

Bedienungsanleitung VLT[®] Midi Drive FC 280





Danfoss A/S

6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

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

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): FC-280PXXXYY***ZZ*****

Character XXX: K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K
Character YY: S2, T2, T4
Character ZZ: H1, H2, E2

The meaning of the 30 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

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

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

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

EN63000:2018 Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

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

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

Machinery Directive 2006/42/EC

EN61800-5-2:2007

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

EN62061:2012

Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical,
electronic and programmable electronic control systems.

EN61508 Parts 1-7:2010

Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic
safety related systems.

EN ISO 13849-1:2015

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

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	4
1.1 Zielsetzung des Handbuchs	4
1.2 Zusätzliche Materialien	4
1.3 Dokument- und Softwareversion	4
1.4 Produktübersicht	4
1.5 Zulassungen und Zertifizierungen	6
1.6 Entsorgung	6
2 Sicherheit	7
2.1 Sicherheitssymbole	7
2.2 Qualifiziertes Personal	7
2.3 Sicherheitsmaßnahmen	7
3 Mechanische Installation	9
3.1 Auspacken	9
3.2 Installationsumgebung	10
3.3 Montage	10
4 Elektrische Installation	13
4.1 Sicherheitshinweise	13
4.2 EMV-gerechte Installation	13
4.3 Erdung	13
4.4 Anschlussdiagramm	15
4.5 Zugriff	17
4.6 Motoranschluss	17
4.7 Netzanschluss	18
4.8 Steuerkabel	19
4.8.1 Steuerklemmentypen	19
4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen	20
4.8.3 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)	20
4.8.4 Mechanische Bremssteuerung	21
4.8.5 USB-Datenschnittstelle	22
4.9 Checkliste vor der Installation	23
5 Inbetriebnahme	25
5.1 Sicherheitshinweise	25
5.2 Anlegen der Netzversorgung	25
5.3 Betrieb des Local Control Panels (LCP)	25
5.3.1 Numerisches LCP Bedienteil (LCP 101)	26
5.3.2 Die Funktion der Rechtspfeil-Taste am LCP 101	27

5.3.3 Quick-Menü am LCP 101	28
5.3.4 Hauptmenü am LCP 101	30
5.3.5 Grafisches LCP-Bedienteil (GLCP)	32
5.3.6 Parametereinstellungen	33
5.3.7 Ändern von Parametereinstellungen mit LCP 102	33
5.3.8 Daten auf das/vom LCP hochladen/herunterladen	34
5.3.9 Wiederherstellen der Werkseinstellungen mit dem LCP	34
5.4 Grundlegende Programmierung	35
5.4.1 Einstellung von Asynchronmotoren	35
5.4.2 PM-Motoreinstell. in VVC+	35
5.4.3 Autom. Motoranpassung (AMA)	36
5.5 Überprüfung der Motordrehung	37
5.6 Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers	37
5.7 Prüfung der Ort-Steuerung	37
5.8 Systemstart	37
5.9 Speichermodul	38
5.9.1 Synchronisieren von Frequenzumrichterdaten mit einem neuen Speichermodul (Erstellen eines Antriebs-Backups)	38
5.9.2 Kopieren von Daten auf einen anderen Frequenzumrichter	39
5.9.3 Kopieren von Daten auf mehrere Frequenzumrichter	39
5.9.4 Übertragen von Firmware-Daten	39
5.9.5 Sichern von Parameteränderungen auf dem Speichermodul	40
5.9.6 Löschen von Daten	40
5.9.7 Übertragungsleistung und Übertragungsanzeigen	40
5.9.8 Aktivieren des PROFIBUS-Umsetzers	41
6 Safe Torque Off (STO)	42
6.1 Sicherheitsmaßnahmen für STO	43
6.2 Installation der Funktion „Safe Torque Off“	43
6.3 Inbetriebnahme der Funktion „Safe Torque Off“	44
6.3.1 Aktivierung der Funktion „Safe Torque Off“	44
6.3.2 Deaktivierung der Funktion „Safe Torque Off“	44
6.3.3 Inbetriebnahmeprüfung der Funktion „Safe Torque Off“	45
6.3.4 Prüfen auf STO-Anwendungen im manuellen Wiederanlaufmodus	45
6.3.5 Prüfen auf STO-Anwendungen im automatischen Wiederanlaufmodus	45
6.4 Wartung und Service der STO-Funktion	46
6.5 STO Technische Daten	47
7 Anwendungsbeispiele	48
7.1 Einführung	48
7.2 Anwendungsbeispiele	48

7.2.1 AMA	48
7.2.2 Drehzahl	48
7.2.3 Start/Stopp	49
7.2.4 Externe Alarmquittierung	50
7.2.5 Motorthermistor	50
7.2.6 SLC	50
8 Wartung, Diagnose und Fehlersuche	52
8.1 Wartung und Service	52
8.2 Warnungs- und Alarmtypen	52
8.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen	53
8.4 Warnungen und Alarmmeldungen	54
8.4.1 Liste der Warn- und Alarmcodes	54
8.5 Fehlersuche und -behebung	59
9 Technische Daten	61
9.1 Elektrische Daten	61
9.2 Netzversorgung	63
9.3 Motorausgang und Motordaten	64
9.4 Umgebungsbedingungen	64
9.5 Kabelspezifikationen	65
9.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten	65
9.7 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse	68
9.8 Sicherungen und Trennschalter	68
9.9 Baugrößen, Nennleistungen und Abmessungen	71
10 Anhang	74
10.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen	74
10.2 Aufbau der Parametermenüs	74
Index	86

1 Einführung

1.1 Zielsetzung des Handbuchs

Diese Bedienungsanleitung enthält Informationen zur sicheren Installation und Inbetriebnahme des VLT® Midi DriveFC 280 Frequenzumrichters.

Die Bedienungsanleitung richtet sich ausschließlich an qualifiziertes Personal.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vollständig durch, um sicher und professionell mit dem Frequenzumrichter zu arbeiten. Beachten Sie insbesondere die Sicherheitshinweise und allgemeinen Warnungen. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung immer zusammen mit dem Frequenzumrichter auf.

VLT® ist eine eingetragene Marke.

1.2 Zusätzliche Materialien

Es stehen zusätzliche Handbücher zur Verfügung, die Ihnen helfen, erweiterte Funktionen, die Programmierung und die Wartung von Frequenzumrichtern zu verstehen:

- Das VLT® Midi Drive FC 280 *Projektierungshandbuch*, für Informationen zu Konstruktion und typischen Anwendungen des Frequenzumrichters.
- Das VLT® Midi Drive FC 280 *Programmierhandbuch* enthält Informationen über die Programmierung und vollständige Parameterbeschreibungen.

Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind bei Danfoss erhältlich. Siehe drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/ für Auflistungen.

1.3 Dokument- und Softwareversion

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

Ausgabe	Anmerkungen	Softwareversion
MG07A5	Software-Update und Speichermodul-Unterstützung	1.5

Tabelle 1.1 Dokument- und Softwareversion

1.4 Produktübersicht

1.4.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Frequenzumrichter ist ein elektronischer Motorregler zur:

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

Sie können den Frequenzumrichter auch zum Motorüberlastschutz verwenden.

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

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

HINWEIS

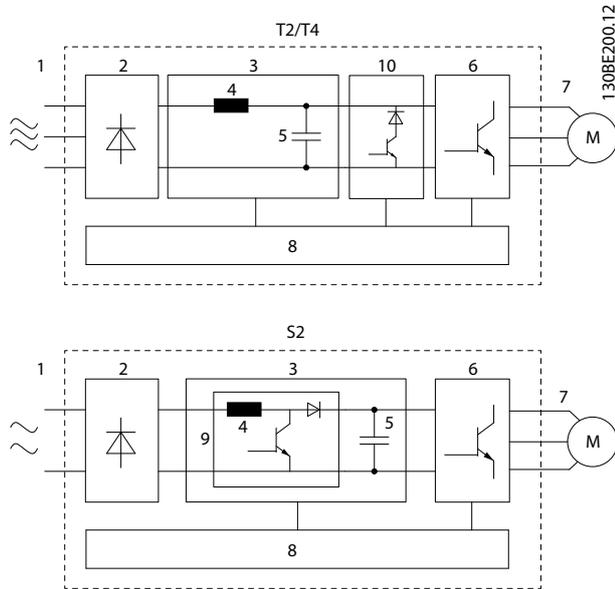
In Wohnumgebungen kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall müssen Sie zusätzliche Maßnahmen zur Minderung dieser Störungen ergreifen.

Vorhersehbarer Missbrauch

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

1.4.2 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Abbildung 1.1 ist ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters.



Nummer	Bauteil	Funktionen
1	Netzanschluss	<ul style="list-style-type: none"> Netzversorgung 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	Zwischenkreisdrossel	<ul style="list-style-type: none"> Die Zwischenkreisdrossel filtert den Zwischenkreisgleichstrom. Sie bietet Schutz vor Netztransienten. Sie reduziert den Effektivstrom (EFF). Sie hebt den Leistungsfaktor der Netzurückspeisung an. Sie reduziert Oberschwingungen am Netzeingang.

Nummer	Bauteil	Funktionen
5	Gleichspannungskondensatoren	<ul style="list-style-type: none"> Die Kondensatoren speichern die Gleichspannung. Sie überbrücken kurzzeitige Verlustleistungen.
6	Wechselrichter	<ul style="list-style-type: none"> Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine pulsweitenmodulierte AC-Wellenform für eine variable Motorregelung an den Motorklemmen.
7	Motorklemmen	<ul style="list-style-type: none"> Geglättete 3-phasige Motorspannung zum Motor.
8	Steuerteil	<ul style="list-style-type: none"> Das Steuerteil überwacht die Netzversorgung, die interne Verarbeitung, den Motorausgang und den Motorstrom und sorgt somit für einen effizienten Betrieb und eine effiziente Regelung. Es überwacht die Benutzerschnittstelle sowie die externen Steuersignale und führt die resultierenden Befehle aus. Es stellt die Zustandsmeldungen und Kontrollfunktionen bereit.
9	PFC	<ul style="list-style-type: none"> Die Korrektur des Leistungsfaktors verändert die Wellenform des vom Frequenzumrichter aufgenommenen Stroms, um den Leistungsfaktor zu verbessern.
10	Bremschopper	<ul style="list-style-type: none"> Der Bremschopper wird im DC-Zwischenkreis zur Regelung der Gleichspannung bei Energierückspeisung des Verbrauchers eingesetzt.

Abbildung 1.1 Beispiel für Blockschaltbild eines Frequenzumrichters

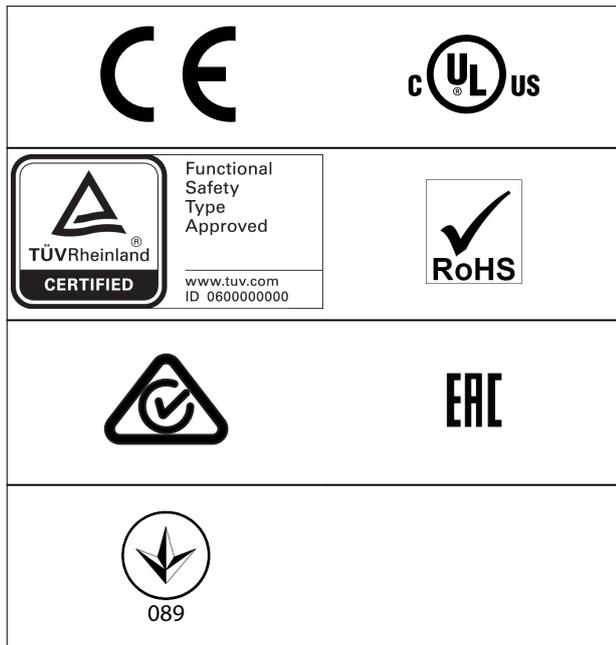
1.4.3 Baugrößen und Nennleistungen

Eine Übersicht zu den Baugrößen und Nennleistungen der Frequenzumrichter finden Sie in Kapitel 9.9 Baugrößen, Nennleistungen und Abmessungen.

1.4.4 Safe Torque Off (STO)

Der VLT® Midi Drive FC 280 Frequenzumrichter unterstützt die Funktion Safe Torque Off (STO). Siehe *Kapitel 6 Safe Torque Off (STO)* für Details zu Installation, Inbetriebnahme, Wartung und technischen Daten der STO-Funktion.

1.5 Zulassungen und Zertifizierungen



Hinsichtlich der Übereinstimmung mit dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen (ADN) siehe das Kapitel *ADN-konforme Installation* im *Projektierungshandbuch VLT® Midi Drive FC 280*.

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der UL508C bezüglich der thermischen Sicherung. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel *Thermischer Motorschutz* im *Projektierungshandbuch VLT® Midi Drive FC 280*.

Angewendete Normen und Konformität für STO

Zur Verwendung der Funktion „Safe Torque Off“ an den Klemmen 37 und 38 müssen Sie alle Sicherheitsbestimmungen in einschlägigen Gesetzen, Vorschriften und Richtlinien erfüllen. Die integrierte STO-Funktion erfüllt folgende Normen:

- IEC/EN 61508:2010, SIL2
- IEC/EN 61800-5-2:2007, SIL2
- IEC/EN 62061:2015, SILCL von SIL2
- EN ISO 13849-1:2015, Kategorie 3 PL d

1.6 Entsorgung



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

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitssymbole

Folgende Symbole kommen in diesem Dokument zum Einsatz:

⚠️ WARNUNG

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

⚠️ VORSICHT

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

HINWEIS

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

2.2 Qualifiziertes Personal

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

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

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

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

- Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
- Verwenden Sie vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten ein geeignetes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass der Frequenzumrichter keine Spannung mehr führt.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

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

So verhindern Sie ein unerwartetes Starten des Motors:

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

⚠️ WARNUNG**ENTLADEZEIT**

Der Frequenzumrichter enthält Zwischenkreiskondensatoren, die auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen sein können. Auch wenn die Warn-LED nicht leuchten, kann Hochspannung anliegen. Das Nichteinhalten der angegebenen Wartezeit nach dem Trennen der Stromversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Stoppen Sie den Motor.
- Trennen Sie die Netzversorgung und alle externen DC-Zwischenkreisversorgungen, einschließlich externer Batterie-, USV- und DC-Zwischenkreisverbindungen mit anderen Frequenzumrichtern.
- Trennen oder verriegeln Sie den PM-Motor.
- Warten Sie, damit die Kondensatoren vollständig entladen können. Die entsprechende minimale Wartezeit finden Sie in *Tabelle 2.1*.
- Verwenden Sie vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten ein geeignetes Spannungsmessgerät, um sicherzustellen, dass die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Spannung [V]	Leistungsbereich [kW]	Mindestwartezeit (Minuten)
200–240	0,37–3,7	4
380–480	0,37–7,5	4
	11–22 (15–30)	15

Tabelle 2.1 Entladezeit

⚠️ WARNUNG**GEFAHR DURCH ABLEITSTRÖME**

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

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

⚠️ WARNUNG**GEFAHR DURCH ANLAGENKOMPONENTEN!**

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

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

⚠️ VORSICHT**GEFAHR BEI EINEM INTERNEN FEHLER**

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

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

3 Mechanische Installation

3.1 Auspacken

3.1.1 Gelieferte Teile

Die mitgelieferten Teile können je nach Produktkonfiguration unterschiedlich sein.

- Stellen Sie sicher, dass die gelieferten Teile und die Angaben auf dem Typenschild mit der Auftragsbestätigung übereinstimmen.
- Prüfen Sie Verpackung und Frequenzumrichter optisch auf Schäden durch unsachgemäße Handhabung beim Versand. Machen Sie Beanstandungen direkt beim Spediteur geltend. Bewahren Sie beschädigte Teile zur Klärung auf.



1	Produktlogo
2	Produktname
3	Entsorgung
4	CE-Zeichen
5	Seriennummer
6	TÜV-Logo
7	UkrSEPRO-Logo
8	Barcode
9	Herkunftsland
10	Hinweis auf Gehäusotyp
11	EAC-Logo
12	RCM-Logo
13	UL-Sollwert
14	Warnungsspezifikationen
15	UL-Logo
16	Schutzart
17	Ausgangsspannung, Frequenz und Strom (bei niedrigen/hohen Spannungen)
18	Eingangsspannung, Frequenz und Strom (bei niedrigen/hohen Spannungen)
19	Nennleistung
20	Bestellnummer
21	Typencode

Abbildung 3.1 Produkttypenschild (Beispiel)

HINWEIS

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

Weitere Informationen zum Typencode finden Sie im Kapitel *Typencode* im *Projektierungshandbuch VLT® Midi Drive FC 280*.

3.1.2 Lagerung

Vergewissern Sie sich, dass die Lageranforderungen erfüllt sind. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter *Kapitel 9.4 Umgebungsbedingungen*.

3.2 Installationsumgebung

HINWEIS

Stellen Sie in Umgebungen mit flüssigen oder festen Aerosolen oder korrosiven Gasen sicher, dass die Schutzart der Geräte der Installationsumgebung entspricht. Eine Nichterfüllung der Anforderungen von bestimmten Umgebungsbedingungen kann zu einer Reduzierung der Lebensdauer des Frequenzumrichters führen. Stellen Sie sicher, dass alle Anforderungen hinsichtlich Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Höhenlage erfüllt werden.

Vibrationen und Erschütterungen

Der Frequenzumrichter entspricht den Anforderungen für Geräte zur Wandmontage sowie bei Montage an Maschinengestellen oder in Schaltschränken.

Detaillierte Spezifikationen zu Umgebungsbedingungen finden Sie unter *Kapitel 9.4 Umgebungsbedingungen*.

3.3 Montage

HINWEIS

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

Kühlung

- Stellen Sie sicher, dass über und unter dem Frequenzumrichter zur Luftzirkulation ein Abstand von mindestens 100 mm (3,9 Zoll) vorhanden ist.

Heben

- Prüfen Sie das Gewicht des Frequenzumrichters, um ein sicheres Heben zu gewährleisten, siehe *Kapitel 9.9 Baugrößen, Nennleistungen und Abmessungen*.
- Vergewissern Sie sich, dass die Hebevorrichtung für die Aufgabe geeignet ist.
- Planen Sie ggf. zum Transportieren des Geräts ein Hebezeug, einen Kran oder einen Gabelstapler mit der entsprechenden Tragfähigkeit ein.
- Verwenden Sie zum Heben die Transportösen am Frequenzumrichter (sofern vorhanden).

Montage

Wenden Sie sich für die Anpassung der Bohrungen des VLT® Midi Drive FC 280 zur Bestellung der separaten Rückwand an Ihren örtlichen Danfoss-Händler.

Zur Montage des Frequenzumrichters:

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

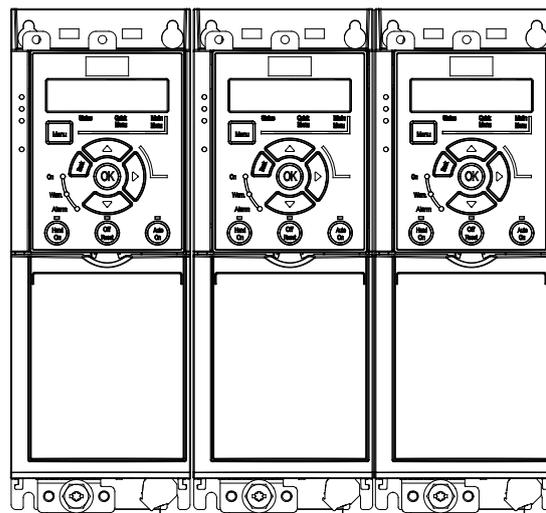
HINWEIS

Hinweise zu den Abmessungen der Bohrungen finden Sie unter *Kapitel 9.9 Baugrößen, Nennleistungen und Abmessungen*.

3.3.1 Seite-an-Seite-Installation

Seite-an-Seite-Installation

Alle VLT® Midi Drive FC 280 Einheiten können Sie vertikal oder horizontal Seite an Seite einbauen. Eine zusätzliche Belüftung von der Seite ist an den Einheiten nicht erforderlich.



130BE615.12

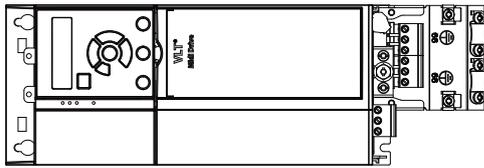
Abbildung 3.2 Seite-an-Seite-Installation

HINWEIS**GEFAHR VON ÜBERHITZUNG**

Wird ein IP21-Umbausatz verwendet, kann eine Seite-an-Seite-Montage zu einer Überhitzung und Beschädigung der Einheit führen.

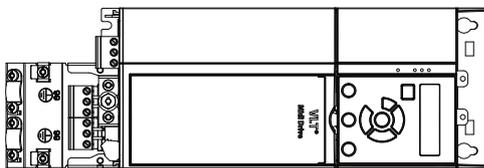
- Zwischen den oberen Abdeckungskanten des IP21-Umbausatzes ist ein Abstand von mindestens 30 mm (1,2 Zoll) erforderlich.

3.3.2 Horizontale Montage



130BF642.10

Abbildung 3.3 Richtige horizontale Montage
(linke Seite nach unten)



130BF643.10

Abbildung 3.4 Falsche horizontale Montage
(rechte Seite nach unten)

3.3.3 Bus-Abschirmset

Das Bus-Abschirmset gewährleistet die mechanische Befestigung und die elektrische Abschirmung von Kabeln für die folgenden Steuerkassettenvarianten:

- Steuerkassette mit PROFIBUS
- Steuerkassette mit PROFINET
- Steuerkassette mit CANopen
- Steuerkassette mit Ethernet
- Steuerkassette mit POWERLINK

Jedes Bus-Abschirmset enthält 1 waagrechtes Abschirmblech und 1 senkrecht Abschirmblech. Die Montage des senkrechten Abschirmblechs ist optional. Das senkrechte Abschirmblech bietet bessere mechanische Unterstützung für PROFINET-, Ethernet- und POWERLINK-Steckverbinder und -Kabel.

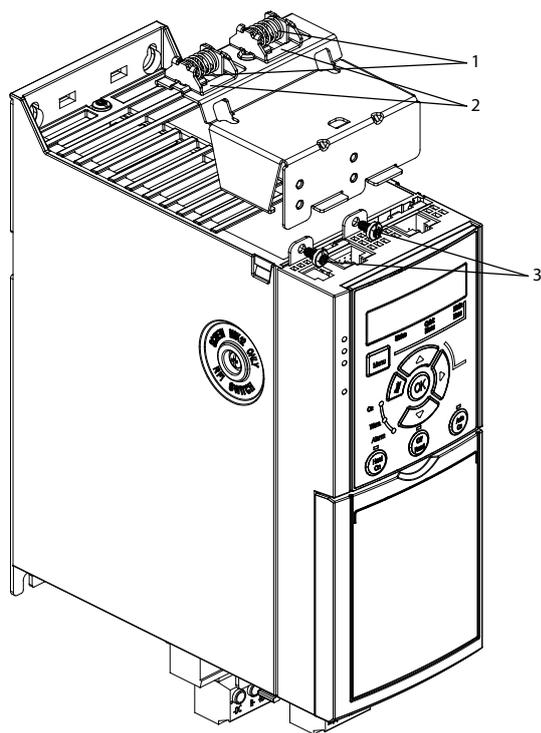
3.3.4 Montage

Zur Montage des Bus-Abschirmsets:

1. Platzieren Sie das waagerechte Abschirmblech an der am Frequenzumrichter montierten Steuerkassette, und befestigen Sie das Blech mithilfe von 2 Schrauben, wie in *Abbildung 3.5* gezeigt. Das Anzugsdrehmoment beträgt 0,7–1,0 Nm (6,2–8,9 in-lb).
2. Gegebenenfalls: Montieren Sie das senkrechte Abschirmblech wie folgt:
 - 2a Entfernen Sie die 2 mechanischen Federn und die 2 Metallschellen vom waagerechten Blech.
 - 2b Montieren Sie die mechanischen Federn und Metallschellen am senkrechten Blech.
 - 2c Befestigen Sie das Blech mit 2 Schrauben, wie in *Abbildung 3.6* gezeigt. Das Anzugsdrehmoment beträgt 0,7–1,0 Nm (6,2–8,9 in-lb).

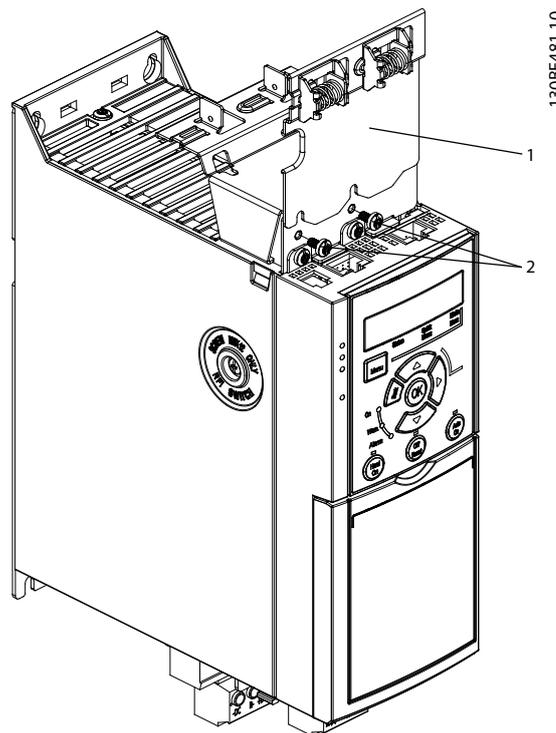
HINWEIS

Wird die obere IP21-Abdeckung verwendet, montieren Sie das senkrechte Abschirmblech nicht, da dessen Höhe eine ordnungsgemäße Installation der oberen IP21-Abdeckung beeinträchtigt.



1	Mechanische Federn
2	Metallschellen
3	Schrauben

Abbildung 3.5 Befestigung des waagerechten Abschirmblechs mit Schrauben



1	Senkrecht Abschirmblech
2	Schrauben

Abbildung 3.6 Befestigung des senkrechten Abschirmblechs mit Schrauben

Abbildung 3.5 sowie Abbildung 3.6 zeigen Ethernet-Steckverbinder (RJ45). Der tatsächliche Steckverbindertyp hängt von der gewählten Feldbusvariante des Frequenzumrichters ab.

3. Achten Sie auf die korrekte Verdrahtung der Feldbuskabel (PROFIBUS/CANopen) oder stecken Sie die Kabelstecker (RJ45 für PROFINET/POWERLINK/Ethernet/IP) in die Buchsen der Steuerkassette.
4.
 - 4a Positionieren Sie die PROFIBUS/CANopen-Kabel zwischen den Federzug-Metallschellen, um die Kabel mechanisch zu fixieren und einen elektrischen Kontakt zwischen Kabel und Masse herzustellen.
 - 4b Positionieren Sie die PROFINET-/POWERLINK-/Ethernet-/IP-Kabel zwischen den Federzug-Metallschellen, um die Kabel mechanisch zu fixieren.

4 Elektrische Installation

4.1 Sicherheitshinweise

Siehe *Kapitel 2 Sicherheit* für allgemeine Sicherheitshinweise.

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER SPANNUNG!

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

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

⚠️ WARNUNG

STROMSCHLAGGEFAHR

Der Frequenzumrichter kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen, der zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann!

- Wenn ein Fehlerstromschutzschalter als Schutz vor Stromschlag eingesetzt wird, ist netzseitig nur ein Fehlerstromschutzschalter vom Typ B zulässig.

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

Überspannungsschutz

- Für Anwendungen mit mehreren Motoren benötigen Sie zusätzliche Schutzvorrichtungen wie einen Kurzschlusschutz oder einen thermischen Motorschutz zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Der Kurzschluss- und Überspannungsschutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. Die maximalen Nennwerte der Sicherungen finden Sie unter *Kapitel 9.8 Sicherungen und Trennschalter*.

Leitungstyp und Nennwerte

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

Siehe *Kapitel 9.5 Kabelspezifikationen* zu empfohlenen Kabelquerschnitten und -typen.

4.2 EMV-gerechte Installation

Befolgen Sie zur Durchführung einer EMV-gerechten Installation die Anweisungen in *Kapitel 4.3 Erdung*, *Kapitel 4.4 Anschlussdiagramm*, *Kapitel 4.6 Motoranschluss*, und *Kapitel 4.8 Steuerkabel*.

4.3 Erdung

⚠️ WARNUNG

GEFAHR DURCH ABLEITSTRÖME

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

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

Für elektrische Sicherheit

- Erden Sie den Frequenzumrichter gemäß den geltenden Normen und Richtlinien.
- Verwenden Sie für Netzversorgung, Motorkabel und Steuerleitungen einen speziellen Schutzleiter.
- Erden Sie Frequenzumrichter nicht in Reihe hintereinander (siehe *Abbildung 4.1*).
- Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Minimaler Kabelquerschnitt für die Erdleitungen: 10 mm² (7 AWG).
- Schließen Sie einzelne Erdungskabel, die beide den Bemessungsvorgaben entsprechen, separat ab.

4

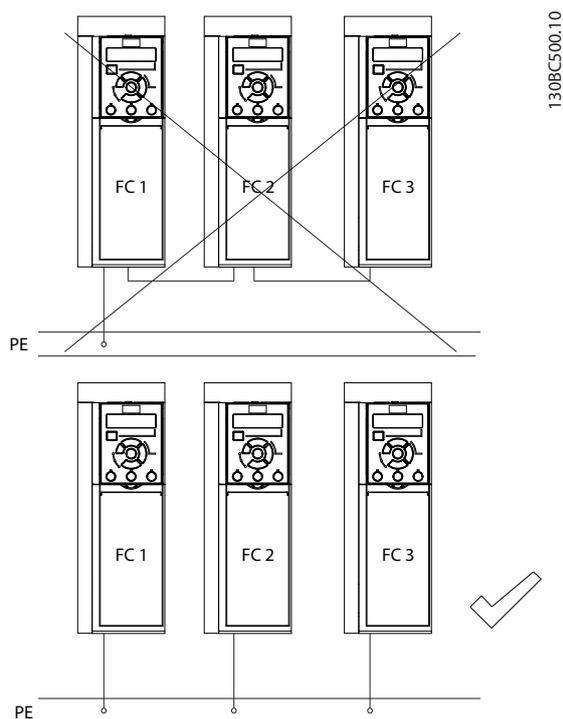


Abbildung 4.1 Erdungsprinzip

Für eine EMV-gerechte Installation

- Stellen Sie einen elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Frequenzrichtergehäuse her, indem Sie Kabelverschraubungen aus Metall oder die mit den Geräten mitgelieferten Schellen verwenden (siehe *Kapitel 4.6 Motoranschluss*).
- Reduzieren Sie Schalttransienten, indem Sie Kabel mit einer hohen Litzenzahl verwenden.
- Verwenden Sie keine verdrehten Abschirmungsdrähte (Pigtails).

HINWEIS**POTENZIALAUSGLEICH**

Es besteht die Gefahr von Schalttransienten, wenn das Massepotenzial zwischen Frequenzrichter und System unterschiedlich ist. Installieren Sie Ausgleichskabel zwischen den Systemkomponenten. Empfohlener Leitungsquerschnitt: 16 mm² (6 AWG).

4.4 Anschlussdiagramm

Dieser Abschnitt enthält eine Beschreibung zum Anschluss des Frequenzumrichters.

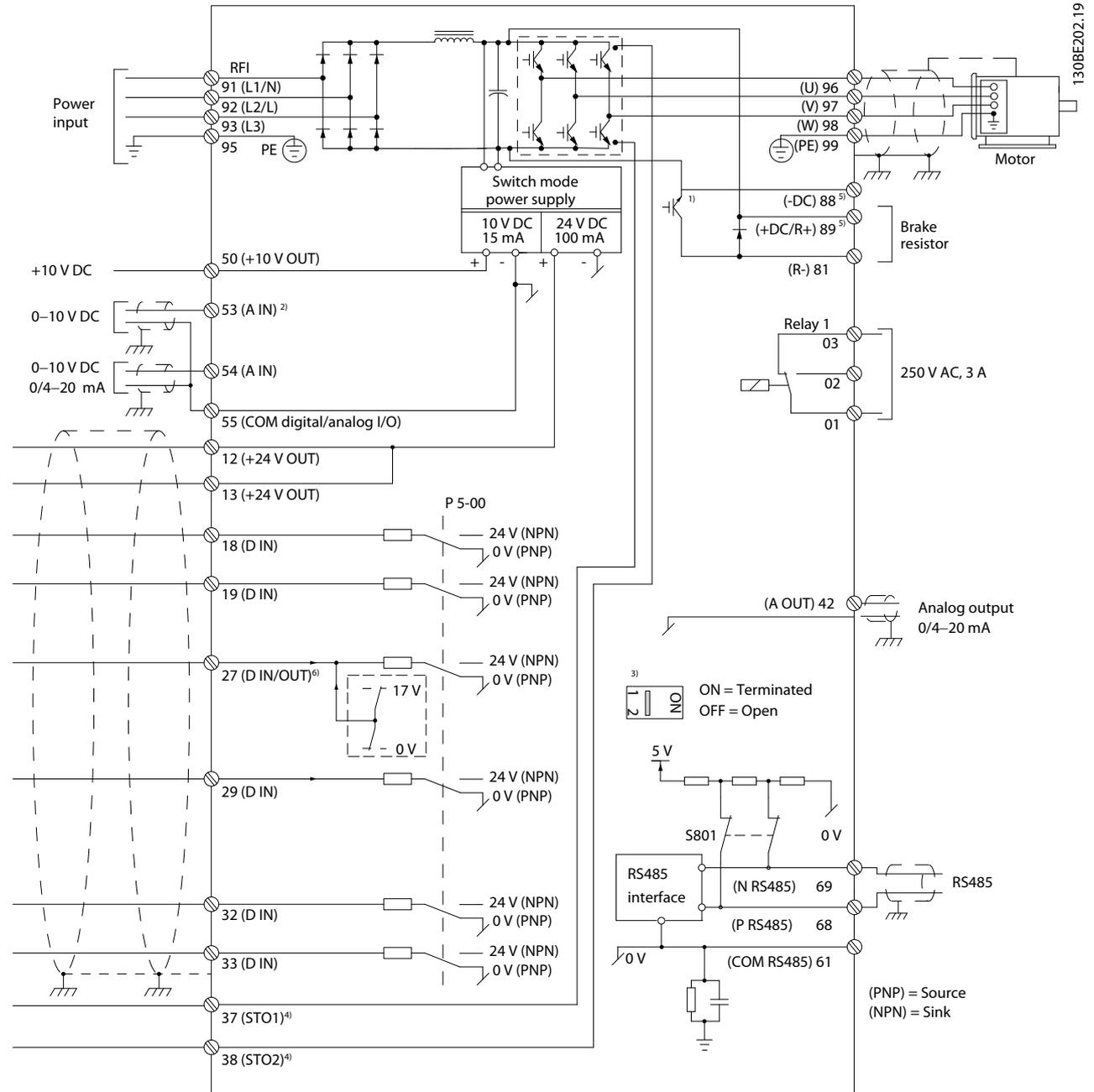
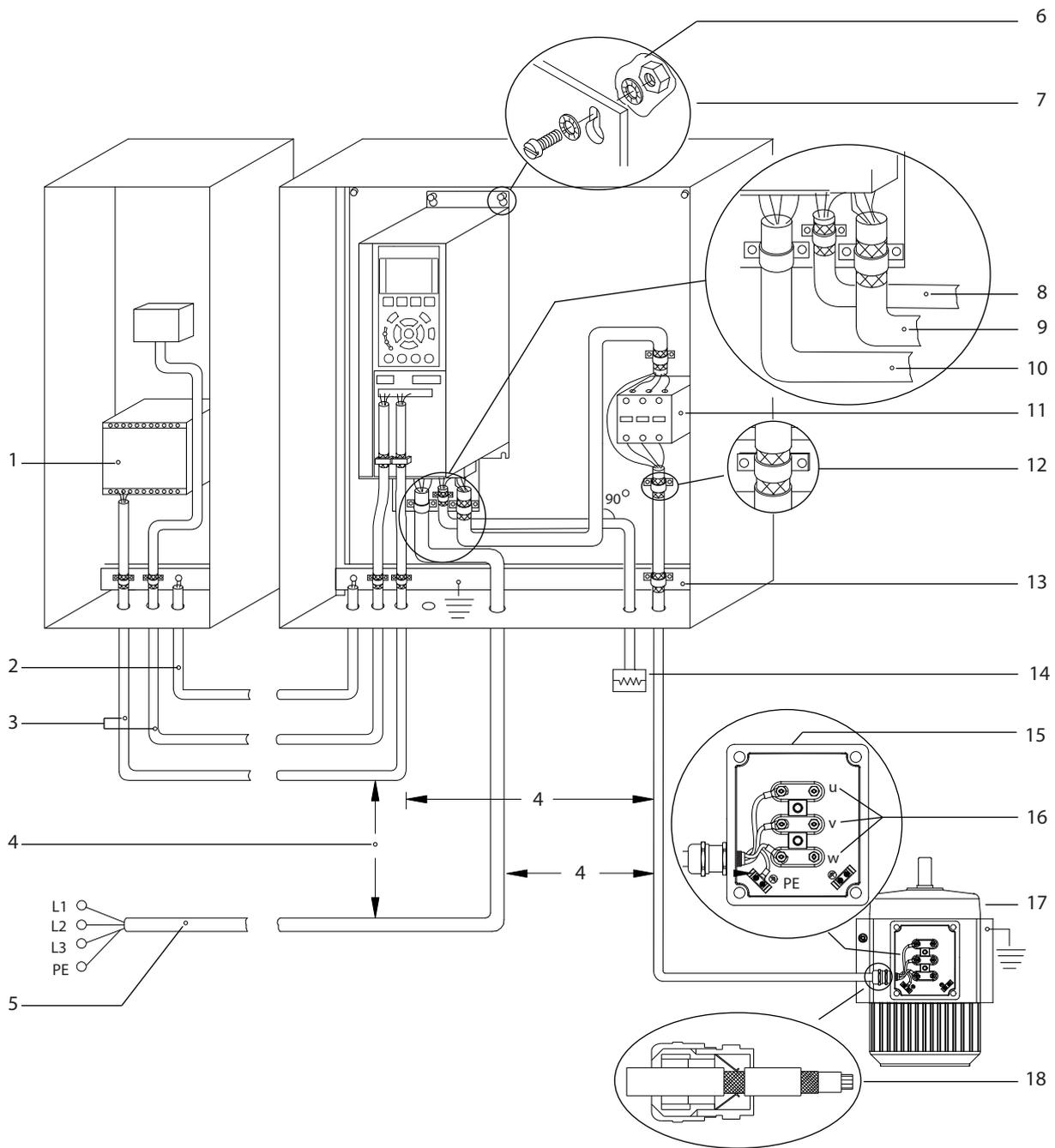


Abbildung 4.2 Anschlussdiagramm des Grundgeräts

A = Analog, D = Digital

- 1) Der integrierte Bremschopper ist nur für dreiphasige Einheiten erhältlich.
- 2) Sie können Klemme 53 auch als Digitaleingang verwenden.
- 3) Sie können den Schalter S801 (DC-Bus-Zwischenkreisklemmen) verwenden, um für die serielle RS485-Schnittstelle (Klemmen 68 und 69) die integrierten Busabschlusswiderstände zu aktivieren.
- 4) Kapitel 6 Safe Torque Off (STO) zeigt die richtige STO-Verdrahtung.
- 5) Der S2-Frequenzumrichter (Single-Phase 200–240 V) unterstützt nicht Zwischenkreiskopplungsanwendungen.
- 6) Die maximale Spannung beträgt 17 V für Klemme 27 als Analogausgang.



1	SPS	10	Netzkabel (ungeschirmt)
2	Minimum 16 mm ² (6 AWG) Potenzialausgleich	11	Ausgangsschutz usw.
3	Steuerleitungen	12	Kabelisolierung, abisoliert
4	Mindestens 200 mm (7,87 Zoll) zwischen Steuerleitungen, Motorkabeln und Netzkabeln.	13	Bezugserde-Sammelschiene. Beachten Sie nationale und örtliche Vorschriften für die Schaltschränkerdung.
5	Netzversorgung	14	Bremswiderstand
6	Freiliegende (nicht lackierte) Oberfläche	15	Metallkasten
7	Sternscheiben	16	Anschluss zum Motor
8	Anschlusskabel für Bremse (abgeschirmt)	17	Motor
9	Motorkabel (abgeschirmt)	18	EMV-Kabelverschraubung

Abbildung 4.3 Typische elektrische Verbindung

4.5 Zugriff

- Entfernen Sie die Abdeckplatte mit Hilfe eines Schraubendrehers. Siehe *Abbildung 4.4*.

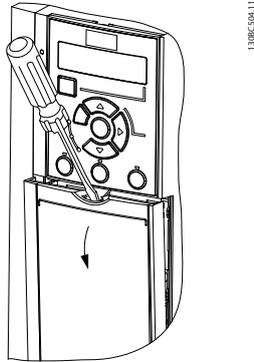


Abbildung 4.4 Steuerkabeldurchführung

4.6 Motoranschluss

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER SPANNUNG

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

- Verlegen Sie Motorkabel getrennt.
- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften. Maximale Kabelquerschnitte siehe *Kapitel 9.1 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 (NEMA Typ 1) vorgesehen.
- Schließen Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät (z. B. Dahlander-Motor oder Asynchron-Schleifringläufermotor) zwischen Frequenzumrichter und Motor an.

Vorgehensweise

- Isolieren Sie einen Abschnitt der äußeren Kabelisolierung ab.
- Positionieren Sie das abisolierte Kabel unter der Kabelschelle, um eine mechanische Befestigung und elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Erde herzustellen.
- Schließen Sie das Erdungskabel gemäß den Erdungsanweisungen in *Kapitel 4.3 Erdung* an die nächstgelegene Erdungsklemme an. Siehe *Abbildung 4.5*.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an (siehe *Abbildung 4.5*).
- Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in *Kapitel 9.7 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse* an.

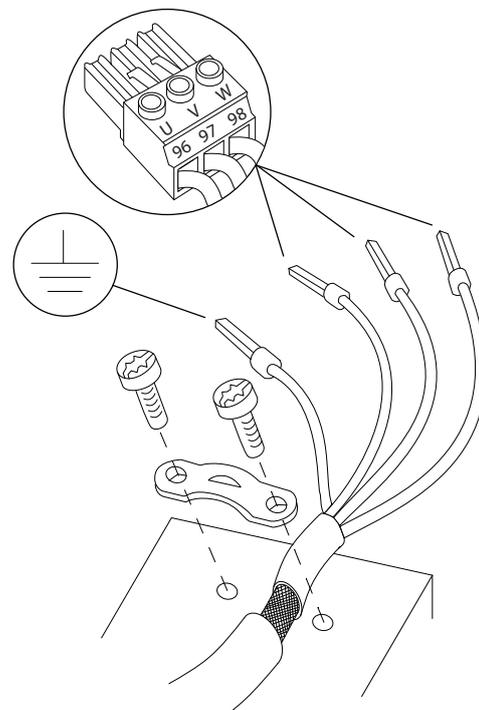
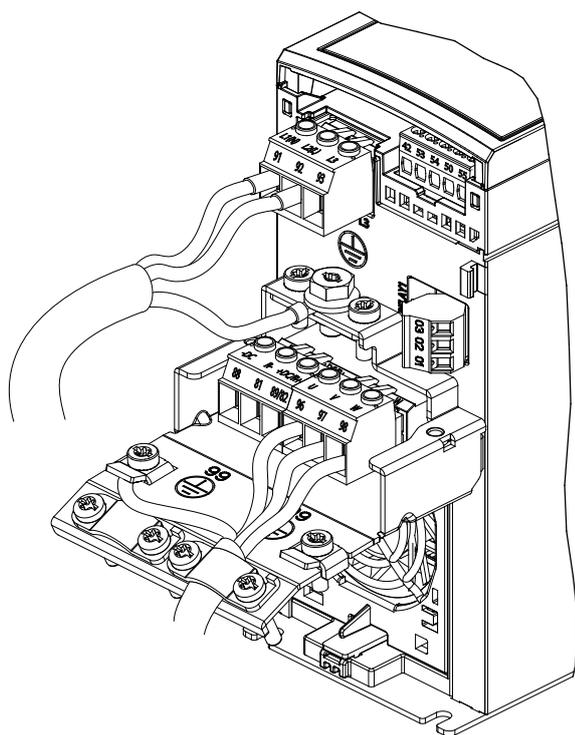


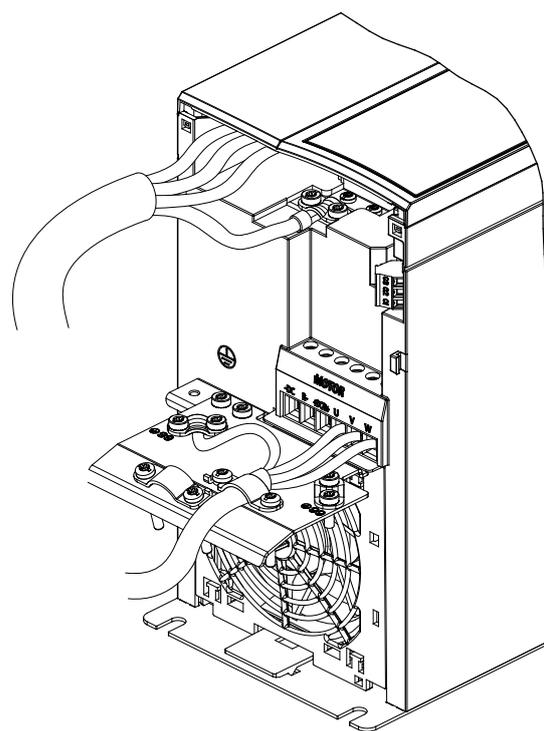
Abbildung 4.5 Motoranschluss

Die Netz-, Motor- und Erdanschlüsse für ein- und dreiphasige Frequenzumrichter sind jeweils in *Abbildung 4.6*, *Abbildung 4.7* und *Abbildung 4.8* aufgeführt. Die jeweiligen Konfigurationen ändern sich je nach Gerätetypen und optionaler Ausrüstung.



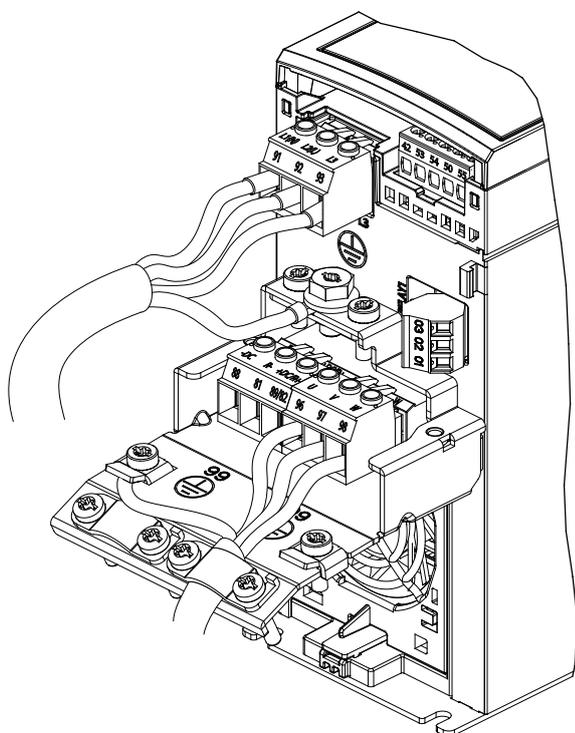
130BE232.11

Abbildung 4.6 Netz-, Motor- und Erdanschluss für 1-phasige Einheiten



130BE804.10

Abbildung 4.8 Netz-, Motor- und Erdanschluss für 3-phasige Einheiten (K4, K5)



130BE231.11

Abbildung 4.7 Netz-, Motor- und Erdanschluss für 3-phasige Einheiten (K1, K2, K3)

4.7 Netzanschluss

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

Vorgehensweise

1. Schließen Sie die AC-Eingangsleistungskabel an die Klemmen N und L für 1-phasige Einheiten (siehe *Abbildung 4.6*) oder an die Klemmen L1, L2 und L3 für 3-phasige Einheiten (siehe *Abbildung 4.7*) an.
2. Schließen Sie je nach Konfiguration der Geräte die Eingangsleistung an die Netzeingangsklemmen oder den Netztrennschalter an.
3. Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in *Kapitel 4.3 Erdung*.
4. Versorgt ein IT-Netz, eine potenzialfreie Dreieckschaltung oder ein TT/TN-S-Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) den Frequenzumrichter, müssen Sie darauf achten, dass die Schraube des EMV-Filters entfernt wird. Durch das Entfernen der Schraube des EMV-Filters verhindern Sie Schäden am Zwischenkreis und verringern die Erdungskapazität gemäß IEC

61800-3 (siehe *Abbildung 9.2*, die Schraube des EMV-Filters befindet sich an der Seite des Frequenzumrichters).

4.8 Steuerkabel

4.8.1 Steuerklemmentypen

Abbildung 4.9 zeigt die steckbaren Anschlüsse des Frequenzumrichters. *Tabelle 4.1* und *Tabelle 4.2* fasst Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

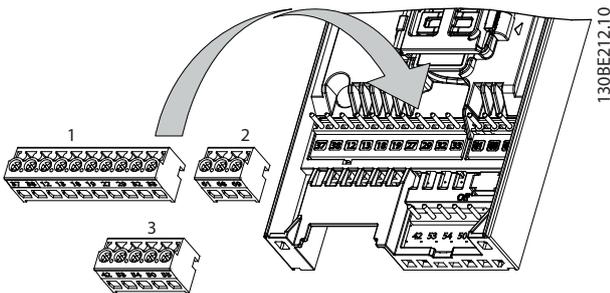


Abbildung 4.9 Anordnung der Steuerklemmen

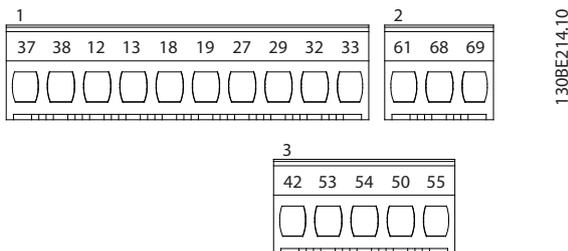


Abbildung 4.10 Klemmennummern

Nähere Angaben zu Klemmenspezifikationen finden Sie in *Kapitel 9.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten*.

Klemmen	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
Digital-E/A, Puls-E/A, Drehgeber			
12, 13	-	+24 V DC	24-V-DC-Versorgungsspannung. Maximaler Ausgangsstrom von 100 mA für alle 24-V-Lasten.
18	Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start	Digitaleingänge.
19	Parameter 5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[10] Reversierung	

Klemmen	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
27	Parameter 5-01 Klemme 27 Funktion	Digital- eingang [2]	Lässt sich als Digitaleingang, Digitalausgang oder Pulsausgang wählen. Die Werkseinstellung ist Digitaleingang.
	Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang Parameter 5-30 Klemme 27 Digitalausgang	Motorfreilauf (inv.) Digital- ausgang [0] Ohne Funktion	
29	Parameter 5-13 Klemme 29 Digitaleingang	[14] Festdrehzahl JOG	Digitaleingang.
32	Parameter 5-14 Klemme 32 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	Digitaleingang, 24-V-Drehgeber. Sie können Klemme 33 als Pulseingang verwenden.
33	Parameter 5-15 Klemme 33 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion	
37, 38	-	STO	Funktionale Sicher- heitseingänge.
Analogeingänge/-ausgänge			
42	Parameter 6-91 Klemme 42 Analogausgang	[0] Ohne Funktion	Programmierbarer Analogausgang. Das Analogsignal liefert 0 .. 20 mA oder 4 .. 20 mA bei maximal 500 Ω. Sie können die Klemmen auch als Digita- lausgänge konfigurieren.
50	-	+10 V DC	10-V-DC-Versor- gungsspannung am Analog- ausgang. Maximal 15 mA, in der Regel für Potenz- iometer oder Thermistor verwendet.
53	Parameter- gruppe 6-1* Analogeingang 53	-	Analogeingang. Nur die Einstellung Spannung wird unterstützt. Sie können diesen auch als Digital- eingang verwenden.
54	Parameter- gruppe 6-2* Analogeingang 54	-	Analogeingang. Programmierbar für Spannung oder Strom.

Klemmen	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
55	-	-	Bezugspotenzial für Digital- und Analogeingänge.

Tabelle 4.1 Klemmenbeschreibung – Digitaleingänge/-ausgänge, Analogeingänge/-ausgänge

Klemmen	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
Serielle Kommunikation			
61	-	-	Integrierter RC-Filter für Kabelabschirmung. Dient NUR zum Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen.
68 (+)	Parametergruppe 8-3* FC-Schnittstelleneinstellungen	-	RS485-Schnittstelle. Ein Schalter auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Abschlusswiderstands.
69 (-)	Parametergruppe 8-3* FC-Schnittstelleneinstellungen	-	
Relais			
01, 02, 03	Parameter 5-40 Relaisfunktion	[1] Steuerbereit	Wechselkontakt-Relaisausgang. Diese Relais befinden sich je nach Konfiguration und Größe des Frequenzumrichters an verschiedenen Positionen. Verwendbar für Wechsel- oder Gleichspannung sowie ohmsche oder induktive Lasten.

Tabelle 4.2 Klemmenbeschreibungen – Serielle Schnittstelle

4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen

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

Details zur STO-Verdrahtung siehe *Kapitel 6 Safe Torque Off (STO)*.

HINWEIS

Halten Sie Steuerleitungen möglichst kurz und verlegen Sie diese separat von den Leistungskabeln, um Störungen möglichst gering zu halten.

1. Lösen Sie die Schrauben für die Klemmen.
2. Führen Sie die abisolierten Steuerleitungen in die Steckplätze ein.
3. Ziehen Sie die Schrauben für die Klemmen fest.
4. Stellen Sie sicher, dass der Kontakt fest hergestellt ist. Lose Steuerkabel können zu Fehlern oder einem Betrieb führen, der nicht die optimale Leistung erbringt.

Steuerleitungsquerschnitte finden Sie unter *Kapitel 9.5 Kabelspezifikationen* und typische Beispiele für den Anschluss der Steuerleitungen unter *Kapitel 7 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.

- Digitaleingangsklemme 27 ist für den Empfang eines externen 24-V-DC-Verriegelungsbefehls ausgelegt.
- Kommt keine Verriegelungsvorrichtung zum Einsatz, schließen Sie eine Brücke zwischen Steuerklemme 12 (empfohlen) oder 13 und Klemme 27 an. Die Brücke liefert ein 24-V-DC-Signal an Klemme 27.
- Nur für LCP 102: Wenn die Statuszeile unten im LCP *AUTO FERN FREILAUF* anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt aber ein Eingangssignal an Klemme 27.

HINWEIS

START NICHT MÖGLICH

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

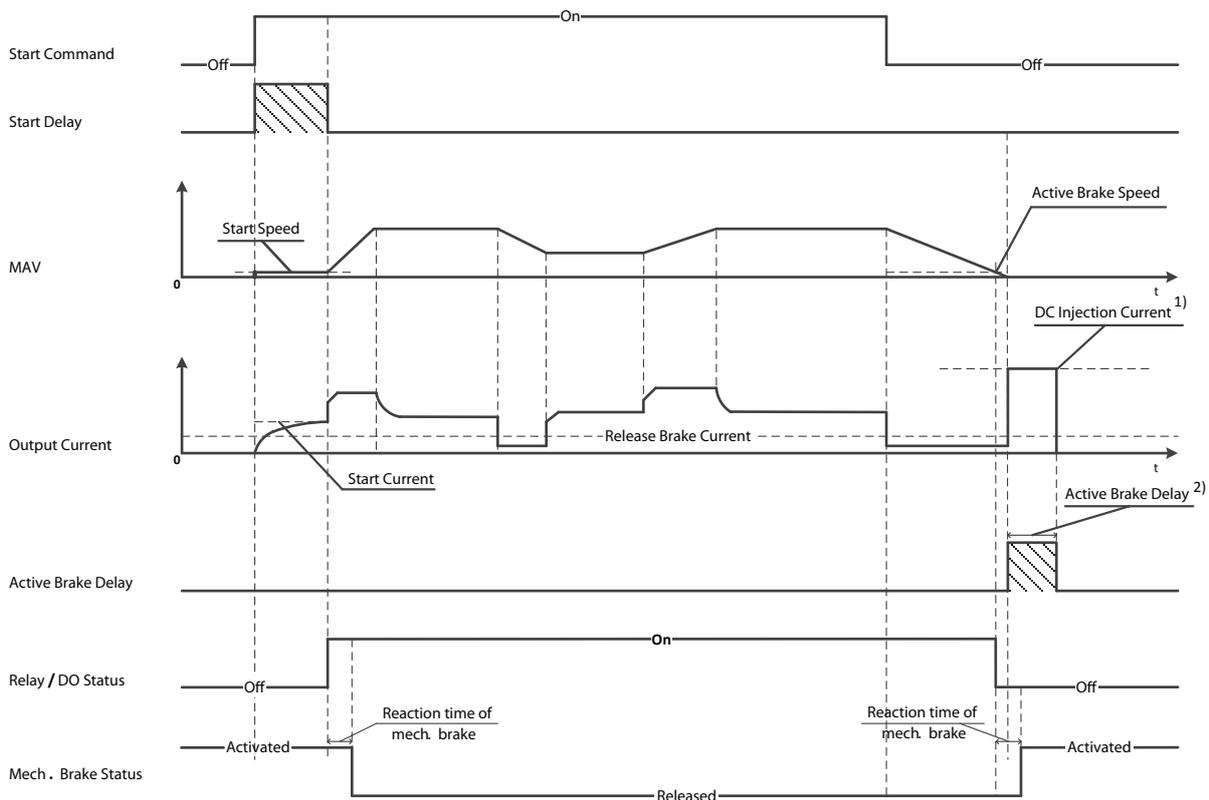
4.8.4 Mechanische Bremssteuerung

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

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

Befindet sich der Frequenzumrichter in einer der folgenden Situationen, schließt die mechanische Bremse sofort.

- Im Alarmmodus.
- Bei Überspannung.
- STO ist aktiviert.
- Freilaufbefehl wird erteilt.



130BF687.10

Note: 1) DC injection current during "Active Brake Delay" after MAV reduced to "0". Only support in some products.

2) Only support in some products.

Abbildung 4.11 Mechanische Bremse

Der Frequenzumrichter ist keine Sicherheitsvorrichtung. Es liegt in der Verantwortung des Anlagenplaners, Sicherheitsvorrichtungen gemäß den einschlägigen nationalen Kran-/Hebevorschriften zu integrieren.

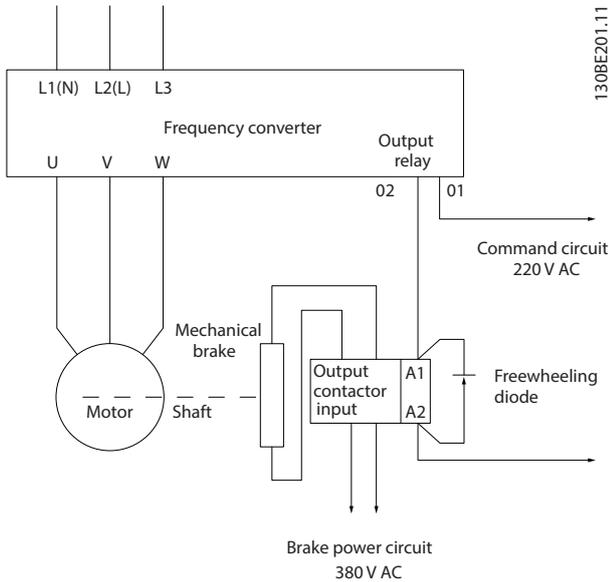


Abbildung 4.12 Anschluss der mechanischen Bremse an den Frequenzumrichter

4.8.5 USB-Datenschnittstelle

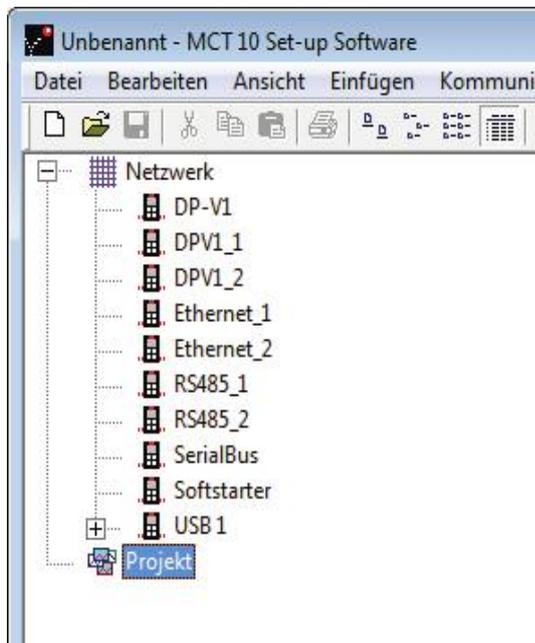


Abbildung 4.13 Netzwerkbusliste

Wenn Sie das USB-Kabel trennen, entfernen Sie damit den über den USB-Anschluss verbundenen Frequenzumrichter aus der Netzwerkbusliste.

HINWEIS

Sie können die Adresse eines USB-Busses nicht einstellen und keinen Busnamen konfigurieren. Wenn Sie mehrere Frequenzumrichter per USB anschließen, werden in der Netzwerkbusliste von MCT 10 Konfigurationssoftware automatisch weitere Busnamen erstellt. Das Anschließen mehrerer Frequenzumrichter mit einem USB-Kabel führt bei Computern mit Windows XP häufig zu Ausnahmefehlern und Abstürzen. Daher empfiehlt es sich, immer nur einen Frequenzumrichter per USB mit dem PC zu verbinden.

4.8.6 RS485 Serielle Schnittstelle

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

- Wir empfehlen die Verwendung eines abgeschirmten seriellen Schnittstellenkabels.
- Zur vorschriftsgemäßen Erdung siehe Kapitel 4.3 Erdung.

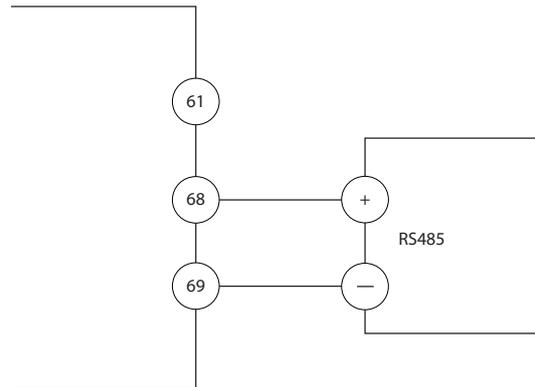


Abbildung 4.14 Schaltbild für serielle Kommunikation

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

1. Den Protokolltyp in *Parameter 8-30 FC-Protokoll*.
2. Die Adresse des Frequenzumrichters in *Parameter 8-31 Adresse*.
3. Die Baudrate in *Parameter 8-32 Baudrate*.

Zwei Kommunikationsprotokolle sind in den Frequenzumrichter integriert. Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.

- Danfoss FU.
- Modbus RTU

Funktionen können Sie extern über die Protokollsoftware und die RS485-Verbindung oder in *Parametergruppe 8-** Opt./Schnittstellen* programmieren.

Durch Auswahl eines bestimmten Kommunikationsprotokolls ändern Sie verschiedene Standardparametereinstellungen passend zu den Spezifikationen dieses Protokolls, und einige zusätzliche protokollspezifische Parameter stehen zur Verfügung.

4.9 Checkliste vor der Installation

Prüfen Sie die gesamte Anlage vor dem Anlegen von Netzspannung an das Gerät wie in *Tabelle 4.3* beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

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

Tabelle 4.3 Checkliste bei der Installation

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

Es besteht Verletzungsgefahr, wenn Sie den Frequenzumrichter nicht ordnungsgemäß schließen.

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

5 Inbetriebnahme

5.1 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise finden Sie in *Kapitel 2 Sicherheit*.

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

Frequenzumrichter führen bei Anschluss an das Versorgungsnetz Hochspannung. Werden Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht von qualifiziertem Personal durchgeführt, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

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

Bevor Sie Spannung anlegen:

1. Schließen Sie die Abdeckung ordnungsgemäß.
2. Überprüfen Sie, dass alle Kabelverschraubungen festgezogen sind.
3. Stellen Sie sicher, dass die Eingangsspannung des Geräts ausgeschaltet und gesperrt ist. Verlassen Sie sich bei der Abschaltung des Eingangsstroms nicht auf die Trennschalter des Frequenzumrichters.
4. Stellen Sie sicher, dass an den Eingangsklemmen L1 (91), L2 (92) und L3 (93) zwischen zwei Phasen und zwischen Phase und Masse keine Spannung anliegt.
5. Stellen Sie sicher, dass an den Ausgangsklemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) zwischen zwei Phasen und zwischen Phase und Masse keine Spannung anliegt.
6. Prüfen Sie den korrekten Motoranschluss durch Messen der Widerstandswerte an U–V (96–97), V–W (97–98) und W–U (98–96).
7. Prüfen Sie die ordnungsgemäße Erdung von Frequenzumrichter und Motor.
8. Prüfen Sie den Frequenzumrichter auf lose Anschlüsse an den Klemmen.
9. Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der Spannung von Frequenzumrichter und Motor übereinstimmt.

5.2 Anlegen der Netzversorgung

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

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

5.3 Betrieb des Local Control Panels (LCP)

Der Frequenzumrichter unterstützt das numerische LCP (LCP 101), das grafische LCP (LCP 102) und Blindabdeckungen. Dieser Abschnitt enthält eine Beschreibung des Betriebs mit LCP 101 und LCP 102.

HINWEIS

Sie können den Frequenzumrichter auch mit dem PC über eine RS485-Kommunikationsschnittstelle oder einen USB-Anschluss programmieren. Dazu müssen Sie die MCT 10 Konfigurationssoftware installieren. Diese Software können Sie über die Bestellnummer 130B1000 bestellen oder von der Danfoss-Website herunterladen:

drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/#/

5.3.1 Numerisches LCP Bedienteil (LCP 101)

Die numerische Bedieneinheit (LCP 101) ist in die folgenden 4 Funktionsbereiche unterteilt.

- A. Numerisches Display
- B. Menütaste.
- C. Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LED)
- D. Bedientasten mit Kontroll-Anzeigen (LED).

5

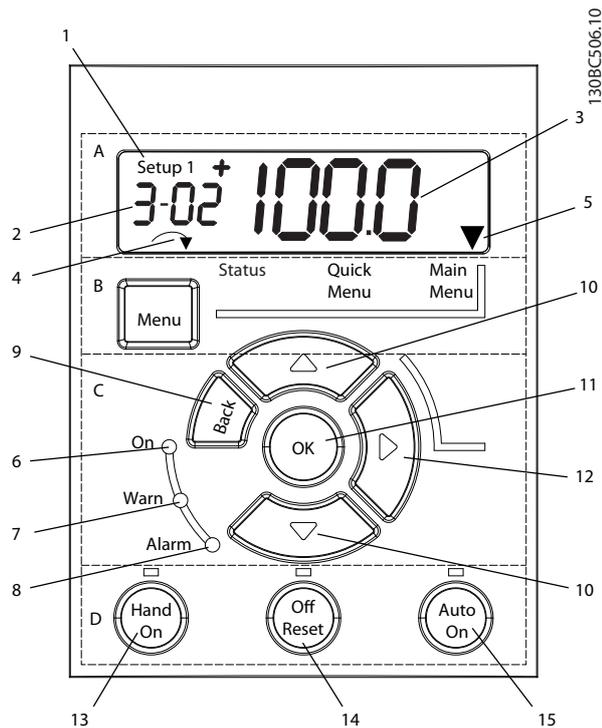


Abbildung 5.1 Ansicht des LCP 101

A. Numerisches Display

Das LCD-Display ist hintergrundbeleuchtet und verfügt über eine numerische Zeile. Das LCP 101 zeigt alle Daten an.

1	Die Satznummer zeigt den aktiven Parametersatz und den editierbaren Parametersatz an. Stimmen der aktive Satz und Programm-Satz überein, wird nur diese Satznummer gezeigt (Werkseinstellung). Bei unterschiedlichem aktiven Satz und editierbarem Parametersatz zeigt das Display beide Satznummern (z. B. Satz 12) an. Die blinkende Zahl kennzeichnet den editierbaren Parametersatz.
2	Parameternummer.
3	Parameterwert.
4	Die Motorlaufrichtung wird im unteren Bereich des Displays angezeigt. Ein kleiner Pfeil zeigt die Laufrichtung an.
5	Das Dreieck zeigt an, ob sich das LCP in der Statusanzeige, im Quick-Menü oder im Hauptmenü befindet.

Tabelle 5.1 Legende zu Abbildung 5.1, Abschnitt A

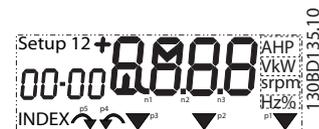


Abbildung 5.2 Anzeigeelemente

B. Menütaste

Drücken Sie die Taste [Menu], um zwischen Status, Quick-Menü oder Hauptmenü zu wählen.

C. Anzeigeleuchten (LED) und Navigationstasten

	Anzeige	LED	Funktion
6	On	Grün	Die On-LED leuchtet auf, wenn der Frequenzrichter an die Netzspannung angeschlossen ist oder über eine DC-Bus-Zwischenkreis-klemme oder eine externe 24-V-Versorgung versorgt wird.
7	Warn	Gelb	Die gelbe WARN-LED leuchtet auf, wenn eine Warnung auftritt. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der das Problem angibt.
8	Alarm	Rot	Durch eine Fehlerbedingung blinkt die rote Alarm-LED und ein Alarmtext wird angezeigt.

Tabelle 5.2 Legende für Abbildung 5.1, Anzeigeleuchten (LEDs)

	Taste	Funktion
9	[Back]	Zum Zurücknavigieren zum vorherigen Schritt oder zur vorherigen Ebene in der Navigationsstruktur.
10	[▲] [▼]	Zum Umschalten zwischen Parametergruppen, Parametern und innerhalb von Parametern oder zur Erhöhung/Verringerung der Parameterwerte. Mit den Pfeiltasten können Sie auch den Ortsollwert festlegen.
11	[OK]	Durch Drücken rufen Sie Parametergruppen auf oder aktivieren eine Auswahl.
12	[▶]	Zum Bewegen von links nach rechts innerhalb des Parameterwerts zur Änderung der einzelnen Ziffern.

Tabelle 5.3 Legende für *Abbildung 5.1*, Navigationstasten

D. Bedientasten mit Kontroll-Anzeigen (LED)

	Taste	Funktion
13	Hand On	Diese Taste startet den Frequenzrichter in der Hand-Steuerung. <ul style="list-style-type: none"> Ein externes Stoppsignal über Steuersignale oder serielle Kommunikation hebt den Handbetrieb auf.
14	Off/Reset	Diese Taste dient dazu, den Motor zu stoppen, jedoch ohne Unterbrechung der Stromversorgung zum Frequenzrichter, oder dazu, den Frequenzrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen. Im Alarmmodus wird der Alarm zurückgesetzt, wenn die Alarmbedingung beseitigt wird.
15	Auto On	Diese Taste schaltet das System in den Fernbetrieb. <ul style="list-style-type: none"> Sie reagiert auf einen externen Startbefehl über Steuerklemmen oder serielle Kommunikation.

Tabelle 5.4 Legende zu *Abbildung 5.1*, Abschnitt D

⚠️ WARNUNG

ELEKTRISCHE GEFAHR

Auch nach dem Drücken der [Off/Reset]-Taste liegt weiterhin Spannung an den Klemmen des Frequenzrichters an. Durch Drücken der Taste [Off/Reset] wird der Frequenzrichter nicht von der Netzversorgung getrennt. Ein Berühren spannungsführender Teile kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen!

- Berühren Sie keine spannungsführenden Teile!

5.3.2 Die Funktion der Rechtspfeil-Taste am LCP 101

Drücken Sie [▶], um die 4 Ziffern in der Anzeige einzeln zu ändern. Wenn Sie [▶] einmal drücken, bewegt sich der Cursor zur ersten Ziffer, und diese Ziffer beginnt zu blinken, wie in *Abbildung 5.3* gezeigt. Drücken Sie [▲] [▼] zum Ändern der Werte. Durch Drücken von [▶] ändert sich der Wert der Ziffern nicht und das Dezimalkomma wird nicht verschoben.

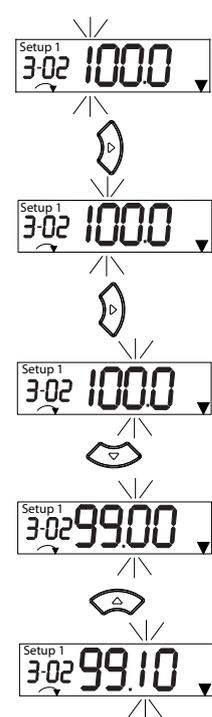


Abbildung 5.3 Funktion der Rechtspfeil-Taste

Sie können [▶] auch zum Bewegen zwischen Parametergruppen verwenden. Drücken Sie im *Hauptmenü* [▶], um zum ersten Parameter in der nächsten Parametergruppe zu wechseln (z. B. von *Parameter 0-03 Ländereinstellungen [0] International* zu *Parameter 1-00 Regelverfahren [0] Regelung ohne Rückführung*).

HINWEIS

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

5.3.3 Quick-Menü am LCP 101

Über das *Quick-Menü* können Sie auf die am häufigsten verwendeten Parameter zugreifen.

1. Drücken Sie zum Aufrufen des *Quick-Menüs* die [Menu]-Taste, bis der Anzeiger im Display auf dem *Quick-Menü* steht.
2. Wählen Sie mithilfe der Tasten [▲] [▼] entweder QM1 oder QM2, und drücken Sie dann [OK].
3. Navigieren Sie mit den Tasten [▲] [▼] durch die Parameter im *Quick-Menü*.
4. Drücken Sie zur Auswahl eines Parameters [OK].
5. Drücken Sie [▲] [▼], um den Wert einer Parametereinstellung zu ändern.
6. Drücken Sie [OK], um die Änderung zu akzeptieren.
7. Drücken Sie zum Verlassen zweimal [Back] (oder dreimal, wenn in QM2 und QM3) zum Aufrufen des *Status*, oder drücken Sie einmal [Menu] zum Aufrufen des *Hauptmenüs*.

130BC445.13

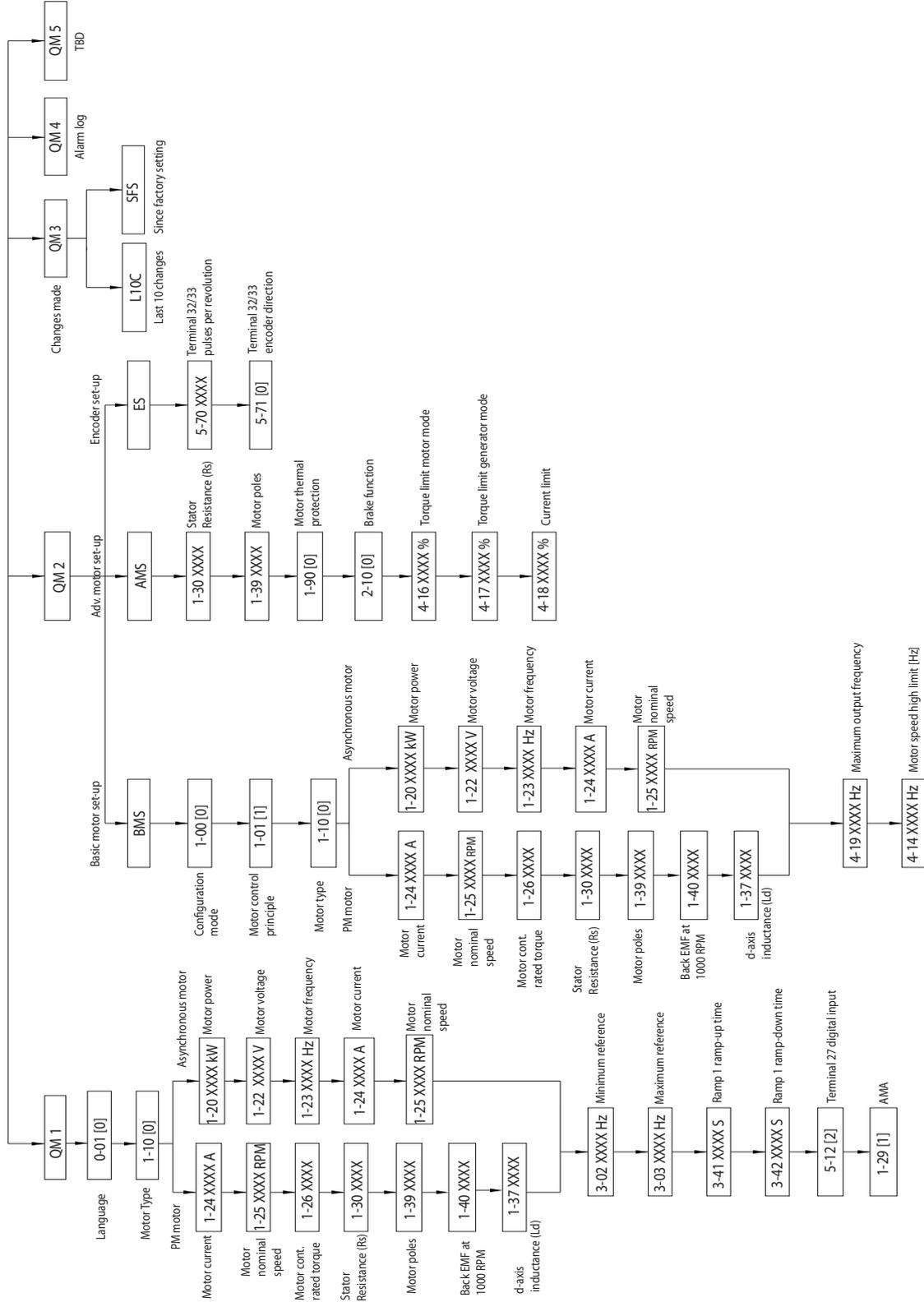


Abbildung 5.4 Aufbau des Quick-Menüs

5.3.4 Hauptmenü am LCP 101

Das *Hauptmenü* bietet Zugriff auf alle Parameter.

1. Wählen Sie das *Hauptmenü*, indem Sie die Taste [Menu] wiederholt drücken, bis der Pfeil im Display über *Main Menu* steht.
2. [▲] [▼]: Navigieren Sie durch die Parametergruppen.
3. Drücken Sie [OK], um eine Parametergruppe auszuwählen.
4. [▲] [▼]: Zum Navigieren durch die Parameter der jeweiligen Gruppe.
5. Drücken Sie zur Auswahl des Parameters [OK].
6. [▶] und [▲]/ [▼]: Zum Einstellen/Ändern des Parameterwerts.
7. Übernehmen Sie den Wert mit [OK].
8. Drücken Sie zum Verlassen zweimal [Back] (oder dreimal für Arrayparameter) bis zum Aufruf des *Hauptmenüs*, oder drücken Sie einmal [Menu] zum Aufrufen des *Status*.

Siehe *Abbildung 5.5*, *Abbildung 5.6* und *Abbildung 5.7* für die Prinzipien zur jeweiligen Änderung des Werts der kontinuierlichen, nummerierten und Arrayparameter. Die Aktionen in den Abbildungen sind in *Tabelle 5.5*, *Tabelle 5.6* und *Tabelle 5.7* beschrieben.

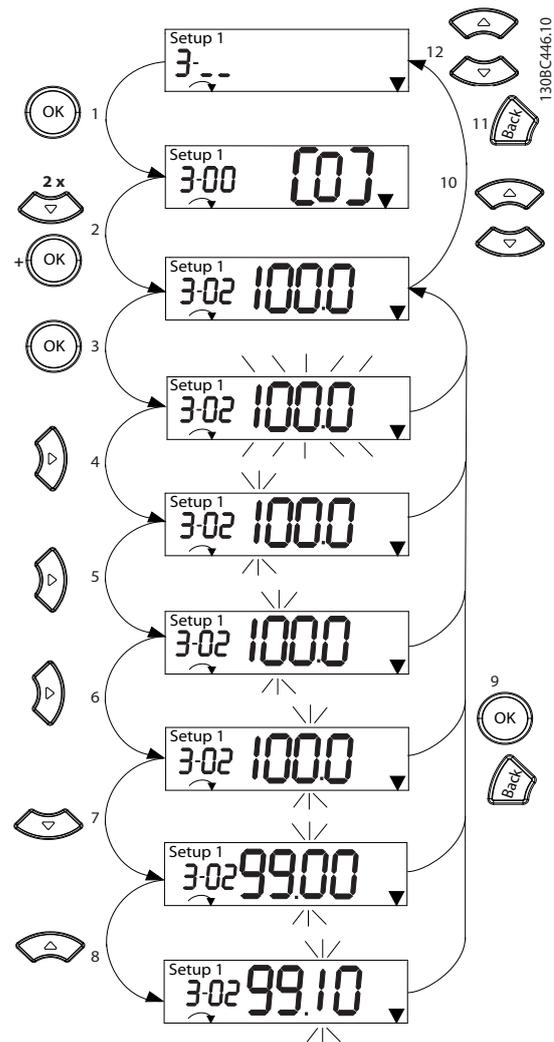


Abbildung 5.5 Hauptmenü-Interaktionen - Kontinuierliche Parameter

1	[OK]: Der erste Parameter in der Gruppe wird angezeigt.
2	Drücken Sie mehrfach [▼], um zum gewünschten Parameter nach unten zu navigieren.
3	Drücken Sie [OK], um mit der Bearbeitung zu beginnen.
4	[▶]: Erste Stelle blinkt (kann geändert werden).
5	[▶]: Zweite Stelle blinkt (kann geändert werden).
6	[▶]: Dritte Stelle blinkt (kann geändert werden).
7	[▼]: Bei einer Reduzierung des Parameterwerts ändert sich das Dezimalkomma automatisch.
8	[▲]: Erhöht den Parameterwert.
9	[Back]: Zum Verwerfen der Änderungen, zurück zu 2. [OK]: Zum Bestätigen der Änderungen, zurück zu 2.
10	[▲][▼]: Zur Auswahl eines Parameters innerhalb der Gruppe.
11	[Back]: Zum Entfernen des Werts und zur Anzeige der Parametergruppe.
12	[▲][▼]: Zur Auswahl der Gruppe.

Tabelle 5.5 Ändern von Werten in kontinuierlichen Parametern

Für nummerierte Parameter ist die Interaktion ähnlich, das LCP 101 zeigt den Parameterwert jedoch aufgrund seiner Beschränkung auf 4 große Ziffern in Klammern an, und die Nummerierung kann größer als 99 sein. Ist der Nummerierungswert größer als 99, kann das LCP nur den ersten Teil der Klammer anzeigen.

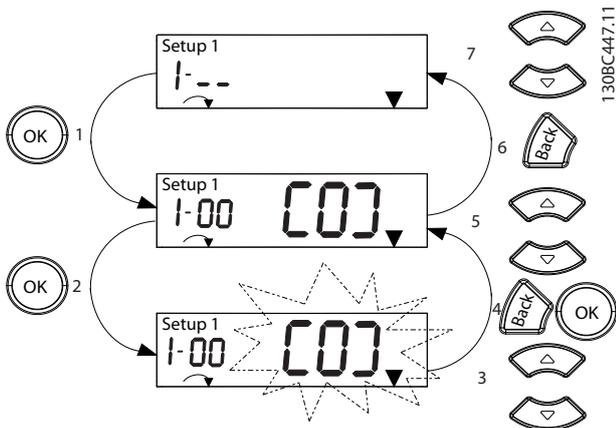


Abbildung 5.6 Hauptmenü-Interaktionen - Nummerierte Parameter

1	[OK]: Der erste Parameter in der Gruppe wird angezeigt.
2	Drücken Sie [OK], um mit der Bearbeitung zu beginnen.
3	[▲][▼]: Zum Ändern des Parameterwerts (blinkend).
4	Drücken Sie zum Verwerfen der Änderungen [Back] oder zum Bestätigen der Änderungen [OK] (zurück zu Bildschirmanzeige 2).
5	[▲][▼]: Zur Auswahl eines Parameters innerhalb der Gruppe.
6	[Back]: Zum Entfernen des Werts und zur Anzeige der Parametergruppe.
7	[▲][▼]: Zur Auswahl einer Gruppe.

Tabelle 5.6 Ändern von Werten in nummerierten Parametern

Arrayparameter funktionieren wie folgt:

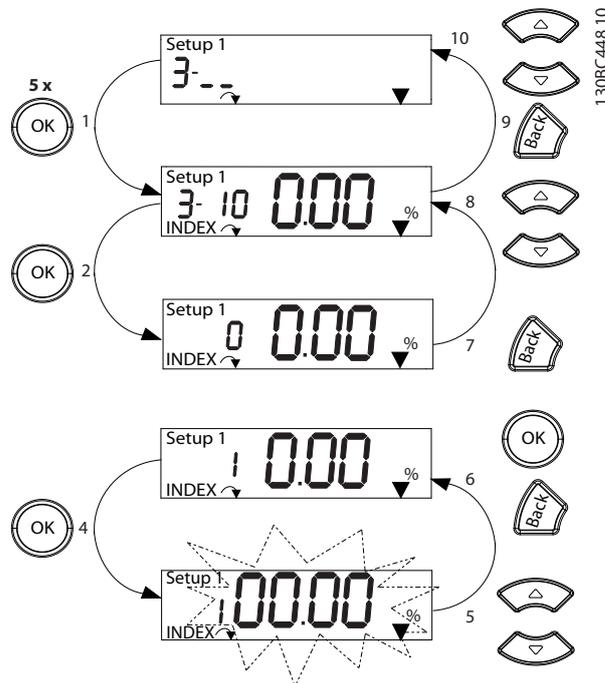


Abbildung 5.7 Hauptmenü-Interaktionen - Arrayparameter

1	[OK]: Zur Anzeige der Parameternummern und des Werts im ersten Index.
2	[OK]: Der Index kann ausgewählt werden.
3	[▲][▼]: Zur Auswahl des Index.
4	[OK]: Wert kann geändert werden.
5	[▲][▼]: Zum Ändern des Parameterwerts (blinkend).
6	[Back]: Zum Verwerfen der Änderungen. [OK]: Zum Bestätigen der Änderungen.
7	[Back]: Zum Abbrechen der Bearbeitung des Indexes und zur Auswahl eines neuen Parameters.
8	[▲][▼]: Zur Auswahl eines Parameters innerhalb der Gruppe.
9	[Back]: Zum Entfernen des Indexwerts und zur Anzeige der Parametergruppe.
10	[▲][▼]: Zur Auswahl der Gruppe.

Tabelle 5.7 Ändern von Werten in Arrayparametern

5.3.5 Grafisches LCP-Bedienteil (GLCP)

Das LCP 102 ist in vier Funktionsbereiche unterteilt (siehe *Abbildung 5.8*).

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

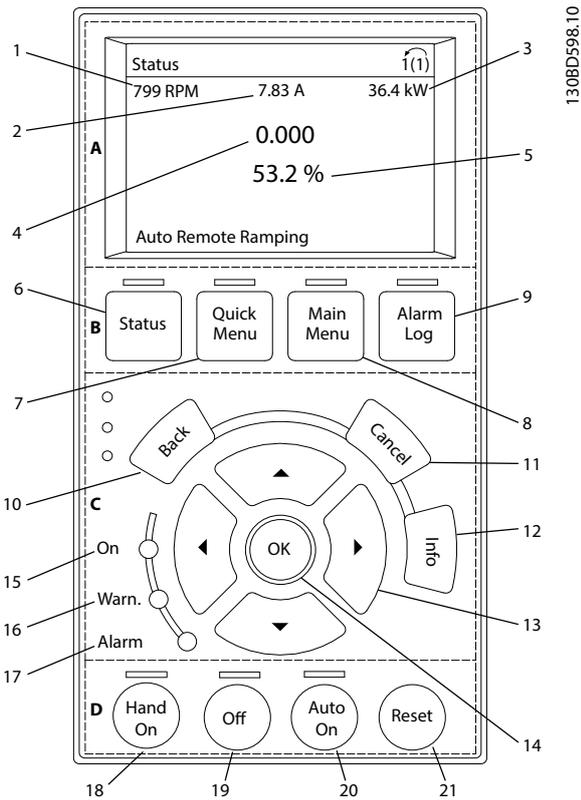


Abbildung 5.8 Grafisches LCP-Bedienteil (GLCP)

A. Displaybereich

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

Die auf der Bedieneinheit angezeigten Informationen können an die Benutzeranwendung angepasst werden. Wählen Sie die Optionen im *Quick-Menü Q3-13 Displayeinstellungen*.

Display	Parameternummer	Werkseinstellung
1	0-20	[1602] Sollwert [%]
2	0-21	[1614] Motorstrom
3	0-22	[1610] Leistung [kW]
4	0-23	[1613] Frequenz
5	0-24	[1502] Zähler-kWh

Tabelle 5.8 Legende zu *Abbildung 5.8*, Anzeigebereich

B. Menütasten am Display

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

	Taste	Funktion
6	Status	Zeigt Betriebszustände an.
7	Quick Menu	Diese Taste bietet schnellen Zugang zu Parametern zur Programmierung für die erste Inbetriebnahme und zu vielen detaillierten Anwendungshinweisen.
8	Main Menu	Dient zum Zugriff auf alle Programmierparameter.
9	Alarm Log	Zeigt eine Liste aktueller Warnungen, die letzten 10 Alarme und das Wartungsprotokoll.

Tabelle 5.9 Legende für *Abbildung 5.8*, Menütasten am Display

C. Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LEDs)

Verwenden Sie die Navigationstasten, um Funktionen zu programmieren und den Displaycursor zu bewegen. Im lokalen Betrieb dienen die Navigationstasten auch zur Drehzahlsteuerung. In diesem Bereich befinden sich auch drei Statusanzeigeleuchten des Frequenzumrichters.

	Taste	Funktion
10	Back	Kehrt zum vorhergehenden Schritt oder 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 Informationen zur angezeigten Funktion an.
13	Navigationsstasten	Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigationstasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
14	OK	Durch Drücken rufen Sie Parametergruppen auf oder aktivieren eine Auswahl.

Tabelle 5.10 Legende für *Abbildung 5.8*, Navigationstasten

	Anzeige	LED	Funktion
15	On	Grün	Die On-LED leuchtet auf, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung angeschlossen ist oder über eine DC-Bus-Zwischenkreisklemme oder eine externe 24-V-Versorgung versorgt wird.
16	Warn	Gelb	Die gelbe WARN-LED leuchtet auf, 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 5.11 Legende für *Abbildung 5.8*, Anzeigeleuchten (LEDs)

D. Bedientasten und Quittieren (Reset)

Die Bedientasten befinden sich unten an der LCP.

	Taste	Funktion
18	Hand On	Startet den Frequenzumrichter im Hand-Betrieb. <ul style="list-style-type: none"> Ein externes Stoppsignal über Steuersignale oder serielle Kommunikation hebt den Handbetrieb auf.
19	Aus	Diese Taste stoppt den Motor, trennt aber nicht die Stromversorgung des Frequenzumrichters.
20	Auto On	Diese Taste schaltet das System in den Fernbetrieb. <ul style="list-style-type: none"> Sie reagiert auf einen externen Startbefehl über Steuerklemmen oder serielle Kommunikation.
21	Reset	Diese Taste dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen.

Tabelle 5.12 Legende für *Abbildung 5.8*, Bedientasten und Quittieren (Reset)

HINWEIS

Drücken Sie zur Einstellung des Display-Kontrasts [Status] und [▲]/[▼].

5.3.6 Parametereinstellungen

Um die richtige Programmierung für Anwendungen zu erhalten, müssen Sie häufig Funktionen in mehreren verwandten Parametern einstellen. Weitere Informationen zu den Parametern finden Sie in *Kapitel 10.2 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.

5.3.7 Ändern von Parametereinstellungen mit LCP 102

Aufrufen und ändern von Parametereinstellungen durch Drücken von *Quick Menu* oder *Main Menu*. Über die Taste *Quick Menu* erhalten Sie nur Zugriff auf eine begrenzte Anzahl von Parametern.

1. Drücken Sie die Taste [Quick Menu] oder [Main Menu] am LCP.
2. Drücken Sie die Tasten [▲] [▼], um durch die Parametergruppen zu navigieren, drücken Sie auf die [OK]-Taste, um eine Parametergruppe auszuwählen.
3. Drücken Sie die Tasten [▲] [▼], um durch die Parameter zu navigieren, drücken Sie auf die Tasten [OK], um ein Parameter auszuwählen.
4. Drücken Sie [▲] [▼], um den Wert einer Parametereinstellung zu ändern.
5. Drücken Sie auf die Tasten [◀] [▶], um die Stelle bei der Eingabe eines dezimalen Parameters zu wechseln.
6. Drücken Sie [OK], um die Änderung zu akzeptieren.
7. Drücken Sie zweimal [Back], um zum Menü Status zu wechseln, oder drücken Sie [Main Menu], um das Hauptmenü zu öffnen.

Änderungen anzeigen

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

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

5.3.8 Daten auf das/vom LCP hochladen/ herunterladen

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

5.3.9 Wiederherstellen der Werkseinstellungen mit dem LCP

HINWEIS

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

Die Initialisierung des Frequenzumrichters stellt die Standard-Parametereinstellungen wieder her. Eine Initialisierung ist über *Parameter 14-22 Betriebsart* (empfohlen) oder manuell möglich. Die Initialisierung setzt die Einstellungen für *Parameter 1-06 Drehrichtung rechts* und *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* nicht zurück.

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

Empfohlene Initialisierung, über

Parameter 14-22 Betriebsart

1. Wählen *Parameter 14-22 Betriebsart* und drücken Sie auf [OK].
2. Wählen Sie [2] *Initialisierung* aus, und drücken Sie auf [OK].
3. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
4. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an.

Die Werkseinstellungen der Parameter werden während der Inbetriebnahme wiederhergestellt. Dies kann etwas länger dauern als normal.

5. *Alarm 80, Frequenzumrichter auf Werkseinstellung initialisiert* wird angezeigt.
6. 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] am LCP 102 bzw. [Menu] und [OK] am LCP 101 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:

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

5.4 Grundlegende Programmierung

5.4.1 Einstellung von Asynchronmotoren

Geben Sie die folgenden Motordaten in der aufgeführten Reihenfolge ein. Diese Angaben finden Sie auf dem Motor-Typenschild.

1. *Parameter 1-20 Motorleistung.*
2. *Parameter 1-22 Motornennspannung.*
3. *Parameter 1-23 Motornennfrequenz.*
4. *Parameter 1-24 Motornennstrom.*
5. *Parameter 1-25 Motornenn Drehzahl.*

Für optimale Leistung im VVC⁺-Modus sind zusätzliche Motordaten zur Konfiguration der folgenden Parameter erforderlich.

6. *Parameter 1-30 Statorwiderstand (Rs).*
7. *Parameter 1-31 Rotorwiderstand (Rr).*
8. *Parameter 1-33 Statorstreureaktanz (X1).*
9. *Parameter 1-35 Hauptreaktanz (Xh).*

Die Daten finden Sie im Motordatenblatt (diese Daten sind in der Regel nicht auf dem Motor-Typenschild zu finden). Führen Sie über *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung (AMA) [1] Komplette Anpassung* oder durch manuelle Eingabe der folgenden Parameter eine komplette AMA durch:

Anwendungsspezifische Anpassung bei der Durchführung von VVC⁺

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

5.4.2 PM-Motoreinstell. in VVC⁺

Erste Programmierschritte

1. Stellen Sie *Parameter 1-10 Motorart* auf die folgenden Optionen ein, um den PM-Motorbetrieb zu aktivieren:
 - 1a *[1] PM, Vollpol*
 - 1b *[3] PM (Vergr. Magnete), Sat*
2. Wählen Sie *[0] Regelung ohne Rückführung* in *Parameter 1-00 Regelverfahren*.

HINWEIS

Die Geberrückführung wird bei PM-Motoren nicht unterstützt.

Programmierung von Motordaten

Nach Auswahl einer PM-Motoroption in *Parameter 1-10 Motorart* finden Sie die Parameter für PM-Motoren in den Parametergruppen *1-2* Motordaten* und *1-3* Erw. Motordaten I* und *1-4* Erw. Motordaten II* aktiv. Die Informationen finden Sie auf dem Motor-Typenschild und im Datenblatt des Motors.

Programmieren Sie die folgenden Parameter in der angegebenen Reihenfolge:

1. *Parameter 1-24 Motornennstrom.*
2. *Parameter 1-26 Dauer-Nenn Drehmoment.*
3. *Parameter 1-25 Motornenn Drehzahl.*
4. *Parameter 1-39 Motorpolzahl.*
5. *Parameter 1-30 Statorwiderstand (Rs).*

Geben Sie den Widerstand der Statorwicklung (Rs) 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 Ohmmeter messen, das den Kabelwiderstand berücksichtigt. Teilen Sie den gemessenen Wert durch 2 und geben Sie das Ergebnis ein.

6. *Parameter 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 die Induktivität des Kabels berücksichtigt. Teilen Sie den gemessenen Wert durch 2 und geben Sie das Ergebnis ein.

7. *Parameter 1-40 Gegen-EMK bei 1000 UPM.*
Geben Sie die Gegen-EMK des PM-Motors zwischen zwei Außenleitern bei 1000 UPM mechanischer Drehzahl (Effektivwert) ein. Die Gegen-EMK ist die Spannung, die von einem PM-Motor erzeugt wird, wenn kein Frequenzrichter angeschlossen ist und die Welle extern gedreht wird. Die Gegen-EMK wird normalerweise bei Motornenn Drehzahl oder bei 1000 U/min gemessen zwischen zwei Außenleitern angegeben. Wenn der Wert nicht für eine Motordrehzahl von 1000 UPM verfügbar ist, berechnen Sie den korrekten Wert wie folgt: Wenn die Gegen-EMK z. B. 320 V bei 1800 UPM beträgt, können Sie diese wie folgt bei 1000 UPM berechnen:

$$\text{Gegen-EMK} = (\text{Spannung/UPM}) \times 1000 = (320/1800) \times 1000 = 178.$$

Programmieren Sie diesen Wert für *Parameter 1-40 Gegen-EMK bei 1000 UPM*.

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.

Parken

Diese Funktion wird für Anwendungen empfohlen, in denen sich der Motor mit niedriger Drehzahl dreht, z. B. bei Auftreten eines Windmühlen-Effekts (Motor wird durch Last gedreht) in Lüfteranwendungen. Sie können *Parameter 2-06 Parking Strom* und *Parameter 2-07 Parking Zeit* anpassen. 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⁺ PM-Einstellungen. *Tabelle 5.13* enthält Empfehlungen für verschiedene Anwendungen.

Anwendung	Einstellungen
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen Sie den Wert für <i>Parameter 1-17 Spannungskonstante</i> um den Faktor 5 bis 10. • Reduzieren Sie den Wert für <i>Parameter 1-14 Dämpfungsfaktor</i>. • Reduzieren Sie den Wert (<100 %) für <i>Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i>
Anwendungen mit mittlerem Trägheitsmoment $50 > I_{Last}/I_{Motor} > 5$	Behalten Sie berechnete Werte bei.
Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} > 50$	Erhöhen Sie die Werte für <i>Parameter 1-14 Dämpfungsfaktor</i> , <i>Parameter 1-15 Filter niedrige Drehzahl</i> und <i>Parameter 1-16 Filter hohe Drehzahl</i>
Hohe Last bei niedriger Drehzahl <30 % (Nenndrehzahl)	Erhöhen Sie den Wert für <i>Parameter 1-17 Spannungskonstante</i> Erhöhen Sie den Wert für <i>Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> (>100 % über längere Zeit kann den Motor überhitzen).

Tabelle 5.13 Empfehlungen für verschiedene Anwendungen

Wenn der Motor bei einer bestimmten Drehzahl zu schwingen beginnt, erhöhen Sie *Parameter 1-14 Dämpfungsfaktor*. Erhöhen Sie den Wert in kleinen Schritten.

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

5.4.3 Autom. Motoranpassung (AMA)

Führen Sie zur Optimierung der Kompatibilität zwischen Frequenzumrichter und Motor im VVC⁺-Modus eine AMA aus.

- Der Frequenzumrichter erstellt zur Regelung des erzeugten Motorstroms ein mathematisches Motormodell, mit dem die Motorleistung verbessert werden kann.
- Einige Motoren sind möglicherweise nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. Wählen Sie in diesem Fall [2] *Reduz. Anpassung* in *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung (AMA)*.
- Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie unter *Kapitel 8.4 Warnungen und Alarmmeldungen*.
- Führen Sie dieses Verfahren bei kaltem Motor durch, um das beste Ergebnis zu erzielen.

Ausführen einer AMA mit Hilfe des LCP

1. Schließen Sie bei Verwendung der werkseitigen Parametereinstellung vor dem Durchführen der AMA die Klemmen 13 und 27 an.
2. Öffnen Sie das *Hauptmenü*.
3. Navigieren Sie zu *Parametergruppe 1-** Motor/ Last*.
4. Drücken Sie [OK].
5. Stellen Sie die Motorparameter in der *Parametergruppe 1-2* Motordaten* mit Hilfe der Typenschilddaten ein.
6. Legen Sie die Motorkabellänge in *Parameter 1-42 Motorkabellänge* fest.
7. Gehen Sie zu *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung (AMA)*.
8. Drücken Sie [OK].
9. Wählen Sie [1] *Komplette Anpassung*.
10. Drücken Sie [OK].
11. Der Test wird automatisch durchgeführt und zeigt an, wann er beendet ist.

Je nach Leistungsgröße nimmt die Durchführung der AMA 3 bis 10 Minuten in Anspruch.

HINWEIS

Die AMA-Funktion verursacht kein Starten und keine Beschädigung des Motors.

5.5 Überprüfung der Motordrehung

Prüfen Sie vor dem Betrieb des Frequenzumrichters die Motordrehung.

1. Drücken Sie [Hand On].
2. Lassen Sie den positiven Drehzahl-Sollwert durch Drücken von [▲] anzeigen.
3. Überprüfen Sie, ob die angezeigte Drehzahl positiv ist.
4. Überprüfen Sie, ob die Verdrahtung zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor korrekt ist.
5. Überprüfen Sie, dass die Drehrichtung des Motors mit der Einstellung in *Parameter 1-06 Drehrichtung rechts* übereinstimmt.
 - 5a Wenn *Parameter 1-06 Drehrichtung rechts* auf [0] *Normal* eingestellt ist (Werkseinstellung: Rechtslauf):
 - a. Vergewissern Sie sich, dass sich der Motor im Rechtslauf dreht.
 - b. Vergewissern Sie sich, dass der Richtungspfeil des LCP Rechtslauf anzeigt.
 - 5b Wenn *Parameter 1-06 Drehrichtung rechts* auf [1] *Invers* eingestellt ist (Linkslauf):
 - a. Vergewissern Sie sich, dass sich der Motor im Linkslauf dreht.
 - b. Vergewissern Sie sich, dass der Richtungspfeil des LCP Linkslauf anzeigt.

5.6 Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers

Überprüfen Sie die Drehrichtung des Drehgebers nur, wenn Geberrückführung verwendet wird.

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

HINWEIS

NEGATIVER ISTWERT

Wenn der Istwert negativ ist, ist der Drehgeber falsch angeschlossen. Verwenden Sie *Parameter 5-71 Kl. 32/33 Drehgeber Richtung* zum Umkehren der Richtung oder vertauschen Sie die Kabel des Drehgebers.

5.7 Prüfung der Ort-Steuerung

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 [Off]. Achten Sie darauf, ob Verzögerungsprobleme auftreten.

Bei Beschleunigungs- oder Verzögerungsproblemen siehe *Kapitel 8.5 Fehlersuche und -behebung*. Informationen zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *Kapitel 8.2 Warnungs- und Alarmtypen*.

5.8 Systemstart

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

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

Wenn Warnungen oder Alarme auftreten, finden Sie Informationen zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung unter *Kapitel 8.2 Warnungs- und Alarmtypen*.

5.9 Speichermodul

Das VLT® Memory Module MCM ist ein kleines Speichermedium, das beispielsweise folgende Daten enthält:

- Firmware für den Frequenzumrichter (ohne die Firmware für den Datenaustausch über die Steuerkarte)
- PUD-Datei
- SIVP-Datei
- Parameterdatei

Das VLT® Memory Module MCM ist Zubehör. Der Frequenzumrichter wird werkseitig ohne installiertes Speichermodul geliefert. Über folgende Bestellnummern können Sie ein neues Speichermodul bestellen.

Beschreibung	Bestellnummer
VLT® Memory Module MCM 102	132B0359
VLT® Memory Module MCM 103	132B0466

Tabelle 5.14 Bestellnummer

Jedes Speichermodul hat eine eindeutige Seriennummer, die nicht verändert werden kann.

HINWEIS

Das VLT® Memory Module MCM kann am Frequenzumrichter mit Firmware 1.5 oder höher verwendet werden.

Wählen Sie die korrekten Optionen für *Parameter 31-40 Memory Module Function*, bevor Sie den Frequenzumrichter mit dem Speichermodul konfigurieren.

Parameter 31-40 Memory Module Function	Beschreibung
[0] Disabled	Das Herunter- und Hochladen von Daten ist deaktiviert.
*[1] Only Allow Download	Nur das Herunterladen von Daten vom Speichermodul in den Frequenzumrichter ist erlaubt. Dies ist die Werkseinstellung von <i>Parameter 31-40 Memory Module Function</i> .
[2] Only Allow Upload	Nur das Hochladen von Daten vom Frequenzumrichter in das Speichermodul ist erlaubt.

Parameter 31-40 Memory Module Function	Beschreibung
[3] Allow Both Download and Upload	Wenn diese Option ausgewählt ist, lädt der Frequenzumrichter zuerst Daten vom Speichermodul herunter. Anschließend werden Daten vom Frequenzumrichter in das Speichermodul hochgeladen.

Tabelle 5.15 Beschreibung von *Parameter 31-40 Memory Module Function*

HINWEIS

VERMEIDEN SIE UNBEABSICHTIGTES ÜBERSCHREIBEN
Die Werkseinstellung von *Parameter 31-40 Memory Module Function* ist [1] *Only Allow Download*. Bei jedem Update, z. B. der Firmware durch MCT 10 mittels OSS-Datei, der Parameter über LCP oder Bus, dem Zurücksetzen von Parametern über *Parameter 14-22 Betriebsart* oder dem Dreifinger-Zurücksetzen des Frequenzumrichters, gehen die aktualisierten Daten beim nächsten Aus- und Wiedereinschalten verloren, da der Frequenzumrichter wieder Daten vom Speichermodul lädt.

- Nachdem die Daten vom Speichermodul in den Frequenzumrichter übertragen wurden, wählen Sie [0] *Disabled* oder [2] *Only Allow Upload* in *Parameter 31-40 Memory Module Function*, bevor Sie das Gerät erneut Aus- und wieder Einschalten.

5.9.1 Synchronisieren von Frequenzumrichterdaten mit einem neuen Speichermodul (Erstellen eines Antriebs-Backups)

1. Schließen Sie ein neues leeres Speichermodul an den Frequenzumrichter an.
2. Wählen Sie in *Parameter 31-40 Memory Module Function* die Option [2] *Only Allow Upload* oder [3] *Allow Both Download and Upload*.
3. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.
4. Warten Sie, bis die Synchronisierung abgeschlossen ist, und prüfen Sie anschließend anhand von *Kapitel 5.9.7 Übertragungsleistung und Übertragungsanzeigen* die Übertragungsanzeigen am Frequenzumrichter.

HINWEIS

Um das unbeabsichtigte Überschreiben der Daten im Speichermodul zu vermeiden, sollten Sie die Einstellungen für *Parameter 31-40 Memory Module Function* vor dem nächsten Aus- und Wiedereinschalten entsprechend ändern.

5.9.2 Kopieren von Daten auf einen anderen Frequenzumrichter

1. Vergewissern Sie sich, dass die erforderlichen Daten in das Speichermodul hochgeladen wurden (siehe *Kapitel 5.9.1 Synchronisieren von Frequenzumrichterdaten mit einem neuen Speichermodul (Erstellen eines Antriebs-Backups)*).
2. Trennen Sie das Speichermodul vom Frequenzumrichter und schließen Sie es an einen neuen Frequenzumrichter an.
3. Stellen Sie sicher, dass am neuen Frequenzumrichter unter *Parameter 31-40 Memory Module Function* die Optionen [1] *Only Allow Download* oder [3] *Allow Both Download and Upload* ausgewählt sind.
4. Schalten Sie den neuen Frequenzumrichter ein.
5. Warten Sie, bis das Herunterladen abgeschlossen ist und die Daten übertragen wurden. Prüfen Sie anschließend anhand von *Kapitel 5.9.7 Übertragungsleistung und Übertragungsanzeigen* die Übertragungsanzeigen am Frequenzumrichter.

HINWEIS

Um das unbeabsichtigte Überschreiben der Daten im Speichermodul zu vermeiden, sollten Sie die Einstellungen für *Parameter 31-40 Memory Module Function* vor dem nächsten Aus- und Wiedereinschalten entsprechend ändern.

5.9.3 Kopieren von Daten auf mehrere Frequenzumrichter

Wenn mehrere Frequenzumrichter die gleiche Spannung/Leistung haben, können die Informationen von einem Frequenzumrichter über ein Speichermodul auf die anderen übertragen werden.

1. Führen Sie die in *Kapitel 5.9.1 Synchronisieren von Frequenzumrichterdaten mit einem neuen Speichermodul (Erstellen eines Antriebs-Backups)* beschriebenen Schritte aus, um die Daten von einem Frequenzumrichter in ein Speichermodul hochzuladen.

2. Um das unbeabsichtigte Hochladen von Daten auf das Master-Speichermodul zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass auf den anderen Frequenzumrichtern in *Parameter 31-40 Memory Module Function* die Option [1] *Only Allow Download* ausgewählt ist.
3. Trennen Sie das Speichermodul vom Frequenzumrichter und schließen Sie es an einen neuen Frequenzumrichter an.
4. Schalten Sie den neuen Frequenzumrichter ein.
5. Warten Sie, bis das Herunterladen abgeschlossen ist und die Daten übertragen wurden. Prüfen Sie anschließend anhand von *Kapitel 5.9.7 Übertragungsleistung und Übertragungsanzeigen* die Übertragungsanzeigen am Frequenzumrichter.
6. Wiederholen Sie die Schritte 3 bis 5 mit dem nächsten Frequenzumrichter.

HINWEIS

Mit dem VLT® Memory Module Programmer können Sie die Daten auch von einem PC auf das Speichermodul herunterladen.

HINWEIS

Wenn an einen der Frequenzumrichter ein leeres Speichermodul zur Datensicherung angeschlossen ist, ändern Sie die Einstellungen in *Parameter 31-40 Memory Module Function* zu [2] *Only Allow Upload* oder [3] *Allow Both Download and Upload*, bevor Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.

5.9.4 Übertragen von Firmware-Daten

Wenn zwei Frequenzumrichter die gleiche Spannung und Leistung haben, können die Firmware-Daten von einem Frequenzumrichter auf den anderen übertragen werden.

1. Befolgen Sie die in *Kapitel 5.9.1 Synchronisieren von Frequenzumrichterdaten mit einem neuen Speichermodul (Erstellen eines Antriebs-Backups)* beschriebenen Schritte, um die Firmware-Daten von einem Frequenzumrichter in ein Speichermodul hochzuladen.
2. Befolgen Sie die in *Kapitel 5.9.2 Kopieren von Daten auf einen anderen Frequenzumrichter* beschriebenen Schritte, um die Firmware-Daten auf einen anderen Frequenzumrichter mit gleicher Spannung und Leistung zu übertragen.

HINWEIS

Mit dem VLT® Memory Module Programmer können Sie die Firmware-Daten auch von einem PC in das Speichermodul laden.

5.9.5 Sichern von Parameteränderungen auf dem Speichermodul

1. Schließen Sie ein neues oder leeres Speichermodul an den Frequenzumrichter an.
2. Wählen Sie in *Parameter 31-40 Memory Module Function* die Option [2] *Only Allow Upload* oder [3] *Allow Both Download and Upload*.
3. Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.
4. Warten Sie, bis die Synchronisierung abgeschlossen ist, und prüfen Sie anschließend anhand von *Kapitel 5.9.7 Übertragungsleistung und Übertragungsanzeigen* die Übertragungsanzeigen am Frequenzumrichter.
5. Jede Änderung der Parametereinstellungen wird automatisch mit dem Speichermodul synchronisiert.

5.9.6 Löschen von Daten

Das Speichermodul kann durch Einstellen von *Parameter 31-43 Erase_MM* ohne erneutes Aus- und Wiedereinschalten geleert werden.

1. Stellen Sie sicher, dass das Speichermodul im Frequenzumrichter installiert ist.
2. Wählen Sie [1] *Erase MM* in *Parameter 31-43 Erase_MM*.
3. Alle Dateien auf dem Speichermodul werden gelöscht.
4. Die Einstellung von *Parameter 31-43 Erase_MM* kehrt zurück zu [0] *No function*.

5.9.7 Übertragungsleistung und Übertragungsanzeigen

Die Datenübertragung zwischen Frequenzumrichter und Speichermodul kann unterschiedlich lange dauern (siehe *Tabelle 5.16*).

Dateityp	Zeit
Firmware-Datei	<ul style="list-style-type: none"> • Das Hochladen von Daten vom Frequenzumrichter auf das Speichermodul dauert etwa zwei Minuten. • Das Herunterladen von Daten vom Speichermodul auf den Frequenzumrichter dauert etwa sechs Minuten.
SIVP-Datei	ca. 10 s
Parameterdatei ¹⁾	ca. 5 s

Tabelle 5.16 Übertragungsleistung

1) Wenn ein Parameter im Frequenzumrichter geändert wurde und der aktualisierte Parameter hochgeladen werden soll, warten Sie mindestens fünf Sekunden, bevor Sie das Gerät ausschalten.

Dateityp	Anzeige		
	LCP 102	LCP 101	On-LED ¹⁾
Firmware-Datei	Während der Übertragung wird „Synchronisierung mit dem Speichermodul“ angezeigt.	Keine Textanzeige.	Während der Übertragung blinkt die LED langsam.
SIVP-Datei			
Parameterdatei	Keine Textanzeige.		Die LED blinkt nicht.

Tabelle 5.17 Übertragungsanzeige

1) Die On-LED befindet sich am LCP. Zu Lage und Funktionen der On-LED siehe *Kapitel 5.3.1 Numerisches LCP Bedienteil (LCP 101)* und *Kapitel 5.3.5 Grafisches LCP-Bedienteil (GLCP)*.

5.9.8 Aktivieren des PROFIBUS-Umsetzers

Das VLT® Memory Modul MCM 103 dient als Kombination aus Speichermodul und Aktivierungsmodul zur Aktivierung der PROFIBUS-Umsetzerfunktion in der Firmware. Das VLT® Memory Module MCM 103 enthält eine PBconver.MME-Datei, die mit der individuellen Seriennummer des Speichermoduls kombiniert wird. PBconver.MME ist der Schlüssel für die Funktion des PROFIBUS-Umsetzers.

Um den PROFIBUS-Umsetzer zu aktivieren, wählen Sie in *Parameter 14-70 Compatibility Selections* die Version aus.

<i>Parameter 14-70 Compatibility Selections</i>	Beschreibung
*[0] No Function	Die Auswahl der Kompatibilitätsfunktion ist deaktiviert.
[12] VLT2800 3M	Wählen Sie den Kompatibilitätsmodus <i>VLT2800 3M</i> für den Frequenzumrichter.
[13] VLT2800 3M incl. MAV	Wählen Sie den Kompatibilitätsmodus <i>VLT2800 3M incl. MAV</i> für den Frequenzumrichter.
[14] VLT2800 12M	Wählen Sie den Kompatibilitätsmodus <i>VLT2800 12M</i> für den Frequenzumrichter.
[15] VLT2800 12M incl. MAV	Wählen Sie den Kompatibilitätsmodus <i>VLT2800 12M incl. MAV</i> für den Frequenzumrichter.

Tabelle 5.18 Beschreibung von *Parameter 14-70 Compatibility Selections*

Aktivieren des PROFIBUS-Umsetzers über das VLT® Memory Module MCM 103

1. Schließen Sie das Speichermodul an den Frequenzumrichter an.
2. Wählen Sie in *Parameter 14-70 Compatibility Selections* die Option [12] *VLT 2800 3M* oder [14] *VLT 2800 12M*.
3. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und wieder ein, um ihn als VLT® 2800 PROFIBUS 3M bzw. 12M zu starten.

HINWEIS

Damit das VLT® Memory Module MCM 103 als PROFIBUS-Umsetzer funktioniert, darf *Parameter 31-40 Memory Module Function* nicht auf [0] *Disabled* gesetzt sein.

Für begrenzte Zeit lässt sich der PROFIBUS-Umsetzer auch ohne das VLT® Memory Module MCM 103 aktivieren. Schließen Sie jedoch vor Ablauf dieser Zeit ein VLT® Memory Module MCM 103 an, um die PROFIBUS-Umsetzerfunktion beizubehalten.

Aktivieren des PROFIBUS-Umsetzers über Parametereinstellungen

1. Wählen Sie [1] *Enabled* in *Parameter 31-47 Time Limit Function*.
2. Wählen Sie in *Parameter 14-70 Compatibility Selections* die Option [12] *VLT 2800 3M* oder [14] *VLT 2800 12M*.
3. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und wieder ein, um ihn als VLT® 2800 PROFIBUS 3M bzw. 12M zu starten.
4. *Parameter 31-48 Time Limit Remaining Time* beginnt nach dem Aus- und Wiedereinschalten mit dem Countdown und zeigt die noch verbleibende Zeit an.

Nach 720 Stunden Betriebszeit gibt der Frequenzumrichter eine Warnung aus. Der PROFIBUS-Umsetzer funktioniert weiterhin. Wenn der Timer in *Parameter 31-48 Time Limit Remaining Time* den Wert 0 erreicht, meldet der Frequenzumrichter beim nächsten Anfahrbefehl eine Abschaltblockierung.

6 Safe Torque Off (STO)

Die Funktion „Safe Torque Off“ (STO) ist ein Bestandteil des sicherheitsbezogenen Steuerungssystems. Sie verhindert, dass der Frequenzumrichter das Drehfeld, das der Motor zum Drehen benötigt, erzeugt.

Die STO-Funktion ist für folgende Anforderungen ausgelegt und als dafür geeignet zugelassen:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL von SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategorie 3 PL d

Wählen Sie die Komponenten aus und legen Sie sie im sicherheitsbezogenen Steuerungssystem richtig an, um die erforderliche Betriebssicherheitsstufe zu erreichen. Vor der Nutzung der Funktion „Safe Torque Off“ müssen Sie eine umfassende Risikoanalyse der Anlage durchführen. Dies dient dazu, zu ermitteln, ob die Funktion „Safe Torque Off“ und die Sicherheitsstufen des Frequenzumrichters für die Anlage und Anwendung angemessen und ausreichend sind.

Die STO-Funktion des Frequenzumrichters wird über die Steuerklemmen 37 und 38 gesteuert. Bei Aktivierung der STO-Funktion wird die Spannungsversorgung an der Hoch- und Niederspannungsseite der Schaltungen der IGBT-Ansteuerkarte getrennt. *Abbildung 6.1* zeigt die STO-Architektur. *Tabelle 6.1* zeigt die STO-Status anhand der Erregung der Klemmen 37 und 38 an.

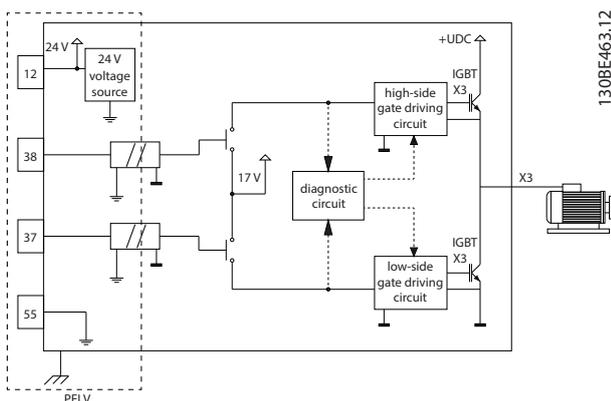


Abbildung 6.1 STO-Architektur

Klemme 37	Klemme 38	Drehmoment	Warnung oder Alarm
Erregt ¹⁾	Erregt	Ja ²⁾	Keine Warnungen oder Alarmmeldungen.
Unerregt ³⁾	Unerregt	Nein	Warnung/Alarm 68: Safe Torque Off.
Unerregt	Erregt	Nein	Alarm 188: Fehler der STO-Funktion.
Erregt	Unerregt	Nein	Alarm 188: Fehler der STO-Funktion.

Tabelle 6.1 STO-Status

1) Der Spannungsbereich beträgt 24 V \pm 5 V, Klemme 55 ist die Bezugsklemme.

2) Drehmoment ist nur bei Betrieb des Frequenzumrichters vorhanden.

3) Offener Schaltkreis oder der Spannungsbereich von 0 V \pm 1,5 V, Klemme 55 ist die Bezugsklemme.

Testimpulsfilterung

Für Sicherheitsvorrichtungen, die Testimpulse in den STO-Steuereleitungen erzeugen: Wenn die Impulssignale nicht länger als 5 ms einen niedrigen Spannungspegel haben ($\leq 1,8$ V), wie in *Abbildung 6.2* gezeigt, werden sie ignoriert.

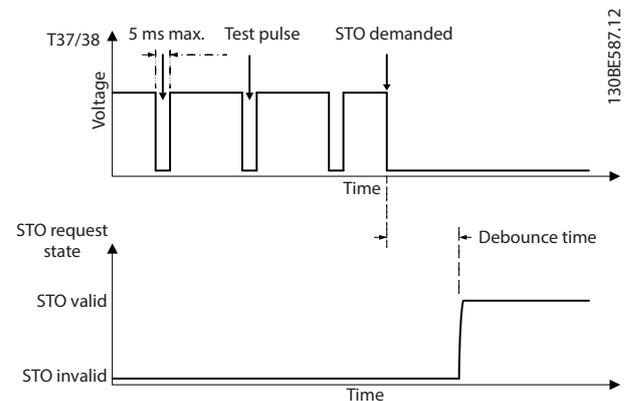


Abbildung 6.2 Testimpulsfilterung

Asynchrone Eingangstoleranz

Die Eingangssignale an den 2 Klemmen sind nicht immer synchron. Wenn die Diskrepanz zwischen den 2 Signalen länger als 12 ms ist, tritt der Alarm STO-Fehler (*Alarm 188 Fehler STO-Funktion*) auf.

Gültige Signale

Zur Aktivierung der STO-Funktion müssen die beiden Signale für mindestens 80 ms einen niedrigen Pegel haben. Zur Deaktivierung der STO-Funktion müssen die beiden Signale für mindestens 20 ms einen hohen Pegel haben. Siehe Kapitel 9.6 *Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten* für die Spannungspegel und den Eingangsstrom der STO-Klemmen.

6.1 Sicherheitsmaßnahmen für STO

Qualifiziertes Personal

Nur qualifiziertes Personal darf dieses Gerät installieren oder bedienen.

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

HINWEIS

Nach der Installation der STO-Funktion müssen Sie eine Inbetriebnahmeprüfung gemäß Kapitel 6.3.3 *Inbetriebnahmeprüfung der Funktion „Safe Torque Off“* durchführen. Nach der ersten Installation und nach jeder Änderung der Sicherheitsinstallation müssen Sie eine erfolgreiche Inbetriebnahmeprüfung vornehmen.

⚠️ WARNUNG

STROMSCHLAGEGFAHR

Die Funktion „Safe Torque Off“ (STO) trennt NICHT die Netzspannung zum Frequenzumrichter oder zu Zusatzstromkreisen und gewährleistet daher keine elektrische Sicherheit. Ein nicht erfolgtes Trennen der Netzspannung von der Einheit und die Nichteinhaltung der angegebenen Wartezeit kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Führen Sie Arbeiten an elektrischen Teilen des Frequenzumrichters oder des Motors nur nach Abschaltung der Netzspannungsversorgung durch. Halten Sie zudem zunächst die unter Kapitel 2.3.1 *Entladezeit* angegebene Wartezeit ein.

HINWEIS

Bei Gestaltung der Maschinenanwendung müssen Sie Zeit und Entfernung für einen Freilauf bis zum Stopp (STO) berücksichtigen. Weitere Informationen im Hinblick auf Stoppkategorien finden Sie in EN 60204-1.

6.2 Installation der Funktion „Safe Torque Off“

Befolgen Sie zum Motoranschluss, der Netzversorgung und der Steuerkabel die Anweisungen zur sicheren Installation in Kapitel 4 *Elektrische Installation*.

Aktivieren Sie die Funktion „Safe Torque Off“ wie folgt:

1. Entfernen Sie die Drahtbrücke zwischen den Steuerklemmen 12 (24 V), 37 und 38. Ein Durchschneiden oder Brechen der Drahtbrücke reicht zur Vermeidung von Kurzschlüssen nicht aus. Siehe Drahtbrücke in *Abbildung 6.3*.

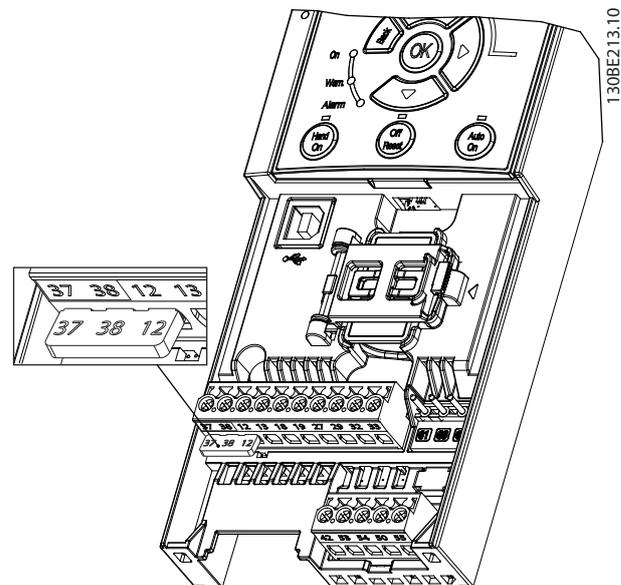
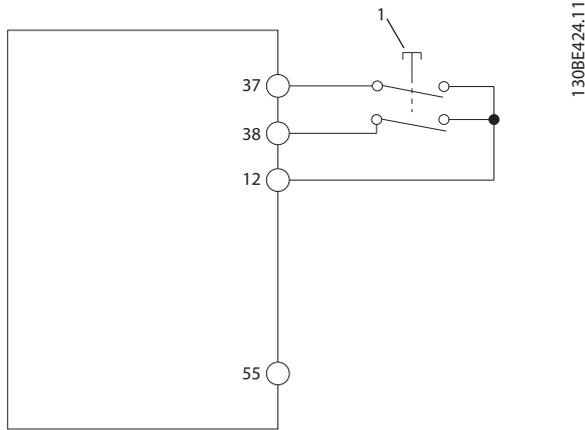


Abbildung 6.3 Drahtbrücke zwischen Klemme 12 (24 V), 37 und 38

2. Schließen Sie eine Zweikanal-Sicherheitsvorrichtung (zum Beispiel eine Sicherheits-SPS, einen Lichtvorhang, ein Sicherheitsrelais oder eine Not-Aus-Taste) an die Klemmen 37 und 38 an, um eine Sicherheitsvorrichtung einzurichten. Die Vorrichtung muss gemäß der Gefahrenbewertung die gewünschte Sicherheitsstufe erfüllen. *Abbildung 6.4* zeigt das Anschlussdiagramm von STO-Anwendungen, bei denen sich Frequenzumrichter und Sicherheitsvorrichtung im selben Schaltschrank befinden. *Abbildung 6.5* zeigt das Anschlussdiagramm von STO-Anwendungen, bei denen eine externe Versorgung verwendet wird.

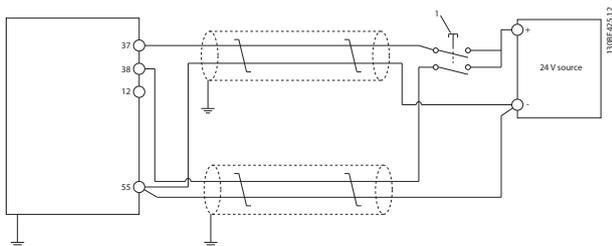
HINWEIS

Am STO-Signal muss eine PELV anliegen.



1	Sicherheitsvorrichtung
---	------------------------

Abbildung 6.4 STO-Verkabelung in 1 Schaltschrank, der Frequenzumrichter liefert die Versorgungsspannung



1	Sicherheitsvorrichtung
---	------------------------

Abbildung 6.5 STO-Verdrahtung, Externe Versorgung

3. Führen Sie die Verdrahtung gemäß den Anweisungen in Kapitel 4 Elektrische Installation durch, und:
 - 3a Beseitigen Sie Kurzschlussgefahren.
 - 3b Stellen Sie sicher, dass die STO-Kabel abgeschirmt sind, wenn sie länger als 20 m (65,6 ft) sind oder außerhalb des Gehäuses verlaufen.
 - 3c Schließen Sie die Sicherheitsvorrichtung direkt an die Klemmen 37 und 38 an.

6.3 Inbetriebnahme der Funktion „Safe Torque Off“

6.3.1 Aktivierung der Funktion „Safe Torque Off“

Die STO-Funktion aktivieren Sie durch das Wegschalten der Spannung an den Klemmen 37 und 38 des Frequenzumrichters.

Ist STO aktiviert, gibt der Frequenzumrichter *Alarm 68, Safe Torque Off* oder *Warnung 68, Safe Torque Off*, aus, schaltet ab und lässt den Motor im Freilauf zum Stillstand kommen. Verwenden Sie die STO-Funktion zum Stoppen des Frequenzumrichters bei Notfällen. Setzen Sie im Normalbetrieb, bei dem Sie kein „Safe Torque Off“ benötigen, stattdessen die normale Stoppfunktion des Frequenzumrichters ein.

HINWEIS

Ist die STO-Funktion aktiviert, während der Frequenzumrichter *Warnung 8 (DC-Unterspannung)* oder *Alarm 8 (DC-Unterspannung)* ausgibt, überspringt der Frequenzumrichter den *Alarm 68, Safe Torque Off*, der STO-Betrieb wird jedoch nicht beeinträchtigt.

6.3.2 Deaktivierung der Funktion „Safe Torque Off“

Befolgen Sie die Anweisungen in *Tabelle 6.2*, um die STO-Funktion zu deaktivieren und den Normalbetrieb mithilfe des Wiederanlaufmodus der STO-Funktion fortzusetzen.

⚠️ WARNUNG

VERLETZUNGS- BZW. LEBENSGEFAHR

Durch das erneute Anlegen der 24 V DC-Versorgung an Klemme 37 oder 38 beenden Sie den SIL2 STO-Zustand, wodurch der Motor potenziell gestartet wird. Ein unerwartetes Anlaufen des Motors kann zum Tod und zu schweren Verletzungen führen!

- Stellen Sie sicher, dass alle Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden, bevor Sie die 24 V DC-Versorgung an die Klemmen 37 und 38 anschließen.

Wiederanlaufmodus	Schritte zur Deaktivierung der STO-Funktion und der Umstellung auf den Normalbetrieb	Konfiguration des Wiederanlaufmodus
Manueller Wiederanlauf	<ol style="list-style-type: none"> Legen Sie die 24 V DC-Versorgung wieder an den Klemmen 37 und 38 an. Initiieren Sie ein Quittiersignal (über Feldbus, Klemme oder durch Drücken der Taste [Reset]/[Off Reset] am LCP). 	Werkseinstellung. <i>Parameter 5-19 Klemme 37/38 Safe Torque Off=[1] Safe Torque Off-Alarm</i>
Automatischer Wiederanlauf	Legen Sie die 24 V DC-Versorgung wieder an den Klemmen 37 und 38 an.	<i>Parameter 5-19 Klemme 37/38 Safe Torque Off=[3] Warnung Safe Torque Off.</i>

Tabelle 6.2 STO-Deaktivierung

6.3.3 Inbetriebnahmeprüfung der Funktion „Safe Torque Off“

Führen Sie nach der Installation und vor erstmaligem Betrieb eine Inbetriebnahmeprüfung der Anlage oder Anwendung, die die STO-Funktion einsetzt, durch. Nach jeder Änderung der Anlage oder Anwendung, zu der die Funktion „Safe Torque Off“ gehört, müssen Sie diese Prüfung wiederholen.

HINWEIS

Nach der ersten Installation und nach jeder Änderung der Installation müssen Sie eine erfolgreiche Inbetriebnahmeprüfung der STO-Funktion vornehmen.

So führen Sie eine Inbetriebnahmeprüfung durch:

- Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 6.3.4 Prüfen auf STO-Anwendungen im manuellen Wiederanlaufmodus, wenn die STO-Funktion auf den manuellen Wiederanlaufmodus eingestellt ist.
- Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 6.3.5 Prüfen auf STO-Anwendungen im automatischen Wiederanlaufmodus, wenn die STO-Funktion auf den automatischen Wiederanlaufmodus eingestellt ist.

6.3.4 Prüfen auf STO-Anwendungen im manuellen Wiederanlaufmodus

Führen Sie für Anwendungen, bei denen *Parameter 5-19 Klemme 37/38 Safe Torque Off* auf die Werkseinstellung [1] *Safe Torque Off-Alarm* eingestellt ist, die Inbetriebnahmeprüfung wie folgt durch:

1. Stellen Sie *Parameter 5-40 Relaisfunktion* auf [190] *Safe Function active (Sicherheitsfunktion aktiv)* ein.
2. Trennen Sie die 24 V DC-Spannungsversorgung an den Klemmen 37 und 38 über die Sicherheitsvorrichtung, während der Frequenzumrichter den Motor antreibt (d. h. Netzversorgung bleibt bestehen).
3. Überprüfen Sie Folgendes:
 - 3a Der Motor geht in den Freilauf. Es dauert ggf. lange, bis der Motor stoppt.
 - 3b Ist das LCP montiert, wird *Alarm 68, Safe Torque Off* auf dem LCP angezeigt. Ist das LCP nicht montiert, wird *Alarm 68, Safe Torque Off* in *Parameter 15-30 Fehlerspeicher: Fehlercode* protokolliert.
4. Legen Sie die 24 V DC-Spannung wieder an den Klemmen 37 und 38 an.
5. Stellen Sie sicher, dass der Motor im Freilauf und das bedarfsgerechte Relais (falls angeschlossen) aktiviert bleibt.
6. Senden Sie ein Quittiersignal (über Feldbus, Klemme oder durch Drücken der Taste [Reset]/[Off Reset] am LCP).
7. Stellen Sie sicher, dass der Motor betriebsbereit ist und innerhalb des ursprünglichen Drehzahlbereichs läuft.

Sie haben die Inbetriebnahmeprüfung erfolgreich abgeschlossen, wenn Sie alle oben beschriebenen Schritte erfolgreich durchführen konnten.

6.3.5 Prüfen auf STO-Anwendungen im automatischen Wiederanlaufmodus

Führen Sie für Anwendungen, bei denen *Parameter 5-19 Klemme 37/38 Safe Torque Off* auf [3] *Warnung Safe Torque Off* eingestellt ist, die Inbetriebnahmeprüfung wie folgt durch:

1. Trennen Sie die 24 V DC-Spannungsversorgung an den Klemmen 37 und 38 über die Sicherheitsvorrichtung, während der Frequenzumrichter den Motor antreibt (d. h. Netzversorgung bleibt bestehen).

2. Überprüfen Sie Folgendes:
 - 2a Der Motor geht in den Freilauf. Es dauert ggf. lange, bis der Motor stoppt.
 - 2b Ist das LCP montiert, wird *Warnung 68, Safe Torque Off W68*, auf dem LCP angezeigt. Ist das LCP nicht montiert, wird *Warnung 68, Safe Torque Off W68* in Bit 30 von *Parameter 16-92 Warnwort* protokolliert.
3. Legen Sie die 24 V DC-Spannung wieder an den Klemmen 37 und 38 an.
4. Stellen Sie sicher, dass der Motor betriebsbereit ist und innerhalb des ursprünglichen Drehzahlbereichs läuft.
6. Leiten Sie ein Startsignal ein (über Feldbus, Klemme oder LCP), und stellen Sie sicher, dass der Motor nicht startet.
7. Legen Sie die 24 V DC-Spannungsversorgung erneut an die Klemmen 37 und 38 an.
8. Vergewissern Sie sich, dass der Motor nicht automatisch gestartet wird und nur durch ein Quittersignal (über Feldbus, Klemme oder durch Drücken der Taste [Reset]/[Off Reset] am LCP) wieder anläuft.

Diagnosefunktionsprüfung

1. Überprüfen Sie, dass *Warnung 68, Safe Torque Off* und *Alarm 68, Safe Torque Off* nicht auftreten, wenn keine 24-V-Spannungsversorgung an den Klemmen 37 und 38 angeschlossen ist.
2. Trennen Sie die 24-V-Spannungsversorgung von Klemme 37 und überprüfen Sie, ob das LCP *Alarm 188, Fehler der STO-Funktion* anzeigt, wenn das LCP montiert ist. Ist das LCP nicht montiert, überprüfen Sie, dass *Alarm 188, Fehler in der STO-Funktion* in *Parameter 15-30 Fehlerspeicher: Fehlercode* protokolliert wird.
3. Legen Sie die 24-V-Versorgungsspannung an Klemme 37 an, und überprüfen Sie, dass das Zurücksetzen des Alarms erfolgreich ist.
4. Trennen Sie die 24-V-Versorgungsspannung von Klemme 38 und überprüfen Sie, ob das LCP *Alarm 188, Fehler in der STO-Funktion (STO-Funktionsstörung)* anzeigt, wenn das LCP montiert ist. Ist das LCP nicht montiert, überprüfen Sie, dass *Alarm 188, Fehler in der STO-Funktion* in *Parameter 15-30 Fehlerspeicher: Fehlercode* protokolliert wird.
5. Legen Sie die 24-V-Versorgungsspannung an Klemme 38 an, und überprüfen Sie, dass das Zurücksetzen des Alarms erfolgreich ist.

Sie haben die Inbetriebnahmeprüfung erfolgreich abgeschlossen, wenn Sie alle oben beschriebenen Schritte erfolgreich durchführen konnten.

HINWEIS

Siehe *Warnung zum Wiederanlaufverhalten* in *Kapitel 6.1 Sicherheitsmaßnahmen für STO*.

6.4 Wartung und Service der STO-Funktion

- Der Benutzer ist verantwortlich für Sicherheitsmaßnahmen.
- Sie können die Frequenzrichterparameter mit einem Passwort schützen.

Die Funktionsprüfung besteht aus 2 Teilen:

- Grundlegende Funktionsprüfung.
- Diagnosefunktionsprüfung.

Wenn Sie alle Schritte erfolgreich abschließen, ist die Funktionsprüfung erfolgreich.

Grundlegende Funktionsprüfung

Wenn die STO-Funktion 1 Jahr lang nicht verwendet wurde, führen Sie eine grundlegende Funktionsprüfung durch, um einen Fehler oder eine Fehlfunktion der STO-Funktion durchzuführen.

1. Stellen Sie sicher, dass *Parameter 5-19 Klemme 37/38 Safe Torque Off* auf **[1] Safe Torque Off-Alarm* eingestellt ist.
2. Trennen Sie die 24 V DC-Spannungsversorgung an den Klemmen 37 und 38.
3. Prüfen Sie, ob das LCP den *Alarm 68, Safe Torque Off* anzeigt.
4. Vergewissern Sie sich, dass der Frequenzrichter die Anlage abschaltet.
5. Vergewissern Sie sich, dass der Motor in den Freilauf schaltet und zum Stillstand kommt.

6.5 STO Technische Daten

Die Analyse zu Fehlermöglichkeiten, Effekten und Diagnose (Failure Modes, Effects, and Diagnostic Analysis, FMEDA) wird auf Basis der folgenden Voraussetzungen durchgeführt:

- VLT® Midi Drive FC 280 nimmt 10 % der Gesamt-Ausfalltoleranz für eine SIL2-Sicherheitsschleife ein.
- Die Ausfallraten basieren auf der Siemens SN29500-Datenbank.
- Die Ausfallraten sind konstant; Verschleißmechanismen sind nicht inbegriffen.
- Für jeden Kanal wird vorausgesetzt, dass die sicherheitsrelevanten Komponenten vom Typ A sind und eine Hardware-Ausfalltoleranz von 0 aufweisen.
- Die Belastungsniveaus sind für einen Industriebereich durchschnittlich, und die Arbeitstemperatur der Komponenten beträgt bis zu 85 °C (185 °F).
- Ein Sicherheitsfehler (zum Beispiel der Ausgang im sicheren Zustand) wird innerhalb von 8 Stunden repariert.
- Kein Drehmomentausgang ist der sichere Zustand.

6

Sicherheitsnormen	Maschinensicherheit	ISO 13849-1, IEC 62061
	Funktionale Sicherheit	IEC 61508
Sicherheitsfunktion	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Safety Performance	ISO 13849-1	
	Kategorie	Kat. 3
	DC (Diagnosedeckungsgrad)	60 % (niedrig)
	Durchschnittliche Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall (MTTFd)	2400 Jahre (hoch)
	Performance Level (Leistungsniveau)	PL d
	IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061	
	Safety Integrity Level	SIL2
	Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde (PFH) (Betriebsart mit hoher Anforderungsrate)	7,54E-9 (1/h)
	Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls bei Anforderung (PFD _{avg} für PTI = 20 Jahre) (Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate)	6.05E-4
	SFF (Safe Failure Fraction)	Für 2-kanalige Teile: >84%
		Für einkanalige Teile: >99%
	HFT (Hardwarefehler toleranz)	Für 2-kanalige Teile: HFT = 1
		Für einkanalige Teile: HFT = 0
	Intervall der Wiederholungsprüfungen ²⁾	20 Jahre
CCF (Common Cause Failure, Ausfall aufgrund gemeinsamer Ursache)	$\beta = 5 \%$; $\beta_D = 5 \%$	
DTI (Diagnostic Test Intervall, Intervall der Diagnoseprüfung)	160 ms	
Systematische Eignung	SC 2	
Reaktionszeit ¹⁾	Antwortzeiten zwischen Ein- und Ausgang	Baugrößen K1–K3: Maximal 50 ms Baugrößen K4 und K5: Maximal 30 ms

Tabelle 6.3 Technische Daten der STO-Funktion

1) Reaktionszeit ist die Zeitspanne ab einer Eingangssignalbedingung, welche die STO-Funktion auslöst, bis kein Drehmoment mehr am Motor vorhanden ist.

2) Hinweise zum Prüfverfahren finden Sie unter Kapitel 6.4 Wartung und Service der STO-Funktion.

7 Anwendungsbeispiele

7.1 Einführung

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

- Parametereinstellungen sind die regionalen Werkseinstellungen, sofern nicht anders angegeben (in *Parameter 0-03 Ländereinstellungen* ausgewählt).
- Neben den Zeichnungen sind die Parameter für die Klemmen und ihre Einstellungen aufgeführt.
- Wenn Schaltereinstellungen für die analogen Klemmen 53 und 54 erforderlich sind, werden diese ebenfalls dargestellt.

HINWEIS

Wird die Funktion „Safe Torque Off“ (STO) nicht verwendet, benötigen Sie Drahtbrücken zwischen den Klemmen 12, 37 und 38, um den Frequenzumrichter in Werkseinstellung zu betreiben.

7.2 Anwendungsbeispiele

7.2.1 AMA

		Parameter		
		Funktion	Einstellung	
	130BF096.10	Parameter 1-29 Aut om. Motoranpassung	[1] Komplette Anpassung	
		Parameter 5-12 Klemme 27 Digital-eingang	*[2] Motorfreilauf (inv.)	
		* = Werkseinstellung		
		Hinweise/Anmerkungen: Sie müssen Parametergruppe 1-2* Motordaten entsprechend den Motorspezifikationen einstellen.		
		HINWEIS Sind die Klemmen 13 und 27 nicht angeschlossen, stellen Sie Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input auf [0] Ohne Funktion ein.		
		Parameter 1-29 Aut om. Motoranpassung		[1] Komplette Anpassung
		Parameter 5-12 Klemme 27 Digital-eingang		*[2] Motorfreilauf (inv.)
		* = Werkseinstellung		
		Hinweise/Anmerkungen: Sie müssen Parametergruppe 1-2* Motordaten entsprechend den Motorspezifikationen einstellen.		
		HINWEIS Sind die Klemmen 13 und 27 nicht angeschlossen, stellen Sie Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input auf [0] Ohne Funktion ein.		

Tabelle 7.1 AMA mit angeschlossener Kl. 27

7.2.2 Drehzahl

		Parameter		
		Funktion	Einstellung	
	130BE204.11	Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung	0,07 V	
		Parameter 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	10 V*	
		Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	0	
		Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50	
		Parameter 6-19 Klemme 53 Modus	[1] Einstellung Spannung	
		* = Werkseinstellung		
		Hinweise/Anmerkungen:		
		Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung		0,07 V
		Parameter 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung		10 V*
		Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert		0

Tabelle 7.2 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

		Parameter		
		Funktion	Einstellung	
	130BF097.10	Parameter 6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom	4 mA*	
		Parameter 6-23 Klemme 54 Skal. Max.Strom	20 mA*	
		Parameter 6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	0	
		Parameter 6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	50	
		Parameter 6-29 Klemme 54 Funktion	[0] Strom	
		* = Werkseinstellung		
		Hinweise/Anmerkungen:		
		Parameter 6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom		4 mA*
		Parameter 6-23 Klemme 54 Skal. Max.Strom		20 mA*
		Parameter 6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert		0

Tabelle 7.3 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	Parameter 6-10 Kl emme 53 Skal. Min.Spannung	0,07 V
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 6-11 Kl emme 53 Skal. Max.Spannung	10 V*
D IN	19		
D IN	27	Parameter 6-14 Kl emme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	0
D IN	29		
D IN	32	Parameter 6-15 Kl emme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 6-19 T erminal 53 mode	[1] Spannung
A IN	53		
A IN	54	* = Werkseinstellung	
COM	55	Hinweise/Anmerkungen:	
A OUT	42		

Tabelle 7.4 Drehzahlsollwert (Verwendung eines manuellen Potenziometers)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	Parameter 5-10 Kl emme 18 Digital- eingang	*[8] Start
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 5-12 Kl emme 27 Digital- eingang	[19] Sollw. speich.
D IN	19		
D IN	27	Parameter 5-13 Kl emme 29 Digital- eingang	[21] Drehzahl auf
D IN	29		
D IN	32	Parameter 5-14 Kl emme 32 Digital- eingang	[22] Drehzahl ab
D IN	33		
+10 V	50	* = Werkseinstellung	
A IN	53	Hinweise/Anmerkungen:	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tabelle 7.5 Drehzahl auf/Drehzahl ab

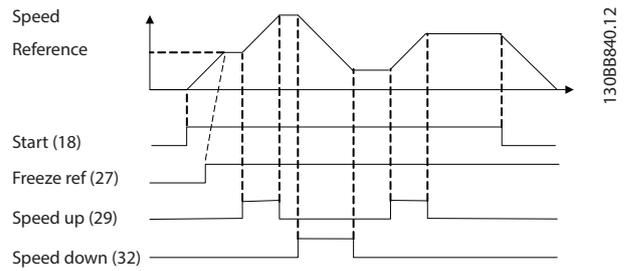


Abbildung 7.1 Drehzahl auf/Drehzahl ab

7.2.3 Start/Stop

		Parameter		
FC		Funktion	Einstellung	
+24 V	12	Parameter 5-10 Kle mme 18 Digital- eingang	[8] Start	
+24 V	13			
D IN	18	Parameter 5-11 Kle mme 19 Digital- eingang	*[10] Reversierun g	
D IN	19			
D IN	27	Parameter 5-12 Kle mme 27 Digital- eingang	[0] Ohne Funktion	
D IN	29			
D IN	32	Parameter 5-14 Kle mme 32 Digital- eingang	[16] Festsollwert Bit 0	
D IN	33			
+10 V	50	Parameter 5-15 Kle mme 33 Digital- eingang	[17] Festsollwert Bit 1	
A IN	53			
A IN	54	Parameter 3-10 Fes tsollwert	Festsollwert 0	25%
COM	55		Festsollwert 1	50%
A OUT	42		Festsollwert 2	75%
			Festsollwert 3	100%
		* = Werkseinstellung		
		Hinweise/Anmerkungen:		

Tabelle 7.6 Start/Stop mit Reversierung und 4 Festsdrehzahlen

7.2.4 Externe Alarmquittierung

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		Parameter 5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[1] Alarm quittieren
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen:	

Tabelle 7.7 Externe Alarmquittierung

7.2.5 Motorthermistor

HINWEIS

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

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz	[2] Thermistor- Abschalt.
		Parameter 1-93 Thermistoran- schluss	[1] Analog- eingang 53
		Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[1] Einstellung Spannung
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen: Wenn nur eine Warnung erforderlich ist, müssen Sie Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz auf [1] Thermistor Warnung programmieren.	

Tabelle 7.8 Motorthermistor

7.2.6 SLC

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		Parameter 4-30 Drehgeberüber- wachung Funktion	[1] Warnung
		Parameter 4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung	50
		Parameter 4-32 Drehgeber Timeout-Zeit	5 s
		Parameter 7-00 Drehgeberrück- führung	[1] 24V/HTL- Drehgeber
		Parameter 5-70 Kl. 32/33 Drehgeber Aufl. [Pulse/U]	1024*
		Parameter 13-00 Smart Logic Controller	[1] Ein
		Parameter 13-01 SL-Controller Start	[19] Warnung
		Parameter 13-02 SL-Controller Stopp	[44] [Reset]- Taste
		Parameter 13-10 Vergleicher- Operand	[21] Warnnummer
		Parameter 13-11 Vergleicher- Funktion	*[1] ≈
		Parameter 13-12 Vergleicher-Wert	61
		Parameter 13-51 SL-Controller Ereignis	[22] Vergleicher 0
		Parameter 13-52 SL-Controller Aktion	[32] Digital- ausgang A- AUS
		Parameter 5-40 Relaisfunktion	[80] SL-Digital- ausgang A
		* = Werkseinstellung	

	Parameter
	<p>Hinweise/Anmerkungen: Wenn der Grenzwert der Drehgeberüberwachung überschritten wird, gibt der Frequenzumrichter <i>Warnung 61, Istwertüberwachung</i> aus. Der SLC überwacht <i>Warnung 61, Istwertüberwachung</i>. Wird <i>Warnung 61, Istwertüberwachung</i> wahr, wird Relais 1 ausgelöst. Externe Geräte können anzeigen, dass eine Wartung erforderlich ist. Wenn der Istwertfehler innerhalb von 5 s wieder unter diese Grenze fällt, läuft der Frequenzumrichter weiter, und die Warnung wird ausgeblendet. Relais 1 bleibt ausgelöst, bis Sie [Off/Reset] drücken.</p>

Tabelle 7.9 Verwendung von SLC zur Einstellung eines Relais

8 Wartung, Diagnose und Fehlersuche

8.1 Wartung und Service

Unter normalen Betriebsbedingungen und Lastprofilen ist der Frequenzumrichter über die gesamte Lebensdauer wartungsfrei. Zur Vermeidung von Betriebsstörungen, Gefahren und Beschädigungen müssen Sie den Frequenzumrichter je nach Betriebsbedingungen in regelmäßigen Abständen auf festen Sitz der Klemmenverbindungen, Staubeintritt usw. prüfen. Ersetzen Sie verschlissene oder beschädigte Teile durch Originalersatzteile oder Standardteile. Wenden Sie sich für Service und Support an Ihren örtlichen Danfoss-Händler.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

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

So verhindern Sie ein unerwartetes Starten des Motors:

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

8.2 Warnungs- und Alarmtypen

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

Abschaltung

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

Abschaltblockierung

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

8.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

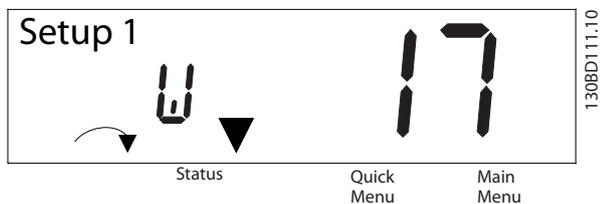


Abbildung 8.1 Anzeige von Warnungen

Ein Alarm oder ein Alarm mit Abschaltblockierung blinkt zusammen mit der Nummer des Alarms auf dem Display.

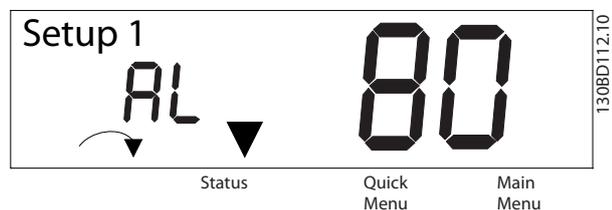


Abbildung 8.2 Alarm/Abschaltblockierung

Neben dem Text und dem Alarmcode im LCP des Frequenzumrichters leuchten die drei LED zur Statusanzeige. Die Anzeige-LED Warnung leuchtet während einer Warnung gelb. Die Anzeige-LED Alarm leuchtet während eines Alarms gelb.

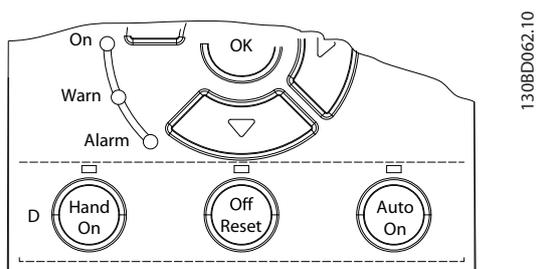


Abbildung 8.3 Kontrollanzeigen zur Statusanzeige

8.4 Warnungen und Alarmmeldungen

8.4.1 Liste der Warn- und Alarmcodes

Eine (X)-Kennzeichnung in *Tabelle 8.1* zeigt an, dass die Warnung bzw. der Alarm aufgetreten ist.

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm	Abschaltblockierung	Ursache
2	Signalfehler	X	X	–	Das Signal an Klemme 53 oder 54 liegt unter 50 % des in <i>Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung</i> , <i>Parameter 6-20 Klemme 54 Skal. Min.Spannung</i> und <i>Parameter 6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom</i> eingestellten Werts.
3	Kein Motor	X	–	–	Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.
4	Netzasymmetrie ¹⁾	X	X	X	Versorgungsseitiger Phasenausfall oder zu asymmetrische Netzspannung. Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.
7	DC-Überspannung ¹⁾	X	X	–	Die Zwischenkreisspannung überschreitet den Grenzwert.
8	DC-Unterspannung ¹⁾	X	X	–	Die Zwischenkreisspannung fällt unter den unteren Spannungsgrenzwert.
9	Wechselrichterüberlastung	X	X	–	Der Frequenzumrichter wurde zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet.
10	Motortemperatur ETR	X	X	–	Der Motor ist zu heiß, weil er zu lange mit mehr als 100 % belastet wurde.
11	Übertemperatur des Motor-Thermistors	X	X	–	Der Thermistor oder Thermistoranschluss ist getrennt, oder der Motor ist zu heiß.
12	Drehmomentgrenze	X	X	–	Das Drehmoment überschreitet den in <i>Parameter 4-16 Momentengrenze motorisch</i> oder <i>Parameter 4-17 Momentengrenze generatorisch</i> eingestellten Wert.
13	Überstrom	X	X	X	Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters ist überschritten. Wenn dieser Alarm bei der Netzeinschaltung auftritt, überprüfen Sie, ob die Leistungskabel versehentlich an den Motorklemmen angeschlossen sind.
14	Erdschluss	–	X	X	Entladung zwischen Ausgangsphasen und Erde.
16	Kurzschluss	–	X	X	Kurzschluss im Motor oder an den Motorklemmen.
17	Steuerwort-Timeout	X	X	–	Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter.
25	Bremswiderstand Kurzschluss	–	X	X	Es besteht ein Kurzschluss am Bremswiderstand, weshalb die Bremsfunktion unterbrochen ist.
26	Bremsüberlast	X	X	–	Die während der letzten 120 s auf den Bremswiderstand übertragene Leistung überschreitet den Grenzwert. Mögliche Korrekturmaßnahmen: Verringern Sie die Bremse durch eine niedrigere Drehzahl oder eine längere Rampenzeit.
27	Brems-IGBT/Bremschopper kurzgeschlossen	–	X	X	Es besteht ein Kurzschluss am Bremstransistor, weshalb die Bremsfunktion unterbrochen ist.
28	Bremswiderstandstest	–	X	–	Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen/funktioniert nicht.
30	U-Phasenfehler	–	X	X	Die Motorphase U fehlt. Phase prüfen.
31	V-Phasenfehler	–	X	X	Die Motorphase V fehlt. Phase prüfen.
32	W-Phasenfehler	–	X	X	Die Motorphase W fehlt. Phase prüfen.
34	Feldbus-Fehl.	X	X	–	PROFIBUS-Kommunikationsfehler sind aufgetreten.
35	Fehler im Optionsmodul	–	X	–	Feldbus erkennt interne Fehler.

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm	Abschaltblockierung	Ursache
36	Netzausfall	X	X	-	Diese Warnung bzw. dieser Alarm ist nur aktiv, wenn die Versorgungsspannung zum Frequenzrichter geringer als der in <i>Parameter 14-11 Netzausfall-Spannung</i> eingestellte Wert ist und <i>Parameter 14-10 Netzausfall-Funktion</i> NICHT auf [0] <i>Ohne Funktion</i> programmiert ist.
38	Interner Fehler	-	X	X	Kontaktieren Sie den örtlichen Danfoss-Zulieferer.
40	Überlast T27	X	-	-	Prüfen Sie die Last an Klemme 27 oder beseitigen Sie den Kurzschluss.
46	Spannungsfehl. IGBT-AnstKarte	-	X	X	-
47	24-V-Versorgung niedrig	X	X	X	Die externe 24-V-DC-Steuerversorgung ist möglicherweise überlastet.
49	Drehzahlgrenze	-	X	-	Die Motordrehzahl liegt unterhalb der in <i>Parameter 1-87 Min. Abschaltfrequenz [Hz]</i> festgelegten Grenze.
50	AMA-Kalibrierungsfehler	-	X	-	Ein Kalibrierungsfehler ist aufgetreten.
51	AMA U_{nom} und I_{nom} überprüfen	-	X	-	Die Einstellung von Motorspannung, Motorstrom und Motorleistung ist falsch.
52	AMA Motornennstrom überprüfen	-	X	-	Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen.
53	AMA Motor zu groß	-	X	-	Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.
54	AMA Motor zu klein	-	X	-	Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu klein.
55	AMA-Datenbereich	-	X	-	Die Parameterwerte des Motors liegen außerhalb des zulässigen Bereichs. Die AMA lässt sich nicht ausführen.
56	AMA Abbruch	-	X	-	Die AMA wurde unterbrochen.
57	AMA Timeout	-	X	-	-
58	AMA interner Fehler	-	X	-	Wenden Sie sich an Danfoss.
59	Stromgrenze	X	X	-	Der Frequenzrichter ist überlastet.
60	Externe Verriegelung	-	X	-	Die externe Verriegelung wurde aktiviert.
61	Drehgeber-Fehler	X	X	-	-
63	Mechanische Bremse zu niedrig	-	X	-	Der Motorstrom hat „Bremse öffnen bei Motorstrom“ innerhalb des Zeitfensters für die Verzögerungszeit nicht überschritten.
65	Steuerkartentemp	X	X	X	Die Abschalttemperatur der Steuerkarte hat die Obergrenze überschritten.
67	Optionen neu	-	X	-	Eine neue Option wird erkannt oder eine installierte Option wird entfernt.
68	Safe Torque Off ²⁾	X	X	-	STO ist aktiviert. Befindet sich Safe Torque Off (STO) im manuellen Quittiermodus (Standard), so legen Sie zum Fortsetzen des Normalbetriebs 24 V DC an die Klemmen 37 und 38 an, und senden Sie dann ein Quittiersignal (über Feldbus, Digital-I/O oder Taste [Reset]/[Off Reset]). Befindet sich STO im automatischen Wiederanlaufmodus, wird durch Anlegen von 24 V DC an die Klemmen 37 und 38 automatisch der Normalbetrieb des Frequenzrichters aufgenommen.
69	Leistungskartentemp	X	X	X	Die Abschalttemperatur der Leistungskarte hat die Obergrenze überschritten.
80	Initialisiert	-	X	-	Setzt alle Parametereinstellungen auf die Werkseinstellungen zurück.

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm	Abschaltblockierung	Ursache
87	Auto DC-Bremse	X	-	-	Tritt im IT-Netz auf, wenn der Frequenzumrichter einen Freilauf durchführt und die Gleichspannung für 400-V-Einheiten höher als 830 V und für 200-V-Einheiten höher als 425 V ist. Der Motor verbraucht im Zwischenkreis Energie. Sie können diese Funktion in <i>Parameter 0-07 Auto DC-Bremse IT</i> aktivieren/deaktivieren.
88	Optionserkennung	-	X	X	Die Option wird erfolgreich entfernt.
95	Riemenbruch	X	X	-	-
99	Rotor blockiert	-	X	-	Rotor ist blockiert.
120	Positionsregelungsfehler	-	X	-	-
126	Motor dreht	-	X	-	Der PM-Motor dreht bei Durchführung der AMA.
127	Gegen-EMK zu hoch	X	-	-	Die Gegen-EMK des PM-Motors ist vor dem Start zu hoch.
188	STO Interner Fehler ²⁾	-	X	-	Die 24 V DC-Versorgung ist nur an eine der beiden STO-Klemmen (37 und 38) angeschlossen, oder es wurde ein Fehler in den STO-Kanälen erkannt. Vergewissern Sie sich, dass beide Klemmen an die 24-V-DC-Versorgung angeschlossen sind und die Diskrepanz zwischen den Signalen an den beiden Klemmen weniger als 12 ms beträgt. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, wenden Sie sich an einen Danfoss-Händler in Ihrer Nähe.
nw run	Nicht im Betrieb	-	-	-	Sie können den Parameter nur bei angehaltenem Motor ändern.
Fehler Par.	Es wurde ein falsches Passwort eingegeben	-	-	-	Tritt auf, wenn beim Versuch, einen passwortgeschützten Parameter zu ändern, ein falsches Passwort verwendet wird.

Tabelle 8.1 Codeliste der Warnungen und Alarmer

- 1) Netzspannungsverzerrungen können diese Fehler verursachen. Der Einbau eines Danfoss-Netzfilters kann dieses Problem beheben.
 2) Dieser Alarm kann nicht automatisch über Parameter 14-20 Quittierfunktion quittiert werden.

Sie können die Alarmwörter, Warnwörter und erweiterten Zustandswörter zur Diagnose auslesen.

Bit	Hex	Dez	Alarmwort (Parameter 16-90 Alarmwort)	Alarmwort 2 (Parameter 16-91 Al armwort 2)	Alarmwort 3 (Parameter 16- 97 Alarmwort 3)	Warnwort (Parameter 16 -92 Warnwort)	Warnwort 2 (Parameter 16 -93 Warnwort 2)	Erweitertes Zustandsw ort (Parameter 16-94 Erw. Zustandsw ort)	Erweiter- tes Zustands wort 2 (Parameter 16-95 Erw. Zustandsw ort 2)
0	000000 01	1	Bremswider- standstest	Reserviert	Fehler der STO-Funktion	Reserviert	Reserviert	Rampen	Aus
1	000000 02	2	Umrichter Übertemperatur	Spannungsfehl. IGBT-AnstKarte	MM-Alarm	Umrichter Übertem- peratur	Reserviert	AMA- Anpassung	Hand/Auto
2	000000 04	4	Erdschluss	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Start Rechts-/ Linkslauf	Profibus AUS1 aktiv
3	000000 08	8	Steuerkartentemp	Reserviert	Reserviert	Steuerkar- tentemp	Reserviert	Frequenz- korrektur Ab	Profibus AUS2 aktiv
4	000000 10	16	Steuerwort- Timeout	Reserviert	Reserviert	Steuerwort- Timeout	Reserviert	Frequenz- korrektur Auf	Profibus AUS3 aktiv
5	000000 20	32	Überstrom	Reserviert	Reserviert	Überstrom	Reserviert	Istwert hoch	Reserviert
6	000000 40	64	Drehmoment- grenze	Reserviert	Reserviert	Drehmoment- grenze	Reserviert	Istwert niedr.	Reserviert
7	000000 80	128	Motor Therm. Über	Reserviert	Reserviert	Motor Therm. Über	Reserviert	Ausgangs- strom hoch	Steuer. bereit
8	000001 00	256	Motor-ETR Übertemp.	Riemenb- ruch	Reserviert	Motor-ETR Übertemp.	Riemenbruch	Ausgangs- strom niedrig	Frequen- zumrichter bereit
9	000002 00	512	Wechselrichterü- berlast	Reserviert	Reserviert	Wechselrichte- rüberlast	Reserviert	Ausgangsfr eq. hoch	Schnellsto pp
10	000004 00	1024	DC- Unterspannung	Startfehler	Reserviert	DC- Unterspan- nung	Reserviert	Ausgangsfr eq. niedrig	DC-Bremse
11	000008 00	2048	DC-Überspannung	Drehzahlgrenze	Reserviert	DC-Überspan- nung	Reserviert	Bremswi- derstandste st i.O.	Stopp
12	000010 00	4096	Kurzschluss	Externe Verrie- gelung	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Max. Bremsung	Reserviert
13	000020 00	8192	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Bremsung	Auffor- derung Ausgangs- frequenz speichern
14	000040 00	16384	Netzunsymm.	Reserviert	Reserviert	Netzunsymm.	Reserviert	Reserviert	Drehz. speich.
15	000080 00	32768	AMA nicht OK	Reserviert	Reserviert	Kein Motor	Auto DC- Bremsung	OVC aktiv	JOG- Aufford.
16	000100 00	65536	Signalfehler	Reserviert	Reserviert	Signalfehler	Reserviert	AC-Bremse	Festdrehza hl JOG

Bit	Hex	Dez	Alarmwort (Parameter 16-90 Alarmwort)	Alarmwort 2 (Parameter 16-91 Al armwort 2)	Alarmwort 3 (Parameter 16- 97 Alarmwort 3)	Warnwort (Parameter 16 -92 Warnwort)	Warnwort 2 (Parameter 16 -93 Warnwort 2)	Erweitertes Zustandsw ort (Parameter 16-94 Erw. Zustandsw ort)	Erweiter- tes Zustands wort 2 (Parameter 16-95 Erw. Zustandsw ort 2)
17	000200 00	131072	Interner Fehler	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Startauf- forderung
18	000400 00	262144	Bremsüberlast	Reserviert	Reserviert	Bremswi- derstand Leistungs- grenze	Reserviert	Reserviert	Start
19	000800 00	524288	U-Phasenfehler	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Max.- Sollwert	Reserviert
20	001000 00	1048576	V-Phasenfehler	Optionserkennung	Reserviert	Reserviert	Überlast T27	Min.- Sollwert	Startverzö- gerung
21	002000 00	2097152	W-Phasenfehler	Fehler im Optionsmodul	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Energie- sparmodus
22	004000 00	4194304	Feldbus-Fehl.	Rotor blockiert	Reserviert	Feldbus-Fehl.	Speichermodu l	Reserviert	Energiespa r-Boost
23	008000 00	8388608	24-V-Versorgung niedrig	Positionsrege- lungsfe- hler	Reserviert	24-V- Versorgung niedrig	Reserviert	Reserviert	In Betrieb
24	010000 00	16777216	Netzausfall	Reserviert	Reserviert	Netzausfall	Reserviert	Reserviert	Bypass
25	020000 00	33554432	Reserviert	Stromgrenze	Reserviert	Stromgrenze	Reserviert	Reserviert	Reserviert
26	040000 00	67108864	Bremswiderstand	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Externe Verrie- gelung
27	080000 00	13421772 8	Brems-IGBT	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert
28	100000 00	26843545 6	Optionen neu	Reserviert	Reserviert	Drehgeber- Fehler	Reserviert	Reserviert	FlyStart aktiv
29	200000 00	53687091 2	Frequenzum- richter initialisiert	Drehgeber-Fehler	Reserviert	Reserviert	Gegen-EMK zu hoch	Reserviert	Warnung Kühlkör- perreiniu- ng
30	400000 00	10737418 24	Safe Torque Off	Reserviert	Reserviert	Safe Torque Off	Reserviert	Reserviert	Reserviert
31	800000 00	21474836 48	Mech. Bremse	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Datenbank ausgelastet	Reserviert

Tabelle 8.2 Beschreibung des Alarmworts, Warnworts und erweiterten Zustandsworts

8.5 Fehlersuche und -behebung

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motor läuft nicht	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>Parameter 5-10 Klemme 18 Digital-eingang</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>Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie 24 V an Klemme 27 an oder programmieren Sie diese Klemme auf [0] <i>Ohne Funktion</i> .
	Falsche Sollwertsignalquelle	Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> Ist das Sollwertsignal ein lokaler, Fern- oder Bussollwert? Ist der Festsollwert aktiv? Ist der Anschluss der Klemmen korrekt? Ist die Skalierung der Klemmen korrekt? Ist das Sollwertsignal verfügbar? 	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. Setzen Sie den Festsollwert in <i>Parametergruppe 3-1* Sollwerteinstellung</i> auf aktiv. Prüfen Sie, ob Frequenzrichter und Motor richtig verkabelt sind. Überprüfen Sie die Skalierung der Klemmen. Überprüfen Sie das Sollwertsignal:
Die Motordrehrichtung ist falsch	Motordrehgrenze	Überprüfen Sie, ob <i>Parameter 4-10 Motor Drehrichtung</i> korrekt programmiert ist.	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
	Aktives Reversierungssignal	Überprüfen Sie, ob ein Reversierungsbefehl für die Klemme in <i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i> programmiert ist.	Deaktivieren Sie das Reversierungssignal.
	Falscher Motorphasenanschluss	Ändern Sie <i>Parameter 1-06 Clockwise Direction</i> .	
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen sind falsch eingestellt	Prüfen Sie die Ausgangsgrenzen in <i>Parameter 4-14 Max Frequenz [Hz]</i> und <i>Parameter 4-19 Max. Ausgangsfrequenz</i> .	Programmieren Sie die richtigen Grenzen.
	Sollwerteingangssignal nicht richtig skaliert	Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwerteingangssignals in <i>Parametergruppe 6-** Analoge Ein-/Ausg.</i> und in <i>Parametergruppe 3-1* Sollwerteinstellung</i> .	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
Motordrehzahl ist instabil	Möglicherweise falsche Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellungen aller Motorparameter, darunter auch alle Schlupfausgleichseinstellungen. Prüfen Sie bei Regelung mit Rückführung die PID-Einstellungen.	Überprüfen Sie die Einstellungen in <i>Parametergruppe 6-** Analoge Ein-/Ausg.</i>
Motor läuft unruhig	Mögliche Übermagnetisierung	Prüfen Sie alle Motorparameter auf falsche Motoreinstellungen.	Überprüfen Sie die Motoreinstellungen in den <i>Parametergruppen 1-2* Motordaten, 1-3* Erw. Motordaten I</i> und <i>1-5* Lastunabh. Einstellung</i> .
Motor bremst nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampe-abzeiten zu kurz.	Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten.	Überprüfen Sie die <i>Parametergruppen 2-0* DC Halt/DC Bremse</i> und <i>3-0* Sollwertgrenzen</i> .

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Offene Netzsicherungen oder Trennschalter ausgelöst	Phasenkurzschluss	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 Spezifikationen liegt. Wenn der Motorstrom den Voll-Laststrom auf dem Typenschild überschreitet, läuft der Motor ggf. nur mit reduzierter Last. Überprüfen Sie die Spezifikationen der Anwendung.
	Lose Anschlüsse	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung nach losen Anschlüssen und Kontakten durch.	Ziehen Sie lose Anschlüsse und Kontakte fest.
Abweichung der Netzstromasymmetrie ist größer als 3 %	Problem mit der Netzversorgung (siehe Beschreibung unter <i>Alarm 4, Netzasymmetrie</i>)	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um 1 Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn die Asymmetrie dem Kabel folgt, liegt ein Netzstromproblem vor. Prüfen Sie die Netzversorgung.
	Problem mit dem Frequenzumrichter	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um 1 Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn der asymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.
Motorstromasymmetrie größer 3 %	Problem mit Motor oder Motorverdrahtung	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um 1 Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Asymmetrie dem Kabel folgt, liegt das Problem beim Motor oder in den Motorkabeln. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel.
	Problem mit dem Frequenzumrichter	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um 1 Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Asymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.
Störgeräusche oder Vibrationen (z. B. ein Lüfterflügel löst bei bestimmten Frequenzen Störgeräusche oder Vibrationen aus)	Resonanzen, z. B. im Motor-/Lüfersystem	Ausblendung kritischer Frequenzen durch Verwendung der Parameter in <i>Parametergruppe 4-6*</i> <i>Drehz.ausblendung</i> .	Überprüfen Sie, ob die Störgeräusche und/oder Vibrationen ausreichend reduziert worden sind.
		Schalten Sie die Übermodulation unter <i>Parameter 14-03 Overmodulation</i> ab.	
		Erhöhen Sie die Resonanzdämpfung unter <i>Parameter 1-64 Resonance Dampening</i> .	

Tabelle 8.3 Fehlerbehebung

9 Technische Daten

9.1 Elektrische Daten

	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0
Frequenzumrichter	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0
Typische Wellenleistung [kW (HP)]	(0,5)	(0,75)	(1,0)	(1,5)	(2,0)	(3,0)	(4,0)
Schutzart der Baugröße IP20 (optional IP21/Typ 1)	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
Ausgangsstrom							
Wellenleistung [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,7	2,2	3	3,7	5,3	7,2
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	1,1	1,6	2,1	2,8	3,4	4,8	6,3
Überlast (60 s) [A]	1,9	2,7	3,5	4,8	5,9	8,5	11,5
Dauerbetrieb kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,2	1,5	2,1	2,6	3,7	5,0
Dauerbetrieb kVA (480 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,5	2,8	4,0	5,2
Max. Eingangsstrom							
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,6	3,5	4,7	6,3
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	1,0	1,2	1,8	2,0	2,9	3,9	4,3
Überlast (60 s) [A]	1,9	2,6	3,4	4,2	5,6	7,5	10,1
Weitere Spezifikationen							
Maximaler Leitungsquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)]	4 (12)						
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ¹⁾	20,9	25,2	30	40	52,9	74	94,8
Gewicht, Schutzart IP20 [kg (lb)]	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)	3,6 (7,9)
Gewicht, Schutzart IP21 [kg (lb)]	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	5,5 (12,1)
Wirkungsgrad [%] ²⁾	96,0	96,6	96,8	97,2	97,0	97,5	98,0

Tabelle 9.1 Netzversorgung 3 x 380–480 V AC

Frequenzumrichter Typische Wellenleistung [kW (HP)]	P4K0 4 (5,5)	P5K5 5,5 (7,5)	P7K5 7,5 (10)	P11K 11 (15)	P15K 15 (20)	P18K 18,5 (25)	P22K 22 (30)
Schutzart der Baugröße IP20 (optional IP21/Typ 1)	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
Ausgangsstrom							
Wellenleistung	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	9	12	15,5	23	31	37	42,5
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	8,2	11	14	21	27	34	40
Überlast (60 s) [A]	14,4	19,2	24,8	34,5	46,5	55,5	63,8
Dauerbetrieb kVA (400 V AC) [kVA]	6,2	8,3	10,7	15,9	21,5	25,6	29,5
Dauerbetrieb kVA (480 V AC) [kVA]	6,8	9,1	11,6	17,5	22,4	28,3	33,3
Max. Eingangsstrom							
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6
Überlast (60 s) [A]	13,3	17,9	24,2	33,2	44,9	52,8	62,3
Weitere Spezifikationen							
Maximaler Leitungsquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)]	4 (12)			16 (6)			
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ¹⁾	115,5	157,5	192,8	289,5	393,4	402,8	467,5
Gewicht, Schutzart IP20 [kg (lb)]	3,6 (7,9)	3,6 (7,9)	4,1 (9,0)	9,4 (20,7)	9,5 (20,9)	12,3 (27,1)	12,5 (27,6)
Gewicht, Schutzart IP21 [kg (lb)]	5,5 (12,1)	5,5 (12,1)	6,5 (14,3)	10,5 (23,1)	10,5 (23,1)	14,0 (30,9)	14,0 (30,9)
Wirkungsgrad [%] ²⁾	98,0	97,8	97,7	98,0	98,1	98,0	98,0

Tabelle 9.2 Netzversorgung 3 x 380–480 V AC

Frequenzumrichter Typische Wellenleistung [kW (HP)]	PK37 0,37 (0,5)	PK55 0,55 (0,75)	PK75 0,75 (1,0)	P1K1 1,1 (1,5)	P1K5 1,5 (2,0)	P2K2 2,2 (3,0)	P3K7 3,7 (5,0)
Schutzart der Baugröße IP20 (optional IP21/Typ 1)	K1	K1	K1	K1	K1	K2	K3
Ausgangsstrom							
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	2,2	3,2	4,2	6	6,8	9,6	15,2
Überlast (60 s) [A]	3,5	5,1	6,7	9,6	10,9	15,4	24,3
Dauerbetrieb kVA (230 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	6,1
Max. Eingangsstrom							
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	1,8	2,7	3,4	4,7	6,3	8,8	14,3
Überlast (60 s) [A]	2,9	4,3	5,4	7,5	10,1	14,1	22,9
Weitere Spezifikationen							
Maximaler Leitungsquerschnitt (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)]	4 (12)						
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ¹⁾	29,4	38,5	51,1	60,7	76,1	96,1	147,5
Gewicht, Schutzart IP20 [kg (lb)]	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)	3,6 (7,9)
Gewicht, Schutzart IP21 [kg (lb)]	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	5,5 (12,1)	6,5 (14,3)
Wirkungsgrad [%] ²⁾	96,4	96,6	96,3	96,6	96,5	96,7	96,7

Tabelle 9.3 Netzversorgung 3 x 200-240 V AC

Frequenzumrichter	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2
Typische Wellenleistung [kW (HP)]	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)
Schutzart der Baugröße IP20 (optional IP21/Typ 1)	K1	K1	K1	K1	K1	K2
Ausgangsstrom						
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	2,2	3,2	4,2	6	6,8	9,6
Überlast (60 s) [A]	3,5	5,1	6,7	9,6	10,9	15,4
Dauerbetrieb kVA (230 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8
Max. Eingangsstrom						
Dauerbetrieb (1 x 200-240 V) [A]	2,9	4,4	5,5	7,7	10,4	14,4
Überlast (60 s) [A]	4,6	7,0	8,8	12,3	16,6	23,0
Weitere Spezifikationen						
Maximaler Leitungsquerschnitt (Netz und Motor) [mm ² (AWG)]	4 (12)					
Typische Verlustleistung bei maximaler Nennlast [W] ¹⁾	37,7	46,2	56,2	76,8	97,5	121,6
Gewicht, Schutzart IP20 [kg (lb)]	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)
Gewicht, Schutzart IP21 [kg (lb)]	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	4,0 (8,8)	5,5 (12,1)
Wirkungsgrad [%] ²⁾	94,4	95,1	95,1	95,3	95,0	95,4

Tabelle 9.4 Netzversorgung 1x200-240 V AC

1) Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von $\pm 15\%$ liegen (Toleranz bezieht sich auf variierende Spannungs- und Kabelbedingungen).

Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Übergang IE2/IE3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zur Verlustleistung im Frequenzumrichter bei, und Motoren mit hohem Wirkungsgrad reduzieren die Verlustleistung.

Gilt für die Dimensionierung der Kühlung des Frequenzumrichters. Wenn die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen (typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich, bei einer vollständig belasteten Steuerkarte bzw. einem vollständig belasteten Feldbus).

Verlustleistungsdaten gemäß EN 50598-2 finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

2) Gemessen mit 50 m (164 ft) abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz. Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter Kapitel 9.4 Umgebungsbedingungen. Informationen zu Teillastverlusten finden Sie unter www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

9.2 Netzversorgung

Netzversorgung (L1/N, L2/L, L3)

Versorgungsklemmen	(L1/N, L2/L, L3)
Versorgungsspannung	380–480 V: -15 % (-25 %) ¹⁾ bis +10 %
Versorgungsspannung	200–240 V: -15 % (-25 %) ¹⁾ bis +10 %

1) Der Frequenzumrichter kann bei einer Eingangsspannung von -25 % mit reduzierter Leistung laufen. Die maximale Ausgangsleistung des Frequenzumrichters beträgt 75 % bei einer Eingangsspannung von -25 % bzw. 85 % bei einer Eingangsspannung von -15 %.

Bei einer Netzspannung von weniger als 10 % unterhalb der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters wird kein volles Drehmoment erreicht.

Netzfrequenz	50/60 Hz $\pm 5\%$
Maximale kurzzeitige Asymmetrie zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor (λ)	$\geq 0,9$ bei Nennlast
Verschiebungs-Leistungsfaktor ($\cos \phi$)	Nahe 1 ($>0,98$)
Schalten am Netzeingang (L1/N, L2/L, L3) (Anzahl der Netz-Einschaltungen) $\leq 7,5$ kW (10 HP)	max. 2 x/Min.
Schalten am Netzeingang (L1/N, L2/L, L3) (Anzahl der Netz-Einschaltungen) 11-22 kW (15–30 HP)	max. 1 x/Min.

9.3 Motorausgang und Motordaten

Motorausgang (U, V, W)

Ausgangsspannung	0–100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0–500 Hz
Ausgangsfrequenz bei VVC ⁺ -Betrieb	0–200 Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeit	0,01–3600 s

Drehmomentkennlinie

Startmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 160 %/60 s ¹⁾
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 160 %/60 s ¹⁾
Anlaufstrom	maximal 200 %/1 s
Drehmomentanstiegzeit in VVC ⁺ -Modus (unabhängig von f_{sw})	Maximal 50 ms

1) Prozentwert bezieht sich auf das Nenn Drehmoment. Bei Frequenzumrichtern mit einem Leistungsbereich von 11–22 kW (15–30 hp) beträgt dieser 150 %.

9.4 Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen

Schutzart, Frequenzumrichter	IP20 (optional IP21/NEMA Typ 1)
Schutzart, Umbausatz	IP21/Typ 1
Vibrationstest, alle Baugrößen	1,14 g
Luftfeuchtigkeit	5–95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb)
Umgebungstemperatur (bei Schaltmodus DPWM)	
- mit Leistungsreduzierung	Maximal 55 °C (131 °F) ¹⁾²⁾³⁾
- bei vollem konstanten Ausgangsstrom	Maximal 45 °C (113 °F) ⁴⁾
Min. Umgebungstemperatur bei Volllast	0 °C (32 °F)
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	-10 °C (14 °F)
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 bis +65/70 °C (-13 bis +149/158 °F)
Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1000 m (3280 ft)
Max. Höhe über dem Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung	3000 m (9243 ft)
EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3 EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1
Energieeffizienzklasse ⁵⁾	IE2

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

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

2) Um das Überhitzen der Steuerkarte an PROFIBUS-, PROFINET, EtherNet/IP- und POWERLINK-Ausführungen des VLT® Midi Drive FC 280 zu verhindern, müssen Sie eine komplette Auslastung der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge bei Umgebungstemperaturen über 45 °C (113 °F) vermeiden.

3) Die Umgebungstemperatur für K1S2 mit Leistungsreduzierung beträgt maximal 50 °C (122 °F).

4) Die Umgebungstemperatur für K1S2 bei vollem konstantem Ausgangsstrom beträgt maximal 40 °C (104 °F).

5) Bestimmt gemäß EN 50598-2 bei:

- Nennlast
- 90 % der Nennfrequenz
- Taktfrequenz-Werkseinstellung.
- Schaltmodus-Werkseinstellung
- Offener Typ: Umgebungslufttemperatur 45 °C (113 °F).

- Typ 1 (NEMA-Satz): Umgebungstemperatur 45 °C (113 °F).

9.5 Kabelspezifikationen

Kabellängen und Querschnitte¹⁾

Maximale Motorkabellänge, mit Abschirmung	50 m (164 ft)
Maximale Motorkabellänge, ohne Abschirmung	75 m (246 ft)
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibler/starrer Draht	2,5 mm ² /14 AWG
Mindestquerschnitt für Steuerklemmen	0,55 mm ² /30 AWG
Maximale STO-Eingangskabellänge, ungeschirmt	20 m (66 ft)

1) Leistungskabelquerschnitte, siehe Tabelle 9.1, Tabelle 9.2, Tabelle 9.3 und Tabelle 9.4.

Bei Konformität mit EN 55011 1A und EN 55011 1B müssen Sie das Motorkabel in bestimmten Fällen kürzen. Nähere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 2.6.2 EMV-Emission im Projektierungshandbuch VLT[®] Midi Drive FC 280.

9.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten

Digitaleingänge

Klemme Nr.	18, 19, 27 ¹⁾ , 29, 32, 33
Logik	PNP oder NPN
Spannungsniveau	0–24 V DC
Spannungsniveau, logisch 0 PNP	<5 V DC
Spannungsniveau, logisch 1 PNP	>10 V DC
Spannungsniveau, logisch 0 NPN	>19 V DC
Spannungsniveau, logisch 1 NPN	<14 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Pulsfrequenzbereich	4–32 kHz
(Arbeitszyklus) minimale Pulsbreite	4,5 ms
Eingangswiderstand, R _i	Ca. 4 kΩ

1) Sie können die Klemme 27 auch als Ausgang programmieren.

STO-Eingänge¹⁾

Klemme Nr.	37, 38
Spannungsniveau	0–30 V DC
Spannungsniveau, niedrig	<1,8 V DC
Spannungsniveau, hoch	> 20 V DC
Maximale Spannung am Eingang	30 V DC
Minimaler Eingangsstrom (pro Testpunkt)	6 mA

1) Weitere Informationen zu STO-Eingängen finden Sie unter Kapitel 6 Safe Torque Off (STO).

Analogeingänge

Anzahl der Analogeingänge	2
Klemme Nr.	53 ¹⁾ , 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Software
Spannungsniveau	0–10 V
Eingangswiderstand, R _i	Ca. 10 kΩ
Höchstspannung	-15 V bis +20 V
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, R _i	ca. 200 Ω
Maximaler Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	11 Bit
Genauigkeit der Analogeingänge	Maximale Abweichung 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	100 Hz

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

1) Klemme 53 unterstützt nur die Einstellung Spannung, und Sie können diese auch als Digitaleingang verwenden.

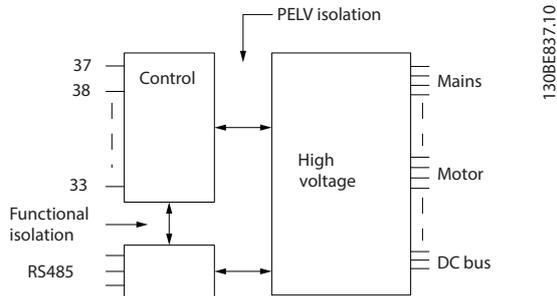


Abbildung 9.1 Galvanische Trennung

HINWEIS

GROSSE HÖHENLAGE

Bei Höhenlagen über 2000 m (6562 ft) über NN ziehen Sie bitte die Danfoss-Hotline bezüglich PELV zurate.

Pulseingänge

Programmierbare Pulseingänge	2
Klemmennummer Puls	29, 33
Maximale Frequenz an Klemme 29, 33	32 kHz (Gegentakt)
Maximale Frequenz an Klemme 29, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Minimale Frequenz an Klemme 29, 33	4 Hz
Spannungsniveau	Siehe Abschnitt zu Digitaleingängen
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R_i	Ca. 4 k Ω
Pulseingangsgenauigkeit	Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala

Digitalausgänge

Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Klemme Nr.	27 ¹⁾
Spannungsniveau am Digital-/Pulsausgang	0–24 V
Maximaler Ausgangsstrom (Körper oder Quelle)	40 mA
Maximale Last am Pulsausgang	1 k Ω
Maximale kapazitive Last am Pulsausgang	10 nF
Min. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	4 Hz
Max. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	32 kHz
Genauigkeit am Pulsausgang	Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Auflösung am Pulsausgang	10 Bit
Klemmennummer (siehe Daten in Analogausgänge)	42 ²⁾
Spannungsniveau am Digitalausgang	0–17 V

1) Sie können die Klemme 27 auch als Eingang programmieren.

2) Sie können Klemme 42 auch als Analogausgang programmieren.

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

Analogausgang

Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemme Nr.	42 ¹⁾
Strombereich am Analogausgang	0/4–20 mA
Maximale Widerstandslast zum Bezugspotenzial am Analogausgang	500 Ω
Maximale Spannung am Analogausgang	17 V
Genauigkeit am Analogausgang	Maximale Abweichung: 0,8 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	10 Bit

1) Sie können Klemme 42 auch als Digitalausgang programmieren.

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

Steuerkarte, 24-V-DC-Ausgang

Klemme Nr.	12, 13
Maximale Last	100 mA

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

Steuerkarte, +10-V-DC-Ausgang

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

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

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

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

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

Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle

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

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

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

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

Relaisausgang

Programmierbare Relaisausgänge	1
Relais 01	01–03 (NC/Öffner), 01–02 (NO/Schließer)
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 01-02 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	250 V AC, 3 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 01-02 (NO/Schließer) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 01-02 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	30 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ auf 01-02 (NO/Schließer) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 01-03 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	250 V AC, 3 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 01-03 (NC/Öffner) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 01-03 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	30 V DC, 2 A
Minimaler Belastungsstrom der Klemme an 01-03 (NC/Öffner), 01-02 (NO/Schließer)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

1) IEC 60947 Teil 4 und 5.

Die Relaiskontakte sind durch verstärkte Isolierung vom Rest der Schaltung galvanisch getrennt.

Steuerkartenleistung

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

Steuerungseigenschaften

Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0-500 Hz	\pm 0,003 Hz
System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32 und 33)	\leq 2 ms
Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	\pm 0,5 % der Nenndrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (mit Rückführung)	\pm 0,1 % der Nenndrehzahl

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

9.7 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse

Stellen Sie sicher, dass Sie beim Festziehen aller elektrischen Verbindungen die korrekten Anzugsdrehmomente verwenden. Ein zu geringes oder zu hohes Anzugsdrehmoment führt zu Problemen an den elektrischen Anschlüssen. Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel, um das richtige Drehmoment zu erzielen. Empfohlener Steckplatzschraubendreher: SZS 0,6 x 3,5 mm.

Baugröße	Leistung [kW (HP)]	Drehmoment [Nm (in-lb)]						
		Netz	Motor	Gleichstrom- anschluss	Bremse	Masse	Steuerung/ Regelung	Relais
K1	0,37–2,2 (0,5–3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K4	11–15 (15–20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K5	18,5–22 (25–30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)

Tabelle 9.5 Anzugsdrehmomente

9.8 Sicherungen und Trennschalter

Verwenden Sie versorgungsseitig Sicherungen und/oder Trennschalter als Schutz vor Personen- und Sachschäden für den Fall einer Bauteilstörung im Inneren des Frequenzumrichters (erster Fehler).

Schutz des Abzweigkreises

Sie müssen alle Abzweigkreise in Installationen (einschließlich Schaltanlagen und Maschinen) in Übereinstimmung mit nationalen/internationalen Vorschriften mit einem Kurzschluss- und Überstromschutz versehen.

HINWEIS

Integrierter elektronischer Kurzschlusschutz bietet keinen Schutz des Abzweigkreises. Sorgt für Schutz des Abzweigkreises gemäß den nationalen und lokalen Richtlinien und Vorschriften.

Tabelle 9.6 enthält eine Auflistung der empfohlenen getesteten Sicherungen.

⚠ VORSICHT

GEFAHR VON PERSONENSCHÄDEN UND SACHSCHÄDEN

Im Falle einer Fehlfunktion kann das Nichtbeachten dieser Empfehlungen zu Gefahren für den Bediener und Schäden am Frequenzumrichter und anderen Geräten führen.

- Wählen Sie Sicherungen anhand der Empfehlungen aus. Auf diese Weise können Sie mögliche Schäden am Frequenzumrichter auf Schäden innerhalb des Geräts beschränken.

HINWEIS

SACHSCHÄDEN

Die Verwendung von Sicherungen bzw. Trennschaltern ist zur Übereinstimmung mit IEC 60364 für CE zwingend erforderlich. Das Nichtbeachten der Schutzempfehlungen kann zu Schäden am Frequenzumrichter führen.

Danfoss empfiehlt die Verwendung von Sicherungen und Trennschaltern in *Tabelle 9.6* und *Tabelle 9.7*, um Konformität mit UL 508C oder IEC 61800-5-1 sicherzustellen. Verwenden Sie für Nicht-UL-Anwendungen Trennschalter für den Schutz einer Schaltung, die eine maximale Stromstärke von 50.000 A_{eff} (symmetrisch) bei einer Spannung von 240 V/400 V zulassen. Der Kurzschlussnennstrom für Frequenzumrichter (SCCR) ist beim Schutz durch T-Klasse-Sicherungen für die Verwendung in einer Schaltung mit mehr als 100.000 A_{eff}, 240 V/480 V geeignet.

Baugröße		Leistung [kW (HP)]	Nicht-UL-Sicherung	Nicht-UL-Trennschalter (Eaton)
Dreiphasig 380-480 V	K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16
		0,55–0,75 (0,75–1,0)		
		1,1–1,5 (1,5–2,0)	gG-20	
		2,2 (3,0)		
	K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	gG-25	PKZM0-20
	K3	7,5 (10)		PKZM0-25
	K4	11–15 (15–20)	gG-50	–
	K5	18,5–22 (25–30)	gG-80	–
Dreiphasig 200-240 V	K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16
		0,55 (0,75)	gG-20	
		0,75 (1,0)		
		1,1 (1,5) 1,5 (2,0)		
	K2	2,2 (3,0)	gG-25	PKZM0-20
	K3	3,7 (5,0)		PKZM0-25
Einphasig 200-240 V	K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16
		0,55 (0,75)	gG-20	
		0,75 (1,0)		
		1,1 (1,5) 1,5 (2,0)		
	K2	2,2 (3,0)	gG-25	PKZM0-20

Tabelle 9.6 Nicht-UL-Sicherung und -Trennschalter

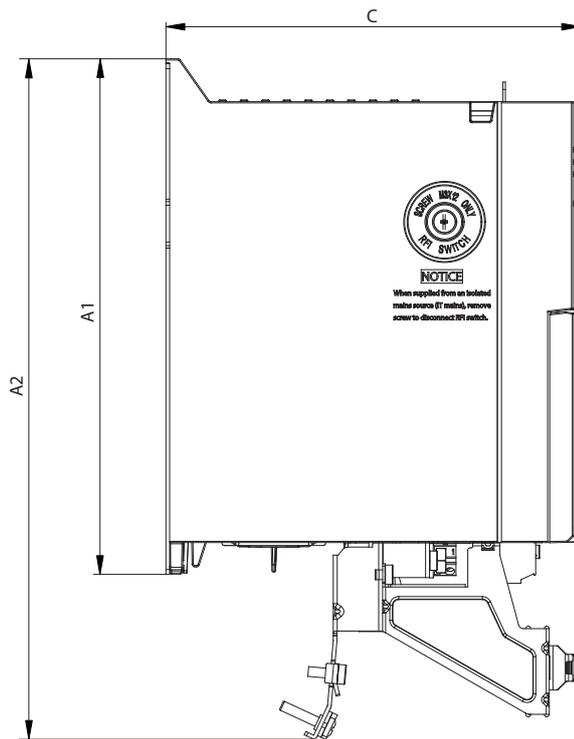
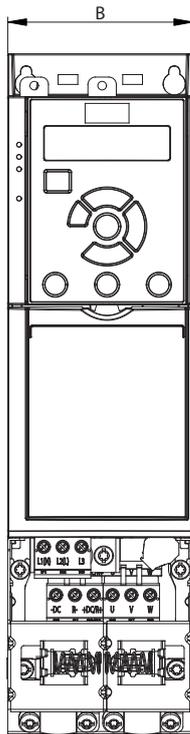
Baugröße		Leistung [kW (HP)]	Busmann E4273						Littelfuse E81895	MERSEN E163267/ E2137	MERSEN E163267/ E2138
			Klasse RK1	Klasse J	Klasse T	Klasse CC	Klasse CC	Klasse CC			
3-phasig 380–480 V	K1	0,37–0,75 (0,5–1,0)	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6	KLSR-6	ATM-R6	A6K-6R
		1,1–1,5 (1,5–2,0)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	KLSR-10	ATM-R10	A6K-10R
		2,2 (3,0)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	KLSR-15	ATM-R15	A6K-15R
	K2–K3	3,0–7,5 (4,0–10)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	KLSR-25	ATM-R25	A6K-25R
	K4	11–15 (15–20)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–	KLSR-50	–	A6K-50R
	K5	18,5–22 (25–30)	–	JKS-80	JJS-80	–	–	–	–	–	–
3-phasig 200–240 V	K1	0,37 (0,5)	KTN-R-6	JKS-6	JJN-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6	KLNR-6	ATM-R6	A2K-6R
		0,55 (0,75)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	KLNR-10	ATM-R10	A2K-10R
		0,75 (1,0)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	KLNR-15	ATM-R15	A2K-15R
		1,1–1,5 (1,5–2,0)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	KLNR-20	ATM-R20	A2K-20R
	K2–K3	2,2–3,7 (3,0–5,0)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	–	–	–	KLNR-25	ATM-R25	A2K-25R
Einphasig 200–240 V	K1	0,37 (0,5)	KTN-R-6	JKS-6	JJN-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6	KLNR-6	ATM-R6	A2K-6R
		0,55 (0,75)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	KLNR-10	ATM-R10	A2K-10R
		0,75 (1,0)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	KLNR-15	ATM-R15	A2K-15R
		1,1–1,5 (1,5–2,0)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	KLNR-20	ATM-R20	A2K-20R
	K2	2,2 (3,0)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	–	–	–	KLNR-25	ATM-R25	A2K-25R

Tabelle 9.7 UL-Sicherung

9.9 Baugrößen, Nennleistungen und Abmessungen

Leistungsgroße [kW]	Baugröße	K1					K2			K3	K4		K5	
		0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	3,7 (5,0)	7,5 (10)	11 (15)	15 (20)	18,5 (25)	22 (30)	
Leistungsgroße [kW]	1-phasig 200–240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	–	–	–	–	–	–	
	3-phasig 200–240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	3,7 (5,0)	–	–	–	–		
	3-phasig 380–480 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	3 (4,0)	4 (5,5)	5,5 (7,5)	7,5 (10)	11 (15)	15 (20)	18,5 (25)
Abmessungen [mm (in)]	FC 280 IP20													
	Höhe A1	210 (8,3)					272,5 (10,7)			272,5 (10,7)	317,5 (12,5)	410 (16,1)		
	Höhe A2	278 (10,9)					340 (13,4)			341,5 (13,4)	379,5 (14,9)	474 (18,7)		
	Breite B	75 (3,0)					90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)		
	Tiefe C	168 (6,6)					168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)		
	FC 280 mit IP21/UL/Typ 1-Satz													
	Höhe A	338,5 (13,3)					395 (15,6)			395 (15,6)	425 (16,7)	520 (20,5)		
	Breite B	100 (3,9)					115 (4,5)			130 (5,1)	153 (6,0)	170 (6,7)		
	Tiefe C	183 (7,2)					183 (7,2)			183 (7,2)	260 (10,2)	260 (10,2)		
	FC 280 mit unterer Kabeleinführungsabdeckung (ohne obere Abdeckung)													
Höhe A	294 (11,6)					356 (14)			357 (14,1)	391 (15,4)	486 (19,1)			
Breite B	75 (3,0)					90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)			
Tiefe C	168 (6,6)					168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)			
Gewicht [kg (lb)]	IP20	2,5 (5,5)					3,6 (7,9)			4,6 (10,1)	8,2 (18,1)	11,5 (25,4)		
	IP21	4,0 (8,8)					5,5 (12,1)			6,5 (14,3)	10,5 (23,1)	14,0 (30,9)		
Bohrungen [mm (in)]	a	198 (7,8)					260 (10,2)			260 (10,2)	297,5 (11,7)	390 (15,4)		
	b	60 (2,4)					70 (2,8)			90 (3,5)	105 (4,1)	120 (4,7)		
	c	5 (0,2)					6,4 (0,25)			6,5 (0,26)	8 (0,32)	7,8 (0,31)		
	d	9 (0,35)					11 (0,43)			11 (0,43)	12,4 (0,49)	12,6 (0,5)		
	e	4,5 (0,18)					5,5 (0,22)			5,5 (0,22)	6,8 (0,27)	7 (0,28)		
	f	7,3 (0,29)					8,1 (0,32)			9,2 (0,36)	11 (0,43)	11,2 (0,44)		

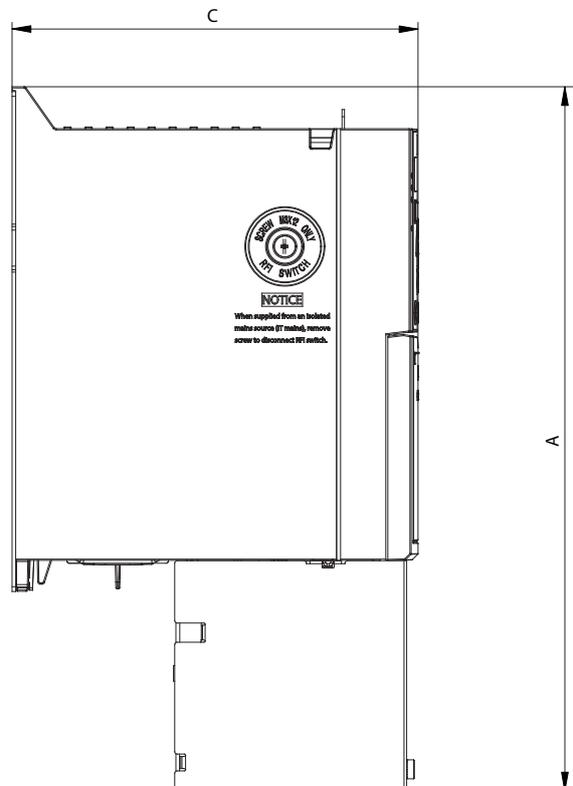
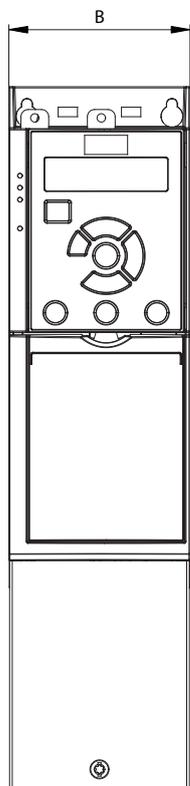
Tabelle 9.8 Baugrößen, Nennleistungen und Abmessungen



130BE84.11

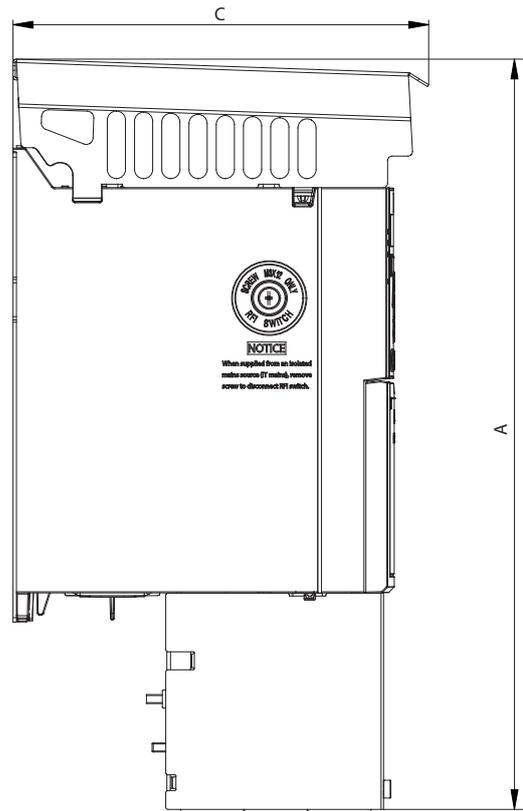
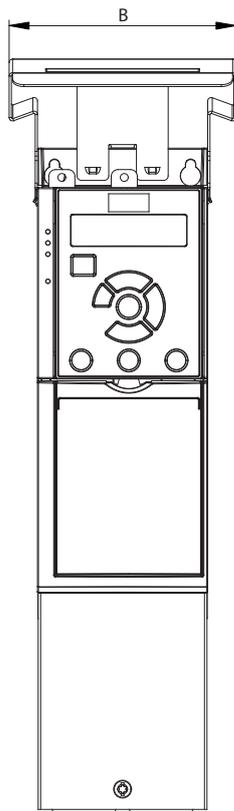
9

Abbildung 9.2 Standard mit Abschirmblech



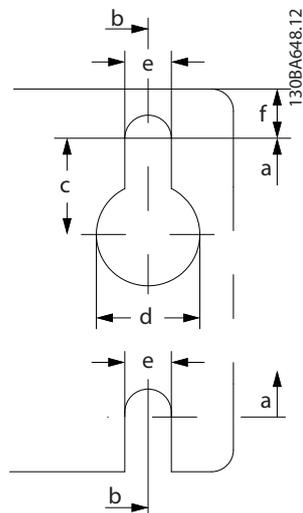
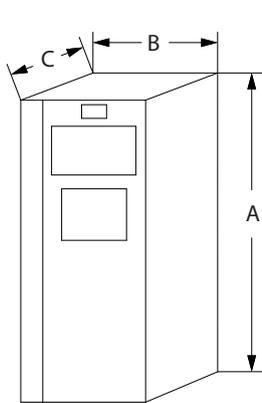
130BE846.10

Abbildung 9.3 Standard mit unterer Kabeleinführungsabdeckung (ohne obere Abdeckung)



1308E845.10

Abbildung 9.4 Standard mit IP21/UL/Typ 1-Satz



1308A648.12

Abbildung 9.5 Bohrungen oben und unten

10 Anhang

10.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen

°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
AC	Wechselstrom
AEO	Automatische Energieoptimierung
AWG	American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß
AMA	Automatische Motoranpassung
DC	Gleichstrom
EMV	Electromagnetic Compatibility (Elektromagnetische Verträglichkeit)
ETR	Elektronisches Thermorelais
$f_{M,N}$	Motornennfrequenz
FC	Frequenzumrichter
I_{INV}	Wechselrichter-Nennausgangsstrom
I_{LIM}	Stromgrenze
$I_{M,N}$	Motornennstrom
$I_{VLT,MAX}$	Maximaler Ausgangsstrom
$I_{VLT,N}$	Vom Frequenzumrichter gelieferter Ausgangsnennstrom
IP	Schutzart
LCP	Local Control Panel (LCP-Bedieneinheit)
MCT	Motion Control Tool
MM	Speichermodul
MMP	Speichermodul-Programmieranwendung
n_s	Synchrone Motordrehzahl
$P_{M,N}$	Motornennleistung
PELV	PELV (Schutzkleinspannung - Protective Extra Low Voltage)
PCB	Leiterplatte
PM-Motor	Permanentmagnetmotor
PUD	Power Unit Data
PWM	Pulsbreitenmodulation (Pulse Width Modulation)
UPM	Umdrehungen pro Minute
SIVP	Spezifische Initialisierungswerte und Schutz
STO	Safe Torque Off
T_{LIM}	Drehmomentgrenze
$U_{M,N}$	Motornennspannung

Tabelle 10.1 Symbole und Abkürzungen

Konventionen

- Für Abbildungen sind alle Abmessungen in [mm(in)] angegeben.
- Ein Sternchen (*) kennzeichnet die Werkseinstellung eines Parameters.
- Nummerierte Listen zeigen Vorgehensweisen.
- Aufzählungslisten enthalten andere Informationen.
- Kursivschrift bedeutet:
 - Querverweise.
 - Link.

- Parameternamen.

10.2 Aufbau der Parametermenüs

0-0*	Betrieb/Display Grundeinstellungen	0-14	Anzeige: Par.-sätze/Kanal bearbeiten -2147483647 - 2147483647 *0	0-3*	LCP-Benutzerdef	0-42	[Auto On]-LCP Taste Disabled Aktiviert [Off/Reset]-LCP-Taste Disabled Aktiviert Nur Reset aktivieren 0-5* Kopie/Speichern LCP-Kopie Keine Kopie Speichern in LCP Lade von LCP, Alle Parametersatz-Kopie Keine Kopie Kopieren aus Parametersatz 1 Kopieren aus Parametersatz 2 Kopieren aus Parametersatz 3 Kopieren aus Parametersatz 4 Kopieren aus werksseitigem Parametersatz 0-6* Passwort Hauptmenü Passwort 0 - 999 *0
0-01	Sprache	0-16	Anwendungsauswahl	0-30	Freie Anzeigeeinheit	[0]	Keine
[1]	Englisch (English)	[0]	Keine	*[1]	%	[1]	Aktiviert
[2]	Deutsch	[1]	Einfacher Prozess mit Rückführung	[5]	PPM	[5]	[Off/Reset]-LCP-Taste
[3]	Français	[2]	Hand/Fern	[10]	1/min	[10]	Aktiviert
[4]	Espanol	[3]	Drehzahlsteuerung	[11]	UPM	[11]	Nur Reset aktivieren
[5]	Italiano	[4]	Einfache Drehzahl mit Rückführung	[12]	Puls/s	[12]	0-5* Kopie/Speichern
[28]	Bras. Port.	[5]	Multi Speed	[20]	l/s	[20]	LCP-Kopie
0-02	Motorordrehzahlseinheit (Umschaltung Hz/UPM)	[6]	OGD LA10	[21]	l/min	[21]	Keine Kopie
[0]	UPM	[7]	OGD V210	[22]	l/h	[22]	Speichern in LCP
*[1]	Hz	[8]	Hubwerk	[23]	m ³ /s	[23]	Lade von LCP, Alle
0-03	Ländereinstellungen	0-2*	LCP-Display	[24]	m ³ /min	[24]	Parametersatz-Kopie
[0]	International	0-20	Displayzeile 1,1 Klein	[25]	m ³ /h	[25]	Keine Kopie
[1]	Nord-Amerika	[0]	Keine	[30]	kg/s	[30]	Kopieren aus Parametersatz 1
0-04	Netz-Ein Modus	[37]	Displaytext 1	[31]	kg/min	[31]	Kopieren aus Parametersatz 2
*[1]	Wiederanlauf	[38]	Displaytext 2	[32]	kg/h	[32]	Kopieren aus Parametersatz 3
[2]	LCP Stop, Letzt.SW	[39]	Displaytext 3	[33]	t/min	[33]	Kopieren aus Parametersatz 4
[0]	Netztyp	[748]	PCD Feed Forward	[40]	m/s	[40]	tersatz
[2]	200-240V/50Hz/IT-Netz	[1005]	Zähler Übertragungsfehler	[41]	m/min	[41]	Passwort
[0]	200-240V/50Hz/Delta	[1006]	Zähler Empfangsfehler	[45]	m ³ /h	[45]	Hauptmenü Passwort
[1]	200-240V/50Hz/Delta	[1230]	Warnparameter	[60]	°C	[60]	0 - 999 *0
[2]	200-240V/50Hz	[1501]	Running Hours	[70]	mbar	[70]	Motor/Last
[10]	380-440V/50Hz/IT-Netz	[1502]	Zähler-kWh	[71]	bar	[71]	0-*
[11]	380-440V/50Hz/Delta	[1600]	Control Word	[72]	Pa	[72]	1-0*
[12]	380-440V/50Hz	[1601]	Reference [Unit]	[73]	kPa	[73]	1-00
[20]	440-480V/50Hz/IT-Netz	*[1602]	Status Word	[74]	m WG	[74]	Regelverfahren
[21]	440-480V/50Hz/Delta	[1605]	Main Actual Value [%]	[80]	kW	[80]	Regelung ohne Rückführung
[22]	440-480V/50Hz	[1609]	Benutzerdefinierte Anzeige	[120]	GPM	[120]	Mit Drehgeber
[100]	200-240V/60Hz/IT-Netz	[1610]	Leistung [kW]	[121]	Gal/s	[121]	Drehmom. m. Rück.
[101]	200-240V/60Hz/Delta	[1611]	Power [hp]	[122]	Gal/min	[122]	PID-Regler
[102]	200-240V/60Hz	[1612]	Motor Voltage	[123]	Gal/h	[123]	Drehmom. o. Rück.
[110]	380-440V/60Hz/IT-Netz	[1613]	Frequenz	[124]	cfm	[124]	Erw.PID-Drehz.m.Rück.
[111]	380-440V/60Hz/Delta	[1614]	Motorstrom	[127]	ft ³ /h	[127]	U/f
[112]	380-440V/60Hz	[1615]	Frequency [%]	[140]	Fuß/s	[140]	VVC+
[120]	440-480V/60Hz/IT-Netz	[1616]	Drehmoment [Nm]	[160]	Fuß/min	[160]	1-03
[121]	440-480V/60Hz/Delta	[1617]	Drehzahl [UPM]	[170]	psi	[170]	Drehmomentkennlinie
[122]	440-480V/60Hz	[1618]	Motor Thermal	[171]	lb/in ²	[171]	Konstantes Drehmoment
0-07	Auto DC-Bremmung	[1620]	Rotor-Winkel	[172]	inch wg	[172]	Variables Drehmoment
[0]	Aus	[1622]	Drehmoment [%]	[173]	ft wg	[173]	Autom. Energieoptim. CT
*[1]	On	[1633]	Bremsleist./2 min	[180]	HP	[180]	Rechtslauf
0-1*	Parametersätze	[1634]	Heatsink Temp.	0-31	Freie Anzeige Min.-Wert	1-08	Normal
0-10	Aktiver Satz	[1635]	Inverter Thermal	0-32	Freie Anzeige Max.-Wert	1-08	Invers
[1]	Satz 1	[1636]	Nenn- WR Strom	0-37	Displaytext 1	1-10	Bandbreite der Motorsteuerung
[2]	Satz 2	[1638]	SL Controller State	0-38	0 - 0 *	1-10	Hoch
[3]	Satz 3	[1639]	Steuerkartentemp.	0-39	Displaytext 2	[0]	Mittel
[4]	Satz 4	[1652]	External Reference	0-40	Displaytext 3	[1]	Niedrig
[9]	Externe Anwahl	[1657]	Feedback [RPM]	0-4*	LCP-Tasterfeld	[3]	Adaptiv 1
0-11	Programm-Satz	[1661]	AE 53 Modus	[0]	Disabled	[4]	Adaptiv 2
[1]	Satz 1	[1662]	Analogeingang 53	[1]	Aktiviert	1-15	Motorauswahl
[2]	Satz 2	[1664]	Analogeing. 54	0-40	[Hand On]-LCP Taste	1-15	Motorart
[3]	Satz 3			[0]	Disabled	[0]	Asynchron
[4]	Satz 4			*[1]	Aktiviert	[1]	PM, Vollpol
*[9]	Aktiver Satz			0-37	Displaytext 1	[2]	PM (Vergr. Magnete), Sat
0-12	Satz verknüpfen mit Nicht verknüpft			0-38	0 - 0 *	[3]	Dämpfungsfaktor
[0]	Nicht verknüpft			0-39	Displaytext 2	[1]	0 - 250 % *120 %
*[20]	Verknüpft			0-40	Displaytext 3	[2]	Filter niedrige Drehzahl
				[0]	Disabled	[3]	0.01 - 20 s *Größenabhängig
				*[1]	Aktiviert	1-14	Filter hohe Drehzahl



Code	Parameter	Value	Unit	Notes
1-17	0,01 – 20 s *Größenabhängig			
1-18	Spannungskonstante		Pa	
1-19	0,001 – 1 s *Größenabhängig		kPa	
1-20	Motorleistung		m WG	
[2]	0,12 kW – 0,16 HP			
[3]	0,18 kW – 0,25 HP			
[4]	0,25 kW – 0,33 PS			
[5]	0,37 kW – 0,50 PS			
[6]	0,55 kW – 0,75 HP			
[7]	0,75 kW – 1,00 PS			
[8]	1,10 kW – 1,50 PS			
[9]	1,50 kW – 2,00 PS			
[10]	2,20 kW – 3,00 PS			
[11]	3,00 kW – 4,00 PS			
[12]	3,70 kW – 5,00 PS			
[13]	4,00 kW – 5,40 PS			
[14]	5,50 kW – 7,50 PS			
[15]	7,50 kW – 10,0 PS			
[16]	11,00 kW – 15,00 PS			
[17]	15,00 kW – 20 PS			
[18]	18,5 kW – 25 PS			
[19]	22 kW – 30 PS			
[20]	30 kW – 40 PS			
1-22	Motor Voltage			
1-23	50 – 1000 V *Größenabhängig			
1-24	Motorfrequenz			
1-25	20 – 500 Hz *Größenabhängig			
1-26	Motorstrom			
0,01 – 1000,00 A *Größenabhängig				
50 – 6000,00 U/min *Größenabhängig				
1-29	Dauer- Nenn Drehmoment			
0,1 – 10000,0 Nm *Größenabhängig				
1-30	Autom. Motoranpassung (AMA)			
[0]	Aus			
[1]	Komplette AMA			
[2]	Reduz. Anpassung			
1-31	Erw. Motordaten I			
1-32	Statorwiderstand (Rs)			
0,0 – 9999,000 Ohm *Größenabhängig				
1-33	Rotorwiderstand (Rr)			
0 – 9999,000 Ohm *Größenabhängig				
1-34	Statorreaktanzen (X1)			
0,0 – 9999,000 Ohm *Größenabhängig				
1-35	Hauptreaktanzen (Xh)			
0 – 9999,000 Ohm *Größenabhängig				
1-36	D-Achsen-Induktivität (Ld)			
0 – 65535 mH *Größenabhängig				
1-37	Q-Achsen-Induktivität (Lq)			
0,000 – 65535 mH *Größenabhängig				
1-38	Motorpolzahl			
2 – 100 *Größenabhängig				
1-39	Erw. Motordaten II			
1-40	Gegen-EMK bei 1000 UPM			
1 – 9000 V *Größenabhängig				
1-41	Motorakbellänge			
0 – 100 m *50 m				
1-42	Motorakbellänge Fuß			
1-43	0,01 – 20 s *Größenabhängig			
1-44	Längsinduktivitätssät. (LdSat)			
0 – 65535 mH *Größenabhängig				
1-45	Querinduktivitätssät. (LqSat)			
0 – 65535 mH *Größenabhängig				
1-46	Positionserkennung Verstärkung			
20 – 200 % *100 %				
1-48	Strom bei min. Längeninduktivität			
20 – 200 % *100 %				
1-49	Strom bei min. Queerinduktivität			
20 – 200 % *100 %				
1-50	Lastunabh. Einstellung			
0 – 300 % *100 %				
1-52	Min. Frequenz norm. Magnetis. [Hz]			
0,1 – 10,0 Hz *1 Hz				
1-55	U/F-Kennlinie - U			
0 – 1000 V *Größenabhängig				
1-56	U/F-Kennlinie - F			
0 – 500,0 Hz *Größenabhängig				
1-60	Lastabh. Einstellung			
0 – 300 % *100 %				
1-61	Lastausgleich hoch			
0 – 300 % *100 %				
1-62	Schlupfausgleich			
-400 – 400,0 % *Größenabhängig				
1-63	Schlupfausgleich Zeitkonstante			
0,05 – 5 s *0,1 s				
1-64	Resonanzdämpfung			
0 – 500 % *100 %				
1-65	Resonanzdämpfung Zeitkonstante			
0,001 – 0,05 s *0,005 s				
1-66	Min. Strom bei niedr. Dtz.			
0 – 120 % *50 %				
1-70	Startfunktion			
[0]	Anlaufmodus			
[1]	Rotorgeerkennung			
[2]	Parken			
[3]	Startverzögerung			
[4]	0 – 10 s *0 s			
1-71	Startfunktion			
[0]	DC Halten/Verzögerung			
[1]	Freilauf/Verzeit			
[2]	Startdrz. Re.			
[3]	Start Sollrichtung			
[4]	VVC+ Rechtslauf			
[5]	Motorfangschaltung			
[6]	Disabled			
1-72	Startfunktion			
[0]	DC Halten/Verzögerung			
[1]	DC-Bremse/Verzögerung			
[2]	Freilauf/Verzeit			
[3]	Startdrz. Re.			
[4]	Start Sollrichtung			
[5]	VVC+ Rechtslauf			
[6]	Motorfangschaltung			
1-73	Motorfangschaltung			
[0]	Disabled			
[1]	Aktiviert			
[2]	Immer aktiviert			
[3]	Enabled Ref. Dir.			
[4]	Enab. Always Ref. Dir.			
1-75	Startdrehzahl [Hz]			
0 – 500,0 Hz *Größenabhängig				
1-76	Startstrom			
0 – 1000 A *Größenabhängig				
1-78	Verdichterstart Max. Frequenz [Hz]			
0 – 1000 A *Größenabhängig				
1-79	0 – 500 Hz *0 Hz			
1-80	Kompressorstart Max. Anlaufzeit			
0 – 10 s *5 s				
1-81	Stoppfunktion			
[0]	Motorfreilauf			
[1]	DC-Halten/Motor-Vorheizung			
[2]	Vormagnetisierung			
[3]	Ein-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]			
[4]	0 – 20 Hz *0 Hz			
1-83	Funktion Präziser Stopp			
[0]	Präz. Rampenstopp			
[1]	Zähler Stopp mit Reset			
[2]	Zähler Stopp ohne Reset			
[3]	Drehzahlkompensierter Stopp			
[4]	Drehzahlkompens. Zählerstopp m. Reset			
1-84	Drehzahlkompens. Zähler Stopp o. Reset			
0 – 999999999 *100000				
1-85	Verzögerung Drehzahlkompensation			
0 – 100 ms *10 ms				
1-88	Verstärkung AC-Bremse			
1,0 – 2,0 *1,4				
1-90	Thermischer Motorschutz			
[0]	Kein Motorschutz			
[1]	Thermistor Warnung			
[2]	Thermistor Abschalt.			
[3]	ETR-Warnung 1			
[4]	ETR-Alarm 1			
[22]	ETR-Abschaltung - Erweiterte Erkennung			
1-93	Thermistorquelle			
[0]	Keine			
[1]	Analogeingang 53			
[2]	Analogeingang 54			
[3]	Digitaleingang 18			
[4]	Digitaleingang 19			
[5]	Digitaleingang 32			
[6]	Digitaleingang 33			
2-00	DC Halte-/DC Bremse			
2-01	DC Halte-/Vorwärmstrom			
0 – 160 % *50 %				
2-02	DC-Bremstrom			
0 – 150 % *50 %				
2-03	DC-Bremzeit			
0 – 60 s *10 s				
2-04	DC-Bremse Ein			
0 – 500 Hz *0 Hz				
2-06	Parkstrom			
0 – 150 % *100 %				
2-07	Parkzeit			
0,1 – 60 s *3 s				
2-10	Generator. Bremsen			
[0]	Bremsfunktion			
1-72	0 – 500,0 Hz *Größenabhängig			
1-73	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-74	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-75	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-76	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-77	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-78	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-79	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-80	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-81	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-82	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-83	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-84	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-85	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-86	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-87	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-88	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-89	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-90	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-91	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-92	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-93	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-94	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-95	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-96	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-97	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-98	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-99	0 – 1000 A *Größenabhängig			
2-00	DC Halte-/Vorwärmstrom			
2-01	DC-Bremstrom			
2-02	DC-Bremzeit			
2-03	DC-Bremse Ein			
2-04	DC-Bremse Ein			
2-05	DC-Bremse Ein			
2-06	Parkstrom			
2-07	Parkzeit			
2-08	Parkzeit			
2-09	Parkzeit			
2-10	Generator. Bremsen			
[0]	Bremsfunktion			
1-72	0 – 500,0 Hz *Größenabhängig			
1-73	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-74	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-75	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-76	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-77	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-78	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-79	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-80	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-81	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-82	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-83	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-84	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-85	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-86	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-87	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-88	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-89	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-90	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-91	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-92	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-93	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-94	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-95	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-96	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-97	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-98	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-99	0 – 1000 A *Größenabhängig			
2-00	DC Halte-/Vorwärmstrom			
2-01	DC-Bremstrom			
2-02	DC-Bremzeit			
2-03	DC-Bremse Ein			
2-04	DC-Bremse Ein			
2-05	DC-Bremse Ein			
2-06	Parkstrom			
2-07	Parkzeit			
2-08	Parkzeit			
2-09	Parkzeit			
2-10	Generator. Bremsen			
[0]	Bremsfunktion			
1-72	0 – 500,0 Hz *Größenabhängig			
1-73	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-74	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-75	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-76	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-77	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-78	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-79	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-80	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-81	0 – 1000 A *Größenabhängig			
1-82				

[2]	Analogeingang 54	4-16	Momentengrenze motorisch	4-58	Motorphasen Überwachung	[63]	Zähler B (+1)	[64]	Zähler B (-1)
[7]	Pulseingang 29	4-17	0 - 1000 % *Größenabhängig	[0]	Aus	[64]	Zähler B (-1)	[65]	Reset Zähler B
[8]	Pulseingang 33		Momentengrenze generatorisch	[1]	On	[65]	Reset Zähler B	[72]	PID-Fehler inv.
[11]	Bus Sollwert		0 - 1000 % *100 %	4-6*	Drehz.ausblendung	[72]	PID-Fehler inv.	[73]	PID Reset l-Anteil
3-3*	Gen Ramp Settings	4-18	Stromgrenze	4-61	Ausbl. Frequenz von [Hz]	[73]	PID Reset t-Anteil	[74]	PID aktiviert
3-31	Ramp Down w/ dir. Change		0 - 1000 % *Größenabhängig	4-63	Ausbl. Frequenz bis [Hz]	[74]	Gehe zu Home	[150]	Gehe zu Home
[10]	Aus	4-19	Max. Ausgangsfrequenz		0 - 500 Hz *0 Hz	[150]	Home Ref. Schalter	[151]	Home Ref. Schalter
[1]	Rampenzeit Ab 1		0 - 500 Hz *Größenabhängig	5-2*	Digit. Ein-/Ausgänge	[151]	HW Grenze Positiv Inv	[155]	HW Grenze Positiv Inv
[2]	Rampenzeit Ab 2	4-20*	Variable Drehmomentgrenze	5-0*	Grundeinstellungen	[155]	HW Grenze Positiv Inv	[156]	HW Grenze Positiv Inv
[3]	Rampenzeit Ab 3	4-20	Ohne Funktion	5-00	Arbeitsweise der Digitaleingänge	[156]	HW Grenze Positiv Inv	[157]	Pos. Quick Stop Inv (Pos. Schnellstopp inv)
[4]	Rampenzeit Ab 4	[2]	Analogeing. 53	[0]	PNP	[157]	Pos. Quick Stop Inv (Pos. Schnellstopp inv)	[160]	Gehe zu Zielpos.
[9]	Rampenzeit Schnellstopp	[4]	Analogeing. 53 inv.	[1]	NPN	[160]	Gehe zu Zielpos.	[162]	Pos. ldx Bit0
3-4*	Rampe 1	[6]	Analogeing. 54	5-01	Klemme 27 Funktion	[162]	Pos. ldx Bit0	[163]	Pos. ldx Bit1
3-40	Rampentyp 1	[8]	Analogeing. 54 inv.	[0]	Eingang	[163]	Pos. ldx Bit1	[164]	Pos. ldx Bit2
[10]	Linear	4-21	Variable Drehzahlgrenze	[1]	Ausgänge	[164]	Pos. ldx Bit2	[171]	Begrenzungsschalter Rechtslauf invers
[1]	Sinusrampe	*[0]	Ohne Funktion	5-1*	Digitaleingänge	[171]	Begrenzungsschalter Rechtslauf invers	[172]	Begrenzungsschalter Linkslauf invers
[2]	Sinusrampe 2	[2]	Analogeing. 53	5-10	Klemme 18 Digitaleingang	[172]	Begrenzungsschalter Linkslauf invers	5-13	Klemme 29 Digitaleingang
3-41	Rampenzeit Auf 1	[4]	Analogeing. 53 inv.	[0]	Ohne Funktion	5-11	Klemme 19 Digitaleingang	[30]	Gleiche Optionen wie 5-12
	0,01 - 3600 s *Größenabhängig	[6]	Analogeing. 54	[1]	Reset	5-12	Klemme 27 Digitaleingang	[32]	Pulseingang
3-42	Rampenzeit Ab 1	[8]	Analogeing. 54 inv.	[2]	Motorfreilauf (inv.)	[30]	Gleiche Optionen wie 5-10	[32]	Pulseingang
	0,01 - 3600 s *Größenabhängig	[0]	Losbrechverstärkung	[3]	Motorfreilauf (inv.)	[32]	Gleiche Optionen wie 5-10	[83]	Drehbegrenzung Z
3-5*	Rampe 2	*[0]	Aus	[5]	DC Bremse (invers)	[32]	Gleiche Optionen wie 5-10	5-14	Klemme 32 Digitaleingang
	Gleicher Inhalt wie 3-4*	[1]	On	[6]	Stopp (invers)	[32]	Gleiche Optionen wie 5-10	[82]	Gleiche Optionen wie 5-12
3-6*	Rampe 3	4-3*	Motor-Istw-Überwachung	[8]	Stopp (invers)	[32]	Gleiche Optionen wie 5-10	5-15	Klemme 33 Digitaleingang
	Gleicher Inhalt wie 3-4*	4-30	Drehgeberüberwachung Funktion	[9]	Puls-Start	[30]	Zählereingang	[82]	Drehbegrenzung B
3-7*	Rampe 4	[0]	Disabled	[10]	Reversierung	[30]	Zählereingang	5-15	Gleiche Optionen wie 5-12
	Gleicher Inhalt wie 3-4*	[1]	Warnung	[11]	Start + Reversierung	[30]	Zählereingang	[82]	Drehbegrenzung B
3-8*	Weitere Rampen	[2]	Abschaltung	[12]	Start nur Rechts	[81]	Drehbegrenzung A	[82]	Drehbegrenzung B
3-80	Rampenzeit JOG	[3]	Festdrehzahl JOG	[13]	Start nur Links	[11]	Reversierung	[82]	Drehbegrenzung B
	0,01 - 3600 s *Größenabhängig	[4]	Ausgangsfrequenz speichern	[14]	Festdrehzahl JOG	[11]	Start + Reversierung	[82]	Drehbegrenzung B
3-81	Rampenzeit Schnellstopp	[5]	Max. Drehzahl	[15]	Festsollwert ein	[12]	Start nur Rechts	[82]	Drehbegrenzung B
	0,01 - 3600 s *Größenabhängig	[6]	Regelung o. Geber	[16]	Festsollwert Bit 0	[12]	Start nur Rechts	[82]	Drehbegrenzung B
3-9*	Digitalpoti	4-31	Drehgeber max. Fehlabweichung	[17]	Festsollwert Bit 1	[13]	Start nur Links	[82]	Drehbegrenzung B
	0,01 - 200 % *0,10 %	4-32	Drehgeber Timeout-Zeit	[18]	Festsollwert Bit 2	[14]	Festdrehzahl JOG	[82]	Drehbegrenzung B
3-90	Digitalpoti Einzelschritt	[0]	Aus	[19]	Sollwert speichern	[15]	Festsollwert ein	[82]	Drehbegrenzung B
	0,01 - 200 % *0,10 %	4-4*	Warnungen Grenzen 2	[20]	Drehz. speich.	[16]	Festsollwert Bit 0	[82]	Drehbegrenzung B
3-92	Digitalpoti speichern bei Netz-Aus	4-40	Warnung Frequenz Niedrig	[21]	Drehzahl auf	[17]	Festsollwert Bit 1	[82]	Drehbegrenzung B
[10]	Aus	4-41	0 - 500 Hz *Größenabhängig	[22]	Drehzahl ab	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
[11]	On	4-42	Warnung Frequenz Hoch	[23]	Satzanwahl Bit 0	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
3-93	Digitalpoti Max. Grenze	4-43	0 - 500 Hz *Größenabhängig	[24]	Satzanwahl Bit 1	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
	-200 - 200 % *100 %	4-44	Warnung Sollwert niedr.	[25]	Präz. Stopp invers	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
3-94	Digitalpoti Min. Grenze	4-45	-4999 - 4999 *4999	[26]	Präz. Stopp invers	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
	-200 - 200 % *-100 %	4-46	Warnung Sollwert hoch	[27]	Präziser Start, Stopp	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
3-95	Rampenverzögerung	4-47	0 - 500 Hz *Größenabhängig	[28]	Frequenzkorrektur Auf	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
	0 - 3600000 ms *1000 ms	4-48	Einstellbare Temperaturwarnung	[29]	Frequenzkorrektur Ab	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
3-96	Maximaler Endschaltersollwert	4-49	0 - 200 *0	[30]	Rampe Bit 0	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
	0 - 200 % *25 %	4-50	Warnungen Grenzen	[31]	Rampe Bit 1	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
4-1*	Grenzen/Warnungen	4-51	Warnung Strom hoch	[32]	Präziser Puls-Start	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
4-1*	Motor Grenzen	4-52	0 - 500 A *0 A	[33]	Präziser Puls-Start	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
4-10	Motorrichtung	4-53	Warnung Strom niedrig	[34]	Präziser Puls-Start	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
[10]	Nur Rechts	4-54	0 - 500,00 A *Größenabhängig	[35]	Rampe Bit 1	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
[2]	Beide Richtungen	4-55	Warnung Sollwert niedr.	[36]	Präziser Puls-Start	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
4-11	Min. Motordrehzahl [UPM]	4-56	-4999 - 4999 *4999	[37]	Präziser Puls-Start	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
	0 - 1500 U/min *Größenabhängig	4-57	Warnung Sollwert hoch	[38]	Präziser Puls-Start	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
4-12	Min. Motorfrequenz [Hz]	4-58	Warnung Istwert niedr.	[39]	Präziser Puls-Start	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
	0 - 400,0 Hz *0 Hz	4-59	-4999 - 4999 Prozessregleinheit	[40]	Präziser Puls-Start	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
4-13	Max. Motordrehzahl [UPM]	4-60	*4999 Prozessregleinheit	[41]	Präziser Puls-Start	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
	0 - 60000 U/min *Größenabhängig	4-61	Warnung Sollwert hoch	[42]	Präziser Puls-Start	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
4-14	Max. Frequenz [Hz]	4-62	-4999 - 4999 Prozessregleinheit	[43]	Präziser Puls-Start	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B
	0,1 - 500 Hz *65 Hz	4-63	*4999 Prozessregleinheit	[44]	Präziser Puls-Start	[18]	Festsollwert Bit 2	[82]	Drehbegrenzung B



10

[24]	Bereit, keine Über-/Unterspannung	*[1]	Steuer, bereit	[165]	Hand-Sollwert aktiv	[58]	0 - 0xFFFFFF *0	[165]	DigiPot Heben
[25]	Rückwärts	[2]	Bereit	[166]	Fernsollwert aktiv	[72]	Pulsausgang 27 Bussteuerung	[166]	PID-Fehler inv.
[26]	Bus OK	[3]	Bereit/Fern-Betrieb	[167]	Startbefehl aktiv	[73]	0 - 100 % *0 %	[167]	PID Reset I-Anteil
[27]	Mom.grenze u. Stopp	[4]	Freigabe/k. Warnung	[168]	Hand-Betrieb	[74]	Pulsausgang 27 Timeout Voreinstellung	[168]	Gehe zu Home
[28]	Bremse, k. Warnung	[5]	In Betrieb	[169]	Auto-Betrieb	[150]	0 - 100 % *0 %	[150]	Home Ref. Schalter
[29]	Bremse OK, k. Alarm	[6]	Motor ein/k. Warnung	[170]	Referenzfahrt abgeschlossen	[151]	0 - 100 % *0 %	[151]	HW Grenze Positiv Inv
[30]	Stör.Bremse (IGBT)	[7]	Grenzen OK/k. Warn.	[171]	Zielpos. erreicht	[155]	Analoger E/A-Modus	[155]	HW Grenze Negativ Inv
[31]	Relais 1/23	[8]	Is=Sollw./k. Warn.	[172]	Position Mech. Bremse	[157]	1 - 99 s *10 s	[157]	Pos. Quick Stop Inv (Pos. Schnellstopp inv)
[32]	Mechanische Bremse	[9]	Alarm	[173]	STO-Funktion aktiv	[6-0*]	Signalerausfall Zeit Funktion	[6-0*]	Gehe zu Zielpos.
[36]	Steuerwort Bit 11	[10]	Alarm oder Warnung	[190]	Energiesparmodus	[6-0*]	0 - 10 V *0,07 V	[160]	Pos. Idx Bit0
[37]	Steuerwort Bit 12	[11]	Moment.grenze	[193]	Riemenbruchfunktion	[1]	0 - 10 V *10 V	[162]	Pos. Idx Bit1
[40]	Außerh. Sollw.-Ber.	[12]	Außerh.Stromber.	[194]	Fehler der STO-Funktion	[2]	Klemme 53 Skal. Max. Spannung	[163]	Pos. Idx Bit2
[41]	Unter Min.-Sollwert	[13]	Über Max.-Strom	[239]	Ein Verzögerung, Relais	[3]	Klemme 53 Skal. Min.-Soll/ Istwert	[164]	Begrenzungsschalter Rechtslauf invers
[42]	Über Max.-Sollwert	[14]	Außerhalb Frequenzbereich	5-41	0 - 600 s *0,01 s	[4]	Klemme 53 Skal. Max. Spannung	[171]	Begrenzungsschalter Linkslauf invers
[43]	Erweiterte PID-Grenze	[15]	Unter Min.-Drehzahl	5-42	Aus Verzögerung, Relais	[5]	0 - 10 V *0,01 s	[172]	Einstellung Spannung
[45]	Bussteuerung	[16]	Über Max.-Frequenz	6-1*	0 - 600 s *0,01 s	[6-1*]	Klemme 53 Skal. Min. Spannung	[6-1*]	Digitalausgang
[46]	Bussteuerung, Timeout: On	[17]	Außerh.Istwertber.	5-5*	Pulseingang	[6-10]	0 - 10 V *0,07 V	[6]	Analogeingang
[47]	Bussteuerung, Timeout: Aus	[18]	Über Max.-Istwert	5-50	Klemme 29 Min. Frequenz	[6-11]	0 - 10 V *10 V	[6-20]	Klemme 54 Skal. Min.-Spannung
[55]	Pulsausgang	[19]	Unter Min.-Istwert	0 - 31999 Hz *4 Hz	6-11	6-14	Klemme 53 Skal. Max. Spannung	6-20	Klemme 54 Skal. Max.Spannung
[56]	Warnung Kühlkörperreinigung, hoch	[20]	Über Max.-Istwert	1 - 32000 Hz *32000 Hz	6-14	6-15	Klemme 53 Skal. Min.-Soll/ Istwert	6-21	0 - 10 V *10 V
[60]	Vergleicher 0	[21]	Warnung Übertemp	0 - 4999 - 4999 *0	6-15	6-16	Klemme 53 Skal. Max.-Soll/ Istwert	6-22	Klemme 54 Skal. Min.-Strom
[61]	Vergleicher 1	[22]	Bereit, keine Übertemperaturwarnung	-4999 - 4999 *Größenabhängig	6-16	6-18	Klemme 53 Skal. Min.-Soll/ Istwert	6-23	0 - 20 mA *4 mA
[62]	Vergleicher 2	[23]	Fern, Ber., k. therm.	Klemme 29 Max. Frequenz	6-16	[0]	Ohne Funktion	6-24	Klemme 54 Skal. Min.-Soll/ Istwert
[63]	Vergleicher 3	[24]	Bereit, keine Über-/Unterspannung	1 - 32000 Hz *4 Hz	6-16	[1]	Ohne Funktion	6-25	-4999 - 4999 *0
[64]	Vergleicher 4	[25]	Rückwärts	0 - 31999 Hz *4 Hz	6-16	[2]	Motorfreilauf (inv.)	6-26	Klemme 54 Filterzeitkonstante
[65]	Vergleicher 5	[26]	Bus OK	-4999 - 4999 *0	6-16	[3]	Motorfreilauf (inv.)	6-29	0,01 - 10 s *0,01 s
[70]	Logikregel 0	[27]	Mom.grenze u. Stopp	Klemme 29 Min. Frequenz	6-16	[4]	Schnellst. inv.	[0]	Klemme 54 Modus
[71]	Logikregel 1	[28]	Bremse, k. Warnung	1 - 32000 Hz *32000 Hz	6-16	[5]	DC Bremse (invers)	[0]	Strom
[72]	Logikregel 2	[29]	Bremse OK, k. Alarm	0 - 31999 Hz *4 Hz	6-16	[6]	Stopp (invers)	[0]	Einstellung Spannung
[73]	Logikregel 3	[30]	Stör.Bremse (IGBT)	1 - 32000 Hz *32000 Hz	6-16	[8]	Start	[0]	Analog-/Digitalausgang 42
[74]	Logikregel 4	[31]	Relais 1/23	Klemme 33 Min. Soll-/ Istwert	6-16	[10]	Reversierung	[0]	Klemme 42 Funktion
[75]	Logikregel 5	[32]	Mechanische Bremse	0 - 4999 - 4999 *0	6-16	[11]	Start + Reversierung	[0]	0-20 mA
[80]	SL-Digitalausgang A	[36]	Steuerwort Bit 11	Klemme 33 Max. Frequenz	6-16	[12]	Start nur Rechts	[1]	4-20 mA
[81]	SL-Digitalausgang B	[37]	Steuerwort Bit 12	1 - 32000 Hz *32000 Hz	6-16	[13]	Start nur Links	[2]	Digitalausgang
[82]	SL-Digitalausgang C	[40]	Außerh. Sollw.-Ber.	0 - 4999 - 4999 *Größenabhängig	6-16	[14]	Festdrehzahl JOG	[0]	Klemme 42 Analogausgang
[83]	SL-Digitalausgang D	[41]	Unter Min.-Sollwert	Klemme 33 Max. Soll-/ Istwert	6-16	[15]	Festsollwert ein	[100]	Ohne Funktion
[91]	Drehgeber emulieren Ausgang A	[42]	Über Max.-Sollwert	0 - 4999 - 4999 *Größenabhängig	6-16	[16]	Festsollwert Bit 0	[100]	Ausgangsfrequenz
[160]	Kein Alarm	[45]	Bussteuerung	5-6* Pulsausgänge	6-16	[17]	Festsollwert Bit 1	[101]	Sollwert
[161]	Reversierung aktiv	[46]	Bussteuerung, Timeout: On	5-60 Klemme 27 Pulsausgang	6-16	[18]	Leistungs-	[102]	Prozess Istwert
[165]	Hand-Sollwert aktiv	[47]	Bussteuerung, Timeout: Aus	[0] Ohne Funktion	6-16	[19]	Drehzahl	[102]	Motorstrom
[166]	Fernsollwert aktiv	[48]	Warnung Kühlkörperreinigung, hoch	[45] Bussteuerung	6-16	[20]	Max. Ausgangsfreq.	[103]	Mom.relativ zu Max.
[168]	Auto-Betrieb	[56]	Vergleicher 0	[48] Bus-Strg., Timeout	6-16	[21]	PID begrenz. Ausgang	[104]	Mom.relativ zu Nenn.
[169]	Auto-Betrieb	[61]	Vergleicher 1	[100] Ausgangsfrequenz	6-16	[22]	Leistungs-	[105]	Leistungs-
[170]	Referenzfahrt abgeschlossen	[62]	Vergleicher 2	[101] Sollwert	6-16	[23]	Drehzahl	[106]	Drehzahl
[171]	Zielpos. erreicht	[63]	Vergleicher 3	[102] Prozess Istwert	6-16	[24]	Max. Ausgangsfreq.	[107]	Drehzahl
[172]	Positionregelungsfehler	[64]	Vergleicher 4	[103] Motorstrom	6-16	[28]	4 - 32000 Hz *5000 Hz	[111]	Drehzahlrückführung
[173]	Positionregelungsfehler	[65]	Vergleicher 5	[104] Mom.relativ zu Max.	6-16	[29]	Frequenzkorrektur Auf	[113]	PID begrenz. Ausgang
[190]	Energiesparmodus	[70]	Logikregel 0	[105] Mom.relativ zu Nenn.	6-16	[34]	Rampe Bit 0	[139]	Bussteuerung
[193]	Energiesparmodus	[71]	Logikregel 1	[106] Leistungs-	6-16	[35]	Rampe Bit 1	[143]	Erw. CL 1
[239]	Fehler der STO-Funktion	[72]	Logikregel 2	[107] Drehzahl	6-16	[51]	Externe Verriegelung	[254]	DC-Zwischenkreisspannung
5-34	Ein Verzögerung, Digitalausgang	[73]	Logikregel 3	[109] Max. Ausgangsfreq.	6-16	[56]	DigiPot Auf	6-92	Klemme 42 Digitalausgang
5-35	Aus Verzögerung, Digitalausgang	[74]	Logikregel 4	[113] PID begrenz. Ausgang	6-16	[57]	DigiPot löschen	*[0]	Ohne Funktion
	0 - 600 s *0,01 s	[75]	Logikregel 5	5-62 Pulsausgang Max. Frequenz 27	6-16				
	0 - 600 s *0,01 s	[80]	SL-Digitalausgang A	5-7* 24V Drehbereinigung	6-16				
	Aus Verzögerung, Digitalausgang	[81]	SL-Digitalausgang B	5-70 Kl. 32/33 Drehgeber Aufl. [Pulse/U]	6-16				
	0 - 600 s *0,01 s	[82]	SL-Digitalausgang C	1 - 4096 *1024	6-16				
	0 - 600 s *0,01 s	[83]	SL-Digitalausgang D	5-71 Kl. 32/33 Drehgeberberichtung	6-16				
5-4*	Relais	[160]	Kein Alarm	[10] Links	6-16				
5-40	Relaisfunktion	[161]	Reversierung aktiv	5-9* Bussteuerung	6-16				
[0]	Ohne Funktion			5-90 Dig./Relais Ausg. Bussteuerung	6-16				

10

[4]	[342] Rampenzeit Ab 1	[1]	Bus	0 - 1500 U/min *100 U/min	[1613] Frequenz	[1]	Standardtelegramm 1
[5]	[351] Rampenzeit Auf 2	[2]	Logisch UND	Bus Festschaltzeit JOG 2	[1614] Motorstrom	[100]	Keine
[6]	[352] Rampenzeit Ab 2	[3]	Logisch ODER	0 - 1500 U/min *200 U/min	[1615] Frequency [%]	[101]	PPO 1
[7]	[380] Rampenzeit JOG	[5-8]	Anwahl DC-Bremse	9-**-PROFdrive	[1616] Drehmoment [Nm]	[102]	PPO 2
[8]	[381] Schnellstopp-Zeit	[0]	Digitaleingang	9-00 Sollwert	[1617] Drehzahl [UPM]	[103]	PPO 3
[9]	[412] Min. Motorfrequenz [Hz]	[1]	Bus	0 - 65535 *	[1618] Motor Thermal	[104]	PPO 4
[10]	[414] Max. Frequenz [Hz]	[2]	Logisch UND	9-07 Istwert	[1620] Rotor-Winkel	[105]	PPO 5
[11]	[590] Dig./Relais Ausg. Bussteuerung	[3]	Logisch ODER	0 - 65535 *	[1622] Drehmoment [%]	[106]	PPO 6
[12]	[676] Klemme 45, Wert bei Bussteuerung	[8-53]	Anwahl Start	9-15 PC-D-Schreibkonfiguration	[1630] DC-Zwischenkreisspannung	[107]	PPO 7
[13]	[696] Klemme 42, Wert bei Bussteuerung	[0]	Digitaleingang	[0] Keine	[1633] Bremsleist./2 min	[108]	PPO 8
[15]	FC Steuerwort	[1]	Bus	[302] Minimaler Sollwert	[1634] Heatsink Temp.	[200]	Anw-Telegramm 1
[16]	FC Sollwert	[2]	Logisch UND	[303] Maximaler Sollwert	[1635] Inverter Thermal	9-23	Signal-Parameter
8-43	PC-D-Lesekonfiguration	[3]	Logisch ODER	[312] Wert für Frequenzkorrektur auf/ab	[1639] Steuerkartentemp.	9-27	Gleiche Optionen wie 9-15 & 9-16
[0]	Keine	[0]	Digitaleingang	[342] Rampenzeit Ab 1	[1650] External Reference	[0]	Disabled
[1]	Bus	[1]	Bus	[351] Rampenzeit Auf 2	[1652] Istwert [Einheit]	[11]	Aktiviert
[2]	Logisch UND	[2]	Logisch UND	[352] Rampenzeit Ab 2	[1653] DigiPot Sollwert	9-28	Prozessregelung
[3]	[1501] Running Hours	[3]	Logisch ODER	[380] Rampenzeit JOG	[1657] Feedback [RPM]	[0]	Deaktivieren
[4]	[1502] Zähler-kWh	[8-55]	Parametersatzanwahl	[381] Rampenzeit Schnellstopp	[1660] Digitaleingang	[11]	Bussteuerung aktiv.
[4]	[1600] Control Word	[0]	Digitaleingang	[412] Min. Motorfrequenz [Hz]	[1661] AE 53 Modus	9-44	Fehlermeldungs-Zähler
[5]	[1601] Reference [Unit]	[1]	Bus	[414] Max. Frequenz [Hz]	[1662] Analogeingang 53	0 - 65535 *	
[6]	[1602] Reference %	[2]	Logisch UND	[416] Momentengrenze motorisch	[1663] AE 54 Modus	9-45	Fehlercode
[7]	[1603] Status Word	[3]	Logisch ODER	[417] Momentengrenze generatorisch	[1664] Analogeing. 54	0 - 0 *	
[8]	[1605] Main Actual Value [%]	[8-56]	Festsollwertanwahl	[533] Klemme 29 Max. Soll-/Ist- Wert	[1665] Analogausgang 42 [mA]	9-47	Fehlernummer
[9]	[1609] Benutzerdefinierte Anzeige	[0]	Digitaleingang	[558] Klemme 33 Max. Soll-/Istwert	[1666] Digitalausgang	0 - 1000 *	
[10]	[1610] Leistung [kW]	[1]	Bus	[590] Pulsausgang 27 Bussteuerung	[1667] Pulseingang 29 [Hz]	9-52	Zähler: Fehler Gesamt
[11]	[1611] Power [hp]	[2]	Logisch UND	[615] Klemme 53 Skal. Max.-Soll/ Istwert	[1668] Pulseingang 33 [Hz]	0 - 65535 *	
[12]	[1612] Motor Voltage	[3]	Logisch ODER	[625] Klemme 54 Skal. Max.-Soll/ Istwert	[1669] Pulsausgang 27 [Hz]	9-53	Profibus-Warnwort
[13]	[1613] Frequenz	[8-57]	Profdrive AUS2 Select	[696] Klemme 42, Wert bei Bussteuerung	[1671] Relaisausgänge	0 - 65535 *	
[14]	[1614] Motorstrom	[0]	Digitaleingang	[748] PC-D Feed Forward	[1672] Counter A	9-63	Aktive Baudrate
[15]	[1615] Frequency [%]	[1]	Bus	[890] Bus Festschaltzeit JOG 1	[1673] Counter B	[0]	9,6 kBit/s
[16]	[1616] Drehmoment [Nm]	[2]	Logisch UND	[891] Bus Festschaltzeit JOG 2	[1674] Präziser Stopp-Zähler	[11]	19,2 kBit/s
[17]	[1618] Motor Thermal	[3]	Logisch ODER	[1680] Bus Steuerwort 1	[1684] Feldbus-Komm. Status	[2]	93,75 kBit/s
[18]	[1630] DC-Zwischenkreisspannung	[8-58]	Profdrive AUS3 Anwahl	[1682] Bus Sollwert 1	[1685] FC Steuerwort 1	[3]	187,5 kBit/s
[19]	[1634] Heatsink Temp.	[0]	Digitaleingang	[3401] PC-D 1 Schreiben für Anwendung	[1690] Alarm Word	[4]	500 kBit/s
[20]	[1635] Inverter Thermal	[1]	Bus	[3402] PC-D 2 Schreiben für Anwendung	[1691] Alarmwort 2	[6]	1,5 MBit/s
[21]	[1638] SL Controller State	[2]	Logisch UND	[3403] PC-D 3 Schreiben für Anwendung	[1692] Warning Word	[7]	3 MBit/s
[22]	[1650] External Reference	[3]	Logisch ODER	[3404] PC-D 4 Schreiben für Anwendung	[1693] Warmwort 2	[8]	6 MBit/s
[23]	[1652] Feedback [Unit]	8-7*	Protokoll-SW-Version	[3405] PC-D 5 Schreiben für Anwendung	[1694] Ext. Status Word	[9]	12 MBit/s
[24]	[1660] Digital Input 18,19,27,33	8-79	Protokoll-Firmwareversion	[3406] PC-D 6 Schreiben für Anwendung	[1695] Ext. Zustandswort 2	[10]	31,25 kBit/s
[25]	[1661] Terminal 53 Switch Setting	8-80	Zähler Busmeldungen	[3407] PC-D 7 Schreiben für Anwendung	[1697] Alarmwort 3	[11]	45,45 kBit/s
[26]	[1662] Analogeingang 53	8-8*	Diagnose FC-Schnittstelle	[3408] PC-D 8 Schreiben für Anwendung	[1698] Warmwort 3	[255]	Baudrate unbekannt
[27]	[1663] Terminal 54 Switch Setting	8-80	0 - 655 *Größenabhängig	[3409] PC-D 9 Schreiben für Anwendung	[3421] PC-D 1 Lesen für Anwendung	9-64	Bus-ID
[28]	[1664] Analogeingang 54	8-81	0 - 4294967295 *	[3410] PC-D 10 Schreiben für Anwendung	[3422] PC-D 2 Lesen für Anwendung	0 - 0 *	
[29]	[1665] Analogausgang 42 [mA]	8-82	Zähler Follower-Meldungen	9-16 PC-D-Lesekonfiguration	[3423] PC-D 3 Lesen für Anwendung	0 - 0 *	
[30]	[1671] Relaisausgänge	8-82	0 - 4294967295 *	[0] Keine	[3424] PC-D 4 Lesen für Anwendung	0 - 65535 *	
[31]	[1672] Counter A	8-82	0 - 4294967295 *	[1500] Betriebsstunden	[3425] PC-D 5 Lesen für Anwendung	0 - 65535 *	
[32]	[1673] Counter B	8-83	Follower-Fehlernummer	[1501] Running Hours	[3426] PC-D 6 Lesen für Anwendung	0 - 65535 *	
[33]	[1690] Alarm Word	8-83	0 - 4294967295 *	[1502] Zähler-kWh	[3427] PC-D 7 Lesen für Anwendung	0 - 65535 *	
[34]	[1692] Warning Word	8-84	Gesendete Follower-Meldungen	[1600] Control Word	[3428] PC-D 8 Lesen für Anwendung	0 - 65535 *	
[35]	[1694] Ext. Status Word	8-84	0 - 4294967295 *	[1601] Reference [Unit]	[3429] PC-D 9 Lesen für Anwendung	9-70	Programm Satz
8-5*	Betr. Bus/Klemme	8-85	Follower-Timerout-Fehler	[1602] Sollwert [%]	[3430] PC-D 10 Lesen für Anwendung	[1]	Satz 1
8-50	Anwahl Motorfreilauf	8-85	0 - 4294967295 *	[1603] Status Word	[3450] Istposition	[2]	Satz 2
[0]	Digitaleingang	8-88	FC-Anschlussdiagnose	[1605] Main Actual Value [%]	[3456] Spurfehler	[3]	Satz 3
[1]	Bus	[0]	Kein Reset	[1609] Benutzerdefinierte Anzeige	9-18 Teilnehmeradresse	[4]	Satz 4
[2]	Logisch UND	[1]	Reset	[1610] Leistung [kW]	9-19 Systemnummer Antriebsinheit	[9]	Aktiver Satz
[3]	Logisch ODER	[1]	Reset	[1611] Power [hp]	0 - 65535 *1037	9-71	Profibus Datenwerte speichern
8-51	Anwahl Schnellstopp	8-9*	Bus-Istwert	[1612] Motor Voltage	9-22 Auswahl Telegrammtyp	[0]	Aus
[0]	Digitaleingang	8-90	Bus Festschaltzeit JOG 1			[1]	Alles speichern

9-72	ProfibusDriveReset	[0]	MANUELL	[416]	Momentengrenze motorisch	[1663]	AE 54 Modus	0 - 0 *0
[*0]	Normal Betrieb	[1]	DHCP	[417]	Momentengrenze generatorisch	[1664]	Analogeingang 54	12-37 COS Sperrtimer
[1]	Reset Netz-Ein	[2]	BOOTP	[553]	Klemme 29 Max. Soll-/Istwert	[1665]	Analogausgang 42 [mA]	0 - 65535 *0
[2]	Vorbereitung Reset Netz-Ein	[*10]	DCP	[580]	Klemme 33 Max. Soll-/Istwert	[1666]	Digitalausgang	12-38 COS-Filter
[3]	Reset Schnittstelle	[20]	Von Knoten-ID	[598]	Digi./Relais Ausg. Bussteuerung	[1667]	Pulseingang 29 [Hz]	0 - 65535 *0
9-75	DO-Identifizierung	[20]	IP-Adresse	[593]	Pulsausgang 27 Bussteuerung	[1668]	Pulseingang 33 [Hz]	12-6* Ethernet PowerLink
0 - 65535 *0		12-01	IP-Adresse	[615]	Klemme 53 Skal. Max.-Soll/ Istwert	[1669]	Pulsausgang 27 [Hz]	12-60 Node-ID
9-80	Definierte Parameter (1)	12-02	IP-Subnetzmaske	[625]	Klemme 54 Skal. Max.-Soll/ Istwert	[1671]	Relaisausgänge	1 - 239 *1
0 - 9999 *0		12-03	Standard-Gateway	[696]	Klemme 42, Wert bei Bussteuerung	[1672]	Counter A	12-62 SDO-Timeout
0 - 9999 *0		12-04	DHCP-Server	[748]	PCD Feed Forward	[1673]	Counter B	0 - 2000000000 ms *30000 ms
0 - 9999 *0		12-05	Lease läuft ab	[890]	Bus Festschrittzahl JOG 1	[1674]	Präziser Stopp-Zähler	Basis-Ethernet-Timeout
0 - 9999 *0		12-06	Namensserver	[891]	Bus Festschrittzahl JOG 2	[1684]	Feldbus-Komm. Status	0 - 2000000,000 ms *5000,000 ms
0 - 9999 *0		12-07	Definierte Parameter (6)	[1680]	Bus Steuerwort 1	[1685]	FC Steuerwort 1	0 - 2000000000 *15
0 - 9999 *0		12-08	Geänderte Parameter (1)	[1682]	Bus Steuerwort 1	[1690]	Alarm Word	12-67 Schwellwertzähler
0 - 9999 *0		12-09	Geänderte Parameter (2)	[3401]	PCD 1 Schreiben für Anwendung	[1691]	Alarmwort 2	0 - 4294967295 *0
0 - 9999 *0		12-10	Geänderte Parameter (3)	[3402]	PCD 2 Schreiben für Anwendung	[1692]	Warning Word	Kumulative Zähler
0 - 9999 *0		12-11	Geänderte Parameter (4)	[3403]	PCD 3 Schreiben für Anwendung	[1693]	Warmwort 2	0 - 2147483647 *0
0 - 9999 *0		12-12	Geänderte Parameter (5)	[3404]	PCD 4 Schreiben für Anwendung	[1694]	Ext. Status Word	Ethernet PowerLink-Status
0 - 9999 *0		12-13	Geänderte Parameter (6)	[3405]	PCD 5 Schreiben für Anwendung	[1695]	Ext. Zustandswort 2	0 - 4294967295 *0
0 - 9999 *0		12-14	Profibus-Versionszähler	[3406]	PCD 6 Schreiben für Anwendung	[1697]	Alarmwort 3	12-8* Andere Ethernet-Dienste
0 - 65535 *0		12-15	CAN-Feldbus	[3407]	PCD 7 Schreiben für Anwendung	[1698]	Warmwort 3	12-80 FTP-Server
10-0*	Grundeinstellungen	12-16	Baudratenauswahl	[3408]	PCD 8 Schreiben für Anwendung	[3421]	PCD 1 Lesen für Anwendung	[*0] Disabled
[16]	10 kBit/s	12-17	10 kBit/s	[3409]	PCD 9 Schreiben für Anwendung	[3422]	PCD 2 Lesen für Anwendung	[1] Aktiviert
[17]	20 kBit/s	12-18	Überwachung IMAC	[3410]	PCD 10 Schreiben für Anwendung	[3423]	PCD 3 Lesen für Anwendung	12-81 HTTP-Server
[18]	50 kBit/s	12-19	Überwachung IP-Adr.	[0]	Keine	[3424]	PCD 4 Lesen für Anwendung	[*0] Disabled
[*20]	125 kBit/s	12-20	Steuerinstanz	[1500]	Betriebsstunden	[3425]	PCD 5 Lesen für Anwendung	[1] Aktiviert
[21]	250 kBit/s	12-21	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[1501]	Running Hours	[3426]	PCD 6 Lesen für Anwendung	12-82 SMTP-Service
[22]	500 kBit/s	12-22	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[1502]	Zähler-kWh	[3427]	PCD 7 Lesen für Anwendung	[*0] Disabled
[23]	800 kBit/s	12-23	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[1600]	Control Word	[3428]	PCD 8 Lesen für Anwendung	[1] Aktiviert
[24]	1000 kBit/s	12-24	Prozessdaten Lesen Konfiguration	[1601]	Reference [Unit]	[3429]	PCD 9 Lesen für Anwendung	[*0] Disabled
10-02	Node-ID	12-25	Steuerinstanz	[1602]	Sollwert [%]	[3430]	PCD 10 Lesen für Anwendung	[1] Aktiviert
1 - 127 *127		12-26	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[1603]	Status Word	[3450]	PCD 10 Lesen für Anwendung	[0] Disabled
10-05	Zähler Übertragungsfehler	12-27	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[1609]	Benutzerdefinierte Anzeige	[3456]	Spurfehler	[*1] Aktiviert
0 - 255 *0		12-28	Datenwerte speichern	[1610]	Leistung [kW]	12-23	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[0] Disabled
0 - 255 *0		12-29	Immer speichern	[1611]	Power [hp]	8 - 32 *16	Prozessdaten Lesen Konfiguration	[*1] Aktiviert
0 - 255 *0		12-30	Warmparameter	[1612]	Motor Voltage	Größe	Prozessdaten Lesen Konfiguration	12-84 Adressenkonflikterkennung
0 - 255 *0		12-31	Minimaler Sollwert	[1613]	Frequenz	Größe	Transparent Socket Channel Port (TSC-Port)	[*1] Aktiviert
0 - 255 *0		12-32	Maximaler Sollwert	[1614]	Motorstrom	8 - 32 *16	Datenwerte speichern	0 - 65535 *4000
0 - 255 *0		12-33	Wert für Frequenzkorrektur auf/ab	[1615]	Frequency [%]	*[0] Aus	Aus	12-9* Erweiterte Ethernet-Dienste
0 - 255 *0		12-34	Rampenzeit Auf 1	[1616]	Drehmoment [Nm]	[2] Alles speichern	Alles speichern	12-90 Kabeldiagnose
0 - 255 *0		12-35	Rampenzeit Auf 2	[1617]	Drehzahl [UPM]	12-29	Immer speichern	[*0] Disabled
0 - 255 *0		12-36	Rampenzeit JOG	[1618]	Motor Thermal	*[0] Aus	Aus	[1] Aktiviert
0 - 255 *0		12-37	Rampenzeit Schnellstopp	[1620]	Rotor-Winkel	[1] On	On	12-91 Auto Cross Over
0 - 255 *0		12-38	Min. Motorfrequenz [Hz]	[1622]	Drehmoment [%]	12-3* EtherNet/IP	Warmparameter	[0] Disabled
0 - 255 *0		12-39	Max. Frequenz [Hz]	[1630]	DC-Zwischenkreisspannung	12-30	Warmparameter	[*1] Aktiviert
0 - 255 *0		12-40	IP-Adresszuweisung	[1633]	Bremsleist./2 min	0 - 2147483647 *0	DeviceNet Sollwert	[1] Aktiviert
0 - 255 *0		12-41	Datenwerte speichern	[1634]	Heatsink Temp.	0 - 2147483647 *0	DeviceNet Sollwert	[0] Disabled
0 - 255 *0		12-42	Alles speichern	[1635]	Inverter Thermal	*[0] Aus	Aus	12-92 IGMP-Snooping-Funktion
0 - 255 *0		12-43	Bearbeiteten Programmsatz speichern	[1638]	SL Controller State	[1] On	On	[0] Disabled
0 - 255 *0		12-44	Immer speichern	[1639]	Steuerkartentemp.	[1] On	On	[*1] Aktiviert
0 - 255 *0		12-45	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[1650]	External Reference	*[0] Aus	Aus	12-93 Fehler Kabellänge
0 - 255 *0		12-46	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[1652]	Istwert [Einheit]	[1] On	On	0 - 65535 *0
0 - 255 *0		12-47	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[1653]	DigiPot Sollwert	12-33	CIP Revision	Broadcast Storm Schutz
0 - 255 *0		12-48	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[1657]	Feedback [RPM]	0 - 65535 *Größenabhängig	0 - 65535 *Größenabhängig	-1 - 20 *%-1 %
0 - 255 *0		12-49	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[1660]	Digitaleingang	12-34	CIP Produktcode	Timeout bei Inaktivität
0 - 255 *0		12-50	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[1661]	AE 53 Modus	0 - 65535 *Größenabhängig	0 - 65535 *Größenabhängig	0 - 3600 *120
0 - 255 *0		12-51	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	[1662]	Analogeingang 53	12-35	EDS-Parameter	Anschluss-Konfig.
0 - 255 *0		12-52	Prozessdaten Schreiben Konfiguration					0 Normal
0 - 255 *0		12-53	Prozessdaten Schreiben Konfiguration					[1] Port 1 auf 2 spiegeln
0 - 255 *0		12-54	Prozessdaten Schreiben Konfiguration					[2] Port 2 auf 1 spiegeln

[10] Port 1 deaktiviert	[16] Warnung Übertemp	[13-2*] Timer	13-43 Logikregel Verknüpfung 2	[14] Anwahl Festsollw. 4
[11] Port 2 deaktiviert	[17] Netzsp. außerh. Bereich	13-20 SL-Timer	Gleiche Optionen wie 13-41	[15] Anwahl Festsollw. 5
[254] Int:Port auf 1 spiegeln	[18] Reversierung	0 – 3600 s *0 s	Logikregel Boolesch 3	[16] Anwahl Festsollw. 6
[255] Int:Port auf 2 spiegeln	[19] Warnung	13-4* Logikregeln	Gleiche Optionen wie 13-42	[17] Anwahl Festsollw. 7
[12-97] QoS-Priorität	[20] Alarm (Abschaltung)	13-40 Logikregel Boolesch 1	13-5* SL-Programm	[18] Anwahl Rampe 1
0 – 63 *Größenabhängig	[21] Alarm (Abschaltblockierung)	*[0] Falsch	13-51 SL-Controller-Ereignis	[19] Anwahl Rampe 2
12-98 Schnittstellenzähler	[22] Vergleichler 0	[1] WAHR	*[0] Falsch	[22] Betrieb
0 - 4294967295 *4000	[23] Vergleichler 1	[2] In Betrieb	[1] WAHR	[23] Start+Reversierung
12-99 Medienzähler	[24] Vergleichler 2	[3] Im Bereich	[2] In Betrieb	[24] Stopp
0 - 4294967295 *0	[25] Vergleichler 3	[4] Ist=Sollwert	[3] Im Bereich	[25] Schnellstopp
13-3* Smart Logic	[26] Logikregel 0	[7] Außerh.Stromber.	[4] Ist=Sollwert	[26] DC-Bremse
13-0* SLC-Einstellungen	[27] Logikregel 1	[8] Unter Min.-Strom	[7] Außerh.Stromber.	[27] Motorfreilauf
*[0] Aus	[28] Logikregel 2	[9] Über Max.-Strom	[8] Unter Min.-Strom	[28] Drehz. speich.
[1] On	[29] Logikregel 3	[16] Warnung Übertemp	[9] Über Max.-Strom	[29] Start Timer 0
13-01 Start-Ereignis	[30] SL Timeout 0	[17] Netzsp. außerh. Bereich	[16] Warnung Übertemp	[30] Start Timer 1
[0] Falsch	[31] SL Timeout 1	[18] Reversierung	[17] Netzsp. außerh. Bereich	[31] Start Timer 2
[1] WAHR	[32] SL Timeout 2	[19] Warnung	[18] Reversierung	[32] Digitalausgang A-AUS
[2] In Betrieb	[33] Digitaleingang 18	[20] Alarm (Abschaltung)	[19] Warnung	[33] Digitalausgang B-AUS
[3] Im Bereich	[34] Digitaleingang 19	[21] Alarm (Abschaltblockierung)	[20] Alarm (Abschaltung)	[34] Digitalausgang C-AUS
[4] Ist=Sollwert	[35] Digitaleingang 27	[22] Vergleichler 0	[21] Alarm (Abschaltblockierung)	[35] Digitalausgang D-AUS
[7] Außerh.Stromber.	[36] Digitaleingang 29	[23] Vergleichler 1	[22] Vergleichler 0	[38] Digitalausgang A-EIN
[8] Unter Min.-Strom	[39] Startbefehl	[24] Vergleichler 2	[23] Vergleichler 1	[39] Digitalausgang B-EIN
[9] Über Max.-Strom	*[40] Frequenzumrichter gestoppt	[25] Vergleichler 3	[24] Vergleichler 2	[40] Digitalausgang C-EIN
[16] Warnung Übertemp	[42] Auto-Reset-Absch.	[26] Logikregel 0	[25] Vergleichler 3	[41] Digitalausgang D-EIN
[17] Netzsp. außerh. Bereich	[50] Vergleichler 4	[27] Logikregel 1	[26] Logikregel 0	[60] Reset Zähler A
[18] Reversierung	[51] Vergleichler 5	[28] Logikregel 2	[27] Logikregel 1	[61] Reset Zähler B
[19] Warnung	[60] Logikregel 4	[29] Logikregel 3	[28] Logikregel 2	[70] Start Timer 3
[20] Alarm (Abschaltung)	[70] SL Timeout 3	[30] SL Timeout 0	[29] Logikregel 3	[71] Start Timer 4
[21] Alarm (Abschaltblockierung)	[71] SL Timeout 4	[31] SL Timeout 1	[30] SL Timeout 0	[72] Start Timer 5
[22] Vergleichler 0	[72] SL Timeout 5	[32] SL Timeout 2	[31] SL Timeout 1	[73] Start Timer 6
[23] Vergleichler 1	[73] SL Timeout 6	[33] Digitaleingang 18	[32] SL Timeout 2	[74] Start Timer 7
[24] Vergleichler 2	[74] SL Timeout 7	[34] Digitaleingang 19	[33] Digitaleingang 18	14-0* Sonderfunktionen
[25] Vergleichler 3	[83] Riemenbruch	[35] Digitaleingang 27	[34] Digitaleingang 19	14-01 Taktfrequenz
[26] Logikregel 0	[13-03] Reset SLC	[36] Digitaleingang 29	[35] Digitaleingang 27	[0] Ran3
[27] Logikregel 1	*[0] Kein SLC-Reset	[39] Startbefehl	[36] Digitaleingang 29	[1] Ran5
[28] Logikregel 2	[1] Reset SLC	[40] Frequenzumrichter gestoppt	[39] Startbefehl	[2] 2,0 kHz
[29] Logikregel 3	13-1* Vergleichler	[42] Auto-Reset-Absch.	[40] Frequenzumrichter gestoppt	[3] 3,0 kHz
[33] Digitaleingang 18	13-10 Vergleichler-Operand	[50] Vergleichler 4	[42] Auto-Reset-Absch.	[4] 4,0 kHz
[34] Digitaleingang 19	*[0] Disabled	[51] Vergleichler 5	[50] Vergleichler 4	[5] 5,0 kHz
[35] Digitaleingang 27	[1] Reference %	[60] Logikregel 4	[51] Vergleichler 5	[6] 6,0 kHz
[36] Digitaleingang 29	[2] Istwert %	[61] Logikregel 5	[60] Logikregel 4	[7] 8,0 kHz
*[39] Startbefehl	[3] Motordrehzahl	[70] SL Timeout 3	[61] Logikregel 5	[8] 10,0 kHz
[40] Frequenzumrichter gestoppt	[4] Motorstrom	[71] SL Timeout 4	[70] SL Timeout 3	[9] 12,0 kHz
[42] Auto-Reset-Absch.	[6] Motorleistung	[72] SL Timeout 5	[71] SL Timeout 4	[10] 16,0 kHz
[50] Vergleichler 4	[7] Motorspannung	[73] SL Timeout 6	[72] SL Timeout 5	[14-03 Übermodulation
[51] Vergleichler 5	[12] Analogeingang 53	[74] SL Timeout 7	[73] SL Timeout 6	[0] Aus
[60] Logikregel 4	[18] Pulseingang 54	[83] Riemenbruch	[74] SL Timeout 7	*[1] On
[61] Logikregel 5	[19] Pulseingang 33	13-41 Logikregel Verknüpfung 1	[83] Riemenbruch	14-07 Totzeit-Kompensationsniveau
[83] Riemenbruch	[20] Alarmanummer	*[0] Disabled	[13-41] Logikregel Verknüpfung 1	0 – 100 *Größenabhängig
[13-02 Stopp-Ereignis	[30] Counter A	[1] UND	*[0] Disabled	0 – 100 % *Größenabhängig
[0] Falsch	[31] Counter B	[2] ODER	[1] UND	Totzeit-Vorspannungs-Strompegel
[1] WAHR	[13-11] Vergleichler-Funktion	[3] UND NICHT	[2] ODER	0 – 100 % *Größenabhängig
[2] In Betrieb	[0] Kleiner als (<)	[4] ODER NICHT	[3] UND NICHT	14-1* Netzausfall
[3] Im Bereich	[1] Annähernd gleich (~)	[6] NICHT UND	[4] ODER NICHT	14-10 Netzausfall
[4] Ist=Sollwert	[2] Größer als (>)	[7] NICHT UND NICHT	[6] NICHT ODER	*[0] Ohne Funktion
[7] Außerh.Stromber.	13-12 Vergleichler-Wert	[8] NICHT ODER NICHT	[7] NICHT UND NICHT	[1] Rampenstopp
[8] Unter Min.-Strom	-9999 - 9999 *0	13-42 Logikregel Boolesch 2	[8] NICHT ODER NICHT	[2] Rampenstopp/Alarm
[9] Über Max.-Strom		Gleiche Optionen wie 13-40	13-42 Logikregel Boolesch 2	

[3] Motorfreilauf	14-4* Energieoptimierung	15-00 Betriebsstunden	15-70 Option in Steckplatz A	16-35 Inverter Thermal
[4] Kinetischer Speicher	14-40 Quadr.Mom. Anpassung	0 - 0x7fffff h *0 h	0 - 30 *0	0 - 255 % *0 %
[5] Kinet. Speich./Alarm	40 - 90 % *66 %	15-01 Running Hours	15-71 Steckplatz A – Option SW-Version	16-36 Nenn- WR Strom
[6] Alarm	14-41 Minimale AEO-Magnetisierung	0 - 0x7fffff h *0 h	0 - 20 *0	0 - 655,35 A *0 A
[7] Kin. back-up, trip w recovery	14-41 Minimale AEO-Magnetisierung	0 - 0x7fffff h *0 h	15-9* Parameterinfo	16-37 Nenn- WR-Strom
14-11 Netzspannung bei Netzausfall	14-41 Minimale AEO-Magnetisierung	0 - 0x7fffff h *0 h	15-92 Definierte Parameter	0 - 655,35 A *0 A
14-12 Reaktion auf Netzphasenfehler	14-44 Stromoptimierung D-Achse für IPM	0 - 2147483647 kWh *0 kWh	15-97 Anwendungsstyp	16-38 SL Controller State
[10] Abschaltung	14-5* Umgebung	0 - 200 % *100 %	0 - 0xFFFFFF *0	0 - 20 *0
[11] Warnung	14-51 Zwischenkreis-Spannungskompensation	Anzahl Übertemperaturen	15-98 Typendaten	16-39 Steuerkartentemp.
[2] Disabled	[0] Aus	0 - 65535 *0	0 - 56 *0	0 - 65535 °C *0 °C
14-15 Kin. Speicher Abschaltung Wiederherstellungsstufe	[1] On	Anzahl Überspannungen	15-99 Parameter-Metadaten	16-5* Soll- & Istwerte
0 - 60000,000 Soll-/Istwert-Einheit	14-52 Lüftersteuerung	0 - 65535 *0	0 - 9999 *0	16-50 External Reference
*Größenabhängig	[5] Modus Konstant-ein	0 - 65535 *0	0 - 9999 *0	-200 - 200 % *0 %
14-20 Quittierfunktionen	[6] Modus Konstant-aus	Kein Reset	16-0* Datenanzeigen	Istwert [Einheit]
[10] Manueller Reset	[7] Mod Ein-w-Wechsel-ein-sonst-aus	[1] Reset	16-0* Anzeigen-Allgemein	-4999 - 4999 Prozessregleinheit
[1] 1x Autom. Quittieren	*[8] Drehzahlveränderbarer Modus	*[0] Kein Reset	16-00 Control Word	% Prozessregleinheit
[2] 2x Autom. Quittieren	*[0] Kein Filter	[1] Reset	16-01 Reference [Unit]	-200 - 200 *0
[3] 3x Autom. Quittieren	14-6* Auto-Reduzier.	15-3* Alarm Log	*0 Soll-/Istwert-Einheit	16-53 DigiPot Sollwert
[4] 4x Autom. Quittieren	14-61 Funktion bei Wechselrichterüberlast	15-30 Alarm Log: Fehlercode	*0 Soll-/Istwert-Einheit	16-57 Feedback [RPM]
[5] 5x Autom. Quittieren	[0] Abschaltung	0 - 255 *0	-200 - 200 % *0 %	16-6* Ein- & Ausgänge
[6] 6x Autom. Quittieren	[1] Reduzieren	15-31 Ursache Interner Fehler	-32767 - 32767 *0	16-60 Digitaleingang
[7] 7x Autom. Quittieren	14-63 Min. Taktfrequenz	0 - 255 *0	0 - 65535 *0	16-61 AE 53 Modus
[8] 8x Autom. Quittieren	[2] 2,0 kHz	FC-Typ	0 - 65535 *0	[1] Einstellung Spannung
[9] 9x Autom. Quittieren	[3] 3,0 kHz	0 - 0 *0	0 - 200 - 200 % *0 %	[6] Digitaleingang
[10] 10x Autom.Quitt.	[4] 4,0 kHz	15-41 Leistungsteil	0 - 65535 *0	16-62 Analogeingang 53
[11] 15x Autom.Quitt.	[5] 5,0 kHz	0 - 20 *0	0 - 9999 Freie Anzeigeeinheit *0 Freie Anzeigeeinheit	16-63 AE 54 Modus
[12] 20x Autom.Quitt.	[6] 6,0 kHz	15-42 Spannung	16-1* Anzeigen-Motor	[0] Strom
Unbegr. Autom. Quitt.	[7] 8,0 kHz	0 - 20 *0	16-10 Leistung [kW]	[1] Einstellung Spannung
Quittieren bei Netz-Einschaltung	[8] 10,0 kHz	15-43 Software-Version	0 - 1000 kW *0 kW	16-64 Analogeing. 54
14-21 Automatische Wiederanlaufzeit	[9] 12,0 kHz	15-44 Typencode (original)	16-11 Power [hp]	0 - 20 *1
0 - 600 s *10 s	[10] 16,0 kHz	0 - 41 *0	16-12 Motor Voltage	16-65 Analogausgang 42 [mA]
14-22 Betriebsart	14-64 Totzeit-Kompensation, Nullstrom-Pegel	15-45 Typencode (aktuell)	0 - 65535 V *0 V	0 - 20 mA *0 mA
[0] Normal Betrieb	*[0] Disabled	0 - 40 *0	16-13 Frequenz	16-66 Digitalausgang
[2] Initialisierung	[1] Aktiviert	15-46 Typ Bestellnummer	0 - 63 *0	16-67 Pulseingang 29 [Hz]
14-24 Strongrenze Verzögerungszeit	14-65 Drehzahl-Reduzierung, Totzeit-Kompensat	20 - 1000 Hz *Größenabhängig	16-14 Motorstrom	0 - 130000 *0
0 - 60 s *60 s	14-7* Kompatibilität	20 - 1000 Hz *Größenabhängig	0 - 6553,5 Hz *0 Hz	16-68 Pulseingang 33 [Hz]
14-25 Abschaltverzögerung bei Drehmomentgrenze	14-70 Compatibility Selections	*[0] No Function	16-15 Frequency [%]	0 - 130000 *0
0 - 60 s *60 s	[12] VLT2800 3M	[13] VLT2800 3M incl. MAV	0 - 6533,5 % *0 %	16-69 Pulsausgang 27 [Hz]
14-27 WR-Fehler Aktion	[13] VLT2800 3M incl. MAV	[14] VLT2800 12M	-30000 - 30000 Nm *0 Nm	16-71 Relaisausgänge
[0] Abschaltung	[14] VLT2800 12M	14-8* Optionen	16-17 Drehzahl [UPM]	0 - 40000 *0
*[1] Warnung	14-88 Optionsdatenspeicher	14-89 Optionserkennung	-30000 - 30000 U/min *0 U/min	16-72 Counter A
14-28 Produktionseinstellungen	14-89 Optionserkennung	*[0] Optionskonfig. schützen	0 - 100 % *0 %	16-73 Counter B
*[0] Normal Betrieb	[1] Optionsänderung aktivieren	[1] Optionsänderung aktivieren	0 - 65535 *0	-32768 - 32767 *0
[1] Quitt. Service	14-9* Fehlereinstellungen	14-90 Fehlerebenen	16-22 Drehmoment [%]	16-74 Präziser Stopp-Zähler
[3] Software-Reset	*[3] Abschaltblockierung	[4] Abschaltung zeitverzögertes w-Reset	-200 - 200 % *0 %	0 - 2147483647 *0
14-29 Servicecode	[5] Fangschaltung	15-6* Install. Optionen	16-30 DC-Zwischenkreisspannung	16-8* Feldbus und FC-Schnittstelle
0 - 0xFFFFFF *0	14-30 Strongrenzenregler, Proportionalverstärkung	15-60 Option installiert	0 - 65535 V *0 V	16-80 Bus Steuerwort 1
14-30 Strongrenzenregler, Proportionalverstärkung	0 - 500 % *100 %	0 - 30 *Größenabhängig	16-33 Bremsleist./2 min	0 - 65535 *0
0 - 500 % *100 %	14-31 Strongrenzenregler, Integrationszeit	15-61 Option SW-Version	0 - 10000 kW *0 kW	16-82 Bus Sollwert 1
0,002 - 2 s *0,020 s	1 - 100 ms *5 ms	0 - 20 *Größenabhängig	-128 - 127 °C *0 °C	16-84 Feldbus-Komm. Status
14-32 Strongrenzenregler, Filterzeit	15-5* Info/Wartung	15-0* Betriebsdaten		16-85 FC Steuerwort 1

- [1] Bremse direkt
- 37-18 Pos. Ctrl Fault Reason (Pos. Regelfehlergrund)
- *[0] Kein Fehler
- [1] Referenzfahrt erforderlich
- [2] Pos. HW-Grenze
- [3] Neg. HW-Grenze
- [4] Pos. SW-Grenze
- [5] Neg. SW-Grenze
- [7] Bremslebensdauer
- [8] Schnellstopp
- [9] PID-Fehler zu groß
- [12] Rev. Betrieb
- [13] Fwd. Betrieb
- [20] Referenzposition nicht gefunden
- 37-19 Pos. New Index (Pos. Neuer Index)
- 0 - 255 *0

Index

A

Abkürzung..... 74

Ableitstrom..... 8, 13

Abnahme und Zertifizierung..... 6

Abstand zur Kühlluftzirkulation..... 23

Abstandsanforderung:..... 10

AC-Wellenform..... 5

Alarm Log..... 32

AMA mit angeschlossener Kl. 27..... 48

Ausgänge

 Analogausgang..... 66

 Digitalausgang..... 66

Ausgangsleitungen..... 23

Ausgangsstrom..... 66

Auto on..... 33, 37

B

Bedarfsgerechtes Relais..... 45

Bedientaste..... 26, 32

Bestimmungsgemäße Verwendung..... 4

Burst-Transient..... 14

D

Digitaleingang..... 20

Drahtbrücke..... 20

Drehmoment

 Drehmomentkennlinie..... 64

Drehrichtung des Drehgebers..... 37

Drehzahlsollwert..... 37, 48

Durchführen..... 23

E

Eingang

 Eingangsspannung..... 25

 Eingangsstrom..... 13

 Klemmen..... 18, 25

 Leistungs-..... 5, 18, 23, 25

 Netzkabel..... 23

 Strom..... 18

Eingänge

 Analogeingang..... 65

 Digitaleingang..... 65

 Pulseingang..... 66

EMV..... 64

EMV-Filter..... 19

EMV-gerechte Installation..... 13

Energieeffizienz..... 61, 62, 63

Energieeffizienzklasse..... 64

Entladezeit..... 8

Entsorgungshinweise..... 6

Erdung..... 17, 18, 23, 25

Erschütterungen..... 10

Externer Regler..... 4

Externes Steuersignal..... 5

F

Fehler

 Fehlerspeicher..... 32

Fernsteuerung..... 4

G

Geerdete Dreieckschaltung..... 19

Geschirmte Kabel..... 23

Gleichstrom..... 5

H

Hand on..... 33

Hauptmenü..... 30, 32

Heben..... 10

Hochspannung..... 7, 25

Horizontale Montage..... 11

I

IEC 61800-3..... 19, 64

Inbetriebnahme..... 34

Initialisierung

 Manuelles Verfahren..... 34

 Vorgehensweise..... 34

Installation..... 23

Installationsumgebung..... 10

Instandhaltung..... 52

Isoliertes Netz..... 19

Istwert..... 23

K

Kabelführung..... 23

Kabellänge..... 65

Kabelquerschnitt..... 13, 17

Klemmen

 Ausgangsklemme..... 25

 Steuerklemme..... 33, 57

Klemmen-Anzugsdrehmoment..... 68

Konvention..... 74

Kühlung..... 10

L

Lagerung.....	10
Leistungsfaktor.....	5, 23
Leistungsreduzierung.....	64

M

Masse	
Erdanschluss.....	23
Schutzleiter.....	13
Mechanische Bremssteuerung.....	21
Menüstruktur.....	32
Menütaste.....	26, 32
Montage.....	10, 23
Motor	
Daten.....	36
Drehung.....	37
Motorausgang.....	64
Motordaten.....	35
Motorkabel.....	13, 17
Motorleistung.....	13, 32
Motorstrom.....	32
Schutzart.....	4
Status.....	4
Strom.....	5, 36
Thermischer Motorschutz.....	6

N

Navigationstaste.....	26, 32
Netz	
Netzversorgung (L1/N, L2/L, L3).....	63
Spannung.....	32
Versorgungsdaten.....	61
Netzeingang.....	5, 18
Normen und Konformität für STO.....	6
Numerisches Display.....	26

O

Optionsmodule.....	25
Ort-Steuerung.....	33

P

Parametersatz.....	37
PELV.....	50, 67
PID-Regler.....	67
Potenzialausgleich.....	14
Potenzialfreie Dreieckschaltung.....	19
Programmieren.....	20, 32, 33

Q

Qualifiziertes Personal.....	7
------------------------------	---

Querschnitt.....	65
Quick-Menü.....	28, 32

R

Recycling.....	6
Relaisausgänge.....	67
Reset.....	32, 33, 34, 52
Rückwand.....	10

S

Schutz des Abzweigkreises.....	68
Schutz vor Störungen.....	23
Seite-an-Seite-Installation.....	10
Serielle Kommunikation	
Serielle Kommunikation.....	22, 33, 52, 67
Serielle USB-Schnittstelle.....	67
Service.....	52
Sicherheit.....	8
Sicherung.....	13, 23, 68
SIL2.....	6
SILCL von SIL2.....	6
Sollwert.....	32
Spannungsniveau.....	65
Spezifikation.....	23
Startbefehl.....	37
Steuerkarte	
+10-V-DC-Ausgang.....	67
Leistung.....	67
RS485 Serielle Schnittstelle.....	67
Serielle USB-Schnittstelle.....	67
Steuerung/Regelung	
Kennlinie.....	67
Steuerklemme.....	33, 57
Verdrahtung.....	13, 20, 23

STO

Aktivierung.....	44
Automatischer Wiederanlauf.....	44, 45
Deaktivierung.....	44
Inbetriebnahmeprüfung.....	45
Instandhaltung.....	46
Manueller Wiederanlauf.....	44, 45
Technische Daten.....	47

Stromanschluss.....	13
Symbol.....	74
Systemrückführung.....	4

T

Thermischer Schutz.....	6
Thermistor.....	50
Transientenschutz.....	5
Trennschalter.....	23, 25

Typenschild.....	9
Ü	
Überspannungsschutz.....	13
U	
Umgebungsbedingung.....	64
Unerwarteter Anlauf.....	7, 52
V	
Versorgungsnetz.....	5, 18
Versorgungsspannung.....	25, 67
Vibrationen.....	10
W	
Warnungs- und Alarmliste.....	56
Werkseinstellung.....	34
Z	
Zusatzeinrichtungen.....	23
Zusätzliche Ressource.....	4
Zwischenkreiskopplung.....	7



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

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

