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

ALARM 246, Stromversorgung Leistungskarte

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Gerätegröße F. Er entspricht Alarm 46. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links.
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul in F2- oder F4-Frequenzumrichter.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul in F1- oder F3-Frequenzumrichter.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul in F2- oder F4-Frequenzumrichter.
- 5 = Gleichrichtermodul

WARNUNG 250, Neues Ersatzteil

Ein Bauteil im Frequenzumrichter wurde ersetzt.

Fehlerbehebung

- Führen Sie für Normalbetrieb ein Reset des Frequenzumrichters durch.

WARNUNG 251, Typencode neu

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

Fehlersuche und -behebung

- Führen Sie ein Reset durch, um die Warnung zu entfernen und Normalbetrieb fortzusetzen.

7.5 Fehlersuche und -behebung

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel/Ohne Funktion	Fehlende Eingangsleistung	Siehe <i>Tabelle 4.4</i> .	Prüfen Sie die Netzeingangsquelle.
	Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst.	Mögliche Ursachen finden Sie in dieser Tabelle unter <i>offene Sicherungen und ausgelöster Trennschalter</i> .	Folgen Sie den gegebenen Empfehlungen.
	Keine Stromversorgung zum LCP	Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Kurzschluss an der Steuer- spannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen	Überprüfen Sie die 24-V-Steuerspannungs- versorgung für Klemme 12/13 bis 20-39 oder die 10-V-Stromversorgung für Klemme 50 bis 55.	Verdrahten Sie die Klemmen richtig.
	Inkompatibles LCP (LCP von VLT® 2800 oder 5000/6000/8000/FCD oder FCM).		Verwenden Sie nur LCP 101 (Best.-Nr. 130B1124) oder LCP 102 (Best.-Nr. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung		Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen.
	Display (LCP) ist defekt.	Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Fehler der internen Spannungs- versorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS)		Wenden Sie sich an den Händler.
Displayaus- setzer	Überlastetes Schaltnetzteil (SMPS) durch falsche Steuer- verdrahtung oder Störung im Frequenzumrichter	Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerleitungen vorliegt, trennen Sie alle Steuerleitungen durch Entfernen der Klemmenblöcke.	Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerleitungen vor. Überprüfen Sie die Kabel auf Kurzschlüsse oder falsche Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin aussetzt, führen Sie das Verfahren unter „Display dunkel/keine Funktion“ durch.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motor läuft nicht	Serviceschalter offen oder fehlender Motoranschluss	Prüfen Sie, ob der Motor angeschlossen und dieser Anschluss nicht unterbrochen ist (durch einen Serviceschalter oder ein anderes Gerät).	Schließen Sie den Motor an und prüfen Sie den Serviceschalter.
	Keine Netzversorgung bei 24 V DC-Optionskarte	Wenn das Display funktioniert, jedoch keine Ausgangsleistung verfügbar ist, prüfen Sie, dass Netzspannung am Frequenzumrichter anliegt.	Legen Sie Netzspannung an, um den Frequenzumrichter zu betreiben.
	LCP-Stopp	Überprüfen Sie, ob die [Off]-Taste betätigt wurde.	Drücken Sie auf [Auto on] oder [Hand on] (je nach Betriebsart), um den Motor in Betrieb zu nehmen.
	Fehlendes Startsignal (Standby)	Stellen Sie sicher, dass 5-10 Klemme 18 <i>Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 18 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie ein gültiges Startsignal an, um den Motor zu starten.
	Motorfreilaufsignal aktiv (Freilauf)	Stellen Sie sicher, dass 5-12 Klemme 27 <i>Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie 24 V an Klemme 27 an oder programmieren Sie diese Klemme auf <i>Ohne Funktion</i> .
	Falsche Sollwertsignalquelle	Überprüfen Sie das Sollwertsignal: Ist es ein Ort-, Fern- oder Bus-Sollwert? Ist der Festsollwert aktiv? Ist der Anschluss der Klemmen korrekt? Ist die Skalierung der Klemmen korrekt? Ist das Sollwertsignal verfügbar?	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. Prüfen Sie 3-13 <i>Sollwertvorgabe</i> . Setzen Sie den Festsollwert in Parametergruppe 3-1* <i>Sollwerteinstellung</i> auf aktiv. Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig verkabelt sind. Überprüfen Sie die Skalierung der Klemmen. Überprüfen Sie das Sollwertsignal:
Die Motordrehrichtung ist falsch	Motordrehgrenze	Überprüfen Sie, ob 4-10 <i>Motor Drehrichtung</i> korrekt programmiert ist.	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
	Aktives Reversierungssignal	Überprüfen Sie, ob ein Reversierungsbefehl für die Klemme in Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i> programmiert ist.	Deaktivieren Sie das Reversierungssignal.
	Falscher Motorphasenanschluss		Siehe <i>Kapitel 5.5 Motordrehrichtung prüfen</i> in diesem Handbuch.
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen falsch eingestellt	Prüfen Sie die Ausgangsgrenzen in 4-13 <i>Max. Drehzahl [UPM]</i> , 4-14 <i>Max Frequenz [Hz]</i> und 4-19 <i>Max. Ausgangsfrequenz</i>	Programmieren Sie die richtigen Grenzwerte.
	Sollwerteingangssignal nicht richtig skaliert	Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwert Eingangssignals in Parametergruppe 6-0* <i>Analoger E/A-Modus</i> und in Parametergruppe 3-1* <i>Sollwerteinstellung</i> .	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
Motordrehzahl instabil	Möglicherweise falsche Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellungen aller Motorparameter, darunter auch alle Schlupfgleichseinstellungen. Prüfen Sie bei Regelung mit Rückführung die PID-Einstellungen.	Überprüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 1-6* <i>Lastabh. Einstellung</i> . Prüfen Sie beim Betrieb mit Istwertrückführung die Einstellungen in <i>Parametergruppe 20-0* Istwert</i> .
Motor läuft unruhig	Mögliche Übermagnetisierung.	Prüfen Sie alle Motorparameter auf falsche Motoreinstellungen.	Überprüfen Sie die Motoreinstellungen in den Parametergruppen 1-2* <i>Motordaten</i> , 1-3* <i>Erw. Motordaten</i> und 1-5* <i>Lastunabh. Einstellung</i> .
Motor bremsst nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampe-ab-Zeiten zu kurz.	Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten.	Überprüfen Sie Parametergruppe 2-0* <i>DC-Bremse</i> und 3-0* <i>Sollwertgrenzen</i> .

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Offene Netzsi- cherungen oder Trennschalter ausgelöst	Kurzschluss zwischen Phasen.	Kurzschluss zwischen Phasen an Motor oder Bedienteil. Prüfen Sie die Motor- und Bedienteilphasen auf Kurzschlüsse.	Beseitigen Sie erkannte Kurzschlüsse.
	Motorüberlastung	Die Anwendung überlastet den Motor.	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung durch und stellen Sie sicher, dass der Motorstrom im Rahmen der technischen Daten liegt. Wenn der Motorstrom den Voll-Laststrom auf dem Typenschild überschreitet, läuft der Motor ggf. nur mit reduzierter Last. Überprüfen Sie die technischen Daten der Anwendung.
	Lose Anschlüsse	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung nach losen Anschlüssen und Kontakten durch.	Ziehen Sie lose Anschlüsse und Kontakte fest.
Abweichung der Netzstrom- masymmetrie ist größer als 3 %	Problem mit der Netzver- sorgung (siehe Beschreibung unter <i>Alarm 4 Netzasymmetrie</i>)	Wechseln Sie die Netzeingangskabel um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn die Asymmetrie dem Kabel folgt, liegt ein Netzstromproblem vor. Prüfen Sie die Netzversorgung.
	Problem mit dem Frequenzum- richter	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um 1 Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn der asymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an den Händler.
Motorstroma- symmetrie größer 3 %	Problem mit Motor oder Motorverdrahtung	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um 1 Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Asymmetrie dem Kabel folgt, liegt das Problem beim Motor oder in den Motorkabeln. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel.
	Problem mit dem Frequenzum- richter.	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um 1 Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Asymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an den Händler.
Frequenzum- richter- Beschleunigu- ngsprobleme	Motordaten wurden falsch eingegeben.	Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe <i>Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmel- dungen</i> Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampe-Auf-Zeit in <i>3-41 Rampenzeit Auf 1</i> . Erhöhen Sie die Stromgrenze unter <i>4-18 Stromgrenze</i> . Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze unter <i>4-16 Momentengrenze motorisch</i> .
Verzöge- rungsproblem e des Frequenzum- richters	Motordaten wurden falsch eingegeben.	Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe <i>Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmel- dungen</i> Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampe-Ab-Zeit in <i>3-42 Rampenzeit Ab 1</i> . Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in <i>2-17 Überspannungssteuerung</i> .

Tabelle 7.5 Fehlersuche und -behebung

8 Technische Daten

8.1 Elektrische Daten

8.1.1 Netzversorgung 200-240 V

Typenbezeichnung	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Typische Wellenleistung [kW]	0.25	0.37	0.55	0,75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
Schutzart IP20 (nur FC301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
Schutzart IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Schutzart IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Ausgangsstrom									
Dauerbetrieb (200-240 V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.6	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
Aussetzbetrieb (200-240 V) [A]	2.9	3.8	5.6	7.4	10.6	12.0	17.0	20.0	26.7
Dauerbetrieb kVA (208 V) [kVA]	0.65	0.86	1.26	1.66	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
Max. Eingangsstrom									
Dauerbetrieb (200-240 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.1	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
Aussetzbetrieb (200-240 V) [A]	2.6	3.5	5.1	6.6	9.4	10.9	15.2	18.1	24.0
Zusätzliche technische Daten									
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))								
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)								
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Wirkungsgrad ⁴⁾	0.94	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

Tabelle 8.1 Netzversorgung 200-240 V AC, PK25-P3K7

Typenbezeichnung	P5K5		P7K5		P11K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾						
Typische Wellenleistung [kW]	5.5	7.5	7.5	11	11	15
Schutzart IP20	B3		B3		B4	
Schutzart IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2	
Ausgangsstrom						
Dauerbetrieb (200-240 V) [A]	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (200-240 V) [A]	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
Dauerbetrieb kVA (208 V) [kVA]	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
Max. Eingangsstrom						
Dauerbetrieb (200-240 V) [A]	22.0	28.0	28.0	42.0	42.0	54.0
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (200-240 V) [A]	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
Zusätzliche technische Daten						
IP20 maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ²] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ (Netz, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ²] ([AWG])	16,10,16 (6,8,6)		16,10,16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Motor [mm ²] ([AWG])	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)	
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ²] ([AWG])	16,10,10 (6,8,8)					
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾	239	310	371	514	463	602
Wirkungsgrad ⁴⁾	0.96		0.96		0.96	

Tabelle 8.2 Netzversorgung 200-240 V, P5K5-P11K

Typenbezeichnung	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾										
Typische Wellenleistung [kW]	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
Schutzart IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Schutzart IP21, IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (200-240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88.0	88.0	115	115	143	143	170
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (200-240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
Dauerbetrieb kVA (208 V) [kVA]	21.4	26.9	26.9	31.7	31.7	41.4	41.4	51.5	51.5	61.2
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb (200-240 V) [A]	54.0	68.0	68.0	80.0	80.0	104	104	130	130	154
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (200-240 V) [A]	81.0	74.8	102	88.0	120	114	156	143	195	169
Zusätzliche technische Daten										
IP20 maximaler Kabelquerschnitt für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maximaler Kabelquerschnitt für Netz und Motor [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maximaler Kabelquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Wirkungsgrad ⁴⁾	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

Tabelle 8.3 Netzversorgung 200-240 V, P15K-P37K

8.1.2 Netzversorgung 380-500 V

Typenbezeichnung	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung [kW]	0.37	0.55	0,75	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Schutzart IP20 (nur FC301)	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-	-	-
Schutzart IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Schutzart IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Ausgangsstrom Hohe Überlast 160 % für 1 Min.										
Wellenleistung [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Dauerbetrieb (380-440 V) [A]	1.3	1.8	2.4	3.0	4.1	5.6	7.2	10	13	16
Aussetzbetrieb (380-440 V) [A]	2.1	2.9	3.8	4.8	6.6	9.0	11.5	16	20.8	25.6
Dauerbetrieb (441-500 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
Aussetzbetrieb (441-500 V) [A]	1.9	2.6	3.4	4.3	5.4	7.7	10.1	13.1	17.6	23.2
Dauerbetrieb kVA (400 V) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11
Dauerbetrieb kVA (460 V) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb (380-440 V) [A]	1.2	1.6	2.2	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
Aussetzbetrieb (380-440 V) [A]	1.9	2.6	3.5	4.3	5.9	8.0	10.4	14.4	18.7	23
Dauerbetrieb (441-500 V) [A]	1.0	1.4	1.9	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13
Aussetzbetrieb (441-500 V) [A]	1.6	2.2	3.0	4.3	5.0	6.9	9.1	11.8	15.8	20.8
Zusätzliche technische Daten										
IP20, IP21 maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2(24))									
IP55, IP66 maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12)									
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)									
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Wirkungsgrad ⁴⁾	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

Tabelle 8.4 Netzversorgung 380-500 V (FC302), 380-480 V (FC301), PK37-P7K5

Typenbezeichnung	P11K		P15K		P18K		P22K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22.0	22.0	30.0
Schutzart IP20	B3		B3		B4		B4	
Schutzart IP21	B1		B1		B2		B2	
Schutzart IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
Ausgangsstrom								
Dauerbetrieb (380-440 V) [A]	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (380-440 V) [A]	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
Dauerbetrieb (441-500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (441-500 V) [A]	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	57.2
Dauerbetrieb kVA (400 V) [kVA]	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
Dauerbetrieb kVA (460 V) [kVA]		21.5		27.1		31.9		41.4
Max. Eingangsstrom								
Dauerbetrieb (380-440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (380-440 V) [A]	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
Dauerbetrieb (441-500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (441-500 V) [A]	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
Zusätzliche technische Daten								
IP21, IP55, IP66 maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Netz, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Motor [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
Wirkungsgrad ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

Tabelle 8.5 Netzversorgung 380-500 V (FC302), 380-480 V (FC301), P11K-P22K

Typenbezeichnung	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Schutzart IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Schutzart IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Schutzart IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (380-440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
Dauerbetrieb (441-500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (441-500 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
Dauerbetrieb kVA (400 V) [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
Dauerbetrieb kVA (460 V) [kVA]		51.8		63.7		83.7		104		128
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb (380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (380-440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
Dauerbetrieb (441-500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (441-500 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
Zusätzliche technische Daten										
IP20 maximaler Kabelquerschnitt für Netz und Motor [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 maximaler Kabelquerschnitt für Bremse und Zwischenkreis- kopplung [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 maximaler Kabelquerschnitt für Netz und Motor [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maximaler Kabelquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ²] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Geschätzte Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Wirkungsgrad ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

Tabelle 8.6 Netzversorgung 380-500 V (FC302), 380-480 V (FC301), P30K-P75K

8.1.3 Netzversorgung 525-600 V (nur FC302)

Typenbezeichnung	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Schutzart IP20, IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Schutzart IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Ausgangsstrom								
Dauerbetrieb (525-550 V) [A]	1.8	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
Aussetzbetrieb (525-550 V) [A]	2.9	4.2	4.6	6.6	8.3	10.2	15.2	18.4
Dauerbetrieb (551-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
Aussetzbetrieb (551-600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
Dauerbetrieb kVA (525 V) [kVA]	1.7	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
Dauerbetrieb kVA (575 V) [kVA]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
Max. Eingangsstrom								
Dauerbetrieb (525-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4
Aussetzbetrieb (525-600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.6	8.3	9.3	13.8	16.6
Zusätzliche technische Daten								
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))							
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ²] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)							
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
Wirkungsgrad ⁴⁾	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

Tabelle 8.7 Netzversorgung 525-600 V (nur FC302), PK75-P7K5

Typenbezeichnung	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Schutzart IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Schutzart IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (525-550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Aussetzbetrieb (525-550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Dauerbetrieb (551-600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Aussetzbetrieb (551-600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Dauerbetrieb kVA (550 V) [kVA]	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3	34.3	41.0	41.0	51.4
Dauerbetrieb kVA (575 V) [kVA]	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9	33.9	40.8	40.8	51.8
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb bei 550 V [A]	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
Aussetzbetrieb bei 550 V [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Dauerbetrieb bei 575 V [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Aussetzbetrieb bei 575 V [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Zusätzliche technische Daten										
IP20 maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Netz, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP21, IP55, IP66 maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Motor [mm ²] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)								50, 35, 35 (1, 2, 2)	
Geschätzte Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
Wirkungsgrad ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

Tabelle 8.8 Netzversorgung 525-600 V (nur FC302), P11K-P30K

Typenbezeichnung	P37K		P45K		P55K		P75K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Schutzart IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Schutzart IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
Ausgangsstrom								
Dauerbetrieb (525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Aussetzbetrieb (525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Dauerbetrieb (551-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Aussetzbetrieb (551-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Dauerbetrieb kVA (550 V) [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0	100.0	130.5
Dauerbetrieb kVA (575 V) [kVA]	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6	99.6	130.5
Max. Eingangsstrom								
Dauerbetrieb bei 550 V [A]	49	59	59	78.9	78.9	95.3	95.3	124.3
Aussetzbetrieb bei 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Dauerbetrieb bei 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Aussetzbetrieb bei 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Zusätzliche technische Daten								
IP20 maximaler Kabelquerschnitt für Netz und Motor [mm ²] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP20 maximaler Kabelquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
IP21, IP55, IP66 maximaler Kabelquerschnitt für Netz und Motor [mm ²] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP21, IP55, IP66 maximaler Kabelquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ²] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Wirkungsgrad ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

Tabelle 8.9 Netzversorgung 525-600 V (nur FC302), P37K-P75K

8.1.4 Netzversorgung 525-690 V (nur FC302)

Typenbezeichnung	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Hohe/normale Überlast ¹⁾	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO
Typische Wellenleistung (kW)	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Schutzart IP20	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Ausgangsstrom							
Dauerbetrieb (525-550 V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
Aussetzbetrieb (525-550 V) [A]	3.4	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
Dauerbetrieb (551-690 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10.0
Aussetzbetrieb (551-690 V) [A]	2.6	3.5	5.1	7.2	8.8	12.0	16.0
Dauerbetrieb KVA 525 V	1.9	2.5	3.5	4.5	5.5	8.2	10.0
Dauerbetrieb KVA 690 V	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9.0	12.0
Max. Eingangsstrom							
Dauerbetrieb (525-550 V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8.1	9.9
Aussetzbetrieb (525-550 V) [A]	3.0	3.9	5.6	7.0	8.8	12.9	15.8
Dauerbetrieb (551-690 V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9.0
Aussetzbetrieb (551-690 V) [A]	2.3	3.2	4.6	6.5	7.9	10.8	14.4
Zusätzliche technische Daten							
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾	44	60	88	120	160	220	300
Wirkungsgrad ⁴⁾	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

Tabelle 8.10 Baugröße A3, Netzversorgung 525-690 V IP20, P1K1-P7K5

Typenbezeichnung	P11K		P15K		P18K		P22K	
Hohe/normale Überlast ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
Schutzart IP20	B4		B4		B4		B4	
Schutzart IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
Ausgangsstrom								
Dauerbetrieb (525-550 V) [A]	14.0	19.0	19.0	23.0	23.0	28.0	28.0	36.0
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (525-550 V) [A]	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
Dauerbetrieb (551-690 V) [A]	13.0	18.0	18.0	22.0	22.0	27.0	27.0	34.0
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (551-690 V) [A]	20.8	19.8	28.8	24.2	35.2	29.7	43.2	37.4
Dauerbetrieb kVA (bei 550 V) [KVA]	13.3	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3
Dauerbetrieb kVA (bei 690 V) [KVA]	15.5	21.5	21.5	26.3	26.3	32.3	32.3	40.6
Max. Eingangsstrom								
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	15.0	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 550 V) [A]	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	14.5	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 690 V) [A]	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
Zusätzliche technische Daten								
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Netz/Motor, Zwischenkreiskopplung und Bremse [mm ²] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾	150	220	220	300	300	370	370	440
Wirkungsgrad ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

Tabelle 8.11 Gehäuse B2/B4, Netzversorgung 525-690 V IP20/IP21/IP55 - Chassis/NEMA 1/NEMA 12 (nur FC302), P11K-P22K

Typenbezeichnung	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾										
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	50	75
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Schutzart IP20	B4		C3		C3		D3h		D3h	
Schutzart IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (525-550 V) [A]	36.0	43.0	43.0	54.0	54.0	65.0	65.0	87.0	87.0	105
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (525-550 V) [A]	54.0	47.3	64.5	59.4	81.0	71.5	97.5	95.7	130.5	115.5
Dauerbetrieb (551-690 V) [A]	34.0	41.0	41.0	52.0	52.0	62.0	62.0	83.0	83.0	100
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (551-690 V) [A]	51.0	45.1	61.5	57.2	78.0	68.2	93.0	91.3	124.5	110
Dauerbetrieb kVA (bei 550 V) [KVA]	34.3	41.0	41.0	51.4	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100
Dauerbetrieb kVA (bei 690 V) [KVA]	40.6	49.0	49.0	62.1	62.1	74.1	74.1	99.2	99.2	119.5
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	36.0	49.0	49.0	59.0	59.0	71.0	71.0	87.0	87.0	99.0
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 550 V) [A]	54.0	53.9	72.0	64.9	87.0	78.1	105.0	95.7	129	108.9
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	36.0	48.0	48.0	58.0	58.0	70.0	70.0	86.0	-	-
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 690 V) [A]	54.0	52.8	72.0	63.8	87.0	77.0	105	94.6	-	-
Zusätzliche technische Daten										
Maximaler Kabelquerschnitt für Netz und Motor [mm ²] ([AWG])	150 (300 MCM)									
Maximaler Kabelquerschnitt für Zwischenkreiskopplung und Bremse [mm ²] ([AWG])	95 (3/0)									
Maximaler Kabelquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ²] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		-	
Geschätzte Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ³⁾	600	740	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Wirkungsgrad ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

Tabelle 8.12 Gehäuse B4, C2, C3, Netzversorgung 525-690 V IP20/IP21/IP55 - Chassis/NEMA1/NEMA 12 (nur FC302), P30K-P75K

Nennwerte der Sicherungen siehe Kapitel 8.7 Sicherungen und Trennschalter.

1) Hohe Überlast = 150 % oder 160 % Moment für 60 s. Normale Überlast = 110 % Moment für 60 s.

2) Die 3 Werte für den maximalen Kabelquerschnitt gelten für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülse.

3) Gilt für die Dimensionierung der Kühlung des Frequenzumrichters. Wenn die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Verlustleistungsdaten gemäß EN 50598-2 finden Sie unter www.danfoss.com/vltenerefficiency

4) Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad: Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter Kapitel 8.4 Umgebungsbedingungen. Für Teillastverluste siehe www.danfoss.com/vltenerefficiency.

8.2 Netzversorgung

Netzversorgung

Versorgungsklemmen (6 Pulse)	L1, L2, L3
Versorgungsklemmen (12 Pulse)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
Versorgungsspannung	200-240 V \pm 10 %
Versorgungsspannung	FC301: 380-480 V/FC302: 380-500 V \pm 10 %
Versorgungsspannung	FC302: 525-600 V \pm 10 %
Versorgungsspannung	FC302: 525-690 V \pm 10 %

Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

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

Netzfrequenz	50 Hz \pm 5 %
Max. kurzzeitige Asymmetrie zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor (λ)	\geq 0,9 bei Nennlast
Verschiebungs-Leistungsfaktor ($\cos \phi$)	nahe 1 ($>$ 0,98)
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Netz-Einschaltungen) \leq 7,5 kW	max. 2x/Min.
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Netz-Einschaltungen) 11-75 kW	max. 1x/Min.
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Netz-Einschaltungen) \geq 90 kW	max. 1x/2 Min.
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 100.000 A_{eff} (symmetrisch) bei maximal je 240/500/600/690 V liefern können.

8

8.3 Motorausgang und Motordaten

Motorausgang (U, V, W¹⁾)

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

Drehmomentkennlinie

Startmoment (konstantes Drehmoment)	max. 160 % für 60 s ¹⁾ einmal in 10 min.
Start-/Überlastmoment (variables Drehmoment)	max. 110 % bis zu 0,5 s ¹⁾ einmal in 10 min.
Drehmomentanstiegzeit in FLUX (für 5 kHz f_{sw})	1 ms
Drehmomentanstiegzeit in VVC ⁺ (unabhängig von f_{sw})	10 ms

1) Prozentwert bezieht sich auf das Nennmoment.

8.4 Umgebungsbedingungen

Umgebung

Gehäuse	IP20/Chassis, IP21/Typ 1, IP55/Typ 12, IP66/Typ 4X
Vibrationstest	1,0 g
Maximale THvD	10%
Maximale relative Feuchtigkeit	5 % - 93 % (IEC 721-3-3) Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43) H ₂ S-Test	Prüfung kD
Umgebungstemperatur ¹⁾	Max. 50 °C (durchschnittliches Maximum 24 Stunden 45 °C)
Min. Umgebungstemperatur bei Volllast	0 °C
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	- 10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 bis +65/70 °C
Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung ¹⁾	1000 m
EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3
EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 61800-3
Energieeffizienzklasse ²⁾	IE2

1) Siehe Abschnitt „Besondere Betriebsbedingungen“ im Projektierungshandbuch zur:

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

2) Bestimmt gemäß EN50598-2 bei:

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

8

8.5 Kabel/Spezifikationen

Kabellängen und -querschnitte für Steuerkabel¹⁾

Maximale Motorkabellänge, abgeschirmt	150 m
Maximale Motorkabellänge, ungeschirmt	300 m
Maximaler Querschnitt zu Steuerklemmen, flexibler/starrer Draht ohne Aderendhülsen	1,5 mm ² /16 AWG
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen	1 mm ² /18 AWG
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen mit Bund	0,5 mm ² /20 AWG
Mindestquerschnitt für Steuerklemmen	0,25 mm ² /24 AWG

1) Für Netzkabel siehe elektrische Tabellen in Kapitel 8.1 Elektrische Daten.

8.6 Steuerung Eingang/Ausgang und Regelungsdaten

Digitaleingänge

Programmierbare Digitaleingänge	FC301: 4 (5) ¹⁾ /FC302: 4 (6) ¹⁾
Klemme Nr.	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Logik	PNP oder NPN
Spannungspegel	0-24 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ PNP	< 5 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ PNP	> 10 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ NPN ²⁾	> 19 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ NPN ²⁾	< 14 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Pulsfrequenzbereich	0-110 kHz
(Arbeitszyklus) Min. Pulsbreite	4,5 ms
Eingangswiderstand, R _i	ca. 4 kΩ

STO-Klemme 37^{3, 4)} (Klemme 37 hat festgelegte PNP-Logik)

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

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

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

2) Außer STO-Eingang (Sicher abgeschaltetes Moment) Klemme 37.

3) Zu weiteren Informationen über Klemme 37 und Sicher abgeschaltetes Moment siehe Kapitel 4.8.5 Sicher abgeschaltetes Moment (STO).

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

Analogeingänge

Anzahl Analogeingänge	2
Klemme Nr.	53, 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter S201 und Schalter S202
Einstellung Spannung	Schalter S201/Schalter S202 = AUS (U)
Spannungspegel	-10 bis +10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, R _i	ca. 10 kΩ
Höchstspannung	±20 V
Strom	Schalter S201/Schalter S202 = EIN (I)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, R _i	ca. 200 Ω
Maximaler Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit der Analogeingänge	Maximale Abweichung 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	100 Hz

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

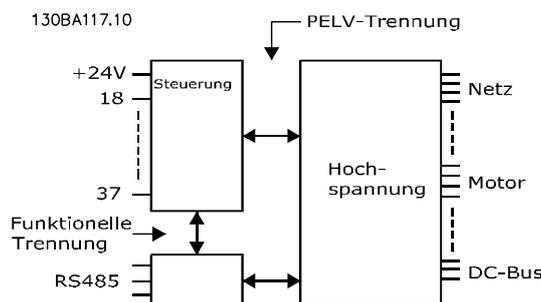


Abbildung 8.1 PELV-Isolierung

Puls-/Drehgeber-Eingänge

Programmierbare Puls-/Drehgeber-Eingänge	2/1
Klemmennummer Puls-/Drehgeber	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ /32 ³⁾ , 33 ³⁾
Maximale Frequenz an Klemme 29, 32, 33	110 kHz (Gegentakt)
Maximale Frequenz an Klemme 29, 32, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Minimale Frequenz an Klemme 29, 32, 33	4 Hz
Spannungspegel	siehe Abschnitt zu Digitaleingängen
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R _i	ca. 4 kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Genauigkeit des Drehgebereingangs (1-11 kHz)	Maximale Abweichung: 0,05 % der Gesamtskala

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

1) FC302 nur

2) Pulseingänge sind 29 und 33

3) Drehgebereingänge: 32=A und 33=B

Digitalausgang

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

1) Die Klemmen 27 und 29 können auch als Eingang programmiert werden.

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

Analogausgang

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

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

Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang

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

Die 24 V DC-Versorgung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) getrennt, hat jedoch das gleiche Potenzial wie die Analog- und Digitalein- und -ausgänge.

Steuerkarte, 10 V DC-Ausgang

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

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

Steuerkarte, RS-485 serielle Schnittstelle

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

Die serielle RS-485-Kommunikationsschnittstelle ist von anderen zentralen Stromkreisen funktional und von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt.

Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle

USB-Standard	1.1 (Full Speed)
USB-Buchse	USB-Buchse Typ B (Gerät)

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

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

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

Relaisausgänge

Programmierbare Relaisausgänge	FC301 alle kW: 1/FC302 alle kW: 2
Klemmennummer Relais 01	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ (induktive Last bei @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer), 1-3 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	60 V DC, 1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Klemmennummer Relais 02 (nur FC302)	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ an 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last) ²⁾³⁾ Überspannungs-	
Kat. II	400 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last bei @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ an 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Minimaler Belastungsstrom der Klemme an 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer), 4-6 (NC/Öffner), 4-5 (NO/Schließer)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

1) IEC 60947 Teil 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

Steuerkartenleistung

Abtastintervall	1 ms
-----------------	------

Steuerungseigenschaften

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

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor

8.7 Sicherungen und Trennschalter

Es wird empfohlen, versorgungsseitig Sicherungen und/oder Trennschalter als Schutz für den Fall einer Bauteilstörung im Inneren des Frequenzumrichters zu verwenden (erster Fehler).

HINWEIS

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

Empfehlungen:

- Sicherungen des Typs gG.
- Trennschalter des Typs Moeller. Stellen Sie bei anderen Trennschalertypen sicher, dass die dem Frequenzumrichter zugeführte Energie auf ein Niveau begrenzt wird, das dem der Moeller-Sicherungen entspricht oder niedriger ist.

Durch die Verwendung von Sicherungen und Trennschaltern gemäß den Empfehlungen ist sichergestellt, dass mögliche Schäden am Frequenzumrichter auf Schäden innerhalb des Geräts beschränkt werden. Weitere Informationen finden Sie im *Anwendungshinweis Sicherungen und Trennschalter*.

Die Sicherungen unten sind für einen Kurzschlussstrom von max. 100.000 A_{eff} (symmetrisch) geeignet, abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters. Mit der korrekten Sicherung liegt der Nennkurzschlussstrom (SCCR) des Frequenzumrichters bei 100.000 A_{eff}.

8.7.1 CE-Konformität

200-240 V

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene Maximalgröße Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Maximaler Abschaltwert [A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5.5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7.5-15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	18.5-22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabelle 8.13 200-240 V, Baugrößen A, B und C

380-500 V

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene Maximalgröße Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Maximaler Abschaltwert [A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.37-4	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18.5-22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabelle 8.14 380-500 V, Gehäusetypen A, B und C

525-600 V

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene Maximalgröße Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Maximaler Abschaltwert [A]
A2	0-75-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.75-7.5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabelle 8.15 525-600 V, Baugrößen A, B und C

525-690 V

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene Maximalgröße Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Maximaler Abschaltwert [A]
A3	1.1	gG-6	gG-25	PKZM0-16	16
	1.5	gG-6	gG-25		
	2.2	gG-6	gG-25		
	3	gG-10	gG-25		
	4	gG-10	gG-25		
	5.5	gG-16	gG-25		
	7.5	gG-16	gG-25		
B2/B4	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)			
	18	gG-32 (18)			
	22	gG-40 (22)			
B4/C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
C2/C3	37	gG-63 (37)	gG-100 (37)	-	-
	45	gG-80 (45)	gG-125 (45)		
C2	55	gG-100 (55)	gG-160 (55-75)	-	-
	75	gG-125 (75)			

Tabelle 8.16 525-690 V, Gehäusetypen A, B und C

8.7.2 UL-Konformität

200-240 V

Leistung [kW]	Empfohlene maximale Sicherung					
	Bussmann Typ RK1 ¹⁾	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7.5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15-18.5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabelle 8.17 200-240 V, Baugrößen A, B und C

Leistung [kW]	Empfohlene maximale Sicherung							
	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1 ³⁾	Bussmann Typ JFHR2 ²⁾	Littelfuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
7.5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18.5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabelle 8.18 200-240 V, Baugrößen A, B und C

- 1) KTS-Sicherungen von Bussmann können KTN bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.
- 2) FWH-Sicherungen von Bussmann können FWX bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.
- 3) A6KR-Sicherungen von FERRAZ SHAWMUT können A2KR bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.
- 4) A50X-Sicherungen von FERRAZ SHAWMUT können A25X bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.

380-500 V

Leistung [kW]	Empfohlene maximale Sicherung					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabelle 8.19 380-500 V, Gehäusetypen A, B und C

8

Leistung [kW]	Empfohlene maximale Sicherung							
	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabelle 8.20 380-500 V, Gehäusetypen A, B und C

1) A50QS-Sicherungen von Ferraz-Shawmut können A50P-Sicherungen ersetzen.

525-600 V

Leistung [kW]	Empfohlene maximale Sicherung									
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz-Shawmut Typ RK1	Ferraz-Shawmut J
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabelle 8.21 525-600 V, Baugrößen A, B und C

525-690 V

Leistung [kW]	Empfohlene maximale Sicherung					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabelle 8.22 525-690 V, Gehäusetypen A, B und C

Leistung [kW]	Empfohlene maximale Sicherung							
	Max. Vorsicherung	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/H SJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18.5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Tabelle 8.23 525-690 V, Gehäusetypen B und C

8.8 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse

Gehäuse	Drehmoment [Nm]					
	Netz	Motor	DC-Verbindung	Bremse	Masse	Relais
A2	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	10	10	10	10	3	0.6
C2	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6
C3	10	10	10	10	3	0.6
C4	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6

Tabelle 8.24 Anziehen der Klemmen

1) Bei unterschiedlichen Kabelabmessungen x/y, wobei $x \leq 95 \text{ mm}^2$ und $y \geq 95 \text{ mm}^2$.

8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen

Gehäusotyp	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Nennleistung [kW]	200-240 V	0.25-2.2	3-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	5.5-7.5	11-15	15-22	30-37	18.5-22	30-37	-
	380-480/500 V	0.37-1.5	5.5-7.5	0.37-4	0.37-7.5	11-15	18.5-22	11-15	18.5-30	30-45	55-75	37-45	55-75	-
	525-600 V	-	0.75-7.5	-	0.75-7.5	11-15	18.5-22	11-15	18.5-30	30-45	55-90	37-45	55-90	-
	525-690 V	-	1.1-7.5	-	-	-	11-22	-	11-30	-	30-75	37-45	37-45	55-75
IP	20	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20	20
NEMA	Chassis	Chassis	Chassis	Typ	Typ	Typ	Typ	Chassis	Chassis	Typ	Typ	Chassis	Chassis	Chassis
A2	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
200	268	375	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
Höhe der Rückwand	A*	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
Höhe mit Abschirmblech für Feldbuskabel	A	374	-	-	-	-	-	420	595	-	-	630	800	-
Abstand zwischen Bohrungen	a	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631	-
Breite [mm]														
Breite der Rückwand	B	90	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370	250
Breite der Rückwand mit einer C-Option	B	130	170	-	242	242	242	205	230	308	370	308	370	-
Breite der Rückwand mit 2 C-Optionen	B	150	190	-	242	242	242	225	230	308	370	308	370	-
Abstand zwischen Bohrungen	b	70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330	-
Tiefe [mm]														
Tiefe ohne Option A/B	C	207	205	207	175	260	260	249	242	310	335	333	333	375
Mit Option A/B	C	222	220	222	175	260	260	262	242	310	335	333	333	375
Schraubenbohrungen [mm]														
c	6.0	8.0	8.0	8.25	8.25	12	12	8	-	12.5	12.5	-	-	-
d	ø8	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-	-
e	ø5	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø9	ø9	6.8	8.5	ø9	ø9	8.5	8.5	-
f	5	9	9	6	9	9	9	7.9	15	9.8	9.8	17	17	-
Max. Gewicht [kg]	2.7	4.9	5.3	9.7	13.5/14.2	23	27	12	23.5	45	65	35	50	62

Gehäusetyp	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Nennleistung [kW]	200-240 V	0.25-1.5	0.25-2.2	3-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	5.5-7.5	11-15	15-22	30-37	18.5-22	30-37
	380-480/500 V	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4	0.37-7.5	11-15	18.5-22	11-15	18.5-30	30-45	55-75	37-45	55-75
	525-600 V	-	-	0.75-7.5	-	0.75-7.5	11-15	18.5-22	11-15	18.5-30	30-45	55-90	37-45	55-90
	525-690 V	-	-	1.1-7.5	-	-	-	11-22	-	11-30	-	30-75	37-45	37-45
IP NEMA	20 Chassis	20	21	20	21	20	21	20	21	20	21	20	20	20
		Chassis	NEMA	Chassis	NEMA	Typ 12/4X	Typ 12/4X	Typ 12/4X	Chassis	Chassis	Typ 1/12/4X	Typ 1/12/4X	Chassis	Chassis
Anzugsdrehmoment für Frontabdeckung [Nm]														
Kunststoffabdeckung (niedrige IP-Schutzart)	Klicken	Klicken	Klicken	-	-	Klicken	Klicken	Klicken	Klicken	Klicken	Klicken	Klicken	2.0	2.0
Metallabdeckung (IP55/66)	-	-	-	1.5	1.5	2.2	2.2	-	-	2.2	2.2	2.0	2.0	-

* Siehe Abbildung 3.4 und Abbildung 3.5 für die oberen und unteren Bohrungen.

Tabelle 8.25 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen

9 Anhang

9.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen

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

Tabelle 9.1 Symbole und Abkürzungen

Konventionen

Nummerierte Listen enthalten Verfahren.

Aufzählungslisten enthalten andere Informationen und Beschreibungen von Abbildungen.

Kursivschrift bedeutet:

- Querverweise
- Links
- Parametername

Alle Abmessungen in [mm].

9.2 Aufbau der Parametermenüs

0-0*	Betrieb/Display Grundeinstellungen	1-07	Einstellung des Rotor-Winkelversatzes	1-70	PM-Startfunktion	3-84	Schnellstopp S-Form Anfang Ende
0-0*	Grundeinstellungen	1-1*	Motorauswahl	1-71	Startverzögerung	3-9*	Digitalpoti
0-01	Sprache	1-10	Motorart	1-72	Startfunktion	3-90	Digitalpoti Einzelschritt
0-02	Motordrehzahl (Umschaltung Hz/UPM)	1-11	Motorhersteller	1-73	Motorfangschaltung	3-91	Digitalpoti Rampenzeit
0-03	Ländereinstellungen	1-14	Dämpfungsfaktor	1-74	Startdrehzahl [UPM]	3-92	Digitalpoti speichern bei Netz-Aus
0-04	Betriebszustand bei Netz-Einschaltung (Hand)	1-15	Filter niedrige Drehzahl	1-75	Startdrehzahl [Hz]	3-93	Digitalpoti Max. Grenze
0-09	Leistungsüberwachung	1-16	Filter hohe Drehzahl	1-76	Startstrom	3-94	Digitalpoti Min. Grenze
0-10	Parametersätze	1-17	Spannungskonstante	1-8*	Stoppfunktion	3-95	Rampenverzögerung
0-10	Aktiver Parametersatz	1-18	Min. Strom ohne Last	1-80	Stoppfunktion	4-*	Grenzen/Warnungen
0-11	Programm Satz	1-20	Motordaten	1-81	Ein-Drehzahl für Stoppfunktion [UPM]	4-1*	Motor Grenzen
0-12	Satz verknüpfen mit Anzeige: Verknüpfte Parametersätze	1-21	Motorleistung [kW]	1-82	Ein-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]	4-10	Motorrichtung
0-13	Anzeige: Par.sätze/Kanal	1-22	Motorleistung [HP]	1-83	Funktion Präziser Stopp	4-11	Min. Motordrehzahl [UPM]
0-15	LCP-Display	1-23	Motorleistung [HP]	1-84	Präziser Stopp-Wert	4-12	Min. Motorfrequenz [Hz]
0-20	Displayzeile 1.1	1-24	Motorleistung [HP]	1-85	Verzögerung Drehzahlkompensation	4-13	Max. Motordrehzahl [UPM]
0-21	Displayzeile 1.2	1-25	Motorleistung [HP]	1-9*	Motortemperatur	4-14	Max. Motorfrequenz [Hz]
0-22	Displayzeile 1.3	1-26	Motorleistung [HP]	1-90	Thermischer Motorschutz	4-16	Momentengrenze motorisch
0-23	Displayzeile 2	1-29	Automatische Motoranpassung (AMA)	1-91	Externer Motorlüfter	4-17	Momentengrenze generatorisch
0-24	Displayzeile 3	1-30	Statorwiderstand (Rs)	1-93	Thermistoranschuss	4-18	Stromgrenze
0-25	Benutzer-Menü	1-31	Erw. Motordaten	1-94	ATEX ETR I-Grenze Gesw. red.	4-19	Max. Ausgangsfrequenz
0-30	LCP-Benutzerdef	1-32	Statorwiderstand (Rr)	1-95	KTY-Sensortyp	4-2*	Variable Grenzen
0-31	Einheit für benutzerdefinierte Anzeige	1-33	Rotorwiderstand (X1)	1-96	KTY-Sensorenanschluss	4-20	Variable Drehmomentgrenze
0-32	Min. Wert benutzerdef. Anzeige	1-34	Rotorstrom	1-97	KTY-Schwellwert	4-21	Variable Drehzahlgrenze
0-33	Displaytext 1	1-35	Motorleistung [HP]	1-98	ATEX ETR interpol. f-Pkt.	4-22	Variable Drehzahlgrenze
0-34	Displaytext 2	1-36	Hauptreaktanx (X2)	1-99	ATEX ETR interpol. i-Pkt.	4-23	Variable Drehzahlgrenze
0-35	Displaytext 3	1-37	Eisenverlustwiderstand (Rfe)	2-*	DC Halft/DC Bremse	4-24	Variable Drehzahlgrenze
0-40	[Hand on]-LCP Taste	1-38	Induktivität D-Achse (Ld)	2-00	DC-Haltestrom	4-3*	Motordrehzahl Überwach.
0-41	[Off]-LCP Taste	1-39	Induktivität Q-Achse (Lq)	2-01	DC-Bremsstrom	4-30	Drehgeberüberwachung Funktion
0-42	[Auto on]-LCP Taste	1-40	Motorpolzahl	2-02	DC-Bremszeit	4-31	Drehgeber Timeout-Zeit
0-43	[Reset]-LCP Taste	1-41	Gegen-EMK bei 1000 UPM	2-03	DC-Bremse Ein [UPM]	4-32	Drehgeberüberwachung Funktion
0-44	[Off/Reset]-LCP-Taste	1-42	Rotor-Winkelversatz	2-04	DC-Bremse Ein [Hz]	4-33	Drehgeber Abweichung
0-45	[Drive Bypass]-LCP Taste	1-43	Induktivitätssät. D-Achse (LdSat)	2-05	Maximaler Sollwert	4-36	Drehgeber-Fehler Timeout-Zeit
0-50	Kopie/Speichern	1-44	Induktivitätssät. Q-Achse (LqSat)	2-06	Parking Strom	4-37	Drehgeber-Fehler Rampe
0-51	Parametersatz-Kopie	1-45	Induktivitätssät. D-Achse (LdSat)	2-07	Parking Zeit	4-38	Drehgeber-Fehler Rampe Timeout-Zeit
0-60	Hauptmenü Passwort	1-46	Verstärkung Positionserkennung	2-1*	Generator. Bremsen	4-39	Drehgeber-Fehler nach Rampen-Timeout
0-61	Hauptmenü Zugriff ohne PW	1-47	Drehmomentkalibrierung	2-10	Bremsfunktion	4-5*	Warnungen Warnungen
0-62	Quick-Menü-Passwort	1-48	Induktivitätssät. Point	2-11	Bremsfunktion	4-50	Warnung Strom niedrig
0-66	Zugriff auf Quick-Menü (ohne Passwort)	1-49	Lastunabh. Einstellung	2-12	Bremswiderstand (Ohm)	4-51	Warnung Strom hoch
0-67	Passwort Bus-Zugriff	1-50	Motor magnetisierung bei 0 UPM	2-13	Bremswiderstand Leistung (kW)	4-52	Warnung Drehz. niedrig
0-68	Passwort der Sicherheitsparameter	1-51	Min. Drehzahl norm. Magnetis. [UPM]	2-14	Überspannungsüberwachung	4-53	Warnung Drehz. hoch
0-69	Passwortschutz der Sicherheitsparameter	1-52	Min. Frequenz norm. Magnetis. [Hz]	2-15	Bremswiderstandstest	4-54	Warnung Sollwert hoch
1-*	Motor/Last	1-53	Steuerprinzip Umschaltpunkt	2-16	AC-Bremse max. Strom	4-55	Warnung Sollwert niedr.
1-0*	Grundeinstellungen	1-54	Spannungsreduzierung bei Feldschwächung	2-17	Überspannungssteuerung	4-56	Warnung Istwert hoch
1-00	Regelverfahren	1-55	U/f-Kennlinie - U [V]	2-18	Bremswiderstandsbedingung	4-57	Warnung Istwert hoch
1-01	Motorsteuerprinzip	1-56	U/f-Kennlinie - f [Hz]	2-19	Überspannungsverstärkung	4-58	Warnung Istwert hoch
1-02	Istwertanschuss Flux Motor	1-57	Motorfangschaltung Testimpulse Strom	2-2*	Mechanische Bremse	4-6*	Drehausblendung
1-03	Drehmomentkennlinie	1-58	Motorfangschaltung Testimpulse	2-20	Bremse öffnen bei Motorstrom	4-60	Ausbl. Drehzahl von [UPM]
1-04	Überlastmodus	1-59	Frequenz	2-21	Bremse schließen bei Motordrehzahl	4-61	Ausbl. Frequenz von [Hz]
1-05	Hand/Ort-Betrieb Konfiguration	1-60	Lastausgleich hoch	2-22	Bremse schließen bei Motorfrequenz	4-62	Ausbl. Drehzahl bis [UPM]
1-06	Rechtslauf	1-61	Lastausgleich hoch	2-23	Mech. Bremse Verzögerungszeit	4-63	Ausbl. Frequenz bis [Hz]
		1-62	Schlupfausgleich	2-24	Stopp-Verzögerung	5-0*	Digit. Ein-/Ausgänge
		1-63	Schlupfausgleich Zeitkonstante	2-25	Drehmomentstollw.	5-0*	Grundeinstellungen
		1-64	Resonanzdämpfung	2-26	Drehmomentstollw.	5-00	Schaltlogik
		1-65	Resonanzdämpfung Zeitkonstante	2-27	Drehmoment Rampenzeit	5-01	Klemme 27 Funktion
		1-66	Min. Strom bei niedr. Drz.	2-28	Verstärkungsfaktor	5-02	Klemme 29 Funktion
		1-67	Lasttyp	2-29	Drehmoment Rampe-Ab-Zeit	5-1*	Digitaleingänge
		1-68	Motorträgheitsmoment	2-30	Erw. Mechanische Bremse	5-10	Klemme 18 Digitaleingang
		1-69	Systemträgheitsmoment	2-30	Position P Start Proportionalverstärkung	5-11	Klemme 19 Digitaleingang
		1-7*	Startfunktion	3-80	Rampenzeit JOG	5-12	Klemme 27 Digitaleingang
				3-81	Rampenzeit Schnellstopp		
				3-82	Rampentyp Schnellstopp		
				3-83	Schnellstopp S-Form Anfang Start		



5-13	Klemme 29 Digitaleingang	6-01	Funktion Signalausfall Zeit	7-02	PID-Drehzahl-Proportionalverstärkung	8-04	Steuerwort Timeout-Funktion	9-44	Fehlermeldungs-Zähler
5-14	Klemme 32 Digitaleingang	6-1*	Analogeingang 1	7-03	Drehzahlregler I-Zeit	8-05	Steuerwort Timeout-Ende	9-45	Fehlercode
5-15	Klemme 33 Digitaleingang	6-10	Klemme 53 Skal. Min. Spannung	7-04	PID-Drehzahl-Differenzierungszeit	8-06	Timeout Steuerwort quittieren	9-47	Fehlernummer
5-16	Klemme X30/2 Digitaleingang	6-11	Klemme 53 Skal. Max. Spannung	7-05	Drehzahlregler D-Verstärk./ Grenze	8-07	Diagnose Trigger	9-52	Zähler: Fehler Gesamt
5-17	Klemme X30/3 Digitaleingang	6-12	Klemme 53 Skal. Min. Strom	7-06	PID-Drehzahl-Tiefpassfilterzeit	8-08	Anzeigefilter	9-53	Profibus-Warmwort
5-18	Klemme X30/4 Digitaleingang	6-13	Klemme 53 Skal. Max. Strom	7-07	Drehzahlregler Getriebeübersetzung	8-1*	Geregelte Steuerwort	9-63	Aktive Baudrate
5-19	Klemme 37 Sicherer Stopp	6-14	Klemme 53 Min. Soll-/ Wert	7-08	PID-Drehzahl Vorsteuerungsfaktor	8-10	Steuerwortprofil	9-64	Bus-ID
5-20	Klemme X46/1 Digitaleingang	6-15	Klemme 53 Max. Soll-/ Wert	7-09	Drehzahlregler Fehlerkorrektur mit Rampe	8-13	Konfiguration Zustandswort STW	9-65	Profilnummer
5-21	Klemme X46/3 Digitaleingang	6-16	Klemme 53 Filterzeitkonstante	7-1*	Drehmom. PI-Regler	8-14	Konfigurierbares Steuerwort STW	9-67	Steuerwort 1
5-22	Klemme X46/5 Digitaleingang	6-2*	Analogeingang 2	7-10	PI-Drehmomentregelung Istwertabschluss	8-17	Produkt Code	9-68	Zustandswort 1
5-23	Klemme X46/7 Digitaleingang	6-20	Klemme 54 Skal. Min.Spannung	7-11	PI-Drehmomentregelung Istwertabschluss	8-19	FC-Schnittstelleneinstellungen	9-70	Programm Satz
5-24	Klemme X46/9 Digitaleingang	6-21	Klemme 54 Skal. Max.Spannung	7-12	PI-Drehmomentregelung Proportionalverstärkung	8-3*	FC-Protokoll	9-71	Datenwerte speichern
5-25	Klemme X46/11 Digitaleingang	6-22	Klemme 54 Skal. Min.Strom	7-13	PI-Drehmomentregelung Integrationszeit	8-30	Adresse	9-72	ProfibusDrivereset
5-26	Klemme X46/13 Digitaleingang	6-23	Klemme 54 Skal. Max.Strom	7-16	Drehmom.Regler Tiefpassfilterzeit	8-31	Baudrate FC-Schnittstelle	9-75	DO Identifikation
5-3*	Digitalausgänge	6-24	Klemme 54 Skal. Min.-Soll/ Wert	7-18	Drehmom.Regler Vorsteuerungsfaktor	8-32	Parität/Stoppbits	9-80	Definierte Parameter (1)
5-30	Klemme 27 Digitalausgang	6-25	Klemme 54 Skal. Max.-Soll/ Wert	7-19	Anstiegszeit Stromregler	8-33	Geschätzte Zykluszeit	9-81	Definierte Parameter (2)
5-31	Klemme 29 Digitalausgang	6-26	Klemme 54 Filterzeitkonstante	7-2*	PID-Prozess Istw.	8-35	Min. Antwortzeitverzögerung	9-82	Definierte Parameter (3)
5-32	Klemme X30/6 Digitalausgang (MCB 101)	6-3*	Analogeingang 3	7-20	PI-Prozess Istwert 1	8-36	Max. Antwortzeitverzögerung	9-83	Definierte Parameter (4)
5-33	Klemme X30/7 Digitalausgang (MCB 101)	6-30	KI.X30/11 Skal. Min.Spannung	7-22	PI-Prozess Istwert 2	8-37	FC Interchar. Max.-Delay	9-84	Definierte Parameter (5)
5-4	Relais	6-34	KI. X30/11 Skal. Min.-Soll/ Wert	7-3*	PID-Prozessregler	8-4*	FC/IC-Protokoll	9-90	Geänderte Parameter (1)
5-41	Ein Verzög., Relais	6-35	KI. X30/11 Skal. Max.-Soll/ Wert	7-30	Auswahl Normal-/Invers-Regelung	8-41	Telegrammtyp	9-91	Geänderte Parameter (2)
5-42	Aus Verzög., Relais	6-36	KI. X30/11 Filterzeitkonstante	7-31	PID-Prozess Anti-Windup	8-42	PCD-Schreibkonfiguration	9-92	Geänderte Parameter (3)
5-5*	Pulseingänge	6-41	Klemme X30/12 Skal. Min.Spannung	7-32	PID-Prozess Reglerstartdrehzahl	8-43	BTM-Lesekonfiguration	9-93	Geänderte Parameter (4)
5-50	Klemme 29 Min. Frequenz	6-44	KI. X30/12 Skal. Min.-Soll/istw Wert	7-33	PID-Prozess Proportionalverstärkung	8-46	BTM-Transaktionsstatus	9-94	Geänderte Parameter (5)
5-51	Klemme 29 Max. Frequenz	6-45	KI. X30/12 Skal. Max.-Soll/istw Wert	7-34	PID-Prozess Integrationszeit	8-47	BTM-Timeout	10-*	CAN-Feldbus
5-52	Klemme 29 Min. Soll-/ Wert	6-46	KI. X30/12 Filterzeitkonstante	7-35	PID-Prozess Differenzierungszeit	8-48	BTM Maximale Fehler	10-0	Grundeinstellungen
5-53	Klemme 29 Max. Soll-/ Wert	6-5*	Analogausgang 1	7-36	PID-Prozess D-Verstärkung/ Grenze	8-49	BTM-Fehlerprotokoll	10-00	Protokoll
5-54	Pulsfilterzeitkonstante 29	6-50	Klemme 42 Analogausgang	7-38	PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor	8-50	Betr. Bus/Klemme	10-01	Baudratenauswahl
5-55	Klemme 33 Min. Frequenz	6-51	KI. 42 Ausgang min. Skalierung	7-39	Bandbreite Ist-Sollwert	8-51	Anwahl Motorfreilauf	10-02	MAC-ID Adresse
5-56	Klemme 33 Max. Frequenz	6-52	KI. 42 Ausgang max. Skalierung	7-40	PID-Prozess Reset I-Teil	8-52	DC Bremse	10-05	Zähler Übertragungsfehler
5-57	Klemme 33 Min. Soll-/ Wert	6-53	KI. 42, Wert bei Bussteuerung	7-41	PID-Prozessausgang neg. Begrenzung	8-53	Start	10-06	Zähler Empfangsfehler
5-58	Klemme 33 Max. Soll-/ Wert	6-54	KI. 42, Wert bei Bus-Timeout	7-42	PID-Prozessausgang pos. Begrenzung	8-54	Satzanwahl	10-07	Anzeige Zähler der Busunterbrechungen
5-59	Pulsfilterzeitkonstante 33	6-55	Analogausgangsfiter	7-43	PID-Prozess P-Skal./Min.Sollw.	8-55	Festsollwertanwahl	10-1*	DeviceNet
5-6*	Pulsausgänge	6-6*	Analogausgang 2	7-44	PID-Prozess P-Skal./Max.Sollw.	8-56	Profidrive OFF2 Select	10-10	Prozessdatentyp-Auswahl
5-60	Klemme 27 Pulsausgang	6-61	Klemme X30/8 Analogausgang	7-45	PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor	8-57	Profidrive OFF3 Select	10-11	Prozessdaten Schreiben Konfiguration
5-62	Pulsausgang 27 Max. Frequenz	6-62	KI. X30/8, Ausgang min. Skalierung	7-46	PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor	8-58	Normal/Inv. Geregelte	10-12	Prozessdaten Lesen Konfiguration
5-63	Klemme 29 Pulsausgang	6-63	KI. X30/8, Ausgang max. Skalierung	7-48	KI. X30/8, Wert bei Bussteuerung	8-8*	Zähler Busmeldungen	10-13	Warnparameter
5-65	Pulsausgang 29 Max. Frequenz	6-64	KI. X30/8, Wert bei Bus-Timeout	7-49	PID-Ausgang Normal/Invers-Regelung	8-80	Bus-Fehlernummer	10-14	DeviceNet Sollwert
5-66	Klemme X30/6 Pulsausgang	6-7*	Analogausgang 3	7-5*	Erw. Prozess PID II	8-81	Zähler Busmeldungen	10-15	DeviceNet Steuerung
5-68	Pulsausgang X30/6 Max. Frequenz	6-70	KI. X45/1 Ausgang	7-50	PID-Prozess erw. PID	8-82	Follower-Fehlernummer	10-2*	COS-Filter
5-7*	24V Drehgeber	6-71	KI. 32/33 Drehgeber Aufl. (Pulse/UJ)	7-51	Verstärkung PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor	8-83	Bus Festdrehzahl JOG 1	10-20	COS-Filter 1
5-70	KI. 32/33 Drehgeber Aufl. (Pulse/UJ)	6-72	Klemme X45/1 Min. Skalierung	7-52	PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor	8-84	Bus Festdrehzahl JOG 2	10-21	COS-Filter 2
5-71	KI. 32/33 Drehgeberichtung	6-73	Klemme X45/1 Max. Skalierung	8-0*	Regler Grundeinstellungen	9-00	Sollwert	10-22	COS-Filter 3
5-8*	E/A-Optionen	6-74	Klemme X45/1, Wert bei Bussteuerung	8-01	Führungshöhe	9-07	Istwert	10-23	COS-Filter 4
5-80	AHF-Kondens. Verzög.	6-75	Klemme X45/1, Wert bei Bus-Timeout	8-02	Aktives Steuerwort	9-15	PCD-Schreibkonfiguration	10-30	Parameterzugriff
5-9*	Bussteuerung	6-76	Klemme X45/1, Wert bei Bus-Timeout	8-03	Steuerwort Timeout-Zeit	9-16	PCD-Lesekonfiguration	10-30	Array Index
5-90	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung	6-8*	Analogausgang 4	8-04	Drehzahlregler	9-19	PID-Prozess Sollw. Filterzeit	10-31	Datenwerte speichern
5-93	Klemme 27, Wert bei Bussteuerung	6-80	Klemme X45/3 Ausgang	8-05	Drehzahlregler Änderungsgeschwindigkeit	9-22	PID-Prozess Istw. Filterzeit	10-32	DeviceNet Revision
5-94	Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout	6-81	Klemme X45/3 Min. Skalierung	8-06	Drehzahlregler	9-23	Filterzeit	10-33	Immer speichern
5-95	Klemme 29, Wert bei Bussteuerung	6-82	Klemme X45/3 Max. Skalierung	8-07	Drehzahlregler	9-27	Opt./Schnittstellen	10-34	DeviceNet-Produktcode
5-96	Klemme 29, Wert bei Bussteuerung	6-83	Klemme X45/3, Wert bei Bussteuerung	8-08	Drehzahlregler	9-28	Grundeinstellungen	10-39	DeviceNet F-Parameter
5-97	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout	6-84	KI. X45/3, Wert bei Bus-Timeout	8-09	Drehzahlregler	9-29	Grundeinstellungen	10-5*	CANopen
5-98	Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout	7-**	Regler Grundeinstellungen	8-00	PID Drehzahlregler	9-22	Telegrammtyp	10-50	Prozessdaten Schreiben Konfiguration
6-0*	Analoge Ein-/Ausg.	7-00	PID Drehzahlregler	8-01	Führungshöhe	9-23	Signal-Parameter	10-51	Prozessdaten Lesen Konfiguration
6-00	Signalausfall Zeit	7-01	Drehzahlregler Änderungsgeschwindigkeit	8-02	Aktives Steuerwort	9-27	Parameter bearbeiten		

12-2* Ethernet	12-89 Transparent Socket Channel Port (TSC-Port)	14-28 Produktionsseinstellungen	15-41 Leistungsteil	16-23 Motorwellenleistung [kW]
12-0* IP-Einstellungen	12-9* Erweiterte Ethernet-Dienste	14-29 Servicecode	15-42 Spannung	16-24 Kalibrierter Statorwiderstand
12-00 IP-Adresszuweisung	12-90 Kabelaiddiagnose	14-3* Stromgrenze	15-43 Softwareversion	16-25 Max. Drehmoment [Nm]
12-01 IP-Adresse	12-91 Auto Cross Over	14-30 Stromgrenzenregler, Proportionalverstärkung	15-44 Typencode (original)	16-3* Anzeigen Frequenzumrichter
12-02 IP-Subnetzmaske	12-92 IGMP-Snooping-Funktion	14-31 Stromgrenzenregler, Integrationszeit	15-45 Typencode (aktuell)	16-30 DC-Zwischenkreisspannung
12-03 Standard-Gateway	12-93 Fehler Kabelaillänge	14-32 Regler, Filterzeit	15-46 Frequenzumrichter Bestellnummer	16-32 Bremsleistung/s
12-04 DHCP-Server	12-94 Broadcast Storm Schutz	14-35 Stall Protection	15-47 Leistungskarte Bestellnummer	16-33 Mittelwert Bremsleistung
12-05 Lease läuft ab	12-95 Broadcast Storm Filter	14-36 Feldschwächungsfunktion	15-48 LCP-Version	16-34 Kühlkörpertemperatur
12-06 Namensserver	12-96 Anschluss-Konfig.	14-40 Energieoptimierung	15-49 Steuerkarte SW-Version	16-35 FC Überlast
12-07 Domain Name	12-98 Schnittstellenzähler	14-41 Minimale AEO-Magnetisierung	15-50 Leistungsteil SW-Version	16-36 inv. WR- Strom
12-08 Host-Name	12-99 Medienzähler	14-42 Minimale AEO-Frequenz	15-51 Frequenzumrichter Seriennummer	16-37 inv. WR-Strom
12-09 Phys. Adresse	13-1* Smart Logic	14-43 Motor Cos-Phi	15-53 Leistungskarte Seriennummer	16-38 SL Contr.Zustand
12-1* Ethernetverbindungsparameter	13-0* SL-Controller	14-5* Umgebung	15-58 Smart Konfigurations-Dateiname	16-39 Steuerkartentemp.
12-10 Verb.status	13-00 Smart Logic Controller	14-50 EMV-Filter	15-59 CSV-Dateiname	16-40 Protokollierungsspeicher voll
12-11 Verb.dauer	13-01 SL-Controller Start	14-51 Zwischenkreiskompensation	15-6* Install. Optionen	16-41 Untere LCP-Statuszeile
12-12 Auto. Verbindung	13-02 SL-Controller Stopp	14-52 Lüftersteuerung	15-60 Option installiert	16-45 Motorphase U Strom
12-13 Verb.geschw.	13-03 Reset	14-53 Lüfterüberwachung	15-61 Option SW-Version	16-46 Motorphase V Strom
12-14 Verb.duplex	13-1* Vergleichler	14-55 Ausgangsfilter	15-62 Optionsbestellnr.	16-47 Motorphase W Strom
12-2* Prozessdaten	13-10 Vergleichler-Operand	14-56 Kapazität Ausgangsfilter	15-70 Option A	16-48 Drehzahlollw. nach Rampe [UPM]
12-20 Steuerinstanz	13-11 Vergleichler-Funktion	14-57 Induktivität Ausgangsfilter	15-71 Option A – Softwareversion	16-5* Soll- & Istwerte
12-21 Prozessdaten Schreiben Konfiguration	13-12 Vergleichler-Wert	14-59 Anzahl aktiver Wechselrichter	15-72 Option B	16-50 Externer Sollwert
12-22 Prozessdaten Lesen Konfiguration	13-1* RS Flip Flops	14-7* Kompatibilität	15-73 Option B – Softwareversion	16-51 Pulsollwert
12-23 Prozessdaten Schreiben Konfiguration	13-15 RS-FF Operand S	14-72 VLT-Alarmwert	15-74 Option C0/E0	16-52 Istwert [Einheit]
12-24 Prozessdaten Lesen Konfiguration	13-16 RS-FF Operand R	14-73 VLT-Warnwert	15-75 Option C0/E0 – Softwareversion	16-53 Digitalpoti Sollwert
12-27 Master-Adresse	13-2* Timer	14-74 VLT Erw. Zustandswort	15-76 Option C1/E1	16-57 Feedback [RPM]
12-28 Datenwerte speichern	13-20 SL-Timer	14-8* Optionen	15-77 Option C1/E1 – Softwareversion	16-6* Ein- & Ausgänge
12-29 Innenwerte speichern	13-4* Logikregel	14-80 Ext. 24 VDC für Option	15-8* Betriebsdaten II	16-60 Digitaleingang (Digital Input)
12-3* EtherNet/IP	13-41 Logikregel Verknüpfung 1	14-88 Opt. Datenspeicher	15-80 Lüfter-Laufstunden	16-61 AE 53 Modus
12-30 Wamparameter	13-42 Logikregel Boolisch 2	14-89 Optisenerkennung	15-81 Voreingestellte Lüfter-Laufstunden	16-62 Analogeingang 53
12-31 DeviceNet Sollwert	13-43 Logikregel Verknüpfung 2	14-9* Fehlerstellungen	15-89 Konfigurationsänderungszähler	16-63 AE 54 Modus
12-32 DeviceNet Steuerung	13-44 Logikregel Boolisch 3	14-90 Fehlerbehebungen	15-9* Parameterinfo	16-64 Analogeingang 54
12-33 CIP Revision	13-5* SL-Programm	15-1* Info/Warnung	15-92 Definierte Parameter	16-65 Analogausgang 42 [mA]
12-34 CIP Produktcode	13-51 SL-Controller-Ereignis	15-0* Betriebsstunden	15-93 Geänderte Parameter	16-66 Digitalausgänge
12-35 EDS-Parameter	13-52 SL-Controller-Aktion	15-01 Motorlaufstunden	15-98 Typendaten	16-67 freq. 29 [Hz]
12-37 COS Sperrtimer	14-1* Sonderfunktionen	15-02 kWh-Zähler	15-99 Parameter-Metadaten	16-68 freq. 33 [Hz]
12-38 COS-Filter	14-0* IGBT-Ansteuerung	15-03 Netz-Einschaltungen	16-1* Anzeigen	16-69 Pulsausgang 27 [Hz]
12-4* Modbus TCP	14-00 Schaltmodus	15-04 Anzahl Übertemperaturen	16-00 Steuerwort	16-70 Pulsausgang 29 [Hz]
12-40 Status Parameter	14-01 Taktfrequenz	15-05 Anzahl Überspannungen	16-01 Sollwert [Einheit]	16-71 Relaisausgänge
12-41 Anzahl Follower-Meldungen	14-02 Übermodulation	15-06 Reset kWh-Zähler	16-02 Sollwert %	16-72 Zähler A
12-42 Anzahl Follower-Ausnahme Meld.	14-03 Totzeit-Kompensation	15-1* Datenprotokolleinstellungen	16-03 Zustandswort	16-73 Zähler B
12-5* EtherCAT	14-0* Netzausfall	15-10 Protokollierung Quelle	16-05 Hauptstwert [%]	16-74 Präziser Stopp-Zähler
12-50 Konfiguriertes Stations-Alias	14-10 Netzausfall	15-11 Protokollierung Abtastrate	16-06 Absolute Position	16-75 Analogeingang X30/11
12-51 Konfiguriertes Stationsadresse	14-11 Netzspannung bei Netzausfall	15-12 Echtzeitkanal Triggerereignis	16-09 Benutzerdefinierte Anzeige	16-76 Analogeingang X30/12
12-52 EtherCAT Status	14-12 Funktion bei Netzphasenfehler	15-13 Protokollierungstyp	16-1* Anzeigen-Motor	16-77 Analogausgang X30/8 [mA]
12-6* Ethernet PowerLink	14-13 Kin. Backup Time Out	15-14 Echtzeitkanal Werte vor Trigger	16-10 Leistung [kW]	16-78 Analogausgang X45/1 [mA]
12-60 Node-ID	14-14 Kin. Backup Gain	15-2* Ereignisprotokoll	16-11 Leistung [PS]	16-79 Analogausgang X45/3 [mA]
12-62 SDO-Timeout	14-2* Reset/Initialisieren	15-20 Ereignisprotokoll: Ereignis	16-12 Motormennspannung	16-8* Feldbus und FC-Schnittstelle
12-63 Basis-Ethernet-Timeout	14-20 Quartierfunktion	15-21 Ereignisprotokoll: Wert	16-13 Frequenz	16-80 Steuerwort 1 Feldbus
12-66 Schwellwert	14-21 Automatische Wiederanlaufzeit	15-22 Ereignisprotokoll: Zeit	16-14 Motorstrom	16-82 Sollwert 1 Feldbus
12-67 Schwellwertzähler	14-22 Betriebsart	15-3* Fehlerspeicher	16-15 Frequenz [%]	16-84 Feldbus-Komm. Status
12-68 Kumulative Zähler	14-23 Typencodeneinstellung	15-30 Fehlerspeicher: Fehlercode	16-16 Drehmoment [Nm]	16-85 Steuerwort 1 FC-Schnittstelle
12-69 Ethernet PowerLink-Status	14-24 Stromgrenze Verzögerungszeit	15-31 Fehlerspeicher: Wert	16-17 Drehzahl [UPM]	16-86 Sollwert 1 FC-Schnittstelle
12-8* Andere Ethernet-Dienste	14-25 Wechselschrittfehler bei Abschaltverzögerung	15-32 Fehlerspeicher: Zeit	16-18 Therm. Motorschutz	16-87 Busanzeige Alarm/Warnung
12-80 FTP-Server	14-26 Wechselschrittfehler bei Abschaltverzögerung	15-4* Typendaten	16-19 KTY-Sensortemperatur	16-89 Konfigurierbarer Alarm/Warnwort
12-81 HTTP-Server		15-40 FC-Typ	16-20 Torque Winkel	16-9* Diagnoseanzeigen
12-82 SMTP-Service			16-21 Torque [%] High Res.	16-90 Alarmwort
			16-22 Drehmoment [%]	16-91 Alarmwort 2
				16-92 Warnwort



16-93	Warnwort 2	30-12	Min. Wobbel-Verhältnis Zufall	32-60	Proportionalfaktor	33-33	Geschwindigkeitsfilterfenster	34-09	PCD 9 Schreiben an MCO
16-94	Erw. Zustandswort	30-19	Wobbler Variable skaliert	32-61	D-Faktor	33-34	Follower-Marker-Filterzeit	34-10	PCD 10 Schreiben an MCO
17-1*	Istwert	30-2*	Erw. Startanpassung	32-62	Integralfaktor	33-4*	Grenzwertverarb.	34-2*	PCD-Par. lesen
17-1*	Inkrementalgeber Interface	30-20	Startmoment hoch [s]	32-63	Grenzwert für die Integralsumme	33-40	Verhalten an Endbegrenzungsschalter	34-21	PCD 1 Lesen von MCO
17-10	Signaltyp	30-21	Hoher Anlaufmomentstrom [%]	32-64	PID Bandbreite	33-41	Negative Software-Wegbegrenzung	34-22	PCD 2 Lesen von MCO
17-11	Auflösung [PPR]	30-22	Blockierter Rotorschutz	32-65	Geschwindigkeitsvorsteuerung	33-42	Positive Software-Wegbegrenzung	34-23	PCD 3 Lesen von MCO
17-2*	Abs. Enc. Interface	30-23	Erkennungszeit blockierter Rotor [s]	32-66	Beschleunigungsvorsteuerung	33-43	Negative Software-Wegbegrenzung aktiv	34-24	PCD 4 Lesen von MCO
17-20	Protokollauswahl	30-24	Fehler Erkennungsgeschwindigkeit blockierter Rotor [%]	32-67	Max. tolerierter Positionsfehler	33-44	Positive Software-Wegbegrenzung aktiv	34-25	PCD 5 Lesen von MCO
17-21	Absolut Auflösung [Positioner/U]	30-8*	Kompatibilität (I)	32-68	Reversierverhalten für Follower	33-45	Zeit in Zielfenster	34-26	PCD 6 Lesen von MCO
17-24	SSI-Datenlänge	30-80	Induktivität D-Achse (Ld)	32-69	Abtastzeit für PID-Regelung	33-45	Zeit in Zielfenster	34-27	PCD 7 Lesen von MCO
17-25	Taktgeschwindigkeit	30-81	Bremswiderstand (Ohm)	32-70	Abtastzeit für Profilenator	33-46	Zielfenster-Grenzwert	34-28	PCD 8 Lesen von MCO
17-26	SSI-Datentyp	30-82	PID-Drehzahl-Proportionalverstärkung	32-71	Größe des Regelfensters (Aktivierung)	33-47	Größe des Zielfensters	34-29	PCD 9 Lesen von MCO
17-34	HIPERFACE-Baudrate	30-83	PID-Prozess-Proportionalverstärkung	32-72	Größe des Regelfensters (Deaktiv.)	33-5*	E/A-Konfiguration	34-30	PCD 10 Lesen von MCO
17-5*	Resolver aktivieren	30-84	PID-Prozess-Proportionalverstärkung	32-73	Integralbegrenzungsfilterszeit	33-50	Klemme X57/1 Digitaleingang	34-3*	Ein- & Ausgänge
17-50	Motorpolzahl	31-1*	Bypassoption	32-74	Schleppfehlerfilterszeit	33-51	Klemme X57/2 Digitaleingang	34-40	Digitalausgänge
17-51	Resolver Eingangsspannung	31-00	Bypassmodus	32-8*	Geschw. u. Beschl.	33-52	Klemme X57/3 Digitaleingang	34-40	Digitalausgänge
17-52	Resolver Eingangsfrequenz	31-01	Bypass-Startzeitverzögerung	32-80	Maximalgeschwindigkeit (Drehgeber)	33-53	Klemme X57/4 Digitaleingang	34-5*	Prüfessdaten
17-53	Übersetzungsverhältnis	31-02	Bypass-Abschaltzeitverzögerung	32-81	Kürzeste Rampe	33-54	Klemme X57/5 Digitaleingang	34-50	Istposition
17-56	Drehgeber Sim. Auflösung	31-03	Testbetriebsaktivierung	32-82	Rampentyp	33-55	Klemme X57/6 Digitaleingang	34-51	Sollposition
17-59	Resolver aktivieren	31-10	Bypass-Zustandswort	32-83	Geschwindigkeitsteiler	33-56	Klemme X57/7 Digitaleingang	34-52	Master-Istposition
17-6*	Überw./Anwend.	31-11	Bypass-Laufstunden	32-84	Standardgeschwindigkeit	33-57	Klemme X57/8 Digitaleingang	34-53	Follower-Indexposition
17-60	Positive Drehgeberichtung	31-19	Remote-Bypassaktivierung	32-85	Standardbeschleunigung	33-58	Klemme X57/9 Digitaleingang	34-54	Master-Indexposition
17-61	Drehgeber Überwachung	32-2*	MCO Grundeinstellungen	32-86	Beschl. Auf für Rückbegrenzung	33-59	Klemme X57/10 Digitaleingang	34-55	Kurvenposition
17-7*	Absolute Position	32-0*	Drehgeber 2	32-87	Beschl. Ab für Rückbegrenzung	33-60	Klemme X59/1 und X59/2 Funktion	34-56	Schleppabstand
17-70	Absolute Position Displayeinheit	32-00	Inkrementaler Signaltyp	32-88	Verzög. Auf für Rückbegrenzung	33-61	Klemme X59/1 Digitaleingang	34-57	Synchronisierungsfehler
17-71	Absolute Position Display-Skalierung	32-01	Inkrementalauflösung	32-89	Verzög. Ab für Rückbegrenzung	33-62	Klemme X59/2 Digitaleingang	34-58	Istgeschwindigkeit
17-72	Absolute Position Zähler	32-02	Absolutwertprotokoll	32-9*	Entwicklung	33-63	Klemme X59/1 Digitaleingang	34-59	Master-Istgeschwindigkeit
17-73	Absolute Position Nenner	32-03	Absolutwertauflösung	32-90	Debug-Quelle	33-64	Klemme X59/2 Digitaleingang	34-60	Synchronisationsstatus
17-74	Absolute Position Versatz	32-04	Absolutwertgeber Baudrate X55	33-2*	MCO Erw. Einstellungen	33-65	Klemme X59/3 Digitaleingang	34-61	Achsenstatus
18-1*	Datenanzeigen 2	32-05	Absolutwertgeber Datenlänge	33-0*	Refpunktbeleg.	33-66	Klemme X59/4 Digitaleingang	34-62	Programmstatus
18-3*	Analoganzeigen	32-06	Absolutwertgeber Taktfrequenz	33-00	Referenzfahrt erzwingen	33-67	Klemme X59/5 Digitaleingang	34-64	MCO 302-Zustand
18-36	Analogeingang X48/2 [mA]	32-07	Absolutwertgeber Takt	33-01	Nullpunktversatz von Ref.pkt.	33-68	Klemme X59/6 Digitaleingang	34-65	MCO 302-Steuerung
18-37	Temp. Eingang X48/4	32-08	Absolutwertgeber Kabellänge	33-02	Die Homefahrt-Rampe	33-69	Klemme X59/7 Digitaleingang	34-7*	Diagnose-Anzeigen
18-38	Temp. Eingang X48/7	32-09	Drehgeberüberwachung	33-03	Homefahrt-Geschwindigkeit	33-70	Klemme X59/8 Digitaleingang	34-70	MCO Alarmwort 1
18-39	Temp. Eingang X48/10	32-10	Drehrichtung	33-04	Verhalten bei Ref.pkt.-Bewegung	33-8*	Globale Parameter	34-71	MCO Alarmwort 2
18-5*	Aktive Alarmer/Warnungen	32-11	Benutzereinheit Nenner	33-1*	Synchronisierung	33-80	Aktive Programmnummer	35-2*	Fühlergangsoption
18-55	Aktive Alarmnummern	32-12	Benutzereinheit Zähler	33-10	Synchronisierungsfaktor Master (M: 5)	33-81	Zustand Netz-Einschaltung	35-0*	Temp. Eingangsmodus
18-56	Aktive Warnungsnummern	32-13	Drehgeber 2 Regelung	33-11	Synchronisierungsfaktor Follower (M: 5)	33-82	Statusüberwachung Antrieb	35-00	Kl. X48/4 Temp. Einheit
18-6*	Anzeig. Ein-/Ausg. 2	32-14	Drehgeber 2 Knoten-ID	33-12	Position-Offset für Synchronisierung	33-83	Verhalten nach Fehler	35-01	Kl. X48/4 Eingangstyp
18-60	Digitalgang 2	32-15	Drehgeber 2 CAN-Führung	33-13	Genauigkeitsfenster für Positionsync.	33-84	Verhalten nach Esc.	35-02	Kl. X48/7 Temp. Einheit
18-9*	PID-Anzeigen	32-3*	Drehgeber 1	33-14	Relative Follower-Geschw.-Grenze	33-85	Ext. 24 VDC für MCO	35-03	Kl. X48/7 Eingangstyp
18-90	PID-Abweichung	32-30	Inkrementaler Signaltyp	33-15	Markierungszahl für Master	33-86	Klemme bei Alarm	35-04	Kl. X48/10 Temp. Einheit
18-91	PID-Prozessausgang	32-31	Inkrementalauflösung	33-16	Markierungszahl für Follower	33-87	Klemmenzustand bei Alarm	35-05	Kl. X48/10 Eingangstyp
18-92	PID-Prozess begrenz. Ausgang	32-32	Absolutwertprotokoll	33-17	Master-Markierdistanz	33-88	Zustandswort bei Alarm	35-06	Temperaturfühler Alarmfunktion
18-93	PID-Prozess verstärkungsskal. Ausgang	32-33	Absolutwertauflösung	33-18	Follower-Markierdistanz	33-9*	MCO-Anschlüsseinstellungen	35-1*	Temp. Eingang X48/4
30-0*	Sonderfunktionen	32-35	Absolutwertgeber Datenlänge	33-19	Master-Markertyp	33-90	X62 MCO CAN-Knoten-ID	35-14	Kl. X48/4 Filterzeitkonstante
30-00	Wobbler	32-36	Absolutwertgeber Taktfrequenz	33-20	Follower-Markertyp	33-91	X62 MCO CAN-Baudrate	35-15	Kl. X48/4 Temp. Überwachung
30-01	Wobbel-Modus	32-37	Absolutwertgeber Takt	33-21	Toleranzfenster Master-Marker	33-94	X60 MCO CAN-Knoten-ID	35-16	Kl. X48/4 Min. Wegbegrenzung
30-02	Wobbel Delta-Frequenz [Hz]	32-38	Absolutwertgeber Kabellänge	33-22	Toleranzfenster Follower-Marker	33-95	X60 MCO RS485 serielle Baudrate	35-17	Kl. X48/4 Max. Wegbegrenzung
30-03	Wobbel Delta-Frequenz [%]	32-39	Drehgeberüberwachung	33-23	Startverh. f. Markersynchronisierung.	34-1*	MCO-Datenanzeigen	35-2*	Temp. Eingang X48/7
30-04	Wobbel Variable Variable Skalierung	32-40	Drehgeberminierung	33-24	Markierungszahl für Fehler	34-0*	PCD-Par. schreiben	35-24	Kl. X48/7 Filterzeitkonstante
30-05	Wobbel Sprung-Frequenz [Hz]	32-43	Drehgeber 1 Regelung	33-25	Markierungszahl für READY	34-01	PCD 1 Schreiben an MCO	35-25	Kl. X48/7 Temp. Überwachung
30-06	Wobbel Sprung-Frequenz [%]	32-44	Drehgeber 1 Knoten-ID	33-26	Geschw.-Filter	34-02	PCD 2 Schreiben an MCO	35-26	Kl. X48/7 Min. Wegbegrenzung
30-07	Wobbel-Sprunzeit	32-45	Drehgeber 1 CAN-Führung	33-27	Offset-Filterzeit	34-03	PCD 3 Schreiben an MCO	35-27	Kl. X48/7 Max. Wegbegrenzung
30-08	Wobbel Auf/Ab-Zeit	32-5*	Istwertanschluss	33-28	Markerfilterkonfig.	34-04	PCD 4 Schreiben an MCO	35-3*	Temp. Eingang X48/10
30-09	Wobbel Zufallsfunktion	32-50	Quelle Follower	33-29	Filterzeit für Markerfilter	34-05	PCD 5 Schreiben an MCO	35-34	Kl. X48/10 Filterzeitkonstante
30-10	Wobbel-Verhältnis	32-51	MCO 302 Letzter Wille	33-30	Max. Markierungskorrektur	34-06	PCD 6 Schreiben an MCO	35-35	Kl. X48/10 Temp. Überwachung
30-11	Max. Wobbel-Verhältnis Zufall	32-52	Quell-Master	33-31	Synchronisierungstyp	34-07	PCD 7 Schreiben an MCO	35-36	Kl. X48/10 Min. Wegbegrenzung
		32-6*	PID-Regler	33-32	Vorschub Geschwindigkeitsanpassung	34-08	PCD 8 Schreiben an MCO	35-37	Kl. X48/10 Max. Wegbegrenzung

35-4*	Analogeingang X48/2	42-90	Sicherheitsoption neu starten	99-82	Trig.-Vergleich Auswahl
35-42	Kl. X48/2 Skal. Min. Strom	99-*	Devel-Unterstützung	99-83	Trig.-Vergleich Bediene
35-43	Kl. X48/2 Skal. Max. Strom	99-0*	DSP Debug	99-84	Trig. Vergleichoperand
35-44	Kl. X48/2 Skal. Min. Wert	99-00	DAC 1-Auswahl	99-85	Trig.-Start
35-45	Kl. X48/2 Skal. Max. Wert	99-01	DAC 2-Auswahl	99-86	Vorauslösung
35-46	Kl. X48/2 Filterzeitkonstante	99-02	DAC 3-Auswahl	99-9*	Interne Werte
42-1*	Sicherheitfunktionen	99-03	DAC 4-Auswahl	99-90	Vorhandene Optionen
42-10	Quelle gemessene Drehzahl	99-04	DAC 1-Skala	99-91	Motorleistung intern
42-11	Drehgeberauflösung	99-05	DAC 2-Skala	99-92	Motorleistung intern
42-12	Drehgeberichtung	99-06	DAC 3-Skala	99-93	Interne Motorfrequenz
42-13	Getriebeübersetzung	99-07	DAC 4-Skala	600-*	PROFIsafe
42-14	Istwerttyp	99-08	Testparam. 1	600-22	PROFIdrive/safe-Tel. ausgewählt
42-15	Istwertfilter	99-09	Testparam. 2	600-44	Fehlermeldungs-Zähler
42-17	Toleranzfehler	99-10	DAC-Optionssteckplatz	600-52	Zähler: Fehler Gesamt
42-18	Zero Speed-Timer	99-1*	Hardware-Steuerung	601-*	PROFIdrive 2
42-19	Zero Speed Limit	99-11	EMV 2	601-22	PROFIdrive-Sicherheitskanal-Tel. Nr.
42-2*	Sicherer Eingang	99-12	Lüfter		
42-20	Sicherheitsfunktion	99-1*	Software-Anzeigen		
42-21	Typ	99-13	Leerlaufzeit		
42-22	Diskrepanzzeit	99-14	Paramdb Anfragen in Wschlange		
42-23	Zeit stabiles Signal	99-15	Sekundär-Timer bei Wechselrichter- fehler		
42-24	Wiederanlauf	99-16	Anzahl Stromsensoren		
42-3*	Allgemeines	99-17	tCon1 time		
42-30	Reaktion externer Fehler	99-18	tCon2 time		
42-31	Reset-Quelle	99-19	Zeitoptimierungsmessung		
42-33	Parametersatzname	99-2*	Kühlköperanzeigen		
42-35	S-CRC-Wert	99-20	Kühlk.Temp. LT1		
42-36	Passwort Stufe 1	99-21	Kühlk.Temp. LT2		
42-4*	SSI	99-22	Kühlk.Temp. LT3		
42-40	Typ	99-23	Kühlk.Temp. LT4		
42-41	Rampenprofil	99-24	Kühlk.Temp. LT5		
42-42	Verzögerung	99-25	Kühlk.Temp. LT6		
42-43	Delta T	99-26	Kühlk.Temp. LT7		
42-44	Verzögerungsrate	99-27	Kühlk.Temp. LT8		
42-45	Delta V	99-3*	Leistungsanzeigen		
42-46	Zero Speed	99-34	Perf FastThread AOC		
42-47	Digitalpoti Rampenzeit	99-35	Perf SlowThread AOC		
42-48	S-Form Ende bei Verzög. Start	99-36	Perf IdleThread AOC		
42-49	S-Form Ende bei Verzög. Ende	99-37	Perf SystemIdleThread AOC		
42-5*	SLS	99-38	Perf. CPU-Nutzung AOC (%)		
42-50	Abschaltzahl	99-39	Leistungsintervall-Zähler		
42-51	Drehzahlgrenze	99-4*	Softwaresteuerung		
42-52	Fehlereichere Reaktion	99-40	StartupWizardState		
42-53	Startrampe	99-41	Leistungsmessungen		
42-54	Rampenzeit ab	99-5*	PC Debug		
42-6*	Sicherer Feldbus	99-50	PC Debug-Auswahl		
42-60	Telegrammtyp	99-51	PC Debug 0		
42-61	Zieladresse	99-52	PC Debug 1		
42-8*	Status	99-53	PC Debug 2		
42-80	Status der Sicherheitsoption	99-54	PC Debug 3		
42-81	Status der Sicherheitsoption 2	99-55	PC Debug 4		
42-82	Sicheres Steuerwort	99-56	Lüfter 1 Istwert		
42-83	Sicheres Zustandswort	99-57	Lüfter 2 Istwert		
42-85	Aktive Sicherheitsfunkt.	99-58	PC Auxiliary Temp		
42-86	Safe Option Info	99-59	Leistungskartentemp.		
42-88	Unterstützte Anpassungsdateiversion	99-8*	RTDC		
42-89	Anpassungsdateiversion	99-80	tCon1-Auswahl		
42-9*	Spezial	99-81	tCon2-Auswahl		

Index

A

Abgeschirmtes Kabel..... 17, 24

Abkürzungen..... 82

Ableitstrom..... 10, 14

Abmessung..... 80

Abschaltblockierung..... 45

Abschaltung..... 40

Abschaltungen..... 45

Abstand zur Kühlluftzirkulation..... 24

Abstandsanforderungen..... 12

AC-Wellenform..... 7

Alarm Log..... 27

Alarmer..... 45

AMA..... 43, 47, 51

AMA mit angeschlossener Kl. 27..... 36

AMA ohne angeschlossene Kl. 27..... 36

Analogausgang..... 20, 70

Analogeingang..... 20, 46

Analogeingang (Analog Input)..... 69

Analoger Drehzahlsollwert..... 36

Analogsignal..... 46

Anschlussplan..... 16

Anziehen der Klemme..... 79

Anzugsdrehmoment für Frontabdeckung..... 81

Aufbau der Parametermenüs..... 83

Ausgang, 24 V DC..... 70

Ausgangsklemme..... 26

Ausgangsleistung (U, V, W)..... 67

Ausgangsleitungen..... 24

Ausgangsstrom..... 43, 46

Auto on..... 28, 35, 42, 44

Automatische Motoranpassung..... 34

Automatisches Quittieren..... 26

B

Bedieneinheit (LCP)..... 26

Bedientaste..... 27

Befestigen der Abdeckungen..... 18

Bestimmungsgemäße Verwendung..... 4

Bremse

 Bremsansteuerung..... 47

 Bremswiderstand..... 46

Bremmung..... 43, 48

D

Digitalausgang..... 70

Digitaleingang..... 21, 44, 47, 68

Drahtbrücke..... 21

Drehmoment..... 47

Drehmomentgrenze..... 56

Drehmomentkennlinie..... 67

Drehrichtung des Drehgebers..... 35

Drehzahlsollwert..... 22, 35, 36, 42

Drehzahlsollwert, analog..... 36

Durchführen..... 24

E

Effektivstrom..... 7

Eingangsklemme..... 19, 22, 26, 46

Eingangssignal..... 22

Eingangsspannung..... 26

Eingangsstrom..... 7, 14, 17, 19, 24, 26, 45

Elektrische Installation..... 14

Elektrische Störungen..... 15

EMV..... 14

EMV-Filter..... 19

EMV-Störungen..... 17

EN50598-2..... 68

Energieeffizienz..... 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66

Energieeffizienzklasse..... 68

Energiesparmodus..... 44

Entladezeit..... 10

Erdanschluss..... 24

Erdung..... 18, 19, 24, 26

Erschütterungen..... 11

Explosionszeichnung..... 5, 6

Externe Alarmquittierung..... 39

Externe Befehle..... 7

Externer Regler..... 4

Externes Steuersignal..... 44

F

FC-Protokoll..... 23

Fehlerspeicher..... 27

Fehlersuche und -behebung..... 56

Fernsollwert..... 43

Fernsteuerung..... 4

FLUX..... 41

G

Geerdete Dreieckschaltung..... 19
Gewicht..... 80
Gleichstrom..... 7, 14, 43

[

[Hand on]..... 28, 42

H

Hauptmenü..... 27
Hauptschalter..... 24
Heben..... 12
Hochspannung..... 9, 26

I

IEC 61800-3..... 19
Inbetriebnahme..... 29
Initialisierung..... 29
Installation..... 21, 23, 24
Installationsumgebung..... 11
Instandhaltung..... 42
Isoliertes Netz..... 19
Istwert..... 22, 24, 43, 50

K

Kabelführung..... 24
Kabellänge und -querschnitt..... 68
Kabelquerschnitt..... 14, 18
Kabelspezifikation..... 68
Klemme 37..... 36
Klemme 53..... 22
Klemme 54..... 22, 53
Kommunikationsoption..... 49
Konventionen..... 82
Kühlkörper..... 50
Kühlung..... 12
Kurzschluss..... 48

L

Lagerung..... 11
Leistung..... 71
Leistungsfaktor..... 7, 24

M

Manuelle Initialisierung..... 30

Massekabel..... 14
MCT 10..... 20, 27
Mechanische Bremssteuerung..... 22, 41
Mechanische Installation..... 11
Mehrere Frequenzumrichter..... 14
Menüstruktur..... 28
Menütaste..... 27
Modbus RTU..... 23
Montage..... 12, 24
Motor
 Motordaten..... 46, 51
 Motorkaltleiter..... 40
 Motorleistung..... 51
 Motorstrom..... 51
 Thermistor..... 40
Motorausgang..... 67
Motordaten..... 31, 34, 56
Motordrehung..... 35
Motordrehzahl..... 30
Motorkabel..... 14, 17, 18, 0, 24
Motorleistung..... 14, 27
Motorschutz..... 4
Motorstrom..... 7, 27, 34
Motorzustand..... 4

N

Navigationstaste..... 27, 28, 30, 42
Nennleistung..... 80
Nennstrom..... 46
Netzeingang..... 7, 19
Netzkabel..... 24
Netzspannung..... 27, 43
Netztrennschalter..... 19
Netzversorgung..... 62, 63, 64, 67

O

Oberschwingungen..... 7
Optionsmodule..... 19, 21, 26
Ort-Steuerung..... 26, 28, 42

P

Parametersatz..... 27, 35
PELV..... 40
Phasenfehler..... 46
PM Motor..... 32
Potentialausgleich..... 15
Potenzialfreie Dreieckschaltung..... 19

Programmieren.....	26, 27, 28, 46	Steuerleitungen.....	14, 24
Programmierung.....	21	Steuersignal.....	42
Puls-/Drehgeber-Eingang.....	70	Steuerungseigenschaften.....	71
Puls-Start/Stopp.....	38	Steuerwort-Timeout.....	48
Q		STO.....	22, 36
Qualifiziertes Fachpersonal.....	9	Stromanschluss.....	14
Quick-Menü.....	27	Stromgrenze.....	56
R		Symbole.....	82
Rampe-Ab Zeit.....	56	Systemrückführung.....	4
Rampe-Auf Zeit.....	56	T	
Referenz.....	36	Taktfrequenz.....	44
Regelung mit Rückführung.....	22	Technische Daten.....	23
Regelung ohne Rückführung.....	22	Thermischer Motorschutz.....	40
Relaisausgang.....	71	Thermischer Schutz.....	7
Reset.....	26, 27, 28, 30, 44, 45, 46, 47, 52	Thermistor.....	19
RS-485.....	39	Transientenschutz.....	7
RS-485 Serielle Schnittstelle.....	23, 71	Trennschalter.....	26, 72
Rückwand.....	12	Typenschild.....	11
S		Ü	
Safe Torque Off.....	22	Überhitzung.....	47
Schutz vor Störungen.....	24	Überspannung.....	44, 56
Serielle Kommunikation.....	20, 28, 42, 44, 71	Überspannungsschutz.....	14
Serielle Schnittstelle.....	43	Übertemperatur.....	47
Serielle USB-Schnittstelle.....	71	U	
Service.....	42	Umgebung.....	68
Sicherheit.....	10	Umgebungsbedingung.....	68
Sicherung.....	14, 24, 49, 72	Unerwartete Motordrehung.....	10
SLC.....	41	Unerwarteter Anlauf.....	9, 42
SmartStart.....	30	V	
Sollwert.....	27, 42, 43, 44	Versorgungsnetz.....	7, 19
Spannungsasymmetrie.....	46	Versorgungsspannung.....	19, 20, 26, 49
Spannungspegel.....	68	Vertauschen Sie.....	22
Start-/Stoppbefehl.....	38	Vibrationen.....	11
Startbefehl.....	35	W	
Startfreigabe.....	43	Warnungen.....	45
Statusmodus.....	42	Werkseinstellung.....	29
Steuerleitungen.....	17	Windmühlen-Effekt.....	10
Steuerkabel für Thermistoren.....	19	Z	
Steuerkarte		Zertifizierung.....	7
Steuerkarte.....	46, 70, 71	Zulassung.....	7
Steuerkarte.....	70, 71		
Steuerklemme.....	28, 31, 42, 44		
Steuerleitung.....	21		

Zusatzeinrichtungen.....	24
Zusätzliche Handbücher.....	4
Zustandsanzeige.....	42
Zwischenkreis.....	46
Zwischenkreiskopplung.....	9



www.danfoss.com/drives

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

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

