



Produkt Handbuch

VLT[®] HVAC Drive FC 102

1,1-90 kW



Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	3
1.1 Zielsetzung des Handbuchs	3
1.2 Zusätzliche Materialien	3
1.3 Dokumenten- und Softwareversion	3
1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung	3
1.5 Blockschaltbild des Frequenzumrichters	3
1.6 Baugrößen und Nennleistungen	4
1.7 Zulassungen und Zertifizierungen	4
1.8 Entsorgungshinweise	4
2 Sicherheit	5
2.1 Sicherheitsymbole	5
2.2 Qualifiziertes Personal	5
2.3 Sicherheitsmaßnahmen	5
3 Mechanische Installation	7
3.1 Auspacken	7
3.2 Installationsumgebungen	10
3.3 Montage	10
4 Elektrische Installation	11
4.1 Sicherheitshinweise	11
4.2 EMV-gerechte Installation	11
4.3 Erdung	11
4.4 Anschlussplan	13
4.5 Zugang	15
4.6 Motoranschluss	15
4.7 Netzanschluss	16
4.8 Steuerleitungen	17
4.8.1 Steuerklemmentypen	17
4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen	18
4.8.3 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)	19
4.8.4 Auswahl des Spannungs-/Stromeingangs (Schalter)	19
4.8.5 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	20
4.8.6 RS485 Serielle Schnittstelle	20
4.9 Checkliste bei der Installation	21
5 Inbetriebnahme	23
5.1 Sicherheitshinweise	23
5.2 Anlegen der Netzversorgung	23

5.3 Betrieb der LCP Bedieneinheit	23
5.4 Grundlegende Programmierung	27
5.4.1 Inbetriebnahme mit SmartStart	27
5.4.2 Inbetriebnahme über [Main Menu]	27
5.4.3 Einstellung von Asynchronmotoren	28
5.4.4 Einrichtung des Permanentmagnet-Motors	28
5.4.5 Automatische Energieoptimierung	29
5.4.6 Autom. Motoranpassung	29
5.5 Überprüfung der Motordrehrichtung	30
5.6 Prüfung der Handsteuerung vor Ort	30
5.7 Systemstart	30
5.8 Instandhaltung	31
6 Anwendungsbeispiele	32
7 Diagnose und Fehlersuche	36
7.1 Zustandsmeldungen	36
7.2 Warnungs- und Alarmtypen	38
7.3 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen	39
7.4 Fehlersuche und -behebung	46
8 Technische Daten	49
8.1 Elektrische Daten	49
8.1.1 Netzversorgung 3 x 200-240 VAC	49
8.1.2 Netzversorgung 3 x 380-480 VAC	51
8.1.3 Netzversorgung 3 x 525-600 V AC	53
8.1.4 Netzversorgung 3 x 525-690 VAC	55
8.2 Netzversorgung	57
8.3 Motorausgang und Motordaten	57
8.4 Umgebungsbedingungen	57
8.5 Kabelspezifikationen	58
8.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten	58
8.7 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse	62
8.8 Sicherheitsangaben	63
8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen	70
9 Anhang	71
9.1 Symbole und Abkürzungen	71
9.2 Aufbau der Parametermenüs	71
Index	76

1 Einführung

1.1 Zielsetzung des Handbuchs

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

Das Produkthandbuch richtet sich an qualifiziertes Personal. Lesen Sie sich dieses Produkthandbuch vollständig durch und befolgen Sie die darin enthaltenen Anweisungen, um sicher und professionell mit dem VLT Frequenzumrichter zu arbeiten. Berücksichtigen Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen. Bewahren Sie dieses Produkthandbuch immer zusammen mit dem Frequenzumrichter auf.

1.2 Zusätzliche Materialien

Es stehen weitere Dokumente bereit, die Ihnen helfen, erweiterte Funktionen und die Programmierungen der Frequenzumrichter zu verstehen.

- Das *VLT® Programmierungshandbuch* enthält umfassendere Informationen über das Arbeiten mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das *VLT® Projektierungshandbuch* enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen für die Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Anleitungen für den Betrieb mit optionalen Erweiterungsmodulen.

Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind von Danfoss erhältlich. Siehe www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm für Auflistungen.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Übermittlung seines Inhalts an Dritte ist verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten. VLT® ist eine eingetragene Marke von Danfoss.

1.3 Dokumenten- und Softwareversion

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

Fassung	Anmerkungen	Softwareversion
MG11AJxx	Ersetzt MG11Alxx	3,92

Tabelle 1.1 Dokumenten- und Softwareversion

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Frequenzumrichter ist ein elektronischer Motorregler, der

- die Motordrehzahl entsprechend der Istwerte vom System oder Fernbedienung durch externe Regler steuert/regelt. Ein Antriebsstrang besteht aus dem Frequenzumrichter, dem Motor und den vom Motor angetriebenen Geräten.
- überwacht Aspekte von System- und Motorstatus.
- kann den Motorüberlastschutz übernehmen.

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

Der Frequenzumrichter ist gemäß den geltenden gesetzlichen Bestimmungen und Standards für den Einsatz in Wohngebäuden sowie in industriellen und Handelsumgebungen bestimmt. Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht in Anwendungen, die nicht mit den festgelegten, vorgesehenen Betriebsbedingungen und Umgebungen konform sind.

HINWEIS

Im Wohnumfeld kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall sind zusätzliche Maßnahmen zur Minderung dieser Störungen erforderlich.

1.5 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Abbildung 1.1 ist ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters. Ihre jeweiligen Funktionen beschreibt *Tabelle 1.2*.

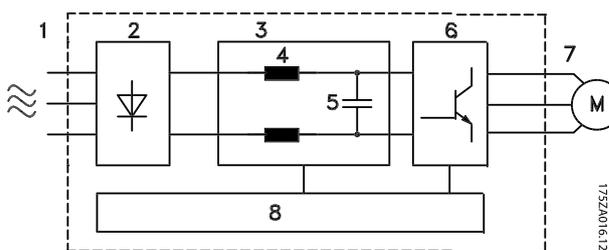


Abbildung 1.1 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Bereich	Bezeichnung	Funktionen
1	Netzversorgung	<ul style="list-style-type: none"> 3-phasige Netzstromversorgung für den 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	Zwischenkreisdrosseln	<ul style="list-style-type: none"> Die Zwischenkreisdrosseln filtern die Zwischenkreisgleichspannung. Sie bieten Schutz vor Netztransienten. Reduzierung des Effektivstroms Sie heben den Leistungsfaktor an. Sie reduzieren Oberwellen am Netzeingang.
5	Gleichspannungskondensatoren	<ul style="list-style-type: none"> Die Kondensatoren speichern die Gleichspannung. Sie überbrücken kurzzeitige Spannungsausfälle oder -einbrüche.
6	Wechselrichter	<ul style="list-style-type: none"> Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine pulsbreitenmodulierte Wechselspannung für eine variable Motorregelung an den Motorklemmen.
7	Motorklemmen	<ul style="list-style-type: none"> Geregelte 3-phasige Motorspannung zum Motor
8	Steuerteil	<ul style="list-style-type: none"> Das Steuerteil überwacht die interne Verarbeitung, den Motorausgang und den Motorstrom, um für einen effizienten Betrieb und eine effiziente Regelung zu sorgen Es überwacht die Benutzerschnittstelle sowie die externen Signale und führt die resultierenden Befehle aus. Es stellt die Zustandmeldungen und Kontrollfunktionen bereit.

Tabelle 1.2 Legende zu Abbildung 1.1

1.6 Baugrößen und Nennleistungen

Für Baugrößen und Nennleistungen des Frequenzumrichters siehe 8.9 *Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen*.

1.7 Zulassungen und Zertifizierungen



Tabelle 1.3 Zulassungen und Zertifizierungen

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

Ein Frequenzumrichter entspricht den Anforderungen hinsichtlich des thermischen Gedächtnisses UL508C. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Thermischer Motorschutz* im *Projektierungshandbuch*.

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

1.8 Entsorgungshinweise

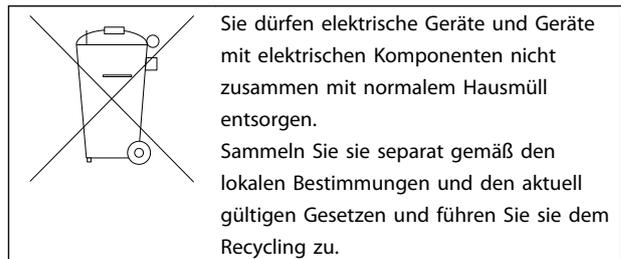


Tabelle 1.4 Entsorgungshinweise

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitsymbole

Folgende Symbole werden in diesem Dokument verwendet.

⚠️ WARNUNG

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann.

⚠️ VORSICHT

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die leichte Verletzungen zur Folge haben kann. Die Kennzeichnung kann ebenfalls als Warnung vor unsicheren Verfahren dienen.

HINWEIS

Kennzeichnet wichtige Informationen, einschließlich Situationen, die zu Geräte- oder sonstigen Sachschäden führen können.

2.2 Qualifiziertes Personal

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Frequenzumrichters setzt voraus, dass Transport, Lagerung, Montage, Bedienung sowie Instandhaltung sachgemäß und zuverlässig erfolgen. Nur qualifiziertes Fachpersonal darf diese Geräte installieren oder bedienen.

Als qualifiziertes Personal werden geschulte Mitarbeiter bezeichnet, die autorisiert sind, Geräte, Systeme und Schaltkreise gemäß geltenden Gesetzen und Bestimmungen zu installieren, instand zu halten und zu warten. Ferner muss das Personal mit den Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen in diesem Dokument vertraut sein.

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

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

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF!

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Versorgungsnetz kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Der Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Andernfalls können Tod, schwere Verletzungen, Geräte- oder Sachschäden auftreten.

⚠️ WARNUNG

ENTLADUNGSZEIT!

Die Zwischenkreiskondensatoren des Frequenzumrichters können auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen bleiben. Trennen Sie zur Vermeidung elektrischer Gefahren die Netzversorgung, alle Permanentmagnet-Motoren und alle externen DC-Zwischenkreisversorgungen, einschließlich externer Batterie-, USV- und DC-Zwischenkreisverbindungen mit anderen Frequenzumrichtern. Warten Sie, bis sich die Kondensatoren vollständig entladen haben, bevor Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchführen. Die entsprechende Wartezeit finden Sie in der Tabelle *Tabelle 2.1*. Wenn Sie diese Wartezeit nach Trennen der Netzversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten nicht einhalten, kann dies Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Spannung [V]	Mindestwartezeit [Minuten]		
	4	7	15
200-240	1,1-3,7 kW		5,5-45 kW
380-480	1,1-7,5 kW		11-90 kW
525-600	1,1-7,5 kW		11-90 kW
525-690		1,1-7,5 kW	11-90 kW

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

Tabelle 2.1 Entladungszeit

⚠️ WARNUNG

GEFAHR VON ABLEITSTROM!

Die Ableitströme überschreiten 3,5 mA. Es obliegt dem Benutzer oder einem zertifizierten Elektroinstallateur, für eine einwandfreie Erdung der Geräte zu sorgen. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

⚠️ WARNUNG**GEFAHR DURCH ANLAGENKOMPONENTEN!**

Drehende Wellen und elektrische Betriebsmittel stellen potenzielle Gefahrenquellen dar. Alle Elektroarbeiten müssen den VDE-Vorschriften und anderen lokal geltenden Elektroinstallationsvorschriften entsprechen. Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen. Eine Nichtbeachtung dieser Richtlinien kann Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

⚠️ WARNUNG**WINDMÜHLEN-EFFEKT!**

Ein unbeabsichtigtes Drehen der Permanentmagnet-Motoren stellt ein Risiko von Verletzungen und Sachbeschädigungen dar. Stellen Sie sicher, dass die Permanentmagnet-Motoren blockiert sind, um ein unbeabsichtigtes Drehen zu vermeiden.

⚠️ VORSICHT**POTENZIELLE GEFAHR IM FALLE EINER INTERNEN STÖRUNG!**

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.

3 Mechanische Installation

3.1 Auspacken

3.1.1 Mitgelieferte Teile

- 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.
- Vergewissern Sie sich, dass die gelieferten Teile und die Informationen auf dem Typenschild mit der Bestellbestätigung übereinstimmen.

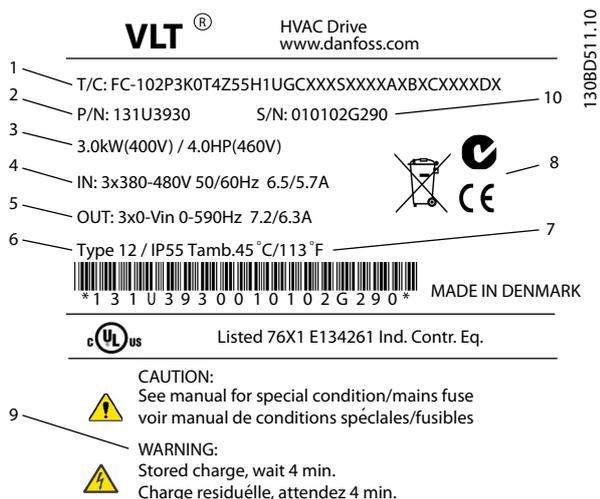


Abbildung 3.1 Produkttypenschild (Beispiel)

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

Tabelle 3.1 Legende zu Abbildung 3.1

HINWEIS

Entfernen Sie das Typenschild nicht vom Frequenzumrichter (Erlöschen der Garantie).

3.1.2 Lagerung

Stellen Sie sicher, dass die Lagerungsanforderungen erfüllt sind. Siehe 8.4 *Umgebungsbedingungen* für weitere Informationen.

3.1.3 Produktübersicht

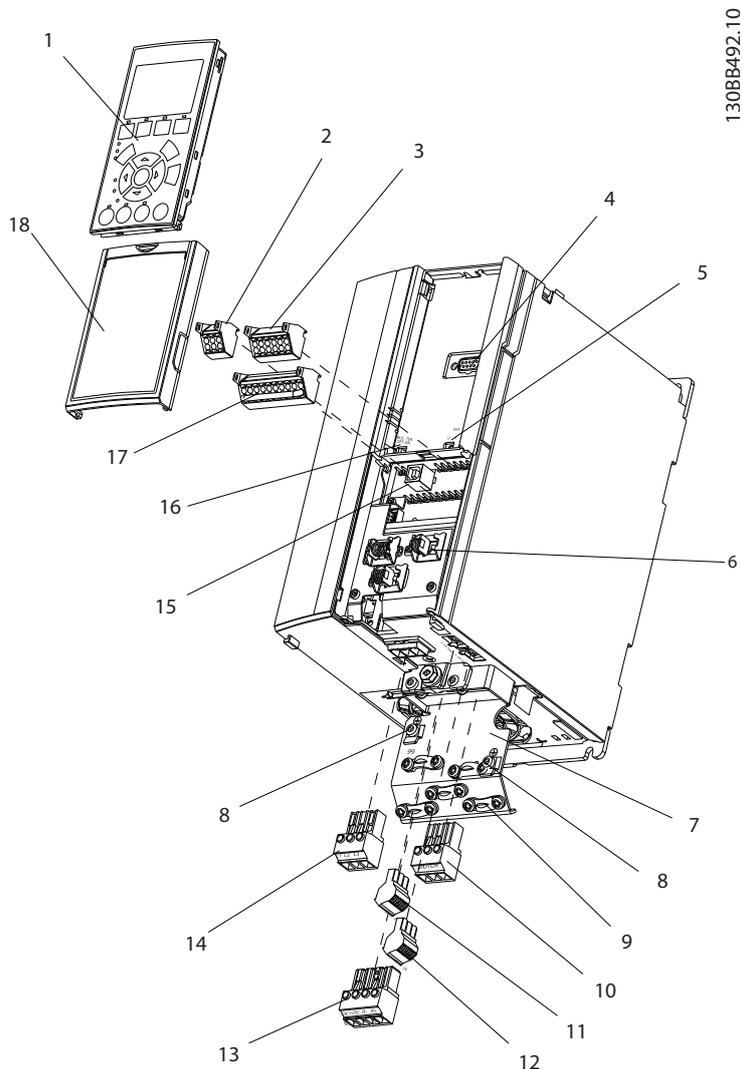
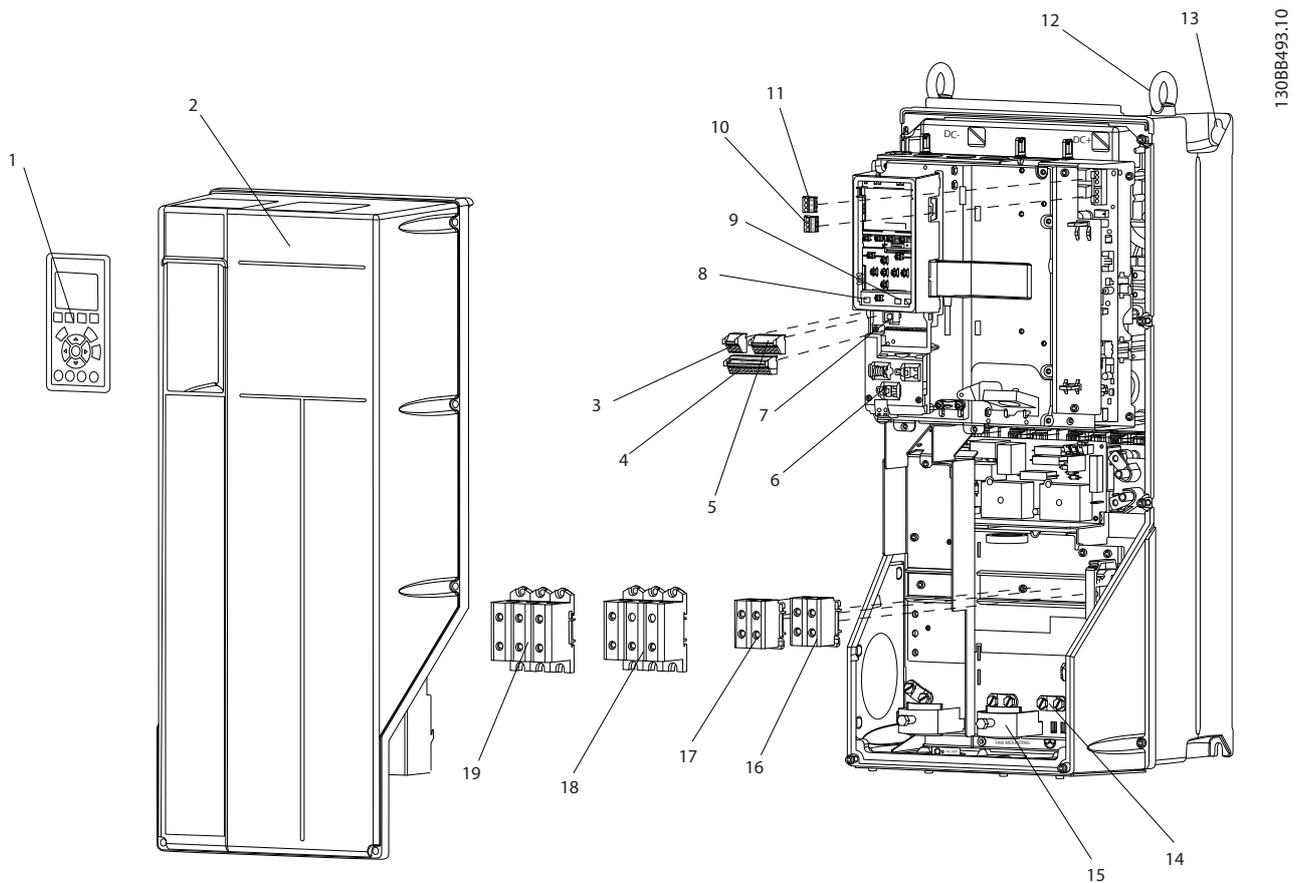


Abbildung 3.2 Explosionszeichnung Baugröße A, IP20

1	Bedieneinheit (LCP)	10	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Anschluss serielle RS485- 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	Netzeingangsstecker 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-Stromversorgung
9	Erdungsschelle und Kabelzugentlastung für abgeschirmtes Kabel	18	Abdeckung

Tabelle 3.2 Legende zu Abbildung 3.2



1308B493:10

3

Abbildung 3.3 Explosionszeichnung Baugrößen B und C, IP55 und IP66

1	Bedieneinheit (LCP)	11	Relais 2 (04, 05, 06)
2	Abdeckung	12	Transportöse
3	Anschluss serielle RS485-Schnittstelle	13	Aufhängung für Montage
4	Digital-I/O und 24-V-Stromversorgung	14	Erdungsschelle (PE)
5	Stecker für analoge Schnittstellen	15	Anschluss für Kabelschirm
6	Anschluss für Kabelschirm	16	Bremsklemme (-81, +82)
7	USB-Anschluss	17	Zwischenkreis Kopplungsklemme () (-88, +89)
8	Schalter für serielle Schnittstelle	18	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Schalter für analoge Schnittstelle (A53), (A54)	19	Netzeingangsstecker 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relais 1 (01, 02, 03)		

Tabelle 3.3 Legende zu Abbildung 3.3

3.2 Installationsumgebungen

HINWEIS

Stellen Sie in Umgebungen mit Spritzwasser, Aerosol-Partikeln oder korrosiven Gasen in der Luft sicher, dass die Schutzart der Geräte den Umgebungsbedingungen entspricht. Entspricht die Schutzart nicht den Umgebungsbedingungen, kann dies die Lebensdauer des Frequenzumrichters verkürzen. Stellen Sie sicher, dass die Umgebung die Anforderungen für Luftfeuchte, Temperatur und Höhe erfüllt.

Vibration und Erschütterung

Der Frequenzumrichter entspricht den Anforderungen für Geräte zur Wand- und Bodenmontage in Produktionslinien, sowie bei Wand- und Bodenmontage in Schaltschränken und -räumen.

Detaillierte Spezifikationen zu den Umgebungsbedingungen finden Sie in 8.4 *Umgebungsbedingungen*.

3.3 Montage

HINWEIS

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

Kühlung

- Sehen Sie über und unter dem Frequenzumrichter zur Luftzirkulation einen ausreichenden Abstand vor. Siehe *Abbildung 3.4* für die notwendigen Abstände.

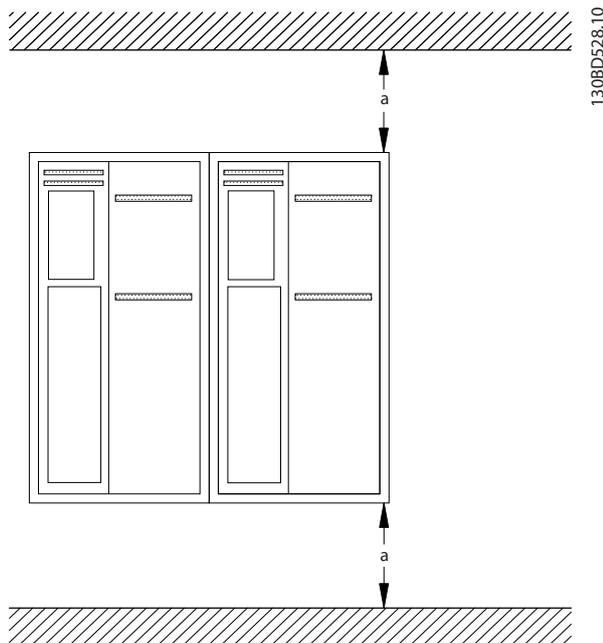


Abbildung 3.4 Abstand zur Kühlluftzirkulation oben und unten

Gehäuse	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a (mm)	100	200	200	225

Tabelle 3.4 Mindestabstände für eine ausreichende Luftzirkulation

Heben des Frequenzumrichters

- Überprüfen Sie zur Bestimmung einer sicheren Hubmethode das Gewicht der Einheit, siehe 8.9 *Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen*.
- Vergewissern Sie sich, dass die Hebevorrichtung für die Aufgabe geeignet ist.
- Planen Sie ggf. zum Transport 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

1. Achten Sie darauf, dass der Montageort stabil genug ist, um das Gewicht des Geräts zu tragen. Sie können die Frequenzumrichter Seite an Seite montieren.
2. Montieren Sie das Gerät auf einer ebenen, stabilen Oberfläche oder an einem Montagegestell mit der optionalen Rückwand zur einwandfreien Kühlung.
3. Verwenden Sie die vorgesehenen Montageöffnungen am Frequenzumrichter zur Wandmontage, sofern vorhanden.

Montage mit Rückwand und Montagerahmen

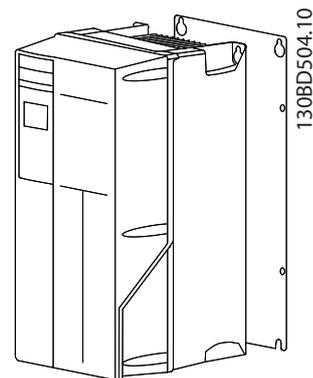


Abbildung 3.5 Ordnungsgemäße Montage mit Rückwand

HINWEIS

Bei Montage an einem Montagerahmen benötigen Sie die optionale Rückwand.

4 Elektrische Installation

4.1 Sicherheitshinweise

Siehe 2 *Sicherheit* für allgemeine Sicherheitshinweise.

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER SPANNUNG!

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

⚠️ VORSICHT

GEFAHR DURCH GLEICHSTROM!

Frequenzumrichter können einen Gleichstrom im Leiter der Schutzerdung verursachen. Wenn Sie eine Fehlerstromschutz- oder -überwachungseinrichtung (RCD/RCM) zum Schutz verwenden, ist nur ein RCD oder RCM vom Typ B zulässig.

Überstromschutz

- Für Anwendungen mit mehreren Motoren sind zusätzliche Schutzeinrichtungen wie ein Kurzschlusschutz oder ein thermischer Motorschutz zwischen Frequenzumrichter und Motor erforderlich.
- Für einen Kurzschluss- und Überlastschutz sind Sicherungen an den Eingängen erforderlich. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur bereitstellen. Siehe maximale Nennwerte der Sicherungen in 8.8 *Sicherungsangaben*.

Leitungstyp und Nennwerte

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

Siehe 8.1 *Elektrische Daten* und 8.5 *Kabelspezifikationen* für empfohlene Kabelquerschnitte und -typen.

4.2 EMV-gerechte Installation

Befolgen Sie für eine EMV-konforme Installation die folgenden Anweisungen in 4.3 *Erdung*, 4.4 *Anschlussplan*, 4.6 *Motoranschluss* und 4.8 *Steuerleitungen*.

4.3 Erdung

⚠️ WARNUNG

GEFAHR VON ABLEITSTROM!

Die Ableitströme überschreiten 3,5 mA. Es obliegt dem Benutzer oder einem zertifizierten Elektroinstallateur, für eine einwandfreie Erdung der Geräte zu sorgen. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Für elektrische Sicherheit

- Erden Sie den Frequenzumrichter ordnungsgemäß und gemäß den geltenden Standards und Richtlinien.
- Verwenden Sie einen speziellen Schutzleiter für Eingangsstrom, Motorleistung und Steuerkabel.
- Erden Sie Frequenzumrichter nicht in Reihe hintereinander.
- Halten Sie die Leitungen zur Erdung so kurz wie möglich.
- Verwenden Sie keine Pigtails.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Mindestkabelquerschnitt: 10 mm² (oder 2 getrennt verlegte Erdungskabel).

Zur EMV-gerechten Installation

- Stellen Sie mittels Kabelverschraubungen aus Metall oder mit den mitgelieferten Klemmen einen elektrischen Kontakt zwischen der Kabelabschirmung und dem Frequenzumrichtergehäuse her.
- Verwenden Sie Kabel mit hoher Litzenzahl, um elektrische Störungen zu vermeiden.

HINWEIS**POTENTIALAUSGLEICH!**

Elektrische Störungen können die gesamte Installation beeinträchtigen, wenn das Massepotential zwischen dem Frequenzumrichter und dem System unterschiedlich ist. Installieren Sie zur Vermeidung elektrischer Störungen Potenzialausgleichskabel zwischen den Systemkomponenten. Empfohlener Kabelquerschnitt: 16 mm².

4

4

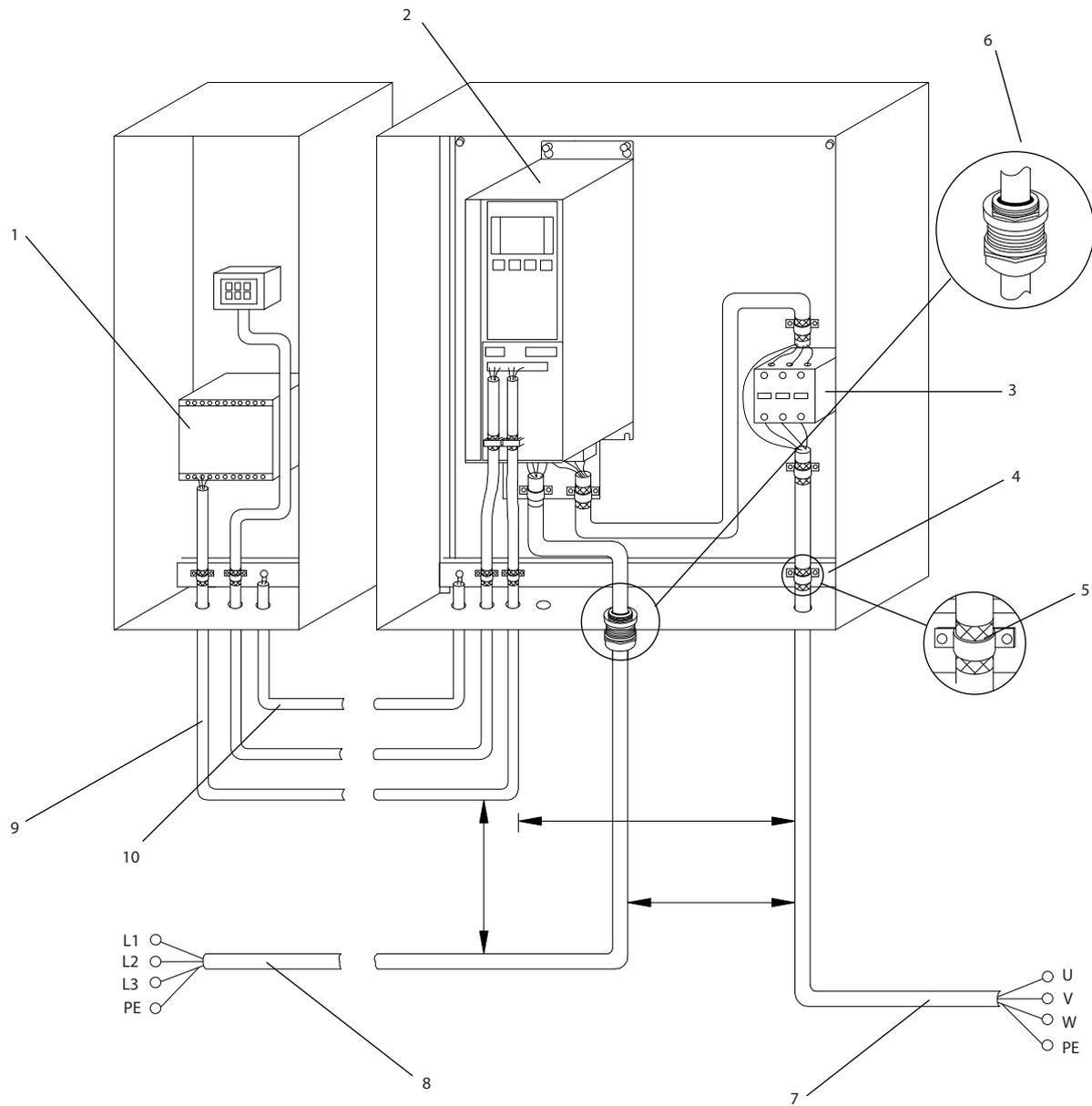


Abbildung 4.2 EMV-konformer elektrischer Anschluss

1	Übergeordnete Steuerung (SPS)	6	Geschirmte Kabel
2	Frequenzumrichter	7	Motor, 3-Phasen und PE-Leiter
3	Ausgangsschütz	8	Netz, 3 Phasen und verstärkter PE-Leiter
4	Erdungsschiene (PE)	9	Steuerleitungen
5	Auflegen des Schirms (EMV-Schutz)	10	Potenzialausgleich min. 16 mm ²

Tabelle 4.1 Legende zu *Abbildung 4.2*

HINWEIS**EMV STÖRUNGEN!**

Verwenden Sie getrennte abgeschirmte Kabel für Netzversorgung, Motorverkabelung und Steuerverkabelung, oder verlegen Sie Kabel in 3 getrennten Metall-Kabelkanälen. Wenn Sie Leistungs-, Motor- und Steuerverkabelung nicht isolieren, kann es zu unerwartetem Verhalten oder reduzierter Leistung kommen. Mindestens 200 mm (7,9 Zoll) Abstand zwischen den Steuerleitungen, Motorkabeln und Netzleitungen.

4.5 Zugang

- Entfernen Sie die Abdeckung mit einem Schraubendreher (siehe *Abbildung 4.3*) oder indem Sie die Befestigungsschrauben lösen (siehe *Abbildung 4.4*).

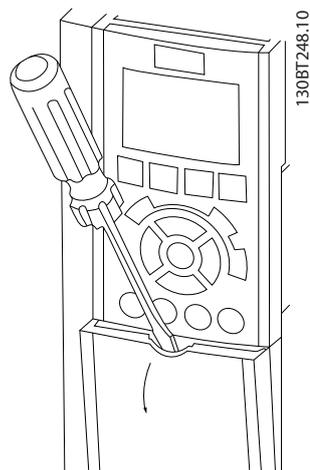


Abbildung 4.3 Zugang zur Verkabelung bei Gehäusen der Schutzarten IP20 und IP21

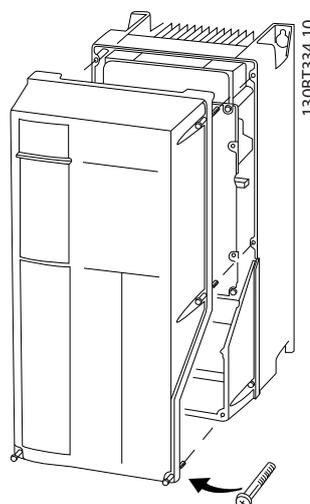


Abbildung 4.4 Zugang zur Verkabelung bei Gehäusen der Schutzarten IP55 und IP66

Lesen Sie vor dem Anziehen der Schrauben der Abdeckungen bitte *Tabelle 4.2*.

Gehäuse	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2,2	2,2
C1/C2	2,2	2,2
Keine Schrauben anzuziehen für A2/A3/B3/B4/C3/C4.		

Tabelle 4.2 Anzugsdrehmoment für Abdeckungen [Nm]

4.6 Motoranschluss**⚠️ WARNUNG****INDUZIERTER SPANNUNG!**

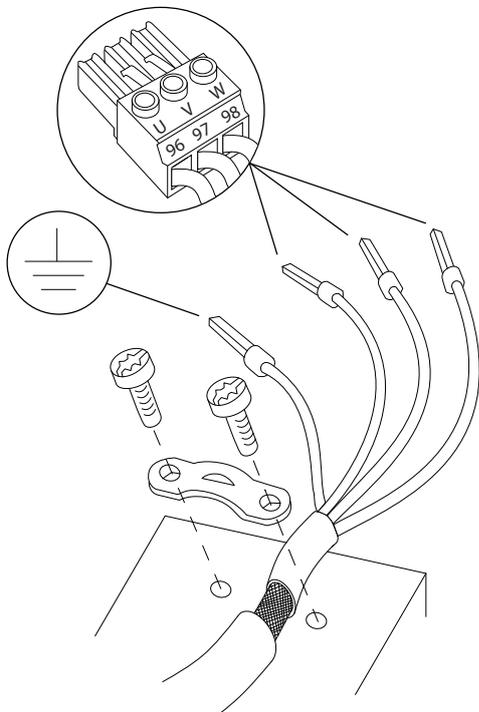
Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Gerätekondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Die Nichtbeachtung der Empfehlung zur separaten Verlegung der Motorkabel oder der Verwendung abgeschirmter Motorkabel kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche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

- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften. Maximale Kabelquerschnitte siehe *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 Schlupfring-Induktionsmotor) zwischen Frequenzumrichter und Motor an.

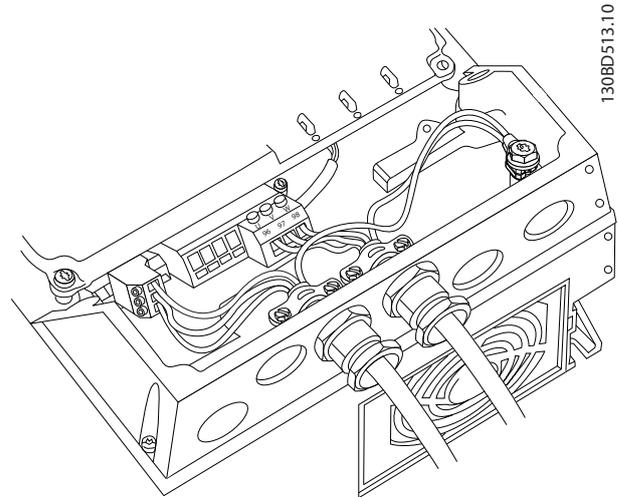
Verfahren

- Isolieren Sie einen Abschnitt der äußeren Kabelisolierung ab.
- Platzieren Sie das abisolierte Kabel unter der Kabelschelle, um eine mechanische Befestigung sowie einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelabschirmung und Erde herzustellen.
- Schließen Sie das Erdungskabel gemäß den Erdungsanweisungen in *4.3 Erdung* an die nächste 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 8.7 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse an.



130BD531.10

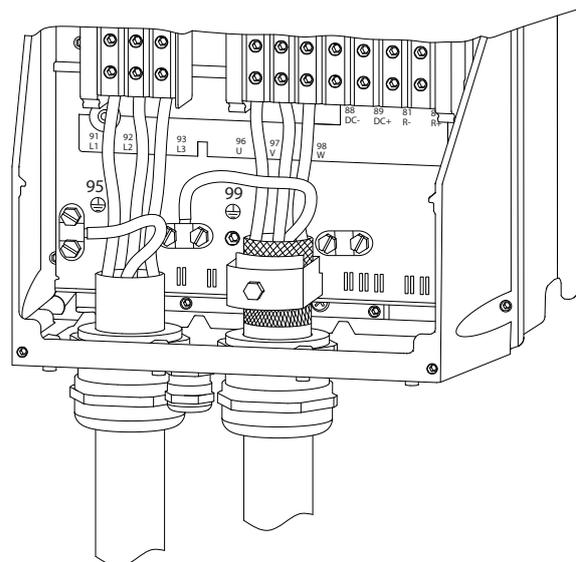


130BD513.10

Abbildung 4.7 Motor-, Netz- und Erdungsanschluss für Baugröße A4 und A5

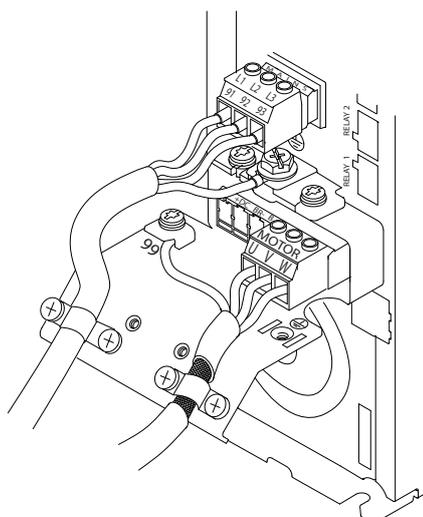
Abbildung 4.5 Motoranschluss

Abbildung 4.6, Abbildung 4.7 und Abbildung 4.8 zeigen vereinfachte Anschlussbilder für Netz, Motor und Erdung eines Frequenzumrichters. Die jeweiligen Konfigurationen ändern sich je nach Gerätetypen und optionaler Ausrüstung.



130BA390.11

Abbildung 4.8 Motor-, Netz und Erdungsanschluss für Baugröße B und C bei Verwendung abgeschirmter Kabel



130BD577.10

Abbildung 4.6 Motor-, Netz- und Erdungsanschluss für Baugröße A2 und A3

4.7 Netzanschluss

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

Verfahren

1. Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an (siehe *Abbildung 4.9*).
2. Je nach Konfiguration der Geräte schließen Sie die Netzzuleitung an die Netzeingangsklemmen oder den Netztrennschalter an.
3. Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in *4.3 Erdung*.
4. Stellen Sie bei einer Versorgung aus einer isolierten Netzquelle (IT-Netz oder potenzialfreie Dreieckschaltung) oder TT/TN-Netz mit geerdetem Zweig (geerdeter Dreieckschaltung) sicher, dass *14-50 EMV-Filter* ausgeschaltet ist, um Beschädigungen des Zwischenkreises zu verhindern und Massekapazitätsströme gemäß IEC 61800-3 zu vermeiden.

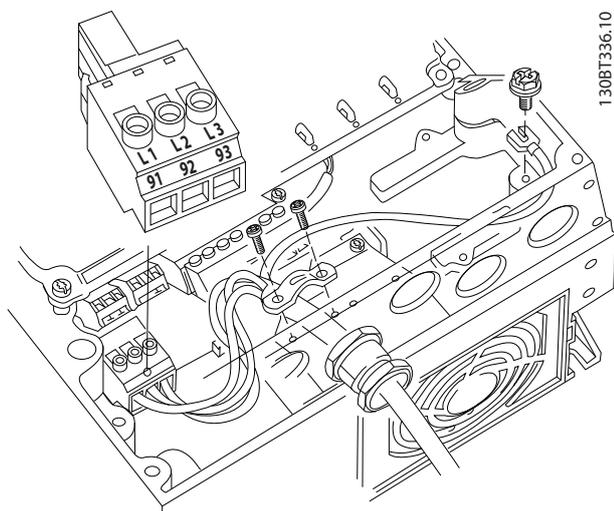


Abbildung 4.9 Netzanschluss

4.8 Steuerleitungen

- Trennen Sie Steuerleitungen von Hochspannungsbauteilen des Frequenzumrichters.
- Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor zur PELV-Isolierung angeschlossen, müssen optionale Thermistorsteuerkabel zur Beibehaltung des PELV-Schutzgrads verstärkt/zweifach isoliert sein. Wir empfehlen eine 24-V-DC-Versorgung.

4.8.1 Steuerklemmentypen

Abbildung 4.10 zeigt die steckbaren Anschlüsse des Frequenzumrichters. *Tabelle 4.3* fasst Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

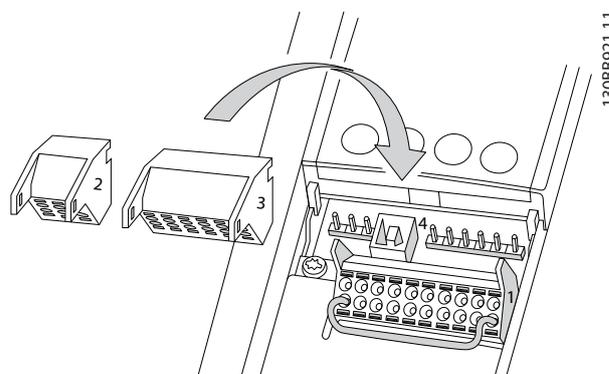


Abbildung 4.10 Lage der Steuerklemmen

1	12	13	18	19	27	29	32	33	20	37
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

2	61	68	69
	○	○	○
	○	○	○
	○	○	○

3	39	42	50	53	54	55
	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○
	○	○	○	○	○	○

Abbildung 4.11 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.
- **Anschluss 2**, Klemmen (+)68 und (-)69, sind für eine serielle RS485-Kommunikationsverbindung bestimmt.
- **Anschluss 3** stellt zwei Analogeingänge, einen 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	Werks-einstellung	Beschreibung
Digitaleingänge/-ausgänge			
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC-Versorgungsspannung. Maximaler Ausgangsstrom ist 200 mA insgesamt für alle 24-V-Lasten. Verwendbar für Digitaleingänge und externe Messwandler.
18	5-10	[8] Start	Digitaleingänge.
19	5-11	[0] Ohne Funktion	
32	5-14	[0] Ohne Funktion	
33	5-15	[0] Ohne Funktion	
27	5-12	[2] Motorfreilauf (inv.)	Wählbar als Digitalein- und -ausgang. Werkseinstellung ist Eingang.
29	5-13	[14] Festdrz. (JOG)	
20	-		„Common“ für Digitaleingänge und 0-V-Potenzial für 24-V-Stromversorgung.
37	-	Sicher abgeschaltete s Moment (STO)	Sicherer Eingang (optional). Dient zur sicheren Abschaltung des Motormoments.
Analogeingänge/-ausgänge			
39	-		Bezugspotenzial für Analogausgang
42	6-50	Drehzahl 0 – Max. Drehzahl	Programmierbarer Analogausgang. Das Analogsignal ist 0-20 mA oder 4-20 mA bei maximal 500 Ω.
50	-	+10 V DC	10-V-DC-Analogversorgungsspannung. Maximal 15 mA, in der Regel für Potenziometer oder Thermistor verwendet.
53	6-1	Sollwert	Analogeingang.
54	6-2	Istwert	Programmierbar für Spannung oder Strom. Schalter A53 und A54 dienen zur Auswahl von Strom [mA] oder Spannung [V].

55	-		Bezugspotenzial für Analogeingang
Serielle Kommunikation			
61	-		Integriertes RC-Filter für Kabelabschirmung. Dient NUR zum Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen.
68 (+)	8-3		RS485-Schnittstelle. Ein Schalter auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Abschlusswiderstands.
69 (-)	8-3		
Relais			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Alarm	Form-C-Relaisausgang. Verwendbar für Wechsel- oder Gleichspannung sowie ohmsche oder induktive Lasten.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] In Betrieb	

Tabelle 4.3 Klemmenbeschreibung

Zusätzliche Klemmen:

- 2 Relaisausgänge. Die Lage der Ausgänge ist von der Frequenzumrichterkonfiguration abhängig.
- Weitere Klemmen befinden sich an eingebauten optionalen Geräten. Näheres finden Sie im Handbuch der Geräteoptionen.

4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen

Steuerklemmenanschlüsse am Frequenzumrichter sind steckbar und ermöglichen so eine einfache Installation (siehe *Abbildung 4.10*).

HINWEIS

Halten Sie die Steuerkabel so kurz wie möglich und trennen Sie diese von Hochleistungskabeln, um Störungen zu minimieren.

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

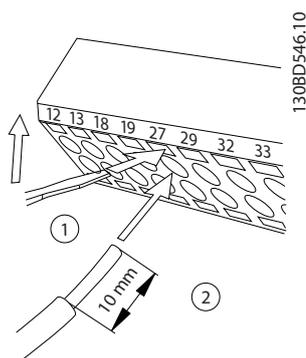


Abbildung 4.12 Anschluss der Steuerleitungen

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 Steuerleitungen können zu Fehlern oder einem Betrieb führen, der nicht die optimale Leistung erbringt.

Typische Beispiele für den Anschluss der Steuerklemmengrößen siehe 8.5 *Kabelspezifikationen*, für den Anschluss der Steuerleitungen siehe 6 *Anwendungsbeispiele*.

4.8.3 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)

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

- Die digitale Eingangsklemme 27 ist darauf ausgelegt, einen externen Verriegelungsbefehl von 24 V DC zu erhalten. In vielen Anwendungen legt der Anwender ein solches Signal an Klemme 27 an.
- Kommt kein externes Signal 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 kein Signal anliegt, arbeitet das Gerät nicht.
- Wenn die Statuszeile unten im LCP AUTO FERN FREILAUF anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt aber ein Eingangssignal an Klemme 27.
- Wenn werkseitig installierte Optionsmodule mit Klemme 27 verkabelt sind, entfernen Sie diese Kabel nicht.

HINWEIS

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

4.8.4 Auswahl des Spannungs-/Stromeingangs (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-Parametereinstellungen:

- Klemme 53: Drehzahlsollwertsignal bei Regelung 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. Nehmen Sie die LCP-Bedieneinheit ab (siehe Abbildung 4.13).
2. Entfernen Sie alle optionalen Geräte, die die Schalter verdecken.
3. Stellen Sie die Schalter A53 und A54 zur Wahl des Signaltyps ein: U wählt Spannung, I wählt Strom.

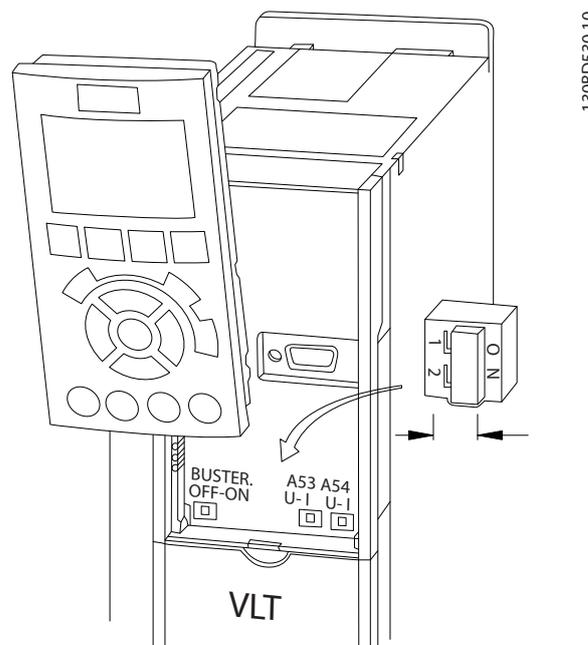


Abbildung 4.13 Lage der Schalter für die Klemmen 53 und 54

4.8.5 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)

Zur Durchführung von Safe Torque Off ist eine zusätzliche Verdrahtung des Frequenzumrichters erforderlich, siehe im *Safe Torque Off-Produkthandbuch für Danfoss VLT®-Frequenzumrichter* für weitere Informationen.

4.8.6 RS485 Serielle Schnittstelle

Bis zu 32 Teilnehmer können als Bus oder über Abzweigkabel über eine gemeinsame Leitung mit einem Netzwerksegment verbunden werden. Netzwerksegmente sind durch Repeater unterteilt. Jeder Repeater fungiert in dem Segment, in dem er installiert ist, als Teilnehmer. Jeder mit einem Netzwerk verbundene Teilnehmer muss über alle Segmente hinweg eine einheitliche Teilnehmeradresse aufweisen.

- Schließen Sie serielle RS485-Schnittstellenkabel an die Klemmen (+)68 und (-)69 an.
- Schließen Sie die Segmente an beiden Endpunkten ab – entweder mit Hilfe des Terminierungsschalters (Bus-Term. ein/aus, siehe *Abbildung 4.13*) des Frequenzumrichters oder mit einem Widerstandsnetzwerk.
- Schließen Sie die Abschirmung großflächig an Masse an, z. B. mit einer Kabelschelle oder einer leitfähigen Kabelverschraubung.
- Unterschiedliche Erdpotenziale zwischen Geräten kann das Anbringen von Ausgleichskabeln verhindern, die Sie parallel zu den Steuerkabeln verlegen.
- Verwenden Sie im gesamten Netzwerk immer den gleichen Kabeltyp, um eine nicht übereinstimmende Impedanz zu verhindern.

Kabel	Screened Twisted Pair (STP)
Impedanz	120 Ω
Max. Kabellänge [m]	1200 (einschließlich Abzweigleitungen) 500 zwischen Stationen

Tabelle 4.4 Angaben zu Kabeln

4.9 Checkliste bei der Installation

Prüfen Sie vor dem Abschluss der Installation des Geräts die gesamte Anlage wie in *Tabelle 4.5* beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

Prüfpunkt	Beschreibung	<input checked="" type="checkbox"/>
Zusatzeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> Erfassen Sie Zusatzeinrichtungen, Zubehör, Schalter, Trenner 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 den Zustand und die Funktion von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden. Entfernen Sie die Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors am Motor. Stellen Sie alle Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors an der Netzseite ein und stellen Sie sicher, dass diese verdrosselt werden. 	
Kabelverlegung	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass Sie Motorkabel und Steuerleitungen getrennt verlegen oder geschirmte Kabel zur Vermeidung von Hochfrequenzstörungen verwenden. 	
Steuerleitungen	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob Kabel gebrochen oder beschädigt sind und ob lose Verbindungen vorliegen. Stellen Sie zur Gewährleistung der Störfestigkeit sicher, dass Steuerleitungen getrennt von Netz- und Motorkabeln verlaufen. Überprüfen Sie ggf. die Spannungsquelle der Signale. Danfoss empfiehlt die Verwendung von abgeschirmten Kabeln oder Twisted-Pair-Kabeln. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist. 	
Abstand zur Kühlluftzirkulation	<ul style="list-style-type: none"> Messen Sie, ob für eine ausreichende Luftzirkulation entsprechende Freiräume über und unter dem Frequenzumrichter vorhanden sind, siehe <i>3.3 Montage</i> 	
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, dass die Anforderungen für die Umgebungsbedingungen erfüllt sind. 	
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 	
Erdung	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, dass die Anlage eine Erdverbindung besitzt und die Kontakte fest angezogen sind und keine Oxidation aufweisen. Eine Erdung an Kabelkanälen oder eine Montage der Rückwand an einer Metallfläche stellen keine ausreichende Erdung dar. 	
Netz- und Motorkabel	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, dass alle Kontakte fest angeschlossen sind. Stellen Sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Kabelkanälen verlegt sind oder getrennte abgeschirmte Kabel verwendet werden. 	
Schaltschrankinnenraum	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Innere frei von Schmutz, Metallspänen, Feuchtigkeit und Korrosion ist. Prüfen Sie, dass das Gerät auf einer unlackierten Metalloberfläche montiert ist 	
Schalter	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition sind. 	
Vibrationen	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass Sie den Frequenzumrichter stabil montiert haben oder Sie Schwingungsdämpfer verwenden. Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind. 	

Tabelle 4.5 Checkliste bei der Installation

⚠ VORSICHT**POTENZIELLE GEFAHR IM FALLE EINER INTERNEN STÖRUNG!**

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 2 *Sicherheit* für allgemeine Sicherheitshinweise.

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

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

Vor dem Anlegen der Netzversorgung:

1. Schließen Sie die Abdeckung ordnungsgemäß.
2. Überprüfen Sie, dass alle Kabelverschraubungen festgezogen sind.
3. Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung zum Gerät AUS und gesichert ist. Über die Trennschalter am Frequenzumrichter können Sie die Eingangsspannung NICHT trennen.
4. Stellen Sie sicher, dass an den Eingangsklemmen L1 (91), L2 (92) und L3 (93) keine Spannung zwischen zwei Phasen sowie zwischen den Phasen und Masse vorliegt.
5. Stellen Sie sicher, dass an den Ausgangsklemmen 96 (U), 97(V) und 98 (W) keine Spannung zwischen zwei Phasen sowie zwischen den Phasen und Masse vorliegt.
6. Prüfen Sie den korrekten Motoranschluss durch Messen der Widerstandswerte an U-V (96-97), V-W (97-98) und W-U (98-96).
7. Prüfen Sie die ordnungsgemäße Erdung von Frequenzumrichter und Motor.
8. Prüfen Sie die Klemmen des Frequenzumrichters auf lose Kabel.
9. Prüfen Sie, dass die Versorgungsspannung mit der Nennspannung von Frequenzumrichter und Motor übereinstimmt.

5.2 Anlegen der Netzversorgung

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF!

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Versorgungsnetz kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Der Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Andernfalls können Tod, schwere Verletzungen, Geräte- oder Sachschäden auftreten.

1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Spannungssymmetrie höchstens ± 3 % beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Unsymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren. Wiederholen Sie dieses Verfahren nach der Spannungskorrektur.
2. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Ausrüstung, sofern vorhanden, dem Zweck der Anlage entspricht.
3. Stellen Sie sicher, dass alle Bedieneinrichtungen auf AUS stehen. Die Gehäusetüren müssen geschlossen bzw. die Abdeckung muss montiert sein.
4. Legen Sie die Netzversorgung am Frequenzumrichter an, starten Sie ihn aber jetzt noch NICHT. Stellen Sie bei Frequenzumrichtern mit Trennschaltern diese auf EIN, um die Netzversorgung am Frequenzumrichter anzulegen.

HINWEIS

Wenn die Zustandszeile unten am LCP AUTO FERN MOTORFREILAUF oder Alarm 60 Ext. Verriegelung anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt jedoch ein Eingangssignal an Klemme 27. Nähere Angaben finden Sie in 4.8.3 *Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)*.

5.3 Betrieb der LCP Bedieneinheit

5.3.1 LCP Bedieneinheit

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

Das LCP verfügt über verschiedene Funktionen:

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

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

HINWEIS

Installieren Sie zur Inbetriebnahme per PC MCT 10 Konfigurationssoftware. Die Software ist per Download unter www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload (Basisversion) oder per Bestellung (erweiterte Version, Bestellnummer 130B1000) erhältlich.

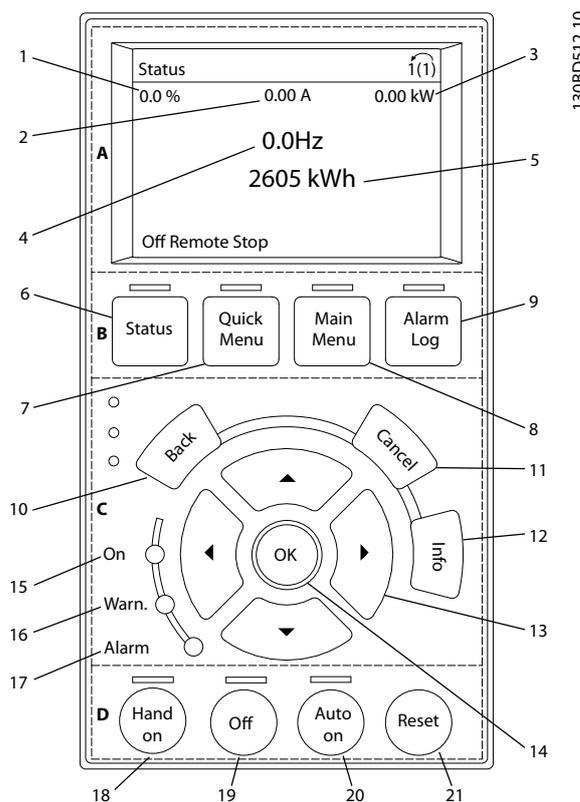


Abbildung 5.1 Bedieneinheit (LCP)

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 Anzeigeleuchten (LEDs)
- D. Bedientasten und Reset

A. Displaybereich

Das Display wird aktiviert, wenn Netzspannung, eine Zwischenkreisklemme oder eine externe 24 V DC-Versorgung den Frequenzumrichter mit Spannung versorgen.

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	Sollwert %
2	0-21	Motorstrom
3	0-22	Leistung [kW]
4	0-23	Frequenz
5	0-24	Zähler-kWh

Tabelle 5.1 Legende zu *Abbildung 5.1*, Display

B. Menütasten am Display

Mit den Menütasten greifen Sie auf verschiedene Menüs zur Parametereinstellung zu, schalten zwischen verschiedenen Displayanzeigen während des normalen Betriebs um und zeigen Daten aus dem Alarm- und Fehler-speicher an.

Taste	Funktion
6 Status	Diese Taste zeigt Betriebsinformationen an.

	Taste	Funktion
7	Quick Menu	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 Alarmlisten und den Wartungsspeicher.

Tabelle 5.2 Legende zu *Abbildung 5.1*, Display-Menütasten

C. Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LEDs)

Navigationstasten dienen zum Navigieren durch die Programmierfunktionen und zum Bewegen des Displaycursors. Die Navigationstasten ermöglichen zudem eine Drehzahlregelung im Handbetrieb (Ortsteuerung). In diesem Bereich befinden sich darüber hinaus die drei Kontrollanzeigen (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	Navigationsstasten	Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigationsstasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
14	OK	Nutzen Sie diese Taste, um auf Parametergruppen zuzugreifen oder die Wahl eines Parameters zu bestätigen.

Tabelle 5.3 Legende zu *Abbildung 5.1*, Navigationstasten

	Anzeige	LED	Funktion
15	ON	Grün	Die ON-LED ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung, eine DC-Zwischenkreisklemme oder eine externe 24-V-Versorgung angeschlossen ist.
16	WARN	Gelb	Die gelbe WARN-LED leuchtet, wenn eine Warnung auftritt. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der das Problem angibt.
17	ALARM	Rot	Die rote Alarm-LED blinkt bei einem Fehlerzustand. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der den Alarm näher spezifiziert.

Tabelle 5.4 Legende zu *Abbildung 5.1*, Anzeigeleuchten (LEDs)

D. Bedientasten und Reset

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 Steuersignale 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	Dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen.

Tabelle 5.5 Legende zu *Abbildung 5.1*, Bedientasten und 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. Details zu den Parametern finden Sie in *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. Navigieren Sie zu [Main Menu] *0-50 LCP-Kopie* und drücken Sie auf [OK].
3. Wählen Sie *Alle zum LCP* zum Hochladen der Daten auf das LCP oder *Alle von LCP* zum Herunterladen der Daten vom LCP.
4. Drücken Sie [OK]. Sie können den Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
5. Drücken Sie auf [Hand on] oder [Auto on], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

5.3.5 Ändern von Parametereinstellungen

Anzeigen der Änderungen

Quick Menu Q5 - Changes Made listet alle Parameter auf, die Sie seit der Werkseinstellung geändert haben.

- Die Liste enthält nur Parameter, die Sie beim aktuellen Einrichten geändert haben.
- Parameter, die Sie auf die Standardwerte zurückgesetzt haben, listet diese Einstellung nicht auf.
- Die Meldung „Empty“ zeigt an, dass keine geänderten Parameter vorliegen.

Ändern der Einstellungen

Parametereinstellungen können über das [Quick Menu] oder das [Main Menu] aufgerufen und geändert werden. Das [Quick Menu] ermöglicht nur den Zugriff auf eine begrenzte Anzahl von Parametern.

1. Drücken Sie [Quick Menu] oder [Main Menu] am LCP.
2. Verwenden Sie die Tasten [▲] [▼], um durch die Parametergruppen zu navigieren, drücken Sie [OK] zur Auswahl einer Parametergruppe.
3. Navigieren Sie mit den Tasten [▲] [▼] durch die Parameter, drücken Sie [OK] zur Auswahl eines Parameters.
4. Drücken Sie [▲] [▼], um den Wert einer Parametereinstellung zu ändern.
5. Drücken Sie [◀] [▶] zum Verschieben einer Stelle im Bearbeitungszustand eines Dezimal-Parameters.
6. Drücken Sie [OK], um die Änderung zu akzeptieren.
7. Drücken Sie zweimal [Back], um zum Statusmenü zu wechseln, oder einmal [Main Menu], um das Hauptmenü zu öffnen.

5.3.6 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

HINWEIS

Die Initialisierung stellt die Werkseinstellungen der Parameter während der Inbetriebnahme wieder her. Alle Daten zur Programmierung, Motordaten, Lokalisierungsinformationen und Überwachungsdatensätze gehen verloren. Durch Speichern der Daten im LCP können Sie diese vor der Initialisierung sichern.

Die Initialisierung des Frequenzumrichters stellt die Werkseinstellungen der Parameter während der Inbetriebnahme 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, Alarmspeicher und weitere Überwachungsfunktionen.
- Eine manuelle Initialisierung löscht alle Daten zu Motor, Programmierung, Lokalisierung und Überwachung und stellt die Werkseinstellungen wieder her.

Empfohlenes Initialisierungsverfahren, 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 *Initialisierung* aus, und drücken Sie [OK].
4. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
5. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an.

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

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

Manuelles Initialisierungsverfahren

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.

- Beim ersten Einschalten oder nach der Initialisierung des Frequenzumrichters startet SmartStart eigenständig.
- Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm zum Abschluss der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Sie können SmartStart immer durch Auswahl von Quick Menu Q4 - SmartStart reaktivieren.
- Zur Inbetriebnahme ohne Verwendung des SmartStart-Assistenten siehe 5.4.2 *Inbetriebnahme über [Main Menu]* oder im *Programmierungshandbuch*.

HINWEIS

Für die SmartStart-Einrichtung sind die 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 auf [Main Menu] am LCP.
2. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe 0-** *Betrieb/Display*, und drücken Sie auf [OK].

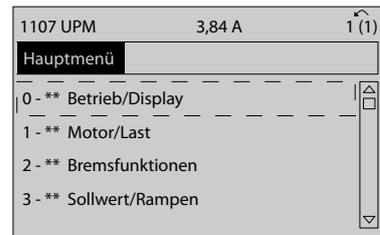


Abbildung 5.2 Hauptmenü

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

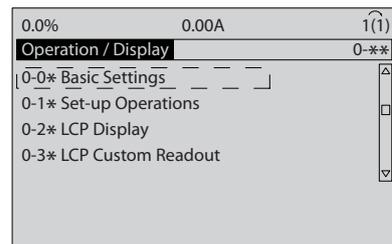


Abbildung 5.3 Betrieb/Display

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

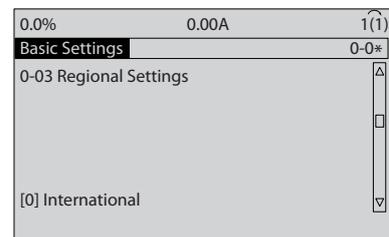


Abbildung 5.4 Grundeinstellungen

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 auf [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. Andernfalls müssen Sie *Keine Funktion* in 5-12 Klemme 27 *Digitaleingang* auswählen. Bei Frequenzumrichtern mit einer optionalen Überbrückung benötigen Sie keine Drahtbrücke zwischen den Steuerklemmen 12 und 27.
10. 3-02 *Minimaler Sollwert*
11. 3-03 *Maximaler Sollwert*
12. 3-41 *Rampenzeit Auf 1*
13. 3-42 *Rampenzeit Ab 1*
14. 3-13 *Sollwertvorgabe*. Verknüpft mit Hand/Auto Ort Fern.

1. 1-24 *Motornennstrom*
2. 1-26 *Dauer-Nennmoment*
3. 1-25 *Motornendrehzahl*
4. 1-39 *Motorpolzahl*
5. 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.
Sie können den Wert auch mit einem Ohmmeter messen, das den Kabelwiderstand berücksichtigt. Teilen Sie den gemessenen Wert durch 2 und geben Sie das Ergebnis ein.
6. 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.
Sie können den Wert auch mit einem Induktivitätsmessgerät messen, das ebenfalls die Induktivität des Kabels berücksichtigt. Teilen Sie den gemessenen Wert durch 2 und geben Sie das Ergebnis ein.
7. 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 ein PM-Motor erzeugt, wenn kein Antrieb angeschlossen ist und eine externe Kraft die Welle dreht. Die Gegen-EMK wird normalerweise bei Motornendrehzahl oder bei 1000 UPM gemessen zwischen zwei Außenleitern angegeben. Wenn der Wert nicht für die 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, den Sie für 1-40 *Gegen-EMK bei 1000 UPM* programmieren müssen.

5.4.3 Einstellung von Asynchronmotoren

Geben Sie die Motordaten in Parametern 1-20 oder 1-21 bis 1-25 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 *Motornendrehzahl*

5.4.4 Einrichtung des Permanentmagnet-Motors

HINWEIS

Verwenden Sie PM-Motoren nur bei Lüftern und Pumpen.

Erste Programmierschritte

1. Aktivieren Sie PM-Motorbetrieb. Wählen Sie dazu in 1-10 *Motorart [1] PM, Vollpol*.
2. Stellen Sie 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* auf [0] UPM

Programmierung von Motordaten

Nach Auswahl eines PM-Motors in 1-10 *Motorart* sind die Parameter für PM-Motoren in Parametergruppen 1-2* *Motordaten*, 1-3* *Erw. Motordaten* und 1-4* *aktiv*.

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

Programmieren Sie die folgenden Parameter in der angegebenen Reihenfolge.

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

Danfoss empfiehlt diese Funktion für Anwendungen, in denen der Motor aus dem Stillstand startet, z. B. Pumpen oder Horizontalförderer. Bei einigen Motoren ist ein akustisches Geräusch zu hören, wenn der Umrichter den Impuls sendet. 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.

Starten Sie den Motor mit Nenndrehzahl. Falls die Anwendung nicht einwandfrei funktioniert, prüfen Sie die VVC^{plus} PM-Einstellungen. Empfehlungen für verschiedene Anwendungen finden Sie in *Tabelle 5.6*.

Anwendung	Einstellungen
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} < 5$	<i>1-17 Spannungskonstante</i> um den Faktor 5 bis 10 zu erhöhen <i>1-14 Dämpfungsfaktor</i> sollte reduziert werden <i>1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> sollte reduziert werden (<100 %)
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $50 > I_{Last}/I_{Motor} > 5$	Behalten Sie berechnete Werte bei.
Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} > 50$	<i>1-14 Dämpfungsfaktor</i> , <i>1-15 Filter niedrige Drehzahl</i> und <i>1-16 Filter hohe Drehzahl</i> sollten erhöht werden
Hohe Last bei niedriger Drehzahl <30 % (Nenndrehzahl)	<i>1-17 Spannungskonstante</i> sollte erhöht werden <i>1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> sollte erhöht werden (längere Zeit >100 % kann den Motor überhitzen)

Tabelle 5.6 Empfehlungen für verschiedene Anwendungen

Wenn der Motor bei einer bestimmten Drehzahl zu schwingen beginnt, erhöhen Sie *1-14 Dämpfungsfaktor*. 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.

Sie können das Startmoment in *1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.* einstellen. 100 % ist Nenndrehmoment als Startmoment.

5.4.5 Automatische Energieoptimierung

HINWEIS

AEO ist für Permanentmagnet-Motoren nicht relevant.

Automatische Energieoptimierung (AEO) wird empfohlen für

- Automatische Kompensation für Motoren mit Übergröße
- Automatische Kompensation für langsame Systemlaständerung
- Automatische Kompensation für saisonale Änderungen
- Automatische Kompensation für geringe Motorbelastung
- Reduzierter Energieverbrauch
- Reduzierte Motorerwärmung
- Reduzierte Motorgeräusche

Stellen Sie zur Aktivierung der AEO den Parameter *1-03 Drehmomentkennlinie* auf [2] *Autom. Energieoptim. CT* oder [3] *Autom. Energieoptim. VT* ein.

5.4.6 Autom. Motoranpassung

HINWEIS

Die AMA ist für Permanentmagnet-Motoren nicht relevant.

Die automatische Motoranpassung (AMA) ist ein Algorithmus, um die Kompatibilität zwischen Frequenzumrichter und Motor zu optimieren.

- Der Frequenzumrichter erstellt zur Regelung des erzeugten Motorstroms ein mathematisches Motormodell. Dieses Verfahren prüft zudem die Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Dabei vergleicht das System die tatsächlichen Motorwerte mit den Daten, die Sie in den Parametern 1-20 bis 1-25 eingegeben haben.
- Während der Ausführung der AMA dreht sich die Motorwelle nicht und der Motor wird nicht beschädigt.
- Einige Motoren sind möglicherweise nicht dazu geeignet, den Test vollständig durchzuführen. Wählen Sie in diesem Fall [2] *Reduz. Anpassung*.
- Wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie *Reduz. Anpassung*.
- Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe *7.3 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 [OK].
3. Scrollen Sie zur Parametergruppe 1-2* *Motordaten* und drücken Sie [OK].
4. Navigieren Sie zu 1-29 *Autom. Motoranpassung* und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie [1] *Komplette Anpassung* und drücken Sie [OK].
6. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.
7. Der Test läuft automatisch und zeigt an, wenn er beendet ist.

5.5 Überprüfung der Motordrehrichtung**⚠️ WARNUNG****STARTEN DES MOTORS!**

Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind. Es obliegt dem Benutzer, einen sicheren Betrieb unter allen Bedingungen sicherzustellen. Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten.

HINWEIS

Gefahr einer Beschädigung der Pumpen/Kompressoren, verursacht durch eine falsche Motordrehrichtung. Prüfen Sie vor dem Betrieb des Frequenzumrichters die Motordrehrichtung.

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

1. Drücken Sie auf die Taste [Main Menu].
2. Navigieren Sie zu 1-28 *Motordrehrichtungsprüfung* und drücken Sie auf [OK].
3. Navigieren Sie zu [1] *Aktiviert*.

Das Display zeigt den folgenden Text: *Achtung! Motordrehrichtung ggf. falsch.*

4. Drücken Sie [OK].
5. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

HINWEIS

Zum Ändern der Drehrichtung entfernen Sie die Netzversorgung zum Frequenzumrichter und warten Sie auf das Entladen der Hochspannungskondensatoren. Vertauschen Sie die Anschlüsse von 2 der 3 motor- oder frequenzumrichterseitigen Motorkabel.

5.6 Prüfung der Handsteuerung vor Ort**⚠️ WARNUNG****STARTEN DES MOTORS!**

Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind. Es obliegt dem Benutzer, einen sicheren Betrieb unter allen Bedingungen sicherzustellen. Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten.

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.

Bei Beschleunigungs- und Verzögerungsproblemen siehe 7.4 *Fehlersuche und -behebung*. Informationen zum Quittieren des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter 7.3 *Liste der Warnungen und Alarmlösungen*.

5.7 Systemstart

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

⚠️ WARNUNG**STARTEN DES MOTORS!**

Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind. Es obliegt dem Benutzer, einen sicheren Betrieb unter allen Bedingungen sicherzustellen. Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten.

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

Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe 7.3 *Liste der Warnungen und Alarmmeldungen*.

5.8 Instandhaltung

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/.

⚠️ VORSICHT

Es besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden. Reparatur und Service darf nur durch Danfoss autorisiertes Personal durchführen.

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, sind diese ebenfalls dargestellt.

HINWEIS

Um den Frequenzrichter mit der optionalen Funktion „Sichere Abschaltung Motormoment“ in Werkseinstellung zu betreiben, benötigen Sie ggf. Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 37.

6.1 Anwendungsbeispiele

6.1.1 Drehzahl

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13	6-12 Klemme 53	4 mA*
D IN	18	Skal. Min.Strom	
D IN	19	6-13 Klemme 53	20 mA*
COM	20	Skal. Max.Strom	
D IN	27	6-14 Klemme 53	0 Hz
D IN	29	Skal. Min.-Soll/ Istwert	
D IN	32		
D IN	33	6-15 Klemme 53	50 Hz
D IN	37	Skal. Max.-Soll/ Istwert	
+10 V	50	* = Werkseinstellung	
A IN	53	Hinweise/Anmerkungen: Klemme 37 ist eine Option.	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.2 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

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

Tabelle 6.1 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

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

Tabelle 6.3 Drehzahlsollwert (über ein manuelles Potenziometer)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[9] Puls-Start
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[6] Stopp (invers)
D IN	19		
COM	20	* = Werkseinstellung	
D IN	27	Hinweise/Anmerkungen: Wenn 5-12 Klemme 27 Digital- eingang auf [0] Ohne Funktion programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt. Klemme 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 6.6 Puls-Start/Stop

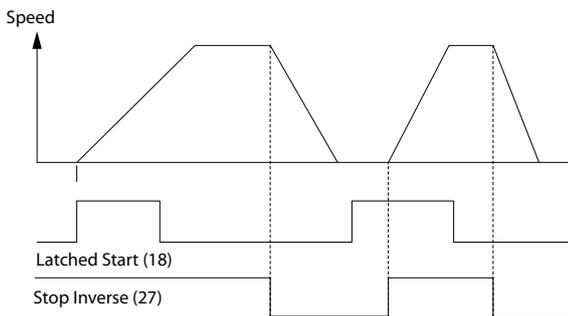


Abbildung 6.3 Puls-Start/Stop invers

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

Tabelle 6.7 Start/Stop mit Reversierung und 4 Festsdrehzahlen

6.1.3 Externe Alarmquittierung

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[1] Reset
+24 V	13		
D IN	18	* = Werkseinstellung	
D IN	19	Hinweise/Anmerkungen: Klemme 37 ist eine Option.	
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		

Tabelle 6.8 Externe Alarmquittierung

7 Diagnose und Fehlersuche

Dieses Kapitel beschreibt Zustandsmeldungen, Warnungen und Alarmer sowie grundlegende Fehlersuche.

7.1 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*).

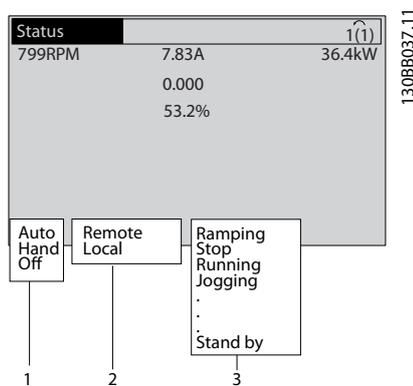


Abbildung 7.1 Zustandsanzeige

1	Betriebsart (siehe <i>Tabelle 7.2</i>)
2	Sollwertvorgabe (siehe <i>Tabelle 7.3</i>)
3	Betriebszustand (siehe <i>Tabelle 7.4</i>)

Tabelle 7.1 Legende zu *Abbildung 7.1*

Tabelle 7.2 bis Tabelle 7.4 zur Beschreibung 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.
	Sie können den Frequenzumrichter über die Navigationstasten am LCP steuern. Stoppbefehle, Reset, Reversierung, DC-Bremse und andere Signale, die an den Steuerklemmen anliegen, können die Hand-Steuerung aufheben.

Tabelle 7.2 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 7.3 Sollwertvorgabe

AC-Bremse	Sie haben unter <i>2-10 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 <i>2-12 Bremswiderstand Leistung (kW)</i>) wurde erreicht.
Motorfreilauf	<ul style="list-style-type: none"> Sie haben Motorfreilauf invers als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen. Motorfreilauf über die serielle Schnittstelle aktiviert
Geregelte Rampe ab	Sie haben in <i>14-10 Netzausfall Geregelte Rampe ab</i> gewählt. <ul style="list-style-type: none"> Die Netzspannung liegt unter dem in <i>14-11 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 <i>4-51 Warnung Strom hoch</i> festgelegten Grenze.
Strom niedrig	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt unter der in <i>4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> festgelegten Grenze.
DC-Halten	Sie haben DC-Halten in <i>1-80 Funktion bei Stopp</i> gewählt und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Ein DC-Strom, der in <i>2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom</i> eingestellt ist, hält den Motor an.

DC-Stopp	<p>Der Motor wird über eine festgelegte Zeitdauer (2-02 DC-Bremszeit) mit einem DC-Strom (2-01 DC-Bremsstrom) gehalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sie haben DC-Bremse in 2-03 DC-Bremse Ein [UPM] aktiviert und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Sie haben DC-Bremse (invers) als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. Die serielle Schnittstelle hat die DC-Bremse aktiviert.
Istwert hoch	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt über der Istwertgrenze in 4-57 Warnung Istwert hoch.
Istwert niedr.	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in 4-56 Warnung Istwert niedr..
Drehz. speich.	<p>Der Fernsollwert ist aktiv, was die aktuelle Drehzahl hält.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sie haben Drehzahl speichern als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Eine Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab möglich. Rampe halten ist über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Speicheraufforderung	Sie haben einen Befehl zum Speichern der Drehzahl gesendet, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis er ein Startfreigabe-Signal empfängt.
Sollw. speichern	Sie haben Sollwert speichern als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den aktuellen Sollwert. Der Sollwert lässt sich jetzt über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab ändern.
Jogaufford.	Es wurde ein Festdrehzahl JOG-Befehl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabe-Signal über einen Digitaleingang empfängt.

Festdrz. (JOG)	<p>Der Motor läuft wie in 3-19 Festdrehzahl Jog [UPM] programmiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sie haben Festdrehzahl JOG als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv. Die Festdrehzahl JOG-Funktion wird über die serielle Schnittstelle aktiviert. Die Festdrehzahl JOG-Funktion wurde als Reaktion für eine Überwachungsfunktion gewählt (z. B. Kein Signal). Die Überwachungsfunktion ist aktiv.
Motortest	Sie haben in 1-80 Funktion bei Stopp Motortest gewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, legt dieser einen Testdauerstrom an den Motor an.
Übersp.-Steu.	Sie haben die Überspannungssteuerung in 2-17 Überspannungssteuerung aktiviert, [2] Aktiviert. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generatorischer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das U/f-Verhältnis an, damit der Motor geregelt läuft und 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 externen 24 V versorgen jedoch die Steuerkarte.
Protection Mode	<p>Der Protection Mode ist aktiviert. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (einen Überstrom oder eine Überspannung) erfasst.</p> <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 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung beschränken.
Schnellstopp	<p>Der Motor wird über 3-81 Rampenzeit Schnellstopp verzögert.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sie haben Schnellstopp invers als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. Die Schnellstoppfunktion 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 4-55 <i>Warnung Sollwert hoch</i> .
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in 4-54 <i>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 Digital-eingang empfängt.
In Betrieb	Der Frequenzumrichter treibt den Motor an.
ESM	Der Energiesparmodus ist aktiviert. Dies bedeutet, dass der Motor aktuell gestoppt ist, jedoch automatisch wieder anläuft, wenn erforderlich.
Drehzahl hoch	Die Motordrehzahl liegt über dem Wert in 4-53 <i>Warnung Drehz. hoch</i> .
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in 4-52 <i>Warnung Drehz. niedrig</i> .
Standby	Im Autobetrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzög.	Sie haben in 1-71 <i>Startverzög.</i> eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit.
FWD+REV akt.	Sie haben Start Vorwärts und Start Rücklauf als Funktionen für 2 verschiedene Digitaleingänge gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rücklauf.
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 7.4 Betriebszustand

HINWEIS

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

7.2 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 Sie die abnorme Bedingung beseitigen.

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 im Freilauf aus und stoppt. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Nach Behebung des Fehlerzustands können Sie die Alarmmeldung des Frequenzumrichters quittieren. Er ist danach wieder betriebsbereit.

Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung/Verriegelung

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

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

Abschaltblockierung

Die Eingangsleistung wird aus- und wiedereingeschaltet. Der Motor läuft bis zum Stillstand aus. Der Frequenzumrichter überwacht weiterhin den Zustand des Frequenzumrichters. Entfernen Sie die Eingangsspannung zum Frequenzumrichter, beheben Sie die Ursache des Fehlers, und setzen Sie den Frequenzumrichter zurück.

Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

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

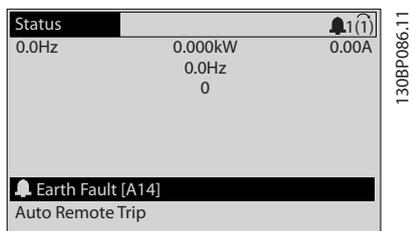


Abbildung 7.2 Anzeige von Alarmen – Beispiel

Neben dem Text und dem Alarmcode im LCP des Frequenzumrichters leuchten 3 Zustandsanzeigen auf.

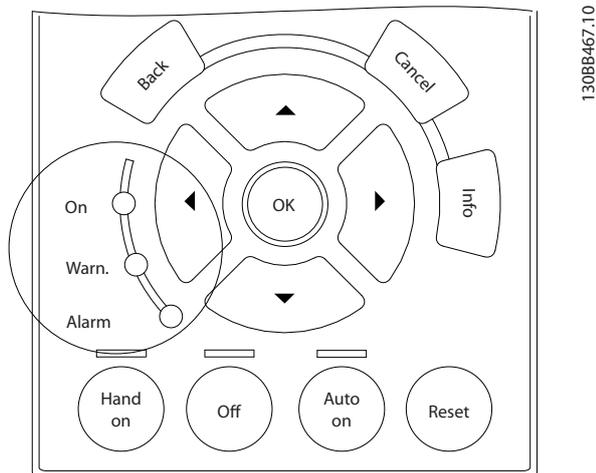


Abbildung 7.3 Kontrollanzeigen zur Anzeige des Zustands

	Warnung LED	Alarm LED
Warnung	On	Off
Alarm	Off	AN (blinkt)
Abschaltblockierung	On	AN (blinkt)

Tabelle 7.5 Erklärungen der Kontrollanzeigen zur Anzeige des Zustands

7.3 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen

Die nachstehenden 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 unter 10 Volt.

Die 10-Volt-Versorgung ist überlastet. Verringern Sie die Last an Klemme 50. Max. 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 Bezugspotenzial. MCB 101, Klemmen 11 und 12 für Signale, Klemme 10 Bezugspotenzial, MCB 109, Klemmen 1, 3, 5 für Signale, Klemmen 2, 4, 6 Bezugspotenzial.

Prüfen Sie, ob die Programmierung des Frequenzumrichters und Schaltereinstellungen mit dem Analogsignaltyp übereinstimmen.

Prüfen Sie das Signal an den Eingangsklemmen.

WARNUNG/ALARM 4, Netzunsymmetrie

Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder das Ungleichgewicht 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-Spannung hoch

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

WARNUNG 6, DC-Spannung 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 Zwischenkreisspannung (DC-Zwischenkreis) unter den unteren Spannungsgrenzwert sinkt, prüft 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 schaltet aufgrund von Überlastung (zu hoher Strom über zu lange Zeit) bald ab. Der Zähler für den elektronischen, thermischen Wechselrichterschutz gibt bei 98 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit einem Alarm ab. Sie können den Frequenzumrichter erst dann quittieren, bis der Zähler unter 90 % fällt. Das Problem besteht darin, dass Sie den Frequenzumrichter zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet haben.

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 Dauernennstrom des Frequenzumrichters sollte der Zählerwert sinken.

WARNUNG/ALARM 10, Motortemp. ETR

Die ETR-Funktion 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*.

Überprüfen Sie, ob 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.

Ausführen einer AMA in *1-29 Autom. Motoranpassung* stimmt den Frequenzumrichter genauer auf den Motor ab und reduziert die thermische Belastung reduzieren.

WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor

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. Prüfen Sie, ob *1-93 Thermistoranschluss* Klemme 53 oder 54 wählt.

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 *1-93 Thermistoranschluss* Klemme 18 oder 19 wählt.

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 Sie die Motorwelle drehen können.

Kontrollieren Sie, ob die Motorgröße mit dem Frequenzumrichter übereinstimmt.

Prüfen Sie die Parameter 1-20 bis 1-25 auf korrekte Motordaten.

ALARM 14, Erdschluss

Es wurde ein Erdschluss zwischen einer Ausgangsphase und Erde festgestellt. Überprüfen Sie die Isolation des Motors und des Motorkabels.

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 den Danfoss-Service:

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.

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

Prüfen Sie die Verbindungen des seriellen Kommunikationskabels.

Erhöhen Sie 8-03 Steuerwort Timeout-Zeit.

Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.

Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

Alarm 18, Startfehler

Die Drehzahl konnte während des Starts 1-77 Kompressorstart Max. Drehzahl [UPM] innerhalb des zulässigen Zeitraums (festgelegt in 1-79 Kompressorstart Max. Anlaufzeit) nicht überschreiten. Dies kann durch einen blockierten Motor verursacht werden.

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 Filtern der Baugröße D, E oder F erfolgt eine Überwachung der geregelten Lüfterspannung.

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, Externe 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.

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

WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

Der Frequenzumrichter berechnet die auf den Bremswiderstand übertragene Leistung als Mittelwert für die letzten 120 Sekunden. 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 *[2] Abschaltung* in *2-13 Bremswiderst. Leistungsüberwachung* gewählt, schaltet der Frequenzumrichter mit einem Alarm ab, wenn die abgeführte Bremsleistung 100 % erreicht.

WARNUNG/ALARM 27, Bremse IGBT-Fehler

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 überträgt der Frequenzumrichter jedoch eine hohe Leistung an den Bremswiderstand, auch wenn der Umrichter den Motor nicht bremst.

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

WARNUNG/ALARM 28, Bremstest Fehler

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

Schmutziger Kühlkörper

ALARM 30, Motorphase U fehlt

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

ALARM 31, Motorphase V fehlt

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

ALARM 32, Motorphase W fehlt

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

ALARM 33, Inrush Fehler

Zu viele Einschaltungen (Netz-Ein) haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden. Lassen Sie den Frequenzumrichter auf Betriebstemperatur abkühlen.

WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler

Der Feldbus auf der Kommunikationsoptionskarte funktioniert nicht.

WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall

Diese Warnung bzw. dieser Alarm ist nur aktiv, wenn die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter nicht vorhanden ist und *14-10 Netzausfall NICHT auf [0] Ohne Funktion* programmiert ist. Prüfen Sie die Sicherungen zum Frequenzumrichter und die Netzversorgung zum Gerät.

ALARM 38, Interner Fehler

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in *Tabelle 7.6* definierte Codennummer angezeigt.

Fehlersuche und -behebung

Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein.

Stellen Sie sicher, dass die Optionen richtig montiert sind.

Prüfen Sie, ob lose Anschlüsse vorliegen oder Anschlüsse fehlen.

Wenden Sie sich ggf. an Ihren Lieferanten oder den Danfoss-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 Danfoss Service-Abteilung.
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 Danfoss Service-Abteilung.
783	Parameterwert außerhalb min./max. Grenzen
1024-1284	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.
1299	Options-Software in Steckplatz A ist zu alt
1300	Options-Software in Steckplatz B ist zu alt
1315	Options-Software in Steckplatz A wird nicht unterstützt (nicht zulässig)
1316	Options-Software in Steckplatz B wird nicht unterstützt (nicht zulässig)
1379-2819	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.
2561	Ersetzen Sie die Steuerkarte.
2820	LCP Stapelüberlauf
2821	Überlauf serielle Schnittstelle
2822	Überlauf USB-Schnittstelle
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
5376-6231	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.

Tabelle 7.6 Interne Fehlercodes

ALARM 39, Kühlkörpergeber

Kein Istwert vom Kühlkörpertemperaturgeber.

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

WARNUNG 40, Digitalausgang 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, Digitalausgang 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 45, Erdschluss 2

Der Frequenzumrichter hat bei Inbetriebnahme einen Erdschluss festgestellt.

Fehlersuche und -behebung

Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig geerdet und alle Anschlüsse fest angezogen sind.

Prüfen Sie, ob der korrekte Leitungsquerschnitt verwendet wurde.

Prüfen Sie die Motorkabel auf Kurzschlüsse oder Ableitströme.

ALARM 46, Versorgung Leistungsteil

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, 24V Versorgung Fehler

Die 24-V-DC-Versorgung wird an der Steuerkarte gemessen. Die externe 24-V-DC-Versorgung ist möglicherweise überlastet. Andernfalls wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Händler.

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 nicht mit dem Bereich in *4-11 Min. Drehzahl [UPM]* und *4-13 Max. Drehzahl [UPM]* übereinstimmt, 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 an die Danfoss Service-Abteilung.

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.

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

Wenden Sie sich an den Danfoss-Service.

WARNUNG 59, Stromgrenze

Der Strom ist höher als der Wert in *4-18 Stromgrenze*. Überprüfen Sie, ob die Motordaten in den Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind. Erhöhen Sie ggf. 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 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.

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 die Filter verstopft sind.
- Prüfen Sie die Lüfterfunktion.

- Prüfen Sie die Steuerkarte.

WARNUNG 66, Temperatur 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, Optionen neu

Sie haben seit dem letzten Netz-Ein 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

Der Frequenzumrichter hat die Funktion „Sicherer Stopp“ aktiviert. Legen Sie zum Fortsetzen des normalen Betriebs 24 V DC an Klemme 37 an, und senden Sie dann ein Quittiersignal (über Bus, Klemme oder durch Drücken der Taste [Reset]).

ALARM 69, Umrichter Übertemperatur

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 Ihren Lieferanten, um die Kompatibilität zu überprüfen.

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 92, Kein Durchfluss

Der Frequenzumrichter hat einen fehlenden Durchfluss im System erfasst. *22-23 No-Flow Funktion* ist auf Alarm programmiert. Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

ALARM 93, Trockenlauf

Wenn eine Bedingung ohne Durchfluss im System vorliegt und der Frequenzumrichter mit hoher Drehzahl arbeitet, kann dies einen Trockenlauf der Pumpe anzeigen. *22-26 Trockenlauffunktion* ist auf Alarm programmiert. Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System

durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

ALARM 94, Kennlinienende

Der Istwert liegt unter dem Sollwert. Dies könnte Leckage in der Anlage anzeigen. *22-50 Kennlinienendefunktion* ist auf Alarm eingestellt. Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

ALARM 95, Riemenbruch

Das Drehmoment liegt unter dem Drehmomentwert für Leerlauf. Dies deutet auf einen defekten Riemen hin. *22-60 Riemenbruchfunktion* ist auf Alarm eingestellt. Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

ALARM 96, Startverzögerung

Der Frequenzumrichter hat den Motorstart für einen Kurzschluss-Schutz verzögert. *22-76 Intervall zwischen Starts* ist aktiviert. Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

WARNUNG 97, Stoppverzögerung

Der Frequenzumrichter hat das Stoppen des Motors für einen Kurzschluss-Schutz verzögert. *22-76 Intervall zwischen Starts* ist aktiviert. Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

WARNUNG 98, Uhr Fehler

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

WARNUNG 200, Notfallbetrieb

Diese Warnung zeigt an, dass der Frequenzumrichter im Notfallbetrieb betrieben wird. Die Warnung verschwindet, wenn der Notfallbetrieb aufgehoben wird. Siehe die Notfallbetriebsdaten im Alarmspeicher.

WARNUNG 201, Notfallbetrieb war aktiv

Diese Warnung gibt an, dass der Frequenzumrichter in den Notfallbetrieb gewechselt ist. Schalten Sie die Netzversorgung zum Frequenzumrichter aus und wieder ein. Siehe die Notfallbetriebsdaten im Alarmspeicher.

WARNUNG 202, Grenzw. Notfallbetrieb überschritten

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

WARNUNG 203, Motor fehlt

Beim Betrieb mehrerer Motoren durch den Frequenzumrichter hat dieser eine Unterlastbedingung erfasst. Dies könnte einen fehlenden Motor anzeigen. Untersuchen Sie, ob die Anlage einwandfrei funktioniert.

WARNUNG 204, Rotor blockiert

Der Frequenzumrichter, der mehrere Motoren betreibt, hat eine Überlastbedingung erkannt. Dies könnte einen blockierten Rotor anzeigen. Überprüfen Sie, ob der Motor einwandfrei funktioniert.

WARNUNG 250, Neues Ersatzteil

Ein Bauteil im Frequenzumrichter wurde ersetzt. Führen Sie für Normalbetrieb ein Reset des Frequenzumrichters durch.

WARNUNG 251, Typencode neu

Die Leistungskarte oder andere Bauteile wurden ausgetauscht und der Typencode geändert. Führen Sie ein Reset durch, um die Warnung zu entfernen und Normalbetrieb fortzusetzen.

7.4 Fehlersuche und -behebung

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel/Ohne Funktion	Fehlende Eingangsleistung	Siehe <i>Tabelle 4.5</i>	Prüfen Sie die Netzeingangsquelle.
	Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst	Mögliche Ursachen finden Sie in dieser Tabelle unter offene Sicherungen und ausgelöster Trennschalter.	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 Klemmen 12/13 bis 20-39 oder die 10-V-Stromversorgung für Klemme 50 bis 55.	Verdrahten Sie die Klemmen richtig.
	Falsches 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 weiter, 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“ durch.
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 <i>5-10 Klemme 18 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 <i>5-12 Motorfreilauf (inv.)</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 hat (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 Einstel- lungen. Prüfen Sie <i>3-13 Sollwertvorgabe</i> . Setzen Sie den Festsollwert in Parameter- gruppe 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:

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
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 Reservierungsbefehl für die Klemme in Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i> programmiert ist.	Deaktivieren Sie das Reversierungssignal.
	Falscher Motorphasenanschluss		Siehe 5.5 <i>Überprüfung der Motordrehrichtung</i> .
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 Grenzen.
	Sollwerteingangssignal nicht richtig skaliert	Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwertgangsignals in 6-0* <i>Grundeinstellungen</i> und in Parametergruppe 3-1* <i>SollwertEinstellung</i> . Sollwertgrenzen in Parametergruppe 3-0* <i>Sollwertgrenze</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>Grundeinstellungen</i> . Beim Betrieb mit Istwertrückführung prüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 20-0* <i>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 bremst nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampe-ab-Zeiten zu kurz.	Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten.	Überprüfen Sie Parametergruppe 2-0* <i>DC-Bremse</i> und 3-0* <i>Sollwertgrenzen</i> .
Offene Netzsicherungen 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 Nennstrom 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 Netzstromunsymmetrie ist größer als 3 %	Problem mit der Netzversorgung (siehe Beschreibung unter <i>Alarm 4 Netzunsymmetrie</i>)	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um 1 Position: A bis B, B bis C, C bis A.	Wenn die Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt ein Netzstromproblem vor. Prüfen Sie die Netzversorgung.
	Problem mit dem Frequenzumrichter	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um 1 Position: A bis B, B bis C, C bis A.	Wenn der unsymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motorstromsymmetrie 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 Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt das Problem beim Motor oder in den Motorkabeln. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel.
	Problem mit den Frequenzumrichtern	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um 1 Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Unsymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.
Frequenzumrichter-Beschleunigungsprobleme	Sie haben die Motordaten inkorrekt eingegeben.	Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe <i>7.3 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen</i> Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampenzeit Auf 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> .
Verzögerungsprobleme des Frequenzumrichters	Motordaten wurden falsch eingegeben	Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe <i>7.3 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen</i> Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampenzeit Ab in <i>3-42 Rampenzeit Ab 1</i> . Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung unter <i>2-17 Überspannungssteuerung</i> .
Störgeräusche oder Vibrationen (z. B. ein Lüfterflügel löst bei bestimmten Frequenzen Störgeräusche oder Vibrationen aus)	Resonanzen, z. B. im Motor-/ Lüftersystem	Ausblendung kritischer Frequenzen durch Verwendung der Parameter in Parametergruppe 4-6* Drehz.ausblendung.	Überprüfen Sie, ob die Störgeräusche und/ oder Vibrationen ausreichend reduziert worden sind.
		Schalten Sie die Übersteuerung unter <i>14-03 Übermodulation</i> ab.	
		Ändern Sie Schaltmodus und Frequenz in Parametergruppe 14-0* IGBT-Ansteuerung.	
		Erhöhen Sie die Resonanzdämpfung unter <i>1-64 Resonanzdämpfung</i> .	

Tabelle 7.7 Fehlersuche und -behebung

8 Technische Daten

8.1 Elektrische Daten

8.1.1 Netzversorgung 3 x 200-240 VAC

Typenbezeichnung	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Typische Wellenleistung [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
Typische Wellenleistung [HP] bei 208 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20 ⁶⁾	A2	A2	A2	A3	A3
IP55	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Ausgangsstrom					
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Überlast (3x200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4
Dauerleistung kVA (208 VAC) [kVA]	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Max. Eingangsstrom					
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Überlast (3x200-240 V) [A]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Zusätzliche technische Daten					
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] 4)	63	82	116	155	185
IP20, IP21 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² /AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2)				
IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² /AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
Max. Kabelquerschnitt mit Trennschalter	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
Wirkungsgrad ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabelle 8.1 Netzversorgung 3 x 200-240 VAC – Normale Überlast 110 %/60 s, P1K1-P3K7

Typenbezeichnung	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Typische Wellenleistung [kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
Typische Wellenleistung [HP] bei 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20 ⁷⁾	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Ausgangsstrom									
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Überlast (3x200-240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Dauerleistung kVA (208 VAC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
Max. Eingangsstrom									
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Überlast (3x200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Zusätzliche technische Daten									
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] 4)	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
IP20 max. Kabelquerschnitt (Netz, Bremse, Motor und Zwischenkreiskopplung)	10, 10 (8,8,-)		35,-,-(2,-,-)	35 (2)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor) [mm ²]/(AWG)]	10, 10 (8,8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Bremse, Zwischenkreiskopplung) [mm ²]/(AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		50 (1)		95 (3/0)		
Wirkungsgrad ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabelle 8.2 Netzversorgung 3 x 200-240 VAC – Normale Überlast 110 %/60 s, P5K5-P45K

8.1.2 Netzversorgung 3 x 380-480 VAC

Typenbezeichnung	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Typische Wellenleistung [PS] bei 460 V	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10
IP20 ⁶⁾	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Ausgangsstrom							
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Dauerbetrieb (3 x 441-480 V) [A]	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Überlast (3 x 441-480 V) [A]	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Dauerleistung kVA (400 VAC) [kVA]	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Dauerleistung kVA (460 VAC) [kVA]	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Max. Eingangsstrom							
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Dauerbetrieb (3 x 441-480 V) [A]	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Überlast (3 x 441-480 V) [A]	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Zusätzliche technische Daten							
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	58	62	88	116	124	187	255
IP20, IP21 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² /(AWG)] ²⁾	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2)						
IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² /(AWG)] ²⁾	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
Max. Kabelquerschnitt mit Trennschalter	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Wirkungsgrad ³⁾	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabelle 8.3 Netzversorgung 3 x 380-480 VAC – Normale Überlast 110 %/60 s, P1K1-P7K5

Typenbezeichnung	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typische Wellenleistung [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Typische Wellenleistung [PS] bei 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20 ⁷⁾	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 380-439 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Überlast (3 x 380-439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Dauerbetrieb (3 x 440-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Überlast (3 x 440-480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Dauerleistung kVA (400 VAC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Dauerleistung kVA (460 VAC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 380-439 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Überlast (3 x 380-439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Dauerbetrieb (3 x 440-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Überlast (3 x 440-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Zusätzliche technische Daten										
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
IP20 max. Kabelquerschnitt (Netz, Bremse, Motor und Zwischenkreis-kopplung)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor) [mm ² /(AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)			150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Bremse, Zwischenkreis-kopplung) [mm ² /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)			95 (3/0)		
Einschließlich Netztrennschalter:	0,98		16/6	0,98	0,98	35/2	35/2	0,98	70/3/0	185/kcmil350
Wirkungsgrad ³⁾	0,98		0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tabelle 8.4 Netzversorgung 3 x 380-480 VAC – Normale Überlast 110 %/60 s, P11K-P90K

8.1.3 Netzversorgung 3 x 525-600 V AC

Typenbezeichnung	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	4,0	5,5	7,5
IP20	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP21	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Ausgangsstrom								
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
Überlast (60 s) (3 x 525-600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1
Dauerleistung kVA (525 VAC) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0
Dauerleistung kVA (575 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
Max. Eingangsstrom								
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4
Überlast (60 s) (3 x 525-600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5
Zusätzliche technische Daten								
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	50	65	92	122	-	145	195	261
IP20 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung) [mm ² /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2)							
IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung) [mm ² /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2)							
Max. Kabelquerschnitt mit Trennschalter	6, 4, 4 (12, 12, 12)							
Netztrennschalter eingeschlossen:	4/12							
Wirkungsgrad ³⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97

Tabelle 8.5 Netzversorgung 3 x 525-600 VAC – Normale Überlast 110 %/60 s, P1K1-P7K5

Typenbezeichnung	P11K1	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typische Wellenleistung [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Überlast (60 s) (3 x 525-600 V) [A]	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Dauerleistung kVA (525 VAC) [kVA]	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Dauerleistung kVA (575 V AC) [kVA]	17,9	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	17,2	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Überlast (60 s) (3 x 525-600 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Zusätzliche technische Daten										
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Netz, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ²]	16, 10, 10 (6, 8, 8)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50, 35, 35 (1, 2, 2)		95 (4/0)			
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt (Motor) [mm ²]	10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50, 35, 35 (1, 2, 2)		150 (300 MCM)			
IP20 max. Kabelquerschnitt (Netz, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ²]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50, 35, 35 (1, 2, 2)		150 (300 MCM)			
Max. Kabelquerschnitt mit Trennschalter	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16/6		50, 35, 35 (1, 2, 2)		95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Netztrennschalter eingeschlossen:	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Wirkungsgrad ³⁾										185/kcmil350

Tabelle 8.6 Netzversorgung 3 x 525-600 VAC – Normale Überlast 110 %/60 s, P11K-P90K

8.1.4 Netzversorgung 3 x 525-690 VAC

Typenbezeichnung	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typische Wellenleistung [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
(nur) Schutzart IP20	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Ausgangsstrom							
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Dauerleistung kVA (3 x 551-690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Überlast (60 s) kVA (3 x 551-690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12	16
Dauerleistung kVA 525 VAC	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10
Dauerleistung kVA 690 VAC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12
Max. Eingangsstrom							
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,0	10
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,1	8,8	13	16
Dauerleistung kVA (3 x 551-690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Überlast (60 s) kVA (3 x 551-690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
Zusätzliche technische Daten							
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] 4)	44	60	88	120	160	220	300
Max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ²]/(AWG)	6, 4, 4 (10, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
Max. Kabelquerschnitt mit Trennschalter	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Wirkungsgrad ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabelle 8.7 Netzversorgung 3 x 525-690 VAC – Normale Überlast 110 %/60 s, P1K1-P7K5

Typenbezeichnung	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
Hohe/normale Last	NO	NO	NO	NO	NO
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	7,5	11	15	18,5	22
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	11	15	18,5	22	30
IP20	B4	B4	B4	B4	B4
IP21	B2	B2	B2	B2	B2
IP55	B2	B2	B2	B2	B2
Ausgangsstrom					
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	14	19	23	28	36
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	22,4	20,9	25,3	30,8	39,6
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	13	18	22	27	34
Überlast (60 s) (3 x 551-690 V) [A]	20,8	19,8	24,2	29,7	37,4
Dauerleistung kVA (550 V AC) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3
Dauerleistung kVA (690 V AC) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6
Max. Eingangsstrom					
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	15	19,5	24	29	36
Überlast (60 s) (bei 550 V) [A]	23,2	21,5	26,4	31,9	39,6
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	14,5	19,5	24	29	36
Überlast (60 s) (bei 690 V) [A]	23,2	21,5	26,4	31,9	39,6
Max. Vorsicherungen ¹⁾ [A]	63	63	63	80	100
Zusätzliche technische Daten					
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] 4)	150	220	300	370	440
Max. Kabelquerschnitt (Netz/Motor, Zwischenkreiskopplung und Bremse) [mm ²] 2)	35, 25, 25 (2, 4, 4)				
Max. Kabelquerschnitt mit Netztrennschalter [mm ²]/(AWG) 2)	16, 10, 10 (6, 8, 8)				
Wirkungsgrad ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabelle 8.8 Netzversorgung 3 x 525-690 VAC – Normale Überlast 110 %/60 s, P11K-P30K

Typenbezeichnung	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Hohe/normale Last	NO	NO	NO	NO	NO
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	30	37	45	55	75
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	37	45	55	75	90
IP20	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21	C2	C2	C2	C2	C2
IP55	C2	C2	C2	C2	C2
Ausgangsstrom					
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	43	54	65	87	105
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	41	52	62	83	100
Überlast (60 s) (3 x 551-690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Dauerleistung kVA (550 V AC) [kVA]	41	51,4	61,9	82,9	100
Dauerleistung kVA (690 V AC) [kVA]	49	62,1	74,1	99,2	119,5
Max. Eingangsstrom					
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	49	59	71	87	99
Überlast (60 s) (bei 550 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	48	58	70	86	94,3
Überlast (60 s) (bei 690 V) [A]	52,8	63,8	77	94,6	112,7
Max. Vorsicherungen ¹⁾ [A]	125	160	160	160	-
Zusätzliche technische Daten					
Typische Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	740	900	1100	1500	1800
Max. Kabelquerschnitt (Netz und Motor) [mm ²](AWG) ²⁾	150 (300 MCM)				
Max. Kabelquerschnitt (Zwischenkreiskopplung und Bremse) [mm ²]/(AWG) ²⁾	95 (3/0)				
Max. Kabelquerschnitt mit Netztrennschalter [mm ²]/(AWG) ²⁾	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Wirkungsgrad ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabelle 8.9 Netzversorgung 3 x 525-690 VAC – Normale Überlast 110 %/60 s, P37K-P90K

¹⁾ Zur Art der Sicherung siehe 8.8 Sicherungsangaben.

²⁾ American Wire Gauge.

³⁾ Gemessen mit 5 m langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und -frequenz.

⁴⁾ Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von $\pm 15\%$ liegen (Toleranz bezieht sich auf Schwankung von Spannung und Kabelbedingungen).

Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad. Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zu Leistungsverlusten im Frequenzumrichter bei und umgekehrt.

Wenn die Taktfrequenz über den Nennwert ansteigt, können die Leistungsverluste erheblich ansteigen.

Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Kundenlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen. (Typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich bei einer vollständig belasteten Steuerkarte oder jeweils Option A oder B).

Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, müssen geringe Messungenauigkeiten berücksichtigt werden ($\pm 5\%$).

⁵⁾ Die drei Werte für den max. Kabelquerschnitt gelten für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülse. Motor- und Netzkabel: 300 MCM/150 mm².

⁶⁾ Sie können A2+A3 mit einem Umbausatz auf IP21 umrüsten. Siehe auch Mechanische Montage und IP21-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.

⁷⁾ Sie können B3+4 und C3+4 mit einem Umbausatz auf IP21 umrüsten. Siehe auch Mechanische Montage und IP21-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.

8.2 Netzversorgung

Netzversorgung

Versorgungsklemmen	L1, L2, L3
Versorgungsspannung	200-240 V ±10%
Versorgungsspannung	380-480 V/525-600 V ±10%
Versorgungsspannung	525-690 V ±10%

Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

Bei einer niedrigen Netzspannung oder einem Netzausfall arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Spannung des Zwischenkreises 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 kein Netz-Ein und es wird kein volles Drehmoment erreicht.

Netzfrequenz	50/60 Hz ±5 %
Max. kurzzeitiges Ungleichgewicht zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor (λ)	≥ 0,9 bei Nennlast
Verschiebungs-Leistungsfaktor ($\cos \phi$)	nahe 1 (> 0,98)
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Netz-Ein) ≤ 7,5 kW	max. 2x/Min.
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Netz-Ein) 11-90 kW	max. 1x/Min.
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

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

8

8.3 Motorausgang und Motordaten

Motorausgang (U, V, W)

Ausgangsspannung	0-100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz (1,1-90 kW)	0-590 ¹⁾ Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	1-3600 s

¹⁾ Ab Softwareversion 3.92 ist die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters auf 590 Hz begrenzt. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem örtlichen Danfoss-Partner.

Drehmomentkennlinie

Startmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 110 %/60 s ¹⁾
Startmoment	maximal 135 % bis zu 0,5 s ¹⁾
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 110 %/60 s ¹⁾
Startmoment (variables Drehmoment)	maximal 110 %/60 s ¹⁾
Überlastmoment (variables Drehmoment)	maximal 110 %/60 s
Drehmomentanstiegzeit in VVC ^{plus} (unabhängig von fsw)	10 ms

¹⁾ Prozentwert entspricht dem Nenndrehmoment.

²⁾ Die Drehmomentantwortzeit hängt von der Anwendung und der Last ab, aber als allgemeine Regel gilt, dass der Drehmoment-schritt von 0 bis zum Sollwert das Vier- bis Fünffache der Drehmomentanstiegzeit beträgt.

8.4 Umgebungsbedingungen

Umgebung

IP-Schutzart	IP00, IP20 ¹⁾ , IP21 ²⁾ , IP54, IP55, IP66
Vibrationstest	1,0 g
Max. 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 ³⁾	Max. 50 °C (durchschnittliches Maximum 24 Stunden 45 °C)
Min. Umgebungstemperatur bei Vollast	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	1000 m

Leistungsreduzierung bei großer Höhenlage siehe Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch

EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Siehe Abschnitt zu besonderen Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch.

¹⁾ Nur für ≤ 3,7 kW (200-240 V), ≤ 7,5 kW (400-480 V)

²⁾ Als Gehäuseabdeckungen für ≤ 3,7 kW (200-240 V), ≤ 7,5 kW (400-480 V)

³⁾ Zur Leistungsreduzierung bei hoher Umgebungstemperatur siehe Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch

8.5 Kabelspezifikationen

Kabellängen und Querschnitte für Steuerleitungen¹⁾

Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	150 m
Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	300 m
Maximaler Querschnitt zu Steuerklemmen, flexibler/starrer Draht ohne Aderendhülsen	1,5 mm ²
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen	1 mm ²
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen mit Bund	0,5 mm ²
Mindestquerschnitt für Steuerklemmen	0,25 mm ²

¹⁾Für Leistungskabel siehe Tabellen mit elektrischen Daten in 8.1 Elektrische Daten.

8.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten

Digitaleingänge

Programmierbare Digitaleingänge	4 (6) ¹⁾
Klemmennummer	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Logik	PNP oder NPN
Spannungsbereich	0-24 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ PNP	<5 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ PNP	>10 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ NPN2)	>19 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ NPN2)	<14 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Pulsfrequenzbereich	0-110 kHz
(Arbeitszyklus) Min. Pulsbreite	4,5 ms
Eingangswiderstand, Ri	ca. 4 kΩ

Sicher abgeschaltetes Moment Klemme 37^{3, 4)} (Klemme 37 hat festgelegte PNP-Logik)

Spannungsbereich	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 galvanisch von der Versorgungsspannung PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

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

²⁾ Außer Eingang Sicher abgeschaltetes Moment, Klemme 37.

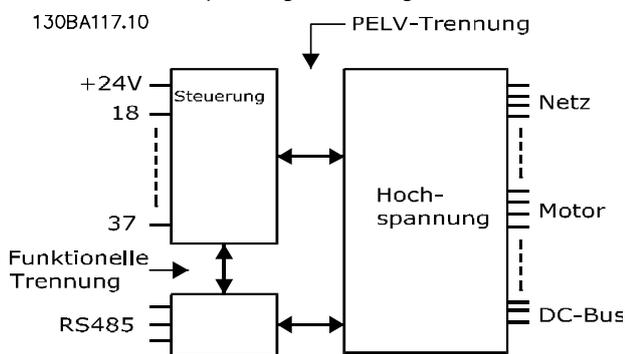
³⁾ Zu weiteren Informationen über Klemme 37 und Sicher abgeschaltetes Moment siehe .

⁴⁾ Bei Verwendung eines Schützes mit DC-Drossel in Kombination mit Sicher abgeschaltetes Moment ist es wichtig, beim Ausschalten einen Rücklaufpfad für den Strom der Drossel zu schaffen. 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
Klemmennummer	53, 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter S201 und Schalter S202
Einstellung Spannung	Schalter S201/Schalter S202 = AUS (U)
Spannungsbereich	-10 bis +10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, Ri	ca. 10 k Ω
Max. Spannung	± 20 V
Strom	Schalter S201/Schalter S202 = EIN (I)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, Ri	ca. 200 Ω
Max. Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit der Analogeingänge	Max. Abweichung 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	20 Hz/100 Hz

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



Puls

Programmierbare Pulseingänge	2/1
Klemmennummer Puls	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 33 ³⁾
Max. Frequenz an Klemme 29, 33	110 kHz (Gegentakt)
Max. Frequenz an Klemme 29, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Min. Frequenz an Klemme 29, 33	4 Hz
Spannungsbereich	siehe 8.6.1 Digitaleingänge
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, Ri	ca. 4 k Ω
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Genauigkeit des Drehgebereingangs (1-11 kHz)	Max. 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⁾ Nur FC 302

²⁾ Pulseingänge sind 29 und 33

Analogausgang

Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemmennummer	42
Strombereich am Analogausgang	0/4-20 mA
Max. Last GND – Analogausgang	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Abweichung: 0,5 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	12 Bit

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

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

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

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

Digitalausgang

Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Klemmennummer	27, 29 ¹⁾
Spannungspegel am Digital-/Pulsausgang	0-24 V
Max. Ausgangsstrom (Körper oder Quelle)	40 mA
Max. Last am Pulsausgang	1 kΩ
Max. kapazitive Last am Pulsausgang	10 nF
Min. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	0 Hz
Max. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	32 kHz
Genauigkeit am Pulsausgang	Max. 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.

Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang

Klemmennummer	12, 13
Ausgangsspannung	24 V +1, -3 V
Max. Last	200 mA

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

Relaisausgänge

Programmierbare Relaisausgänge	2
Klemmennummer Relais 01	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) ¹⁾ an 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) ¹⁾ (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) ¹⁾ an 1-2 (schließen), 1-3 (öffnen) (ohmsche Last)	60 V DC, 1 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) ¹⁾ (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Klemmennummer Relais 02 (nur FC 302)	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) ¹⁾ an 4-5 (schließen) (ohmsche Last) ²⁾³⁾ Überspannungs-Kat. II	400 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) ¹⁾ an 4-5 (schließen) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) ¹⁾ an 4-5 (schließen) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) ¹⁾ an 4-5 (schließen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Max. Klemmenleistung (AC-1) ¹⁾ an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) ¹⁾ an 4-6 (öffnen) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) ¹⁾ an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) ¹⁾ an 4-6 (öffnen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Min. Klemmenleistung an 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen), 4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)	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 VAC 2 A

Steuerkarte, 10 V DC-Ausgang

Klemmennummer	50
Ausgangsspannung	10,5 V \pm 0,5 V
Max. Last	15 mA

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

Steuerungseigenschaften

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

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem 4-poligen Asynchronmotor

Steuerkartenleistung

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

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 von der Schutzterde getrennt. Benutzen Sie nur einen isolierten Laptop als PC-Verbindung zum USB-Anschluss am Frequenzumrichter.

8.7 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse

Gehäuse	Leistung [kW]				Drehmoment [Nm]					
	200-240 V	380-480/500 V	525-600 V	525-690 V	Netz	Motor	DC-Verbindung	Bremse	Erde	Relais
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			0,6	0,6	0,6	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	0,6	0,6	0,6	1,8	3	0,6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0			0,6	0,6	0,6	1,8	3	0,6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5		0,6	0,6	0,6	1,8	3	0,6
B1	5,5-11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	15	22-30	22-30	11-30	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5 -11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	15-18	22-37	22-37	11-37	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	18-30	37-55	37-55		10	10	10	10	3	0,6
C2	37-45	75-90	75-90	37-90	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	22-30	45-55	45-55	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	37-45	75-90	75-90		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Tabelle 8.10 Anziehen von Klemmen

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

8.8 Sicherungsangaben

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

HINWEIS

Dies ist obligatorisch, um Übereinstimmung mit IEC 60364 für CE oder NEC 2009 für UL sicherzustellen.

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

8.8.1 CE-Konformität

200-240 V

Baugröße	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene Max. Sicherungsgröße	Empfohlener Trennschalter (Moeller)	Max. Abschaltwert [A]
A2	1.1-2.2	gG-10 (1,1-1,5) 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
B3	5,5-11	gG-25 (5,5-7,5) gG-32 (11)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-50 (15) gG-63 (18)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	22-30	gG-80 (22) aR-125 (30)	gG-150 (22) aR-160 (30)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (37) aR-200 (45)	aR-200 (37) aR-250 (45)	NZMB2-A250	250
A4	1.1-2.2	gG-10 (1,1-1,5) 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	5,5-11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5-11)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	18-30	gG-63 (18,5) gG-80 (22) gG-100 (30)	gG-160 (18,5-22) aR-160 (30)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (37) aR-200 (45)	aR-200 (37) aR-250 (45)	NZMB2-A250	250

Tabelle 8.11 200-240 V, Baugrößen A, B und C

380-480 V

Baugröße	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene Max. Sicherungsgröße	Empfohlener Trennschalter (Moeller)	Max. Abschaltwert [A]
A2	1.1-4.0	gG-10 (1,1-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (22) gG-63 (30) gG-80 (37)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	45-55	gG-100 (45) gG-160 (55)	gG-150 (45) gG-160 (55)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (75) aR-250 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	1,1-4	gG-10 (1,1-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (1,1-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (37) gG-100 (45) gG-160 (55)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75) aR-250 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabelle 8.12 380-480 V, Baugrößen A, B und C

525-600 V

Baugröße	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene Max. Sicherungsgröße	Empfohlener Trennschalter (Moeller)	Max. Abschaltwert [A]
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15-18)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (22) gG-50 (30) gG-63 (37)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	45-55	gG-63 (45) gG-100 (55)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (75) aR-200 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	1.1-7.5	gG-10 (1,1-5,5) 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
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75-90)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabelle 8.13 525-600 V, Baugrößen A, B und C

525-690 V

Baugröße	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene Max. Sicherungsgröße	Empfohlener Trennschalter (Moeller)	Max. Abschaltwert [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	-	-
	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 8.14 525-690 V, Baugrößen A, B und C

8.8.2 UL-Konformität

3x200-240 V

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung					
	Bussmann Typ RK1 ¹⁾	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
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 8.15 3x200-240 V, Baugrößen A, B und C

8

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung							
	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1 ³⁾	Bussmann Typ JFHR2 ²⁾	Littel fuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
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 8.16 3x200-240 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.

3x380-480 V

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
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	-	-	-
75-90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabelle 8.17 3x380-480 V, Baugrößen A, B und C

8

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung							
	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littel fuse JFHR2
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
75-90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabelle 8.18 3x380-480 V, Baugrößen A, B und C

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

3x525-600 V

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung									
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz-Shawmut Typ RK1	Ferraz-Shawmut J
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
75-90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabelle 8.19 3x525-600 V, Baugrößen A, B und C

3x525-690 V

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
[kW]						
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	-	-	-
75-90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabelle 8.20 3x525-690 V, Baugrößen A, B und C

Leistung [kW]	Empfohlene max. Sicherung							
	Max. Vorsich- erung	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/HSJ
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
75-90	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Tabelle 8.21 3x525-690 V, Baugrößen B und C

8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen

Baugröße	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Nennleistung [kW]	200-240V	3.0-3.7	1.1-2.2	1.1-3.7	5.5-11	15	5.5-11	15-18	18-30	37-45	22-30	37-45
	380-480/500V	5.5-7.5	1.1-4.0	1.1-7.5	11-18	22-30	11-18	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
IP	525-600V	1.1-7.5		1.1-7.5	11-18	22-30	11-18	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
	525-690V	1.1-7.5			11-30				37-90	45-55		
NEMA	20	21	55/66	55/66	21/ 55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20
	Chassis	Typ 1	NEMA 12	NEMA 12	NEMA 1/ NEMA 12	NEMA 1/ NEMA 12	Chassis	Chassis	NEMA 1/ NEMA 12	NEMA 1/ NEMA 12	Chassis	Chassis
Höhe [mm]												
	Höhe der Rückwand	A 268	268	390	480	650	399	520	680	770	550	660
Höhe mit Abschirmblech für Feldbuskabel	A 374	374	-	-	-	-	420	595			630	800
	Abstand zwischen Bohrungen	a 257	257	401	454	624	380	495	648	739	521	631
Breite [mm]												
	Breite der Rückwand	B 90	130	200	242	242	165	230	308	370	308	370
Breite der Rückwand mit einer C-Option	B 130	170	170	242	242	242	205	230	308	370	308	370
	Breite der Rückwand mit zwei C-Optionen [mm]	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 205	205	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333
	Mit Option A/B	C 220	220	175	200	260	262	242	310	335	333	333
Schraubenbohrungen [mm]												
c	8,0	8,0	8,25	8,25	12	12	8		12,5	12,5		
d	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12		ø19	ø19		
e	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø9	ø9	6,8	8,5	ø9	ø9	8,5	8,5
f	9	9	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17
Max. Gewicht [kg]	4,9	5,3	9,7	13,5/14,2	23	27	12	23,5	45	65	35	50
Anzugsdrehmoment für die Frontabdeckung [Nm]												
Kunststoffdeckel (geringe IP)	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

Tabelle 8.22 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen

9 Anhang

9.1 Symbole und Abkürzungen

AC	Wechselstrom
AEO	Automatische Energieoptimierung
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automatische Motoranpassung
°C	Grad Celsius
DC	Gleichstrom
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ETR	Elektronisches Thermorelais
FC	Frequenzumrichter
LCP	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	Permanentmagnet-Motor
PELV	Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage
PCB	Leiterplatte
I_{LIM}	Stromgrenze
I_{INV}	Wechselrichter-Nennausgangsstrom
U/min [UPM]	Umdrehungen pro Minute
rückspeisefähig	Generatorische Klemmen
n_s	Synchrone Motordrehzahl
T_{LIM}	Drehmomentgrenze
$I_{VLT,MAX}$	Der maximale Ausgangsstrom
$I_{VLT,N}$	Der vom Frequenzumrichter gelieferte Nennausgangsstrom

Tabelle 9.1 Symbole und Abkürzungen

9.2 Aufbau der Parametermenüs

6-64	Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout	9-16	PCD-Konfiguration Lesen	11-00	Neuron ID	12-98	Schnittstellenzähler	14-60	Funktion bei Übertemperatur
8-8*	Opt./Schnittstellen	9-18	Teilnehmeradresse	11-1*	Lon-Funktionen	12-99	Medienzähler	14-61	Funktion bei WR-Überlast
8-0*	Grundeinstellungen	9-22	Telegrammtyp	11-10	Antriebsprofil	13-3*	Smart Logic	14-62	WR- Überlast Reduzierstrom
8-01	Führungshöhe	9-23	Signal-Parameter	11-15	LON Warmwort	13-0*	SL-Controller	14-9*	Fehlereinstellungen
8-02	Aktives Steuerung	9-27	Parameter bearbeiten	11-17	XIF-Revision	13-00	Smart Logic Controller	14-90	Fehlerebenen
8-03	Steuerwort Timeout-Zeit	9-28	Profibus Steuerung deaktivieren	11-18	LonWorks-Revision	13-01	SL-Controller Start	15-**	Info/Wartung
8-04	Steuerwort Timeout-Funktion	9-44	Zähler: Fehler im Speicher	11-21	LON Param. Zugriff	13-02	SL-Controller Stopp	15-0*	Betriebsdaten
8-05	Steuerwort Timeout-Ende	9-45	Speicher: Alarmworte	12-00	IP-Adresse	13-03	SL-Parameter Initialisieren	15-00	Betriebsdaten
8-06	Timeout Steuerwort quittieren	9-47	Speicher: Fehlercode	12-**	Reserviert für Option COM	13-04	SL-Parameter Initialisieren	15-01	Motorlaufstunden
8-07	Diagnose Trigger	9-52	Zähler: Fehler Gesamt	12-00	IP-Einstellungen	13-10	Vergleicher-Operand	15-02	Zähler-kWh
8-08	Anzeigefilter	9-53	Profibus-Warmwort	12-01	IP-Adresse	13-11	Vergleicher-Funktion	15-03	Anzahl Netz-Ein
8-09	Zeichensatz für Kommunikation	9-63	Aktive Baudrate	12-02	Subnet Mask	13-12	Vergleicher-Wert	15-04	Anzahl Übertemperaturen
8-10	Regelinstellungen	9-64	Bus-ID	12-03	Standard-Gateway	13-2*	Timer	15-05	Anzahl Überspannungen
8-11	Steuerprofil	9-65	Profilnummer	12-04	DHCP-Server	13-4*	Logikregeln	15-06	Reset Zähler-kWh
8-13	Zustandswort Konfiguration	9-67	Steuerwort 1	12-06	Lease läuft ab	13-40	Logikregel Boolesch 1	15-07	Reset Betriebsstundenzähler
8-3*	Ser. FC-Schnittst.	9-68	Zustandswort 1	12-06	Lease läuft ab	13-41	Logikregel Verknüpfung 1	15-08	Anzahl der Starts
8-30	FC-Protokoll	9-71	Datenwerte speichern	12-07	Domänenname	13-42	Logikregel Verknüpfung 2	15-1*	Echtzeitkanal
8-31	Adresse	9-72	Freq. umr. Reset	12-08	Host-Name	13-43	Logikregel Verknüpfung 3	15-10	Echtzeitkanal Quelle
8-32	Baudrate	9-75	DO Identification	12-09	Phys. Adresse	13-44	Logikregel Verknüpfung 3	15-11	Echtzeitkanal Abstrakte
8-33	Parität/Stopbits	9-80	Definierte Parameter (1)	12-1*	Ethernet Verbindungsparameter	13-5*	SL-Programm	15-12	Echtzeitkanal Triggerereignis
8-34	Geschätzte Zykluszeit	9-81	Definierte Parameter (2)	12-10	Verb.status	13-51	SL-Controller Ereignis	15-13	Echtzeitkanal Protokollart
8-35	FC-Antwortzeit Min.-Delay	9-82	Definierte Parameter (3)	12-11	Verb.dauer	13-52	SL-Controller Aktion	15-14	Echtzeitkanal Werte vor Trigger
8-36	FC-Antwortzeit Max.-Delay	9-83	Definierte Parameter (4)	12-12	Auto-Verhandlung	14-0*	Sonderfunktionen	15-2*	Protokollierung
8-37	FC Interchar. Max.-Delay	9-84	Definierte Parameter (5)	12-13	Verb.geschw.	14-0*	IGBT-Ansteuerung	15-20	Protokoll: Ereignis
8-4*	FC/MC-Protokoll	9-90	Geänderte Parameter (1)	12-14	Verb.duplex	14-00	Schaltmuster	15-21	Protokoll: Wert
8-40	Telegrammtyp	9-91	Geänderte Parameter (2)	12-2*	Prozessdaten	14-01	Taktfrequenz	15-22	Protokoll: Zeit
8-42	PCD-Konfiguration Schreiben	9-92	Geänderte Parameter (3)	12-20	Steuerinstanz	14-03	Übermodulation	15-23	Protokoll: Datum und Zeit
8-43	PCD-Konfiguration Lesen	9-93	Geänderte Parameter (4)	12-21	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	14-04	PWM-litter	15-3*	Fehlerspeicher
8-5*	Betr. Bus/Klemme	9-94	Geänderte Parameter (5)	12-22	Prozessdaten Lesen Konfiguration	14-1*	Netzausfall	15-30	Fehlerspeicher: Fehlercode
8-50	Motorfreilauf	9-99	Profibus-Versionszähler	12-27	Primary Master	14-10	Netzausfall	15-31	Fehlerspeicher: Wert
8-52	DC Bremse	10-**	CAN/DeviceNet	12-29	EEPROM speichern	14-11	Netzausfall-Spannung	15-32	Fehlerspeicher: Zeit
8-53	Start	10-00	Protokoll	12-30	Wartparameter	14-12	Netzphasen-Unsymmetrie	15-4*	Typendaten
8-54	Reversierung	10-01	Baudratenauswahl	12-31	Netzstillwert	14-2*	Resetfunktionen	15-40	FC-Typ
8-55	Satzwahl	10-02	MAC-ID, Adresse	12-32	Netzregelung	14-20	Quittierfunktion	15-41	Leistungsteil
8-56	Festsollwertanwahl	10-05	Zähler Übertragungsfehler	12-33	CIP Revision	14-21	Autom. Quittieren Zeit	15-42	Nennspannung
8-70	BACnet	10-06	Zähler Empfangsfehler	12-34	CIP Produktcode	14-22	Betriebsart	15-43	Softwareversion
8-72	MS/TP Max. Masters	10-07	Zähler Bus-Off	12-35	EDS-Parameter	14-23	Typencodeeinstellung	15-44	Typencode (original)
8-73	"Startup I am"	10-1*	DeviceNet	12-37	COS Sperrtimer	14-25	Drehmom.grenze Verzögerungszeit	15-45	Typencode (aktuell)
8-74	Initialisierungspasswort	10-10	Prozessdaten Typ	12-38	COS Filter	14-26	WR-Fehler Abschaltverzögerung	15-46	Typ Bestellnummer
8-75	FC-Anschlussdiagnose	10-11	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	12-39	DeviceNet	14-28	Produktions-einstellungen	15-47	Leistungsteil Bestellnummer
8-80	Zähler Busfehler	10-12	Prozessdaten Lesen Konfiguration	12-4*	Modbus TCP	14-29	Servicecode	15-48	LCP-Version
8-81	Zähler Busfehler	10-13	Warnparameter	12-40	Status Parameter	14-3*	Stromgrenze	15-49	Steuerkarte SW-Version
8-82	Zähler Slavemeldungen	10-14	DeviceNet Sollwert	12-41	Slave Message Count	14-30	Regler P-Verstärkung	15-50	Leistungsteil SW-Version
8-83	Zähler Slavefehler	10-15	DeviceNet Steuerung	12-42	Slave Exception Message Count	14-31	Regler I-Zeit	15-51	Typ Seriennummer
8-84	Gesendete Slavemeldungen	10-2*	COS-Filter	12-80	FTP-Server	14-32	Stromgrenze, Filterzeit	15-53	Leistungsteil Seriennummer
8-85	Slave-Timeout-Fehler	10-20	COS-Filter 1	12-81	HTTP-Server	14-4*	Energieoptimierung	15-55	Lieferanten-URL
8-89	Zähler Diagnose	10-21	COS-Filter 2	12-82	SMTP-Service	14-40	Quadr.Mom. Anpassung	15-56	Lieferantenname
8-9*	Bus-Festdrehzahl	10-22	COS-Filter 3	12-88	Transparent Socket Channel Port	14-41	Minimale AEO-Magnetisierung	15-59	CSW-Datename
8-90	Bus-Festdrehzahl 1	10-23	COS-Filter 4	12-89	Erweiterte Ethernetdienste	14-42	Minimale AEO-Frequenz	15-6*	Install. Optionen
8-91	Bus-Festdrehzahl 2	10-30	Array Index	12-9*	Erweiterte Ethernetdienste	14-43	Motor Cos-Phi	15-60	Option installiert
8-94	Bus Istwert 1	10-31	Datenwerte speichern	12-90	Kabelldiagnose	14-50	EMV-Filter	15-61	SW-Version Option
8-95	Bus Istwert 2	10-32	DeviceNet Revision	12-91	Auto Cross over	14-51	Zwischenkreiskompensation	15-62	Optionsbestellnr.
8-96	Bus Istwert 3	10-33	EEPROM speichern	12-92	IGMP-Snooping	14-52	Lüftersteuerung	15-63	Optionsseriennr.
9-**	Profibus DP	10-34	DeviceNet-Produktcode	12-93	Fehler Kabellänge	14-53	Lüfterüberwachung	15-70	Option A
9-00	Sollwert	10-39	DeviceNet F-Parameter	12-94	Broadcast Sturmschutz	14-55	Ausgangsfiler	15-71	Option A - Softwareversion
9-07	Istwert	11-**	LonWorks	12-95	Broadcast Sturmschutz	14-59	Tatsächliche Anzahl Wechsrichter.	15-72	Option B
9-15	PCD-Konfiguration Schreiben	11-0*	LonWorks ID	12-96	Port Config	14-6*	Auto-Reduzier.	15-73	Option B - Softwareversion
								15-74	Option C0

15-75	Option C0 - Softwareversion	16-63	AE 54 Modus	20-06	Istwertanschluss 3	21-19	Erw. Ausgang 1 [%]	22-37	Freq. hoch [Hz]
15-76	Option C1	16-64	Analogeingang 54	20-07	Istwertumwandl. 3	21-20	Erw. Prozess-PID 1	22-38	Leistung Drehzahl hoch [kW]
15-77	Option C1 - Softwareversion	16-65	Analogausgang 42	20-08	Istwert 3 Einheit	21-21	Erw. 1 Normal-/Invers-Regelung	22-39	Leistung Drehzahl hoch [PS]
15-8*	Operating Data II	16-66	Digitalausgänge	20-12	Soll-/Istwertfunktion	21-22	Erw. 1 P-Verstärkung	22-40	Min. Laufzeit
15-80	Fan Running Hours	16-67	Pulseingang 29 [Hz]	20-13	Minimaler Sollwert/Istwert	21-23	Erw. 1 I-Zeit	22-41	Min. Laufzeit
15-81	Preset Fan Running Hours	16-68	Pulseingang 33 [Hz]	20-14	Max. Sollwert/Istwert	21-24	Erw. 1 D-Zeit	22-42	Min. Energiespar-Stoppzeit
15-9*	Parameterinfo	16-69	Pulsausg. 27 [Hz]	20-20	Istwert/Sollwert	21-24	Erw. 1 D-Verstärkung/Grenze	22-43	Energiespar-Startfreq. [UPM]
15-92	Definierte Parameter	16-70	Pulsausg. 29 [Hz]	20-21	Sollwert 1	21-30	Erw. Soll-/Istwertfunktion	22-44	Energiespar-Startfreq. [Hz]
15-93	Geänderte Parameter	16-71	Relaisausgänge	20-22	Sollwert 2	21-31	Erw. Minimaler Sollwert 2	22-45	Soll-/Istw.-Diff. Energie-Start
15-98	Typendaten	16-72	Zähler A	20-23	Sollwert 3	21-32	Erw. Maximaler Sollwert 2	22-46	Max. Boost-Zeit
15-99	Parameter-Metadaten	16-73	Zähler B	20-3*	Istw. Erw. Umwandl	21-33	Erw. variabler Sollwert 2	22-5*	Kennliniende
16**	Datenanzeigen	16-75	Analogeingang X30/11	20-30	Kältemittel	21-34	Erw. Sollwert 2	22-50	Kennliniende/funktion
16-0*	Anzeigen-Allgemein	16-76	Analogeingang X30/12	20-31	Benutzerdef. Kältemittel A1	21-35	Erw. Sollwert 2	22-51	Kennliniende/verz.
16-00	Steuerwort	16-77	Analogeingang X30/8 [mA]	20-32	Benutzerdef. Kältemittel A2	21-37	Erw. Sollwert 2 [Einheit]	22-6*	Riemenbrücheerkennung
16-01	Sollwert [Einheit]	16-8*	Anzeige, Schnittst.	20-33	Benutzerdef. Kältemittel A3	21-38	Erw. Istwert 2 [Einheit]	22-60	Riemenbruchfunktion
16-02	Sollwert %	16-80	Bus Steuerwort 1	20-34	Querschnitt Luftkanal 1 [m2]	21-39	Erw. Ausgang 2 [%]	22-61	Riemenbruchmoment
16-03	Zustandswort	16-82	Bus Sollwert 1	20-35	Querschnitt Luftkanal 1 [m2]	21-4*	Erw. Prozess-PID 2	22-62	Riemenbruchverzögerung
16-05	Hauptistwert [%]	16-84	Feldbus-Komm. Status	20-36	Querschnitt Luftkanal 2 [m2]	21-40	Erw. 2 Normal-/Invers-Regelung	22-7*	Kurzzyklus-Schutz
16-09	Benutzerdefinierte Anzeige	16-85	FC Steuerwort 1	20-37	Querschnitt Luftkanal 2 [m2]	21-41	Erw. 2 P-Verstärkung	22-75	Kurzzyklus-Schutz
16-1*	Anzeigen-Motor	16-86	FC Sollwert 1	20-38	Spez. Gewichts faktor d. Luft [%]	21-42	Erw. 2 I-Zeit	22-76	Intervall zwischen Starts
16-10	Leistung [kW]	16-9*	Bus Diagnose	20-6*	Ohne Geber	21-43	Erw. 2 D-Zeit	22-77	Min. Laufzeit
16-11	Leistung [PS]	16-90	Alarmwort	20-60	Einheit ohne Geber	21-44	Erw. 2 D-Verstärkung/Grenze	22-78	Min. Laufzeitkorrektur
16-12	Motorspannung	16-91	Alarmwort 2	20-69	Informationen ohne Geber	21-5*	Erw. PID Soll-/Istw. 3	22-79	Min. Laufzeitkorrekturwert
16-13	Frequenz	16-92	Warnwort	20-70	PID-Auto-Anpassung	21-50	Erw. Soll-/Istwertfunktion 3	22-8*	Flow Compensation
16-14	Motorstrom	16-93	Warnwort 2	20-71	Typ mit Rückführung	21-51	Erw. Minimaler Sollwert 3	22-80	Durchflussausgleich
16-15	Frequenz [%]	16-94	Erw. Zustandswort	20-72	PID-Verhalten	21-52	Erw. Maximaler Sollwert 3	22-81	Quadr.-lineare Kurvennäherung
16-16	Drehmoment [Nm]	16-95	Erw. Zustandswort 2	20-73	PID-Ausgangsänderung	21-53	Erw. variabler Sollwert 3	22-82	Arbeitspunkt berechn.
16-17	Drehzahl [UPM]	16-96	Warnungswort	20-74	Min. Istwerthöhe	21-54	Erw. Istwert 3	22-83	Drehzahl bei No-Flow [UPM]
16-18	Therm. Motorschutz	18**	Info/Anzeigen	20-75	Maximale Istwerthöhe	21-55	Erw. Sollwert 3	22-84	Frequenz bei No-Flow [Hz]
16-20	Rotor-Winkel	18-0*	Wartungsprotokoll	20-76	PID-Auto-Anpassung	21-57	Erw. Sollwert 3 [Einheit]	22-85	Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]
16-22	Drehmoment [%]	18-00	Wartungsprotokoll: Pos.	20-79	PID-Auto-Anpassung	21-58	Erw. Istwert 3 [Einheit]	22-86	Freq. am Auslegungspunkt [Hz]
16-26	Leistung gefiltert [kW]	18-01	Wartungsprotokoll: Aktion	20-81	PID-Grundinstell.	21-59	Erw. Prozess-PID 3	22-87	Druck bei No-Flow Drehzahl
16-27	Leistung gefiltert [PS]	18-02	Wartungsprotokoll: Datum und Zeit	20-82	PID-Startdrehzahl [UPM]	21-60	Erw. 3 Normal-/Invers-Regelung	22-88	Druck bei Nennndrehzahl
16-3*	Anzeigen-FU	18-03	Wartungsprotokoll: Datum und Zeit	20-83	PID-Startfrequenz [Hz]	21-61	Erw. 3 P-Verstärkung	22-89	Durchfluss an Auslegungspunkt
16-30	DC-Spannung	18-1*	Notfallbetriebsprotokoll	20-84	Bandbreite Ist-Sollwert	21-62	Erw. 3 I-Zeit	22-90	Durchfluss bei Nennndrehzahl
16-32	Bremsleistung/s	18-10	Notfallbetriebsprotokoll: Ereignis	20-91	PID-Anti-Windup	21-63	Erw. 3 D-Zeit	23**	Zeitfunktionen
16-33	Bremsleist/2 min	18-11	Notfallbetriebsprotokoll: Zeit	20-93	PID-Proportionalverstärkung	21-64	Erw. 3 D-Verstärkung/Grenze	23-00	EIN-Zeit
16-34	Kühlkörpertemp.	18-12	Notfallbetriebsprotokoll: Datum und Zeit	20-94	PID Integrationszeit	22-0*	Anw. Funktionen	23-01	EIN-Aktion
16-35	Kühlkorpertemp.	18-3*	Ein- und Ausgänge	20-95	PID-Differenzierungszeit	22-0*	Sonstiges	23-02	AUS-Zeit
16-36	Nenn-WR-Strom	18-30	Analogeingang X42/1	20-96	PID-Verstärkung/Grenze	22-00	Verzögerung ext. Verriegelung	23-03	AUS-Aktion
16-37	Max.-WR-Strom	18-31	Analogeingang X42/3	21-0*	Erw. CL-Auto-Anpa	22-01	Filterzeit Leistung	23-04	Ereignis
16-38	SL Contr.Zustand	18-32	Analogeingang X42/5	21-00	Erw. Typ mit Rückführung	22-2*	No-Flow Erkennung	23-0*	Zeitablaufsteuer.
16-39	Steuerkartentemp.	18-33	Analogausgang X42/9 [V]	21-01	PID-Verhalten	22-20	Leistung tief Autokonfig.	23-08	Modus Zeitablaufsteuerung
16-40	Echtzeitkanalspeicher voll	18-34	Analogausgang X42/11 [V]	21-02	PID-Ausgangsänderung	22-21	Erfassung Leistung tief	23-09	Reaktivierung Zeitablaufsteuerung
16-41	Echtzeitkanalspeicher voll	18-35	Analogausgang X42/11 [V]	21-03	Min. Istwerthöhe	22-22	Erfassung Drehzahl tief	23-1*	Wartung
16-43	Status Zeitablaufsteuerung	18-36	Analogeingang X48/2 [mA]	21-04	Maximale Istwerthöhe	22-23	No-Flow Funktion	23-10	Wartungspunkt
16-49	Stromfehlerquelle	18-37	Temp. Eing. X48/4	21-09	PID-Auto-Anpassung	22-24	No-Flow Verzögerung	23-11	Wartungsaktion
16-5*	Soll- & Istwerte	18-38	Temp. Eing. X48/7	21-1*	Erw. PID Soll-/Istw. 1	22-26	Trockenlauf funktion	23-12	Wartungsbasis
16-50	Externer Sollwert	18-39	Temp. Eing. X48/10	21-10	Erw. PID Soll-/Istw. 1	22-27	Trockenlaufverzögerung	23-13	Wartungszeitintervall
16-52	Istwert [Einheit]	18-5*	Soll- u. Istwerte	21-10	Erw. Soll-/Istwertfunktion 1	22-3*	No-Flow Leistungsanpassung	23-14	Datum und Uhrzeit Wartung
16-53	Digitalpoti Sollwert	20-00	Istwertanschluss 1	21-11	Ext. Minimaler Sollwert 1	22-30	No-Flow Leistung	23-1*	Wartungsreset
16-54	Istwert 1 [Einheit]	20-01	Istwertumwandl. 1	21-12	Ext. Maximaler Sollwert 1	22-31	Leistungskorrekturfaktor	23-15	Wartungswort quittieren
16-55	Istwert 2 [Einheit]	20-02	Istwert 1 Einheit	21-13	Erw. variabler Sollwert 1	22-32	Drehzahl tief [UPM]	23-16	Wartungstext
16-58	PID-Ausgang [%]	20-03	Istwert 2 [Einheit]	21-14	Ext. Istwert 1	22-33	Frequenz tief [Hz]	23-5*	Energiespeicher
16-6*	Anzeige, Ein-/Ausg.	20-03	Istwertanschluss 2	21-15	Erw. Sollwert 1	22-34	Leistung Drehzahl tief [kW]	23-50	Energieprotokollauflösung
16-60	Digitalausgänge	20-04	Istwertumwandl. 2	21-17	Erw. Sollwert 1 [Einheit]	22-35	Leistung Drehzahl tief [PS]	23-51	Startzeitraum
16-61	AE 53 Modus	20-05	Istwert 2 Einheit	21-18	Ext. Istwert 1 [Einheit]	22-36	Drehzahl hoch [UPM]	23-53	Energieprotokoll

35-47 Kl. X48/2 Signalfehler

23-54	Reset Energieprotokoll	25-30	Abschaltfunktionszeit	26-41	Kl. X42/7, Ausgang min. Skalierung
23-6*	Trenddarstellung	25-4*	ZuschaltEinstell.	26-42	Kl. X42/7 Ausgang max. Skalierung
23-60	Trendvariable	25-40	Rampe-ab-Verzögerung	26-43	Klemme X42/7, Wert bei Bussteuerung
23-61	Kontinuierliche BIN Daten	25-41	Rampe-auf-Verzögerung	26-44	Kl. X42/7, Wert bei Bus-TIMEout
23-62	Zeitablauf BIN Daten	25-42	Zuschaltsschwelle	26-5*	Analogausgang X42/9
23-63	Zeitablauf Startzeitraum	25-43	Abschaltsschwelle	26-50	Klemme X42/9 Ausgang
23-64	Zeitablauf Stoppzeitraum	25-44	Zuschaltrotrehzahl [UPM]	26-51	Kl. X42/9, Ausgang min. Skalierung
23-65	Minimaler Bin-Wert	25-45	Zuschaltfrequenz [Hz]	26-52	Kl. X42/9 Ausgang max. Skalierung
23-66	Reset kontinuierliche Bin-Daten	25-46	Abschaltrotrehzahl [UPM]	26-53	Klemme X42/9, Wert bei Bussteuerung
23-67	Rücksetzen der Zeitablauf Bin-Daten	25-47	Abschaltfrequenz [Hz]	26-54	Kl. X42/9, Wert bei Bus-TIMEout
23-8*	Amortisationszähler	25-5*	Wechsleinstell.	26-6*	Analogausgang X42/11
23-80	Sollwertfaktor Leistung	25-50	Führungspumpen-Wechsel	26-60	Klemme X42/11 Ausgang
23-81	Energiekosten	25-51	Wechselergebnis	26-61	Kl. X42/11, Ausgang min. Skalierung
23-82	Investition	25-52	Wechslezeitintervall	26-62	Kl. X42/11 Ausgang max. Skalierung
23-83	Energieeinsparungen	25-53	Wechslezeitintervallgebers	26-63	Klemme X42/11, Wert bei Bussteuerung
23-84	Kst-Einspar.	25-54	Wechslezeit / Festwechslezeit	26-64	Kl. X42/11, Wert bei Bus-TIMEout
24-2*	Anwendungs funkti	25-55	Wechsel bei Last <50%	30-2*	Besonderheiten
24-0*	Notfallbetrieb	25-56	Zuschaltmodus bei Wechsel	30-2*	Adv. Start Adjust
24-00	Notfallbetriebsfunktion	25-58	Verzögerung Nächste Pumpe	30-22	Locked Rotor Detection
24-01	Notfallbetriebskonfiguration	25-59	Verzögerung Netzbetrieb	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]
24-02	Einheit Notfallbetrieb	25-8*	Zustand	31-0*	Bypassoption
24-03	Fire Mode Min Reference	25-80	Kaskadenzustand	31-00	Bypassmodus
24-04	Fire Mode Max Reference	25-81	Pumpenzustand	31-01	Bypass-Startzeitverzög.
24-05	Notfallbetrieb-Festsollwert	25-82	Führungspumpe	31-02	Bypass-Abschaltzeitverzög.
24-06	Notfallbetrieb-Sollwertquelle	25-83	Relais Zustand	31-03	Testbetriebaktivierung
24-07	Istwertquelle Notfallbetrieb	25-84	Pumpe EIN-Zeit	31-10	Bypass-Zustandswort
24-09	Alarmhandhabung Notfallbetrieb	25-85	Relais EIN-Zeit	31-11	Bypass-Laufstunden
24-1*	FU-Bypass	25-86	Rücksetzen des Relaiszählers	31-19	Remote.Bypass Activation
24-10	FU-Bypass-Funktion	25-9*	Service	35-2*	Temp. Eingang-Opt.
24-11	Frequenzumrichter Bypassverzögerung	25-90	Pumpenverriegelung	35-0*	Temp. Eing.-Modus
24-9*	Lastverhalten bei	25-91	Manueller Wechsel	35-00	Kl. X48/4 Temp. Einheit
24-90	Funktion Motor fehlt	26-0*	Grundeinstellungen	35-01	Temp. Eingang X48/7 Typ
24-91	Motor fehlt Koeffizient 1	26-00	Klemme X42/1 Funktion	35-02	Kl. X48/7 Temp. Einheit
24-92	Motor fehlt Koeffizient 2	26-01	Klemme X42/3 Funktion	35-03	Temp. Eingang X48/10 Typ
24-93	Motor fehlt Koeffizient 3	26-02	Klemme X42/5 Funktion	35-04	Kl. X48/10 Temp. Einheit
24-94	Motor fehlt Koeffizient 4	26-1*	Analogeingang X42/1	35-05	Temp. Eingang X48/4 Typ
24-95	Funktion Rotor gesperrt	26-10	Kl.X42/1 Skal. Min. Spannung	35-06	Alarmfunktion Temperaturfühler
24-96	Rotor gesperrt Koeffizient 1	26-11	Kl.X42/1 Skal. Max.Spannung	35-1*	Temp. Eingang X48/4
24-97	Rotor gesperrt Koeffizient 2	26-12	Kl. X42/1 Skal. Min.-Soll/ Istwert	35-14	Kl. X48/4 Filterzeit
24-98	Rotor gesperrt Koeffizient 3	26-13	Kl. X42/1 Skal. Max.-Soll/ Istwert	35-15	Kl. X48/4 Temp. Überwachung
24-99	Rotor gesperrt Koeffizient 4	26-14	Kl. X42/1 Skal. Min.-Soll/ Istwert	35-16	Kl. X48/4 Min. Frequenz
25-0*	Kaskadenregler	26-15	Kl. X42/1 Skal. Max.-Soll/ Istwert	35-17	Kl. X48/4 Max. Frequenz
25-0*	Systemeinstellungen	26-16	Klemme X42/1 Filterzeit	35-2*	Temp. Eingang X48/7
25-00	Kaskadenregler	26-17	Klemme X42/1 Signalfehler	35-24	Kl. X48/7 Filterzeit
25-02	Motorstart	26-2*	Analogeingang X42/3	35-24	Kl. X48/7 Filterzeit
25-04	Pumpenrotation	26-20	Kl.X42/3 Skal. Min. Spannung	35-25	Kl. X48/7 Temp. Überwachung
25-05	Feste Führungspumpe	26-21	Kl.X42/3 Skal. Max.Spannung	35-26	Kl. X48/7 Min. Frequenz
25-06	Anzahl der Pumpen	26-22	Kl. X42/3 Skal. Min.-Soll/ Istwert	35-26	Kl. X48/7 Max. Frequenz
25-2*	Bandbreiteneinstellungen	26-23	Kl. X42/3 Skal. Max.-Soll/ Istwert	35-3*	Temp. Eingang X48/10
25-20	Schaltbandbreite	26-24	Klemme X42/3 Filterzeit	35-34	Kl. X48/10 Filterzeit
25-21	Schaltgrenze	26-25	Klemme X42/3 Signalfehler	35-35	Kl. X48/10 Temp. Überwachung
25-22	Feste Drehzahlbandbreite	26-3*	Analogeingang X42/5	35-36	Kl. X48/10 Min. Frequenz
25-23	SBB Zuschaltverzögerung	26-30	Kl.X42/5 Skal. Min. Spannung	35-37	Kl. X48/10 Max. Frequenz
25-24	SBB Abschaltverzögerung	26-31	Kl.X42/5 Skal. Max.Spannung	35-4*	Analogeingang X48/2
25-25	Schaltverzögerung	26-32	Kl. X42/5 Skal. Min.-Soll/ Istwert	35-42	Kl. X48/2 Skal. Min. Strom
25-26	No-Flow Abschaltung	26-33	Kl. X42/5 Skal. Max.-Soll/ Istwert	35-43	Kl. X48/2 Skal. Max. Strom
25-27	Zuschaltfunktion	26-34	Klemme X42/5 Filterzeit	35-44	Kl. X48/2 Skal. Min. Werte
25-28	Zuschaltfunktionszeit	26-35	Klemme X42/5 Signalfehler	35-45	Kl. X48/2 Skal. Max. Werte
25-29	Abschaltfunktion	26-4*	Analogausgang X42/7	35-46	Kl. X48/2 Filterzeit
		26-40	Klemme X42/7 Ausgang		

Index

A	
Abgeschirmtes Kabel.....	15, 21
Abkürzungen.....	71
Ableitstrom.....	5
Abmessungen.....	70
Abschaltblockierung.....	38
Abschaltung.....	38
AEO.....	29
Alarm Log.....	24
Alarmer.....	38
AMA.....	29, 36, 40, 43
Analogausgang.....	17, 18
Analogeingang.....	17, 18, 39
Analoger Drehzahl Sollwert.....	32
Analogsignal.....	39
Anschlussplan.....	13
Anziehen von Klemmen.....	62
Anzugsdrehmoment für die Frontabdeckung.....	70
Ausgangsklemme.....	23
Ausgangsstrom.....	36, 40
Auto	
on.....	31, 36
On.....	25, 38
Automatisches Quittieren.....	24
B	
Bedientasten.....	24
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	3
Bremung.....	36, 42
D	
DC-Strom.....	4
Digitaleingang.....	18, 19, 38, 40
Drehmomentgrenze.....	48
Drehzahl Sollwert.....	19, 31, 32
Drehzahl-Sollwert.....	36
Dreieckschaltung.....	17
E	
Effektivwert des Stroms.....	4
Eingangsklemme.....	17, 19, 23, 39
Eingangsleistung.....	4, 17, 21, 23, 38, 46
Eingangssignal.....	19
Eingangsspannung.....	23
Eingangsstrom.....	11, 16
Elektrische Störungen.....	11
EMV.....	11
EMV-Filter.....	17
EMV-Störungen.....	15
Entladezeit.....	5
Entsorgungshinweise.....	4
Erdung.....	15, 17, 21, 23
Erdungskabel.....	11
Erdverbindungen.....	21
Erschütterung.....	10
ESM.....	38
Explosionszeichnung.....	8
Externe	
Alarmquittierung.....	34
Befehle.....	38
Regler.....	3
Signale.....	4
Verriegelung.....	19
F	
Fehlerspeicher.....	24
Fernbediente Befehle.....	3
Fernsollwert.....	37
G	
Geerdete Dreieckschaltung.....	17
Gelieferte Teile.....	7
Gewicht.....	70
Gleichstrom.....	36
H	
Hand On.....	25, 30
Hand-Steuerung.....	24
Hauptmenü.....	24
Hauptmenüaufbau.....	72
Heben des Frequenzumrichters.....	10
Hochspannung.....	5
I	
IEC 61800-3.....	17
Inbetriebnahme.....	24, 26
Initialisierung.....	26
Installation.....	18, 21
Installationsumgebungen.....	10
Instandhaltung.....	31
Isoliertes Netz.....	17
Istwert.....	19, 21, 37, 43, 45

Istwerte vom System.....	3	Netzspannung.....	24, 36
J		Netztrennschalter.....	17
Jumper.....	19	Netzversorgung.....	15
K		Notwendige Abstände.....	10
Kabelkanal.....	21	O	
Kabelquerschnitte.....	11, 15	Oberschwingungen.....	4
Klemme		Ohne Rückführung.....	19
53.....	19	Optionale Ausrüstung.....	23
54.....	19	Optionsmodule.....	19
Konfiguration.....	30	Ort-Steuerung.....	25, 36
Kühlabstand.....	21	P	
Kühlung.....	10	PELV.....	35
Kurzschluss.....	41	Phasenfehler.....	39
L		Potentialausgleich.....	12
Lagerung.....	7	Programmierung.....	19, 24, 25, 39
LCP.....	24	Puls-Start/Stopp.....	34
Leistungsfaktor.....	4, 21	Q	
Lokaler Start.....	30	Qualifiziertes Personal.....	5
M		Quick-Menü.....	24
Manuelle Initialisierung.....	27	Quittieren.....	40
Mehrere Frequenzumrichter.....	11, 15	R	
Menüstruktur.....	25	Rampe-Ab Zeit.....	48
Menütasten.....	24	Rampe-Auf Zeit.....	48
Mit Rückführung.....	19	Referenz.....	32
Montage.....	10, 21	Relais.....	18
Motor Drehrichtung.....	30	Reset.....	24, 25, 27, 38, 44
Motorausgang.....	57	RS485.....	20
Motordaten.....	28, 30, 40, 44, 48	RS485-Netzwerkverbindung.....	35
Motordrehzahlen.....	27	Rückwand.....	10
Motorkabel.....	11, 15	S	
Motorleistung.....	11, 24, 44	Safe Torque Off.....	20
Motorstatus.....	3	Schnittstellenoption.....	42
Motorstrom.....	4, 24, 29, 44	Screened Twisted Pair (STP).....	20
Motorthermistor.....	35	Serielle	
Motorüberlastschutz.....	3	Kommunikation.....	18, 36, 37, 25, 37, 38
Motorverkabelung.....	15, 21	Schnittstelle.....	17
N		Sicherungen.....	11, 21, 42, 46
Navigationstasten.....	24, 25, 27, 36	Sollwert.....	24, 36, 37, 38
Nennleistungen.....	70	Spannungsbereich.....	58
Nennstrom.....	40	Spannungsunsymmetrie.....	39
Netz.....	16	Start-/Stopp-Befehl.....	33
Netzeingang.....	4	Startbefehl.....	31

Startfreigabe.....	37	Zusätzliche Materialien.....	3
Steuerkabel.....	11, 21	Zustandsmodus.....	36
Steuerkarte.....	39	Zwischenkreis.....	39
Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle.....	61		
Steuerklemmen.....	25, 28, 36, 38		
Steuersignal.....	36		
Steuerverdrahtung.....	19		
Steuerverkabelung.....	15		
Störungsisolierung.....	21		
Stromanschluss.....	11		
Stromgrenze.....	48		
Symbole.....	71		
T			
Taktfrequenz.....	37		
Thermischer Schutz.....	4		
Thermistor.....	17, 35		
Thermistorsteuerkabel.....	17		
Transientenschutz.....	4		
Trennschalter.....	21, 23		
Typenschild.....	7		
Ü			
Überspannung.....	37, 48		
Überstromschutz.....	11		
U			
Umgebungsbedingungen.....	57		
Unerwarteter Anlauf.....	5		
V			
Versorgungsspannung.....	17, 18, 23, 42		
Vibration.....	10		
VVCplus.....	29		
W			
Warnungen.....	38		
Wechselstromeingang.....	17		
Wechselstromkurve.....	4		
Wechselstromnetz.....	4		
Werkseinstellungen.....	26		
Windmilling.....	6		
Z			
Zertifizierungen.....	4		
Zulassungen.....	4		



www.danfoss.com/drives

Danfoss Power Electronics A/S
Ulsnaes 1
6300 Graasten
Denmark
www.danfoss.com

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

