

Pioneering for You

wilo

Wilo-EFC 0.25-90 kW



de Einbau- und Betriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	4
1.1 Zweck der Bedienungsanleitung	4
1.2 Zusätzliche Materialien	4
1.3 Handbuch- und Softwareversion	4
1.4 Produktübersicht	4
1.5 Zulassungen und Zertifizierungen	8
1.6 Entsorgung	9
2 Sicherheit	10
2.1 Sicherheitsymbole	10
2.2 Qualifiziertes Personal	10
2.3 Sicherheitsmaßnahmen	10
3 Mechanische Installation	12
3.1 Auspacken	12
3.2 Installationsumgebungen	12
3.3 Montage	12
4 Elektrische Installation	15
4.1 Sicherheitshinweise	15
4.2 EMV-gerechte Installation	15
4.3 Erdung	15
4.4 Anschlussplan	17
4.5 Zugang	19
4.6 Motoranschluss	19
4.7 Netzanschluss	20
4.8 Steuerleitungen	21
4.8.1 Steuerklemmentypen	21
4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen	22
4.8.3 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)	23
4.8.4 Auswahl Strom/Spannung (Schalter)	23
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	23
4.8.6 RS485 Serielle Schnittstelle	23
4.9 Checkliste bei der Installation	24
5 Inbetriebnahme	26
5.1 Sicherheitshinweise	26
5.2 Anlegen der Netzversorgung	26
5.3 Betrieb der LCP Bedieneinheit	26
5.3.1 Layout der grafischen LCP Bedieneinheit	27

5.3.2 Parametereinstellungen	28
5.3.3 Daten auf das/vom LCP hochladen/herunterladen	28
5.3.4 Ändern von Parametereinstellungen	28
5.3.5 Wiederherstellen der Werkseinstellungen	29
5.4 Grundlegende Programmierung	29
5.4.1 Inbetriebnahme mit SmartStart	29
5.4.2 Inbetriebnahme über [Main Menu]	30
5.4.3 Einstellung von Asynchronmotoren	31
5.4.4 PM-Motoreinstell. in VVC ⁺	31
5.4.5 Inbetriebnahme des Motors SynRM mit VVC ⁺	32
5.4.6 Automatische Energie-Optimierung (AEO)	33
5.4.7 Automatische Motoranpassung (AMA)	33
5.5 Überprüfung der Motordrehrichtung	34
5.6 Prüfung der Ort-Steuerung	34
5.7 Systemstart	34
6 Anwendungsbeispiele	35
7 Wartung, Diagnose und Fehlersuche	39
7.1 Wartung und Service	39
7.2 Zustandsmeldungen	39
7.3 Warnungs- und Alarmtypen	42
7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen	43
7.5 Fehlersuche und -behebung	50
8 Technische Daten	54
8.1 Elektrische Daten	54
8.1.1 Netzversorgung 1x200-240 V AC	54
8.1.2 Netzversorgung 3 x 200-240 V AC	55
8.1.3 Netzversorgung 1x380-480 V AC	58
8.1.4 Netzversorgung 3 x 380–480 V AC	59
8.1.5 Netzversorgung 3 x 525–600 V AC	63
8.1.6 Netzversorgung 3 x 525–690 V AC	67
8.2 Netzversorgung	70
8.3 Motorausgang und Motordaten	70
8.4 Umgebungsbedingungen	71
8.5 Kabelspezifikationen	71
8.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten	71
8.7 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse	74
8.8 Sicherungen und Trennschalter	75
8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen	82

9 Anhang	84
9.1 Symbole, Abkürzungen und Konventionen	84
9.2 Aufbau der Parametermenüs	84
Index	90

1 Einführung

1.1 Zweck der Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung enthält Informationen zur sicheren Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters.

Die Bedienungsanleitung richtet sich ausschließlich an qualifiziertes Personal.

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

1.2 Zusätzliche Materialien

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

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

1.3 Handbuch- und Softwareversion

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

Tabelle 1.1 zeigt die Handbuchversion und die entsprechende Softwareversion.

Ausgabe	Anmerkungen	Softwareversion
MG21L1xx	Erste Revision	2.6x

Tabelle 1.1 Handbuch- 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.

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

Der Frequenzumrichter ist gemäß örtlich geltenden Bestimmungen und Standards sowie den in diesem Projektierungshandbuch beschriebenen Emissionsgrenzwerten zur Verwendung in Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereichen zugelassen.

Bei einphasigen Frequenzumrichtern (S2 und S4), die in der EU installiert werden, gelten folgende Einschränkungen:

- Geräte mit einem Eingangsstrom unter 16 A und einer Eingangsleistung über 1 kW (1,5 hp) sind nur für den professionellen Einsatz im Gewerbe-, Berufs- oder Industriebereich und nicht für den Gebrauch durch die allgemeine Öffentlichkeit bestimmt.
- Ausgewiesene Einsatzbereiche sind öffentliche Bäder, öffentliche Wasserversorgung, Landwirtschaft, Gewerbegebäude und Industrie. Alle anderen einphasigen Geräte sind allein für den Einsatz in privaten Niederspannungsanlagen mit Ankopplung an das öffentliche Versorgungsnetz nur auf Mittel- oder Hochspannungsniveau bestimmt.
- Betreiber privater Anlagen müssen sicherstellen, dass die EMV-Bedingungen IEC 61000-3-6 und/oder die Vertragsbestimmungen erfüllen.

HINWEIS

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

Vorhersehbarer Missbrauch

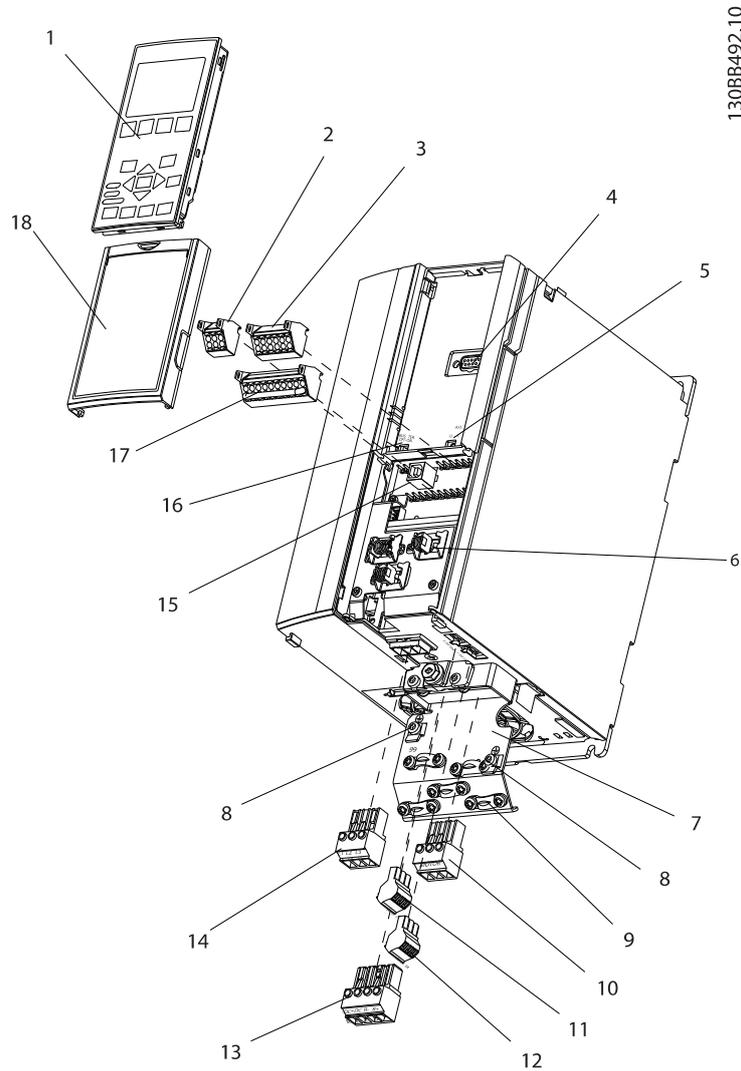
Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht in Anwendungen, die nicht mit den angegebenen Betriebsbedingungen und -umgebungen konform sind. Achten Sie darauf, dass Ihre Anwendung die unter *Kapitel 8 Technische Daten* angegebenen Bedingungen erfüllt.

1.4.2 Eigenschaften

Der WILO EFC ist für Frisch- und Schmutzwasseranwendungen ausgelegt. Das Angebot der Standard- und optionalen Funktionen umfasst:

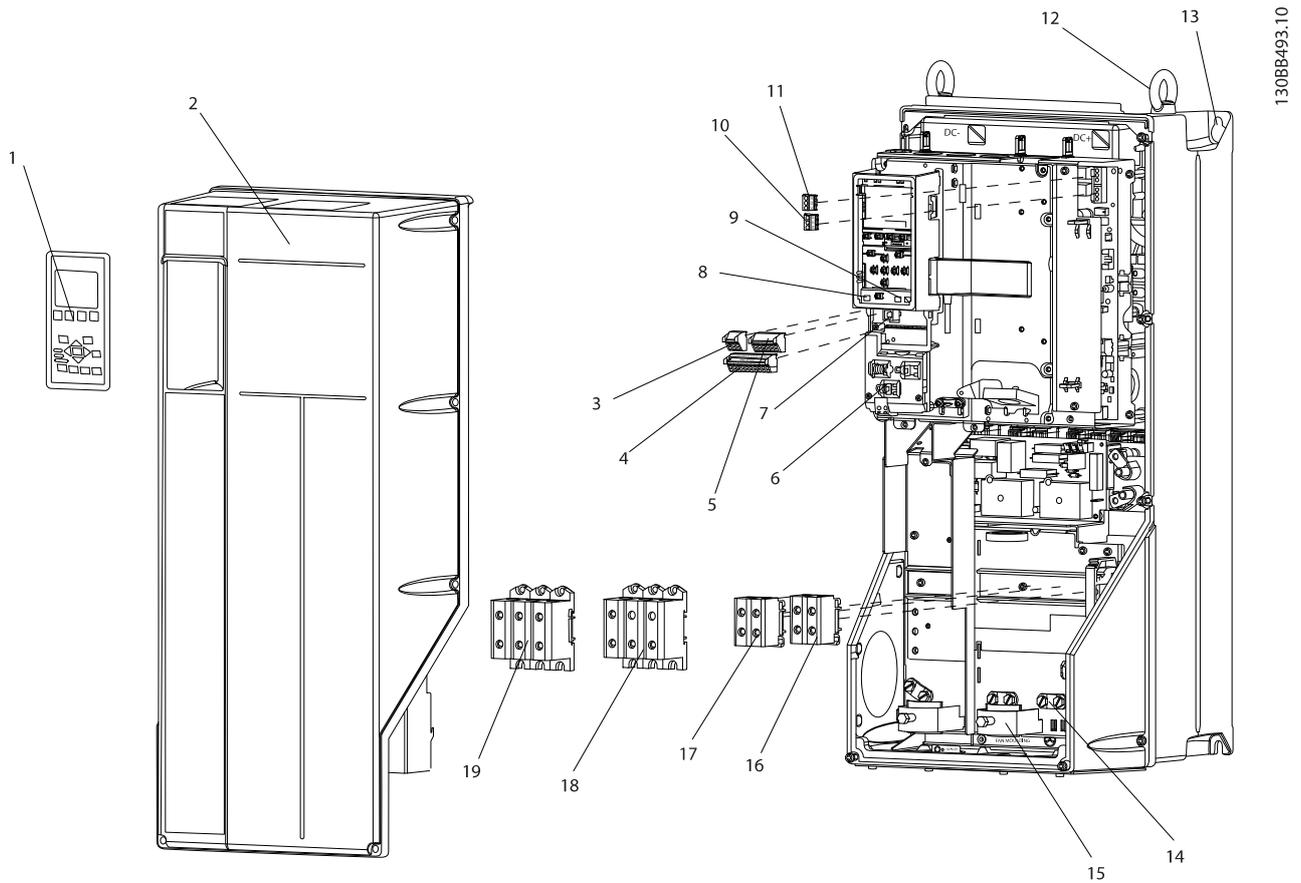
- Kaskadenregelung.
- Trockenlauferkennung.
- Kennlinienende-Erkennung.
- SmartStart.
- Motorwechsel.
- Rückspülmodus.
- 2-stufige Rampen.
- Durchflussüberwachung.
- Rückschlagventilschutz.
- Safe Torque Off.
- Trockenlauferkennung.
- Vor-/Nachschmierung.
- Rohrfüllmodus.
- Energiesparmodus.
- Echtzeituhr.
- Benutzerkonfigurierbare Infotexte.
- Warnungen und Alarmmeldungen.
- Passwortschutz.
- Überlastschutz.
- Smart Logic Control.
- Zweifache Nennleistung (Hohe/Normale Überlast).

1.4.3 Explosionszeichnungen



1	Bedieneinheit (LCP)	10	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS485 Feldbusstecker (+68, -69)	11	Relais 2 (01, 02, 03)
3	Stecker für analoge Ein-/Ausgabe	12	Relais 1 (04, 05, 06)
4	LCP-Netzstecker	13	Stecker für Bremse (-81, +82) und Zwischenkreiskopplung (-88, +89)
5	Schalter für analoge Schnittstelle (A53), (A54)	14	Netzeingangsstecker 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Anschluss für Kabelschirm	15	USB-Anschluss
7	Erde Abschluss Platte	16	Schalter für Feldbus-Schnittstelle
8	Erdungsschelle (PE)	17	Digitale Ein-/Ausgänge und Versorgungsspannung von 24 V
9	Erdungsschelle und Kabelzugentlastung für abgeschirmtes Kabel	18	Abdeckung

Abbildung 1.1 Explosionszeichnung, Beispiel Baugrößen A2 und A3, IP20

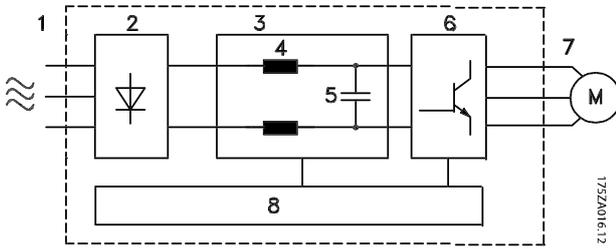


1308B493.10

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

Abbildung 1.2 Explosionszeichnung, Beispiel Baugrößen C1 und C2, IP55 und IP66

Abbildung 1.3 ist ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters.



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

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
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.

Abbildung 1.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

1.4 Baugrößen und Nennleistungen

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

1.5 Zulassungen und Zertifizierungen

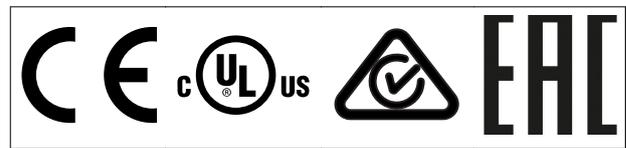


Tabelle 1.2 Zulassungen und Zertifizierungen

Weitere Zulassungen und Zertifizierungen sind verfügbar. Bitte wenden Sie sich an eine örtliche Wilo-Vertretung oder unsere Servicepartner.

HINWEIS

Frequenzumrichter der Baugröße T7 (525-690 V) sind nicht nach UL-Anforderungen zertifiziert.

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

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

1.6 Entsorgung



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

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

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitsymbole

Folgende Symbole kommen in diesem Handbuch zum Einsatz:

⚠️ WARNUNG

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod 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 Fachpersonal 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 qualifizierte Personal mit allen Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen gemäß dieser Anleitung vertraut sein.

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

Bei Anschluss an Versorgungsnetzeingang, DC-Stromversorgung 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 zu Sachschäden, schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen! Der Motor kann über einen externen Schalter, einen Feldbus-Befehl, ein Sollwerteingangssignal, über ein LCP 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 Zwischenkreisversorgungen, einschließlich externer Batterie-, USV- und Zwischenkreisverbindungen mit anderen Frequenzumrichtern.
- Trennen oder verriegeln Sie den PM-Motor.
- Warten Sie, damit die Kondensatoren vollständig entladen können. Die 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]	Mindestwartezeit (Minuten)		
	4	7	15
200–240	0,25–3,7 kW	–	5,5–45 kW
380–480	0,37–7,5 kW	–	11–90 kW
525–600	0,75–7,5 kW	–	11–90 kW
525–690	–	1,1–7,5 kW	11–90 kW

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.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETE MOTORDREHUNG WINDMÜHLEN-EFFEKT

Ein unerwartetes Drehen von Permanentmagnetmotoren erzeugt Spannung und lädt das Gerät ggf. auf, was zum Tod bzw. zu schweren Verletzungen oder Sachschäden führen kann!

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

⚠️ VORSICHT

GEFAHR BEI EINEM INTERNEN FEHLER

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

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

3 Mechanische Installation

3.1 Auspacken

3.1.1 Gelieferte Teile

Die mitgelieferten Teile können je nach Produktkonfiguration unterschiedlich sein.

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



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

Abbildung 3.1 Produkttypenschild (Beispiel)

HINWEIS

Entfernen Sie das Typenschild nicht vom Frequenzumrichter. Ein Entfernen des Typenschildes hat einen Verlust des Garantieanspruchs zur Folge.

3.1.2 Lagerung

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

3.2 Installationsumgebungen

HINWEIS

In Umgebungen, in denen Aerosol-Flüssigkeiten, Partikel oder korrosive Gase in der Luft enthalten sind, müssen Sie sicherstellen, dass die IP-Schutzart der Geräte der Installationsumgebung entspricht. Eine Nichterfüllung der Anforderungen von bestimmten Umgebungsbedingungen kann zu einer Reduzierung der Lebensdauer des Frequenzumrichters führen. Stellen Sie sicher, dass alle Anforderungen hinsichtlich Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Höhenlage erfüllt werden.

Vibrationen und Erschütterungen

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

Detaillierte Angaben zu Umgebungsbedingungen finden Sie unter Kapitel 8.4 Umgebungsbedingungen.

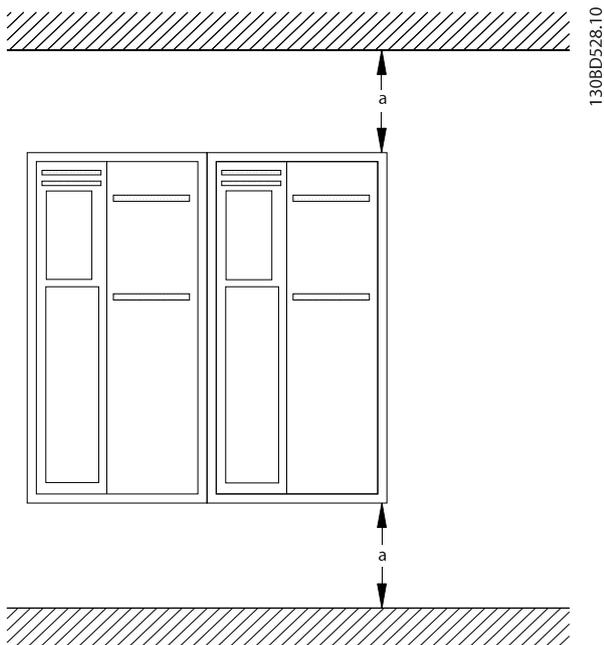
3.3 Montage

HINWEIS

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

Kühlung

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



Gehäuse	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
A [mm (in)]	100 (3,9)	200 (7,9)	200 (7,9)	225 (8,9)

Abbildung 3.2 Abstand zur Kühlluftzirkulation oben und unten

Heben

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

Montage

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 das Gerät 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.

Montage mit Rückwand und Montagerahmen

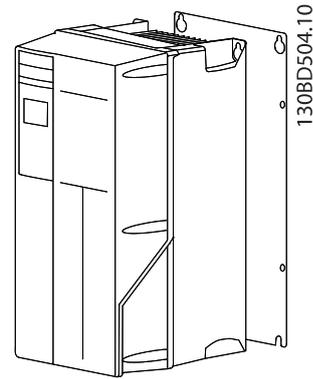


Abbildung 3.3 Ordnungsgemäße Montage mit Rückwand

HINWEIS

Bei Montage an einem Montagerahmen benötigen Sie die optionale Rückwand.

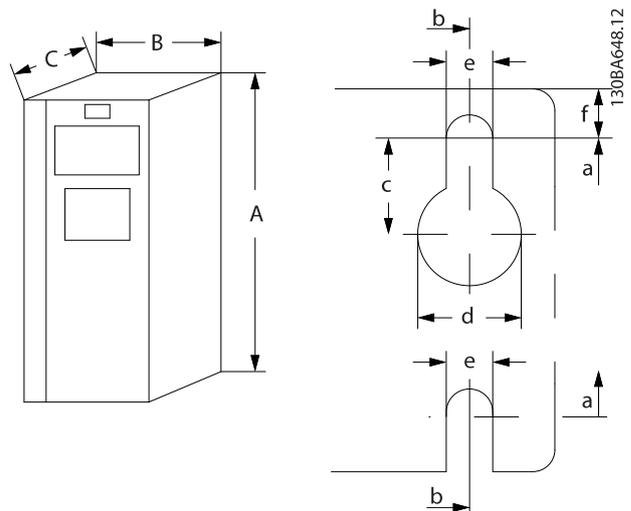


Abbildung 3.4 Obere und untere Bohrungen (Siehe Kapitel 8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen)

3

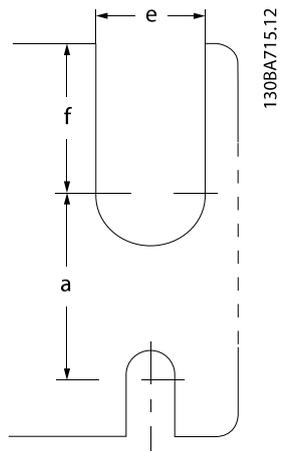


Abbildung 3.5 Bohrungen oben und unten (B4, C3 und C4)

4 Elektrische Installation

4.1 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise finden Sie in *Kapitel 2 Sicherheit*.

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER SPANNUNG!

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

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

⚠️ VORSICHT

STROMSCHLAGEFAHR

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

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

Überspannungsschutz

- Für Anwendungen mit mehreren Motoren benötigen Sie zusätzliche Schutzvorrichtungen wie einen Kurzschlusschutz oder einen thermischen Motorschutz zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Der Kurzschluss- und Überspannungsschutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. Maximale Sicherungsnennleistungen finden Sie in *Kapitel 8.8 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 8.1 Elektrische Daten* und *Kapitel 8.5 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 Anschlussplan*, *Kapitel 4.6 Motoranschluss*, und *Kapitel 4.8 Steuerleitungen*.

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:
 - Gleicher Durchmesser wie bei dem Netzkabel für Netzkabel mit einem Kabelquerschnitt bis 16 mm² (6 AWG)
 - 16 mm² (6 AWG) für Netzkabel mit einem Kabelquerschnitt zwischen 16 mm² (6 AWG) und 35 mm² (1 AWG)
 - Die Hälfte des Durchmessers des Netzkabels für Netzkabel mit einem Kabelquerschnitt größer 35 mm² (1 AWG).

Schließen Sie einzelne Erdungskabel, die beide den Bemaßungsvorgaben entsprechen, separat ab.

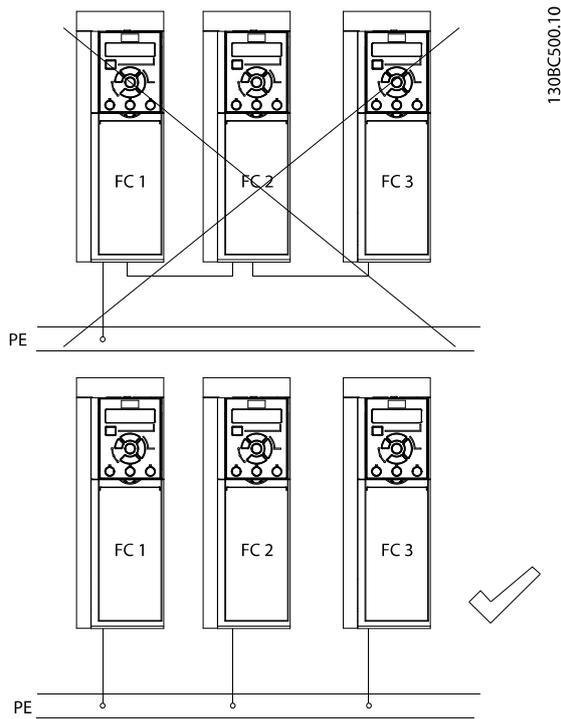


Abbildung 4.1 Erdungsprinzip

Für eine EMV-gerechte Installation

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

HINWEIS

POTENZIALAUSGLEICH

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

4.4 Anschlussplan

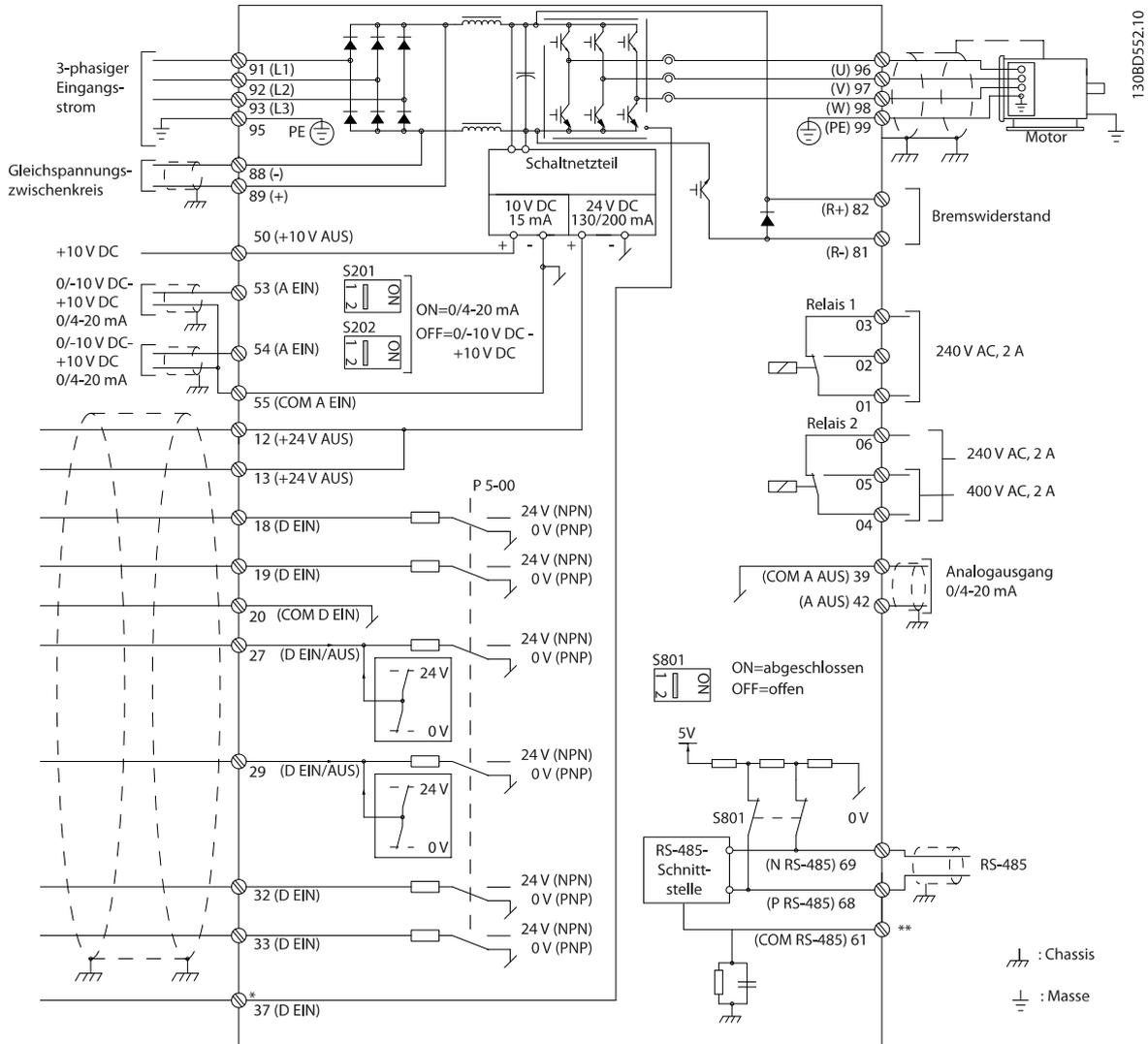


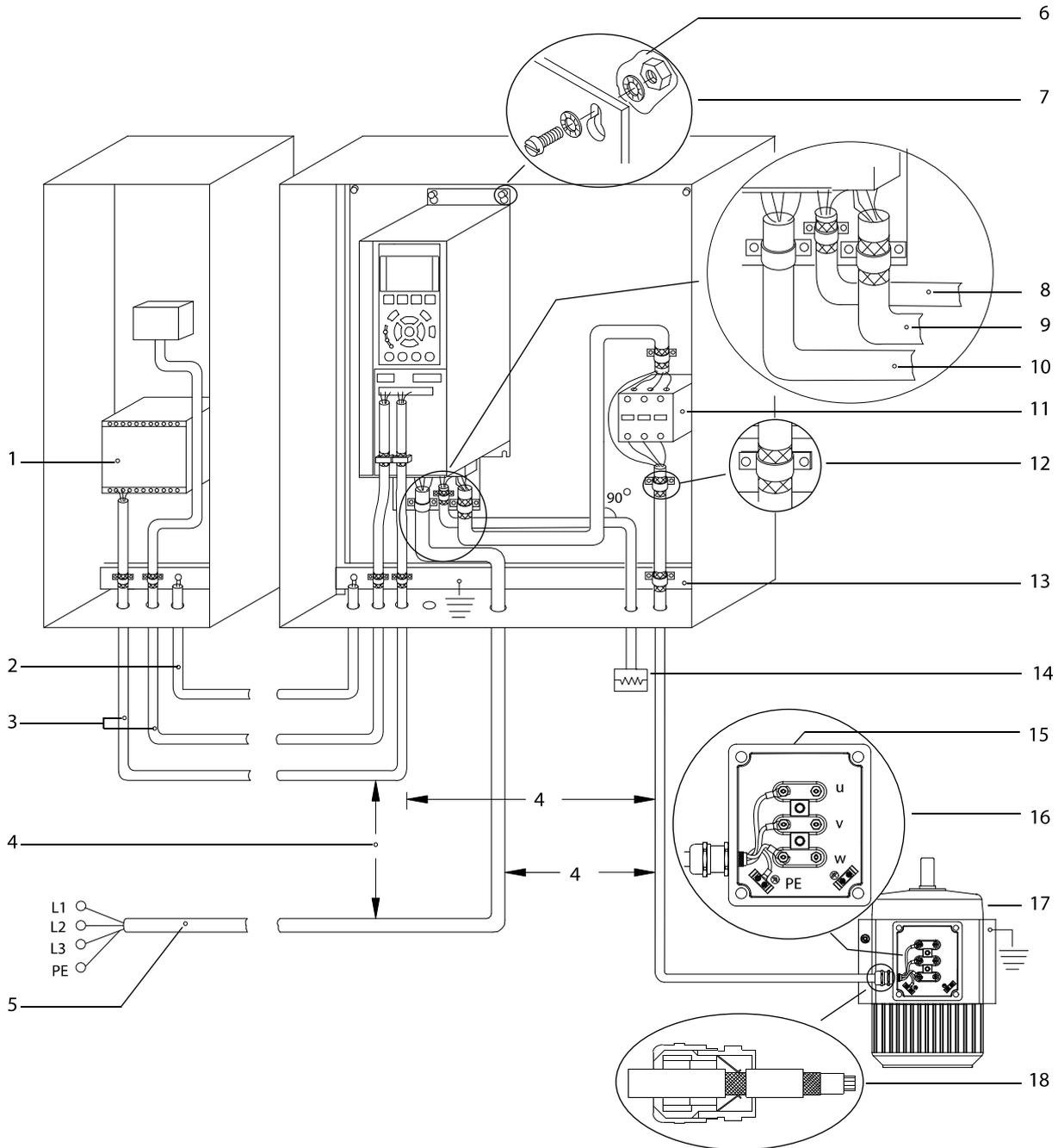
Abbildung 4.2 Anschlussdiagramm des Grundgeräts

A = Analog, D = Digital

*Klemme 37 (optional) wird für die Funktion Safe Torque Off (STO) verwendet. Installationsanweisungen für das sicher abgeschaltete Moment (Safe Torque Off) finden Sie im Produkthandbuch *Safe Torque Off für Wilo VLT® Frequency Converters*.

**Schließen Sie die Abschirmung nicht an.

***Für 1-phasigen Eingangsstrom an Klemme L1 und L2 anschließen.



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

Abbildung 4.3 Beispiel für EMV-gerechte Installation

Weitere Informationen zu EMV finden Sie unter

HINWEIS

EMV-STÖRUNGEN

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

4.5 Zugang

1. Entfernen Sie die Abdeckung mithilfe eines Schraubendrehers (siehe *Abbildung 4.4*) oder durch Lösen der Befestigungsschrauben (siehe *Abbildung 4.5*).

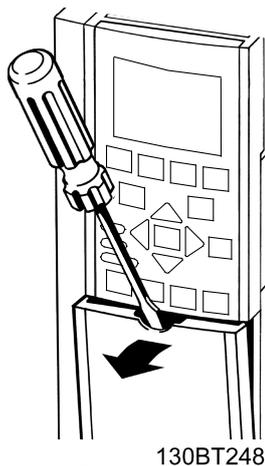


Abbildung 4.4 Zugang zur Verkabelung bei Gehäusen der Schutzarten IP20 und IP21

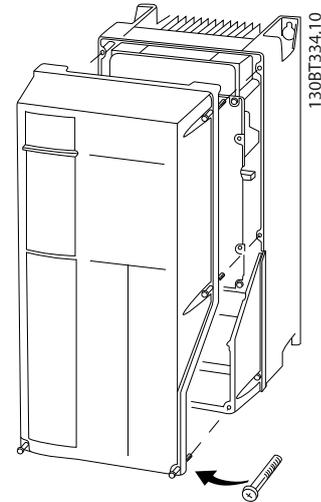


Abbildung 4.5 Zugang zur Verkabelung bei Gehäusen der Schutzarten IP55 und IP66

Ziehen Sie die Schrauben der Abdeckung mit den in *Tabelle 4.1* angegebenen Anzugsdrehmomenten fest.

Gehäuse	IP55	IP66
A4/A5	2 (18)	2 (18)
B1/B2	2,2 (19)	2,2 (19)
C1/C2	2,2 (19)	2,2 (19)
Keine Schrauben anziehen für A2/A3/B3/B4/C3/C4.		

Tabelle 4.1 Anzugsdrehmoment für Abdeckungen [N•m (in-lb)]

4.6 Motoranschluss

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER SPANNUNG!

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

- Verlegen Sie Motorkabel getrennt oder
- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften. Angaben zum maximalen Kabelquerschnitt finden Sie in *Kapitel 8.1 Elektrische Daten*.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.
- Kabeleinführungen für Motorkabel oder Bodenplatten mit Durchführungen sind am

Unterteil von Frequenzumrichtern mit Schutzart IP21 (NEMA1/12) oder höher vorgesehen.

- Schließen Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät (z. B. Dahlander-Motor oder Asynchron-Schleifringläufermotor) zwischen Frequenzumrichter und Motor an.

Verfahren zur Erdung des Kabelabschirms

1. Isolieren Sie einen Abschnitt der äußeren Kabelisolierung ab.
2. Positionieren Sie das abisolierte Kabel unter der Kabelschelle, um eine mechanische Befestigung und elektrischen Kontakt zwischen Kabelschirm und Erde herzustellen.
3. Schließen Sie das Erdungskabel gemäß den Erdungsanweisungen in *Kapitel 4.3 Erdung*, siehe *Abbildung 4.6*, an die nächstgelegene Erdungsklemme an.
4. Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an (siehe *Abbildung 4.6*).
5. Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in *Kapitel 8.7 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse* an.

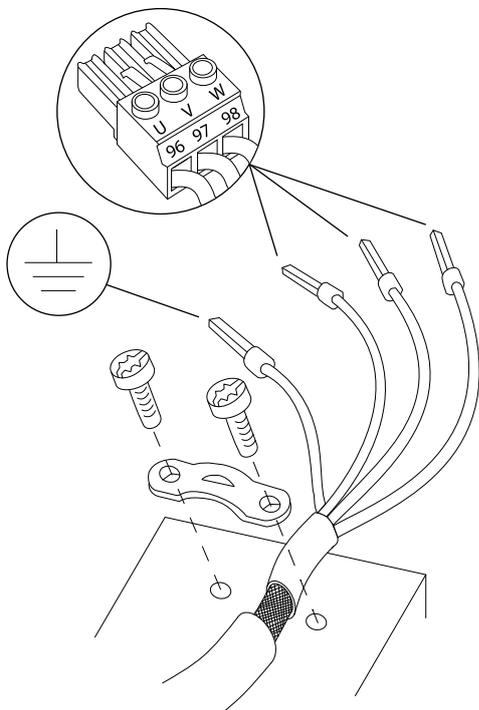
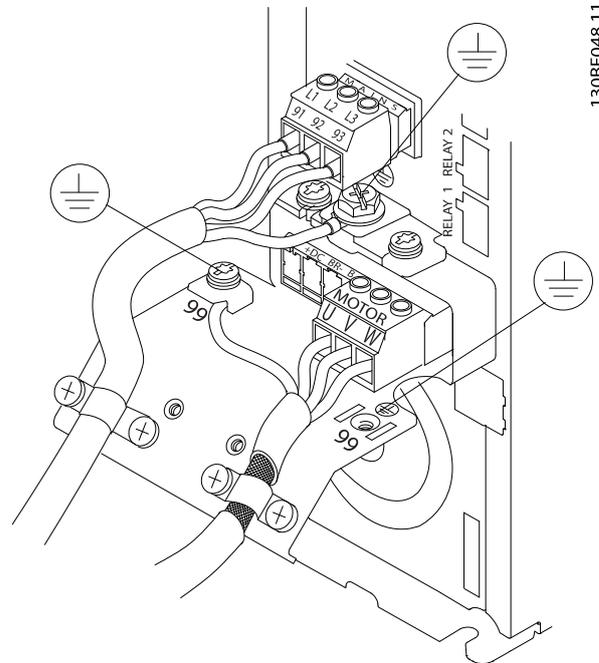


Abbildung 4.6 Motoranschluss

130BD531.10

Abbildung 4.7 zeigt vereinfachte Anschlussbilder für Motor-, Netz- und Erdungsanschluss eines Frequenzumrichters. Die jeweiligen Konfigurationen ändern sich je nach Gerätetypen und optionaler Ausrüstung.



130BF048.11

Abbildung 4.7 Beispiel für Motor-, Netz- und Erdungsanschluss

4.7 Netzanschluss

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters. Angaben zum maximalen Kabelquerschnitt finden Sie in *Kapitel 8.1 Elektrische Daten*.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften.

Vorgehensweise

1. Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an (siehe *Abbildung 4.7*).
2. Schließen Sie je nach Konfiguration der Geräte die Eingangsleistung an die Netzeingangsklemmen oder den Netztrennschalter an.
3. Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in *Kapitel 4.3 Erdung*.
4. Versorgt ein IT-Netz, eine potenzialfreie Dreieckschaltung oder ein TT/TN-S-Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) den Frequenzumrichter, so stellen Sie *Parameter 14-50 EMV-Filter* auf [0] Aus. Durch diese Einstellung verhindern Sie Schäden am Zwischenkreis und verringern die Erdungskapazität gemäß IEC 61800-3.

4.8 Steuerleitungen

- Trennen Sie die Steuerleitung von Hochspannungsbauteilen des Frequenzumrichters.
- Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor angeschlossen, müssen die Thermistorsteuerleitungen abgeschirmt und verstärkt/zweifach isoliert sein. Wir empfehlen eine 24-V-DC-Versorgungsspannung. Siehe *Abbildung 4.8*.

4.8.1 Steuerklemmentypen

In *Abbildung 4.8* und *Abbildung 4.9* sind die entfernbaren Frequenzumrichteranschlüsse zu sehen. *Tabelle 4.2* fasst Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

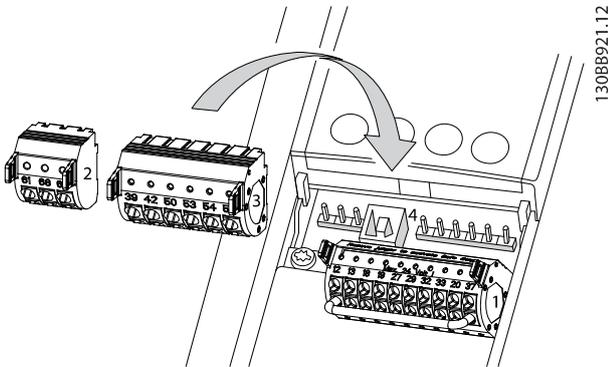


Abbildung 4.8 Anordnung der Steuerklemmen

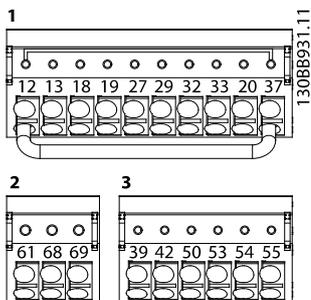


Abbildung 4.9 Klemmennummern

- **Anschluss 1** stellt Folgendes bereit:
 - 4 programmierbare Digitaleingangsklemmen
 - 2 zusätzliche Klemmen, die als Digitalein- oder -ausgang programmierbar sind
 - 24-V-DC-Versorgungsspannung für die Klemmen.
- **Anschluss 2** Klemmen (+)68 und (-)69 sind für eine serielle RS485-Kommunikationsverbindung bestimmt.
- **Anschluss 3** stellt Folgendes bereit:
 - 2 Analogeingänge.
 - 1 Analogausgang.
 - 10-V-DC-Versorgungsspannung.
 - Gemeinsame Kabel für Eingänge und Ausgang.
- **Anschluss 4** ist ein USB-Anschluss zur Verwendung mit der MCT 10 Konfigurationssoftware.

Klemmenbeschreibung			
Anschluss	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
Digitalein-/ausgänge			
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC-Versorgungsspannung für Digitaleingänge und externe Messwandler. Maximaler Ausgangsstrom von 200 mA für alle 24-V-Lasten.
18	Parameter 5 -10 Klemme 18 Digital- eingang	[8] Start	Digitaleingänge.
19	Parameter 5 -11 Klemme 19 Digital- eingang	[0] Ohne Funktion	
32	Parameter 5 -14 Klemme 32 Digital- eingang	[0] Ohne Funktion	
33	Parameter 5 -15 Klemme 33 Digital- eingang	[0] Ohne Funktion	Für Digitaleingang und -ausgang. Die Werkseinstellung ist Eingang.
27	Parameter 5 -12 Klemme 27 Digital- eingang	[2] Motorfreilauf invers	
29	Parameter 5 -13 Klemme 29 Digital- eingang	[14] Festdrehzahl JOG	
20	-	-	Bezugspotenzial für Digitaleingänge und 0-V-Potenzial für 24-V-Spannungsversorgung.

Klemmenbeschreibung			
Anschluss	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
37	–	Safe Torque Off (STO)	Sicherer Eingang (optional). Dient zur sicheren Abschaltung des Motormoments.
Analogeingänge/-ausgänge			
39	–	–	Bezugspotenzial für Analogausgang
42	Parameter 6-50 Klemme 42 Analogausgang	Drehzahl 0 – Max. Drehzahl	Programmierbarer Analogausgang. 0-20 mA oder 4-20 mA bei maximal 500 Ω
50	–	+10 V DC	10 V DC Versorgungsspannung am Analogausgang für Potenziometer oder Thermistor. 15 mA maximaler
53	Parametergruppe 6-1* Analogeingang 53	Sollwert	Analogeingang. Für Spannung oder Strom. Schalter A53 und A54 dienen zur Auswahl von Strom [mA] oder Spannung [V].
54	Parametergruppe 6-2* Analogeingang 54	Istwert	
55	–	–	Bezugspotential für Analogeingang
Serielle Kommunikation			
61	–	–	Integrierter RC-Filter für Kabelabschirmung. Dient NUR zum Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen.
68 (+)	Parametergruppe 8-3* Ser. FC-Schnittst.	–	RS485-Schnittstelle. Ein Schalter auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Abschlusswiderstands.
69 (-)	Parametergruppe 8-3* Ser. FC-Schnittst.	–	
Relais			
01, 02, 03	Parameter 5-40 Relaisfunktion [0]	[9] Alarm	Wechselkontakt-Relaisausgang. Für Wechsel- oder Gleichspannung sowie ohmsche oder induktive Lasten.
04, 05, 06	Parameter 5-40 Relaisfunktion [1]	[5] In Betrieb	

Tabelle 4.2 Klemmenbeschreibung

Zusätzliche Klemmen

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

4.8.2 Verdrahtung der Steuerklemmen

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

HINWEIS

Halten Sie die Steuerkabel möglichst kurz und verlegen Sie diese separat von Leistungskabeln.

1. Für flexible Adern: Öffnen Sie den Kontakt, indem Sie einen kleinen Schraubendreher (maximale Kopfbreite: 4 mm, bzw. Nr. 1) in die Öffnung in der Mitte zwischen den beiden Kontakten einführen und ihn leicht nach oben drücken.

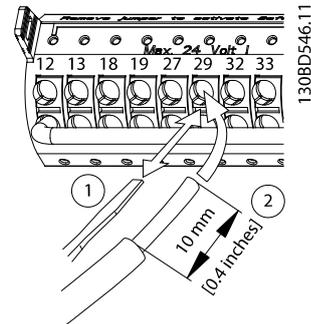


Abbildung 4.10 Anschluss der Steuerkabel

2. Führen Sie die abisolierte Steuerleitung in den Kontakt ein.
3. Für flexible Adern: Entfernen Sie den Schraubendreher. Das Kabel ist nun in der Klemme befestigt.
4. Stellen Sie sicher, dass der Kontakt fest hergestellt ist. Lose Steuerkabel können zu Fehlern oder einem Betrieb führen, der nicht die optimale Leistung erbringt.
5. So entfernen Sie das Steuerkabel:
 - 5a Öffnen Sie den Kontakt, indem Sie einen kleinen Schraubendreher (maximale Kopfbreite: 4 mm, bzw. Nr. 1) in die Öffnung in der Mitte zwischen den

beiden Kontakten einführen und ihn leicht nach oben drücken.

- 5b Entfernen Sie das Steuerkabel vom Kontakt.
- 5c Entfernen Sie den Schraubendreher.

Steuerkabelquerschnitte finden Sie unter Kapitel 8.5 Kabelspezifikationen und typische Beispiele für den Anschluss der Steuerkabel unter Kapitel 6 Anwendungsbeispiele.

4.8.3 Aktivierung des Motorbetriebs (Klemme 27)

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

- 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.
- Wenn die Statuszeile unten im LCP *AUTO FERN FREILAUF* anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt aber ein Eingangssignal an Klemme 27.
- Wenn werkseitig installierte Optionsmodule mit Klemme 27 verkabelt sind:
 - entfernen Sie diese Kabel nicht.
 - Bringen Sie keine Brücke zwischen den Klemmen 12 und 27 an.
 - Deaktivieren Sie Eingang 27 nicht.

HINWEIS

START NICHT MÖGLICH

Der Frequenzumrichter kann nicht ohne Signal an Klemme 27 laufen, sofern Klemme 27 nicht neu auf „Ohne Funktion“ programmiert wird.

4.8.4 Auswahl Strom/Spannung (Schalter)

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

Standard-Parametereinstellung

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

HINWEIS

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

1. Entfernen Sie die LCP (siehe Abbildung 4.11).
2. Entfernen Sie jegliche optionale Ausrüstung zur Abdeckung der Schalter.
3. Stellen Sie die Schalter A53 und A54 zur Wahl des Signaltyps ein: U wählt Spannung, I wählt Strom.

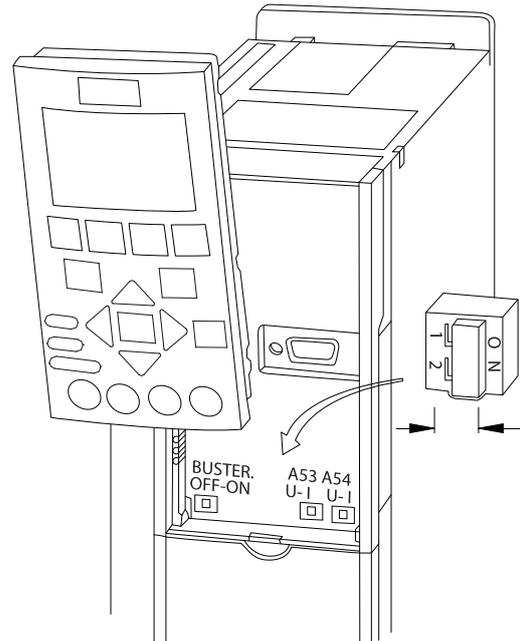


Abbildung 4.11 Lage der Schalter für die Klemmen 53 und 54

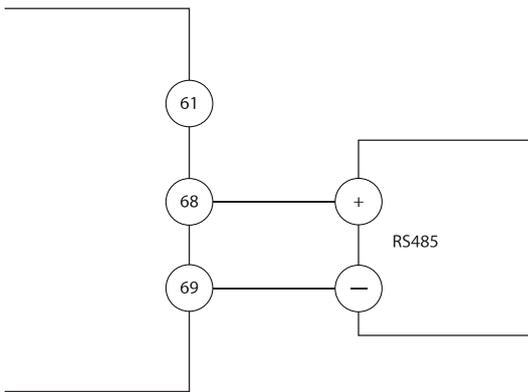
4.8.5 Safe Torque Off (STO)

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

4.8.6 RS485 Serielle Schnittstelle

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

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



130BB489.10

Abbildung 4.12 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*.

- 2 Kommunikationsprotokolle sind in den Frequenzumrichter integriert:
 - Wilo FC.
 - Modbus RTU
- Sie können Funktionen extern über die Protokollsoftware und die RS485-Verbindung oder in *Parametergruppe 8-** Optionen/Schnittstellen* programmieren.
- Durch Auswahl eines bestimmten Kommunikationsprotokolls ändern Sie verschiedene Standardparametereinstellungen passend zu den Spezifikationen dieses Protokolls, und einige zusätzliche protokollspezifische Parameter stehen zur Verfügung.
- Zur Bereitstellung zusätzlicher Kommunikationsprotokolle sind Optionskarten zum Einbau in den Frequenzumrichter erhältlich. Die Installations- und Betriebsanweisungen entnehmen Sie der Dokumentation der jeweiligen Optionskarte.

4.9 Checkliste bei 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 checked="" type="checkbox"/>
Zusatzeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassen Sie Zusatzeinrichtungen, Zubehör, Schalter, Trenner oder Netzsicherungen bzw. Trennschalter, die auf der Netz- oder Motorseite des Frequenzumrichters angeschlossen sein können. Stellen Sie sicher, dass diese Einrichtungen für einen Betrieb bei voller Drehzahl bereit sind. • Überprüfen Sie Funktion und Installation von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden. • Entfernen Sie die Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur am Motor. • Stellen Sie alle Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur an der Netzseite ein und stellen Sie sicher, dass diese verdrosselt werden. 	
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. 	
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>	
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>. 	
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, dass die Anforderungen für die Umgebungsbedingungen erfüllt sind. 	
Sicherungen und Trennschalter	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die richtigen Sicherungen oder Trennschalter eingebaut sind. • Prüfen Sie, dass alle Sicherungen fest eingesetzt und in einem betriebsfähigen Zustand sowie alle Trennschalter geöffnet sind. 	

Prüfpunkt	Beschreibung	<input checked="" 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. • Eine Erdung an Kabelkanälen oder eine Montage der Rückwand an einer Metallfläche stellen keine ausreichende Erdung dar. 	
Netz- und Motorkabel	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob alle Kontakte fest angeschlossen sind. • Stellen Sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Installationsrohren verlegt sind oder getrennte abgeschirmte Kabel verwendet werden. 	
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. 	
Schalter	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition sind. 	
Vibrationen	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter je nach Anforderung stabil montiert ist oder bei Bedarf Dämpferbefestigungen verwendet werden. • Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind. 	

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

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

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

HINWEIS

Die Frontabdeckungen mit Warnschildern sind ein fester Bestandteil des Frequenzumrichters und werden als Sicherheitsabdeckungen betrachtet. Die Abdeckungen müssen vor dem Anlegen von Netzspannung angebracht und befestigt werden.

Vor dem Anlegen der Netzversorgung:

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

9. Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der Nennspannung von Frequenzumrichter und Motor übereinstimmt.

5.2 Anlegen der Netzversorgung

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

1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Eingangsspannungssymmetrie höchstens $\pm 3\%$ beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Asymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren. Wiederholen Sie dieses Verfahren nach der Spannungskorrektur.
2. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Geräte dem Zweck der Anlage entspricht.
3. Stellen Sie sicher, dass alle 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 der LCP Bedieneinheit

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

Die LCP verfügt über verschiedene Funktionen für Benutzer:

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

HINWEIS

Installieren Sie zur Inbetriebnahme per PC die MCT 10 Konfigurationssoftware. Weitere Informationen sowie Downloads erhalten Sie von WIL0 SE.

5.3.1 Layout der grafischen LCP Bedieneinheit

Die grafische Bedieneinheit (LCP 102) ist in 4 Funktionsgruppen unterteilt (siehe *Abbildung 5.1*).

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

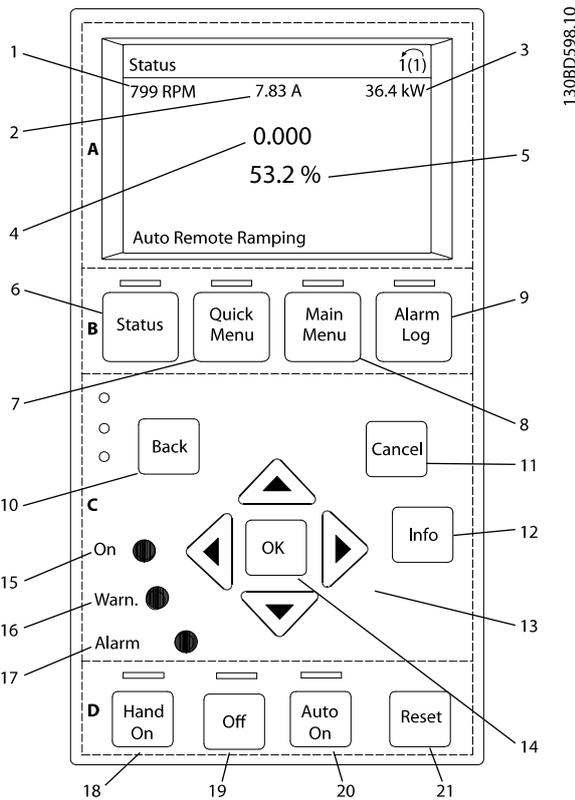


Abbildung 5.1 LCP 102

A. Displaybereich

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

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

Display	Parameter	Werkseinstellung
1	Parameter 0-20 Display eile 1.1	[1617] Drehzahl [UPM]
2	Parameter 0-21 Display eile 1.2	[1614] Motorstrom
3	Parameter 0-22 Display eile 1.3	[1610] Leistung [kW]
4	Parameter 0-23 Display eile 2	[1613] Frequenz
5	Parameter 0-24 Display eile 3	[1602] Sollwert %

Tabelle 5.1 Legende für *Abbildung 5.1*, Displaybereich

B. Menütasten am Display

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

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

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

C. Navigationstasten und Kontrollleuchten (LED)

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

	Taste	Funktion
10	Back	Bringt Sie zum vorherigen Schritt oder zur vorherigen Liste in der Menüstruktur zurück.
11	Cancel	Macht die letzte Änderung oder den letzten Befehl rückgängig, so lange der Anzeigemodus bzw. die Displayanzeige nicht geändert worden ist.
12	Info	Zeigt Informationen zu einer Funktion.
13	Navigationsstasten	Navigieren Sie mithilfe der Navigationstasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
14	OK	Drücken Sie diese Taste, um auf Parametergruppen zuzugreifen oder die Wahl eines Parameters zu bestätigen.

Tabelle 5.3 Legende für *Abbildung 5.1*, Navigationstasten

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

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

D. Bedientasten und Quittieren (Reset).

Die Bedientasten befinden sich unten am LCP.

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

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

HINWEIS

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

5.3.2 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 9.2 Aufbau der Parametermenüs*.

Programmierdaten speichert der Frequenzumrichter im internen Speicher.

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

5.3.3 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 [Main Menu], wählen Sie *Parameter 0-50 LCP-Kopie* und drücken Sie [OK].
3. Wählen Sie [1] *Speichern in LCP* zum Hochladen der Daten auf das LCP oder [2] *Alle von LCP* zum Herunterladen der Daten vom LCP.
4. Drücken Sie [OK]. Sie können den Upload- oder Download-Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
5. Drücken Sie auf [Hand on] oder [Auto on], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

5.3.4 Ändern von Parametereinstellungen

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 geändert. Param. listet alle Parameter auf, die von der Werkseinstellung abweichen.

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

5.3.5 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

HINWEIS

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

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

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

Empfohlene Initialisierung über *Parameter 14-22 Betriebsart*

1. Drücken Sie zweimal auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Navigieren Sie zu *Parameter 14-22 Betriebsart* und drücken Sie auf [OK].
3. Wählen Sie [2] *Initialisierung* aus, und drücken Sie auf [OK].
4. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
5. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an.

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

6. *Alarm 80, Frequenzumrichter auf Werkseinstellung initialisiert* wird angezeigt.
7. Mit [Reset] kehren Sie zum normalen Betrieb zurück.

Manuelles Initialisierungsverfahren

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

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

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 Inbetriebnahme mit SmartStart

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

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

HINWEIS

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

Der SmartStart-Assistent konfiguriert den Frequenzumrichter in 3 Phasen, von denen jede mehrere Schritte umfasst, siehe *Tabelle 5.6*.

Phase		Aktion
1	Grundlegende Programmierung	Durchführung der Programmierung
2	Abschnitt Anwendungen	Wählen Sie die entsprechende Anwendung aus und programmieren Sie diese: <ul style="list-style-type: none"> • Einzelpumpe/-motor. • Motorwechsel. • Grundlegende Kaskadenregelung. • Master/Follower.
3	Wasser- und Pumpenfunktionen	Navigieren Sie zu den speziellen Parametern für Wasser- und Pumpenanwendungen.

Tabelle 5.6 SmartStart, Konfiguration in 3 Phasen

5.4.2 Inbetriebnahme über [Main Menu]

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

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

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

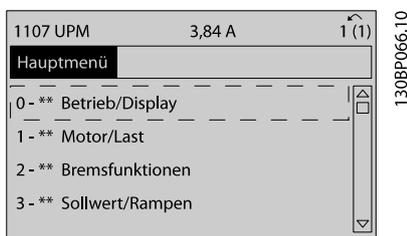


Abbildung 5.2 Main Menu

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

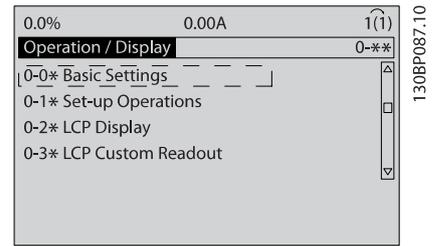


Abbildung 5.3 Betrieb/Display

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

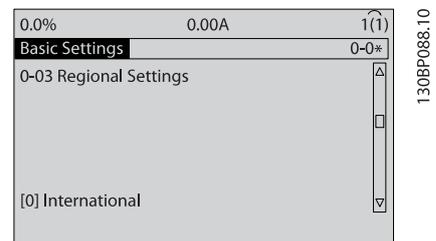


Abbildung 5.4 Grundeinstellungen

5. Wählen Sie mit Hilfe der Navigationstasten die zutreffende Option [0] *International* oder [1] *Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Dies ändert die Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern).
6. Drücken Sie die Taste [Main Menu] am LCP.
7. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu *Parameter 0-01 Sprache*.
8. Wählen Sie die Sprache und drücken Sie auf [OK].
9. Wenn zwischen den Steuerklemmen 12 und 27 eine Drahtbrücke angebracht ist, belassen Sie *Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang* auf Werkseinstellung. Wählen Sie andernfalls in *Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang* [0] *Keine Funktion*.
10. Nehmen Sie die anwendungsspezifischen Einstellungen in den folgenden Parametern vor:
 - 10a *Parameter 3-02 Minimaler Sollwert*.
 - 10b *Parameter 3-03 Maximaler Sollwert*.
 - 10c *Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1*.
 - 10d *Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1*.
 - 10e *Parameter 3-13 Sollwertvorgabe*. Verknüpft mit Hand/Auto Ort Fern.

5.4.3 Einstellung von Asynchronmotoren

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

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

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

6. *Parameter 1-30 Statorwiderstand (Rs).*
7. *Parameter 1-31 Rotorwiderstand (Rr).*
8. *Parameter 1-33 Statorstreureaktanz (X1).*
9. *Parameter 1-34 Rotorstreureaktanz (X2).*
10. *Parameter 1-35 Hauptreaktanz (Xh).*
11. *Parameter 1-36 Eisenverlustwiderstand (Rfe).*

Anwendungsspezifische Anpassung bei der Durchführung von VVC⁺

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

5.4.4 PM-Motoreinstell. in VVC⁺

HINWEIS

Verwenden Sie Permanentmagnetmotoren (PM) nur bei Lüftern und Pumpen.

Erste Programmierschritte

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

Programmierung von Motordaten

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

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

Programmieren Sie die folgenden Parameter in der angegebenen Reihenfolge:

1. *Parameter 1-24 Motornennstrom.*
2. *Parameter 1-26 Dauer-Nennmoment.*
3. *Parameter 1-25 Motornennndrehzahl.*
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 verfügbar sind, teilen Sie den Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Sternpunkt zu erhalten.

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.
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 Frequenzumrichter angeschlossen ist und die Welle extern gedreht wird. Die Gegen-EMK wird normalerweise bei Motornennndrehzahl oder bei 1000 UPM gemessen zwischen zwei Außenleitern angegeben. Wenn der Wert nicht für eine Motordrehzahl von 1000 UPM verfügbar ist, berechnen Sie den korrekten Wert wie folgt: Wenn die Gegen-EMK z. B. 320 V bei 1800 UPM beträgt, können Sie sie wie folgt bei 1000 UPM berechnen: $\text{Gegen-EMK} = (\text{Spannung} / \text{UPM}) * 1000 = (320/1800) * 1000 = 178$. Dies ist der Wert, den Sie für *Parameter 1-40 Gegen-EMK bei 1000 UPM* programmieren müssen..

Testmotorbetrieb

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

Rotorlageerkennung

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

Parken

Diese Funktion wird für Anwendungen empfohlen, in denen sich der Motor mit niedriger Drehzahl dreht, z. B. 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. Empfohlene Einstellungen für verschiedene Anwendungen finden Sie in *Tabelle 5.7*.

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

Tabelle 5.7 Empfohlene Einstellungen 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. Abhängig vom Motor kann ein guter Wert für diesen Parameter 10 % oder 100 % höher als der Standardwert sein.

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

5.4.5 Inbetriebnahme des Motors SynRM mit VVC⁺

Dieser Abschnitt enthält eine Beschreibung der Inbetriebnahme des Motors SynRM mit VVC⁺.

HINWEIS

Der SmartStart-Assistent ermöglicht die grundlegende Konfiguration von SynRM-Motoren.

Erste Programmierschritte

Wählen Sie zur Aktivierung des SynRM-Motorbetriebs [5] *Sync aus. Reluktanz* in *Parameter 1-10 Motorart*.

Programmierung von Motordaten

Nachdem Sie die ersten Programmierschritte durchgeführt haben, sind die Parameter für SynRM-Motoren in *Parametergruppe 1-2* Motordaten*, *1-3* Erw. Motordaten* und *1-4* Erw. Motordaten II* aktiv.

Verwenden Sie die Motor-Typenschilddaten und das Motordatenblatt, um die folgenden Parameter in der aufgeführten Reihenfolge zu programmieren:

1. *Parameter 1-23 Motornennfrequenz.*
2. *Parameter 1-24 Motornennstrom.*
3. *Parameter 1-25 Motornenn Drehzahl.*
4. *Parameter 1-26 Dauer-Nenndrehmoment.*

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

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

Anwendungsspezifische Einstellungen

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

Anwendung	Einstellungen
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} < 5$	Erhöhen Sie <i>Parameter 1-17 Spannungskonstante</i> um den Faktor 5 bis 10. Reduzieren Sie <i>Parameter 1-14 Dämpfungsfaktor</i> Reduzieren Sie <i>Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> (< 100 %)
Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $50 > I_{Last}/I_{Motor} > 5$	Behalten Sie die Standardwerte bei.

Anwendung	Einstellungen
Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} > 50$	Erhöhen Sie <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 % (Nenn Drehzahl)	Erhöhen Sie <i>Parameter 1-17 Spannungskonstante</i> . Erhöhen Sie <i>Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> zur Einstellung des Startmoments. 100 % ist Nenn Drehmoment als Startmoment. Wenn Sie für längere Zeit in einem Strombereich von mehr als 100 % arbeiten, kann der Motor überhitzen.
Dynamische Anwendungen	Erhöhen Sie <i>Parameter 14-41 Minimale AEO-Magnetisierung</i> für hochdynamische Anwendungen. Durch die Einstellung von <i>Parameter 14-41 Minimale AEO-Magnetisierung</i> wird ein gutes Gleichgewicht zwischen Energieeffizienz und Dynamik gewährleistet. Passen Sie <i>Parameter 14-42 Minimale AEO-Frequenz</i> an, um die Mindestfrequenz festzulegen, bei der der Frequenzumrichter die minimale Magnetisierung verwenden sollte.
Motorgrößen unter 18 kW	Vermeiden Sie kurze Rampe-Abzeiten.

Tabelle 5.8 Empfehlungen für verschiedene Anwendungen

Wenn der Motor bei einer bestimmten Drehzahl zu schwingen beginnt, erhöhen Sie *Parameter 1-14 Dämpfungsfaktor*. Erhöhen Sie den Wert der Dämpfungsverstärkung in kleinen Schritten. Abhängig vom Motor können Sie diesen Parameter zwischen 10 % und 100 % höher als den Standardwert einstellen.

5.4.6 Automatische Energie-Optimierung (AEO)

HINWEIS

AEO ist für Permanentmagnetmotoren nicht relevant.

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

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

5.4.7 Automatische Motoranpassung (AMA)

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

- Der Frequenzumrichter erstellt zum Glätten des erzeugten Motorstroms ein mathematisches Motormodell. Dieses Verfahren prüft zudem die Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Die tatsächlichen Motorwerte werden mit den eingegebenen Typenschilddaten verglichen.
- Während der Ausführung der AMA dreht sich die Motorwelle nicht und der Motor wird nicht beschädigt.
- Einige Motoren sind möglicherweise nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. Wählen Sie in diesem Fall [2] *Reduz. Anpassung*.
- Wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie [2] *Reduz. Anpassung* aus.
- Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie unter *Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen*.
- Führen Sie dieses Verfahren bei kaltem Motor durch, um das beste Ergebnis zu erzielen.

Ausführen einer AMA

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

5.5 Überprüfung der Motordrehrichtung

HINWEIS

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

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

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

Der folgende Text wird angezeigt: *Achtung! Motordrehrichtung ggf. falsch.*

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

HINWEIS

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

5.6 Prüfung der 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 auf [Off]. Achten Sie darauf, ob Verzögerungsprobleme auftreten.

Bei Beschleunigungs- oder Verzögerungsproblemen siehe *Kapitel 7.5 Fehlersuche und -behebung*. Informationen für ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen*.

5.7 Systemstart

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

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.

Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie unter *Kapitel 7.3 Warnungs- und Alarmtypen* oder *Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen*.

6 Anwendungsbeispiele

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

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

HINWEIS

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

6.1 Anwendungsbeispiele

6.1.1 Istwert

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	Parameter 6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	Parameter 6-23 Klemme 54 Skal. Max.Strom	20 mA*
D IN	29		
D IN	32	Parameter 6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	0*
D IN	33		
D IN	37	Parameter 6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	50*
+10 V	50		
A IN	53	* = Werkseinstellung	
A IN	54	Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U-I			
A 54			

Tabelle 6.1 Analoger Stromistwertwandler

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	Parameter 6-20 Klemme 54 Skal. Min.Spannung	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	Parameter 6-21 Klemme 54 Skal. Max.Spannung	10 V*
D IN	29		
D IN	32	Parameter 6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	0*
D IN	33		
D IN	37	Parameter 6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	50*
+10 V	50		
A IN	53	* = Werkseinstellung	
A IN	54	Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U-I			
A 54			

Tabelle 6.2 Analoger Spannungsistwertwandler (3 Leiter)

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
+24 V	12	Parameter 6-20 Klemme 54 Skal. Min.Spannung	0,07 V*
+24 V	13	Parameter 6-21 Klemme 54 Skal. Max.Spannung	10 V*
D IN	18	Parameter 6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	0*
D IN	19	Parameter 6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	50*
COM	20	* = Werkseinstellung	
D IN	27	Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.3 Analoger Spannungswertwandler (4 Leiter)

6.1.2 Drehzahl

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
+10 V	50	Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung	0,07 V*
A IN	53	Parameter 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	10 V*
A IN	54	Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	0 Hz
COM	55	Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50 Hz
A OUT	42	* = Werkseinstellung	
COM	39	Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 6.4 Analoger Drehzahlswert (Spannung)

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

Tabelle 6.5 Analoger Drehzahlswert (Strom)

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
+10 V	50	Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung	0,07 V*
A IN	53	Parameter 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	10 V*
A IN	54	Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	0 Hz
COM	55	Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50 Hz
A OUT	42	* = Werkseinstellung	
COM	39	Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 6.6 Drehzahlswert (Verwendung eines manuellen Potenziometers)

6.1.3 Start/Stopp

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[7] Externe Verriegelung
D IN	19		
COM	20	* = Werkseinstellung	
D IN	27	Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.7 Start/Stopp-Befehl mit externer Verriegelung

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[52] Startfreigabe
D IN	19		
COM	20	Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[7] Externe Verriegelung
D IN	27		
D IN	29	Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[7] Externe Verriegelung
D IN	32		
D IN	33	Parameter 5-40 Relaisfunktion	[167] Startbefehl aktiv
D IN	37		
+10 V	50	* = Werkseinstellung	
A IN	53	Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.9 Startfreigabe

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[7] Externe Verriegelung
D IN	19		
COM	20	* = Werkseinstellung	
D IN	27	Hinweise/Anmerkungen: Wenn Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang auf [0] Ohne Funktion programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt. DIN 37 ist eine Option.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.8 Start/Stopp-Befehl ohne externe Verriegelung

6.1.4 Externe Alarmquittierung

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

Tabelle 6.10 Externe Alarmquittierung

6.1.5 RS485

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		Parameter 8-30 FC-Protokoll	FC-Profil*
		Parameter 8-31 Adresse	1*
		Parameter 8-32 Baudrate	9600*
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen: Wählen Sie in den oben genannten Parametern Protokoll, Adresse und Baudrate. DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 6.11 RS485-Netzwerkverbindung

6.1.6 Motorthermistor

⚠ VORSICHT

THERMISTORISOLIERUNG

Gefahr von Personenschäden oder Sachschäden!

- Sie müssen alle Thermistoren verstärkt oder zweifach isolieren, um die PELV-Anforderungen zu erfüllen.

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz	[2] Thermistor-Abschalt.
		Parameter 1-93 Thermistoranschluss	[1] Analogeingang 53
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen: Wenn Sie nur eine Warnung wünschen, programmieren Sie Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz auf [1] Thermistor Warnung. DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 6.12 Motorthermistor

7 Wartung, Diagnose und Fehlersuche

Dieses Kapitel beinhaltet:

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

7.1 Wartung und Service

Unter normalen Betriebsbedingungen und Lastprofilen ist der Frequenzumrichter über die gesamte Lebensdauer wartungsfrei. Zur Vermeidung von Betriebsstörungen, Gefahren und Beschädigungen müssen Sie 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 Wilo-Händler.

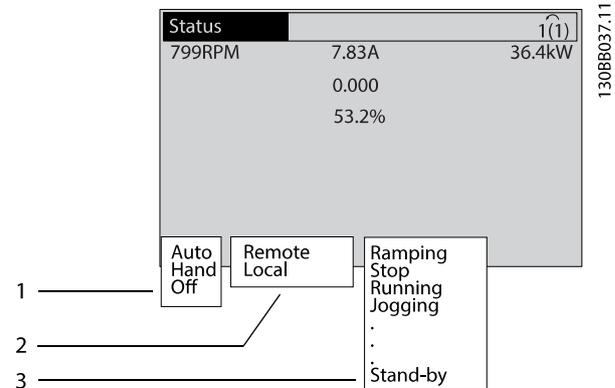
⚠️ WARNUNG

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 zu schweren bzw. tödlichen 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.

7.2 Zustandsmeldungen

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



1	Betriebsart (siehe Tabelle 7.1)
2	Sollwertvorgabe (siehe Tabelle 7.2)
3	Betriebszustand (siehe Tabelle 7.3)

Abbildung 7.1 Zustandsanzeige

Tabelle 7.1 bis Tabelle 7.3 beschreiben die angezeigten Zustandsmeldungen.

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

Tabelle 7.1 Betriebsart

Fern	Externe Signale, eine serielle Schnittstelle oder interne Festsollwerte geben den Drehzahl-sollwert vor.
Hand-Betrieb	Der Frequenzumrichter nutzt den [Hand On]-Betrieb oder Sollwerte vom LCP.

Tabelle 7.2 Sollwertvorgabe

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

DC-Stopp	<p>Der Motor wird über eine festgelegte Zeitdauer (Parameter 2-02 DC-Bremszeit) mit einem DC-Strom (Parameter 2-01 DC-Bremsstrom) gehalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> Der Bremsensatzpunkt für die DC-Bremse wird über Parameter 2-03 DC-Bremse Ein [UPM] erreicht und ein Stoppbefehl ist aktiv. [5] Sie haben DC-Bremse invers als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. Die DC-Bremse wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Istwert hoch	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt über der Istwertgrenze in Parameter 4-57 Warnung Istwert hoch.
Istwert niedr.	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in Parameter 4-56 Warnung Istwert niedr..
Drehz. speich.	<p>Der Fernsollwert ist aktiv, wodurch die aktuelle Drehzahl gehalten wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> [20] Sie haben Ausgangsfrequenz speichern als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Eine Drehzahlregelung ist nur über die Klemmoptionen [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab möglich. Rampe halten ist über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Aufforderung Ausgangsfrequenz speichern	Es wurde ein Befehl zum Speichern der Ausgangsfrequenz gesendet, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis er ein Startfreigabe-Signal empfängt.
Sollw. speichern	[19] Sie haben Sollwert speichern als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den aktuellen Sollwert. Der Sollwert lässt sich jetzt nur über die Klemmoptionen [21] Drehzahl auf und [22] Drehzahl ab ändern.
JOG-Aufford.	Es wurde ein Festdrehzahl JOG-Befehl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabe-Signal über einen Digitaleingang empfängt.

Festdrz. (JOG)	<p>Der Motor läuft wie in <i>Parameter 3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]</i> programmiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> [14] Sie haben <i>Festdrehzahl JOG</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv. Die <i>Festdrehzahl JOG-Funktion</i> wird über die serielle Schnittstelle aktiviert. Die <i>Festdrehzahl JOG-Funktion</i> wird als Reaktion für eine Überwachungsfunktion gewählt (z. B. für die Funktion <i>Kein Signal</i>). Die Überwachungsfunktion ist aktiv.
Motortest	<p>In <i>Parameter 1-80 Funktion bei Stopp</i> ist [2] <i>Motortest</i> ausgewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, legt dieser einen Testdauerstrom an den Motor an.</p>
Überspannungskontrolle	<p>In <i>Parameter 2-17 Überspannungssteuerung</i>, [2] <i>Aktiviert</i> ist die Überspannungssteuerung aktiviert. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generatorischer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das U/f-Verhältnis an, damit der Motor geregelt läuft und sich der Frequenzumrichter nicht abschaltet.</p>
PowerUnit Aus	<p>(Nur bei Frequenzumrichtern mit externer 24 V DC-Versorgung.) Die Netzversorgung des Frequenzumrichters ist ausgefallen oder nicht vorhanden, die externe 24-V-Spannungsversorgung versorgt jedoch die Steuerkarte.</p>
Protection Mode	<p>Der Protection Mode ist aktiviert. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (Überstrom oder Überspannung) erfasst.</p> <ul style="list-style-type: none"> Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Taktfrequenz auf 4 kHz reduziert. Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s. Sie können den Protection Mode unter <i>Parameter 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> beschränken.
Schnellstopp	<p>Der Motor wird über <i>Parameter 3-81 Rampenzeit Schnellstopp</i> verzögert.</p> <ul style="list-style-type: none"> [4] <i>Schnellstopp invers</i> ist als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. Die <i>Schnellstopp-Funktion</i> wird über die serielle Kommunikation aktiviert.

Rampen	Der Frequenzumrichter beschleunigt/verzögert den Motor gemäß aktiver Rampe auf/ab. Der Motor hat den Sollwert, einen Grenzwert oder den Stillstand noch nicht erreicht.
Sollw. hoch	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt über der Sollwertgrenze in <i>Parameter 4-55 Warnung Sollwert hoch</i> .
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in <i>Parameter 4-54 Warnung Sollwert niedr.</i>
Ist = Sollwert	Der Frequenzumrichter läuft im Sollwertbereich. Der Istwert entspricht dem Sollwert.
Startaufforderung	Ein Startbefehl wurde gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabesignal über Digitaleingang empfängt.
In Betrieb	Der Frequenzumrichter treibt den Motor an.
Energiesparmodus	Der Energiesparmodus ist aktiviert. Der Motor ist aktuell gestoppt, läuft jedoch bei Bedarf automatisch wieder an.
Drehzahl hoch	Die Motordrehzahl liegt über dem Wert in <i>Parameter 4-53 Warnung Drehz. hoch</i> .
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in <i>Parameter 4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> .
Standby	Im Autobetrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzögerung	Sie haben in <i>Parameter 1-71 Startverzög.</i> eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit.
FWD+REV akt.	[12] <i>Start nur Rechts</i> und [13] <i>Start nur Links</i> sind als Funktionen für zwei verschiedene Digitaleingänge gewählt (<i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i>). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rückwärtslauf.
Stopp	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl vom LCP, über Digitaleingang oder serielle Schnittstelle empfangen.
Abschaltung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, können Sie den Frequenzumrichter manuell durch Drücken von [Reset] oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.



Abschaltblockierung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, müssen Sie die Netzversorgung des Frequenzumrichters aus- und wieder einschalten, um die Blockierung aufzuheben. Sie können den Frequenzumrichter dann manuell über die [Reset]-Taste oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.
---------------------	--

Tabelle 7.3 Betriebszustand

HINWEIS

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

7.3 Warnungs- und Alarmtypen

Warnungen

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

Alarmer

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

Abschaltung

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

Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung/Abschaltblockierung

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

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

Abschaltblockierung

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

Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

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

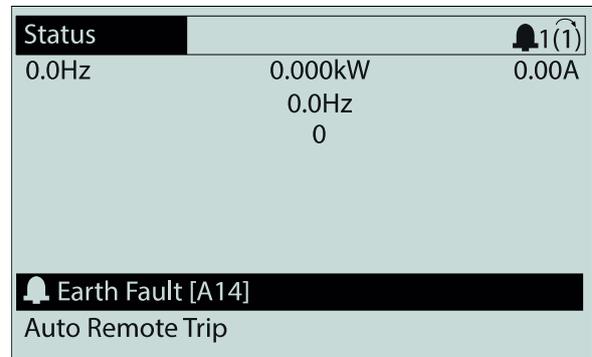
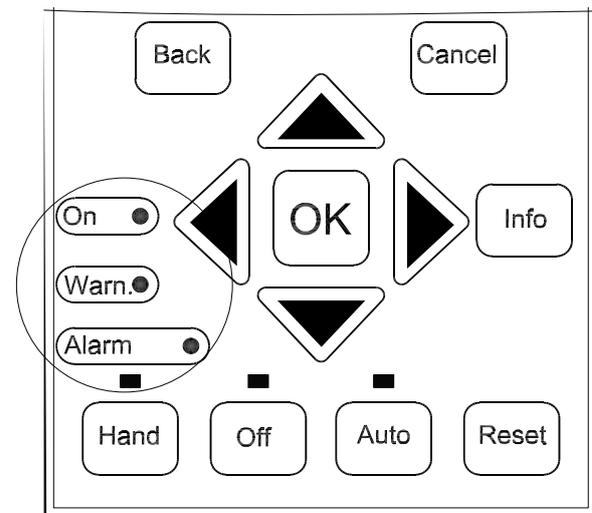


Abbildung 7.2 Alarmbeispiel

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



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

Abbildung 7.3 Kontrollanzeigen zur Statusanzeige

7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen

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

WARNUNG 1, 10 Volt niedrig

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

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

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor

Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

WARNUNG/ALARM 4, Netzasymmetrie

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

Fehlersuche und -behebung

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichter.

WARNUNG 5, DC-Zwischenkreisspannung hoch

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

WARNUNG 6, DC-Zwischenkreisspannung niedrig

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

WARNUNG/ALARM 7, DC-Überspannung

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

Fehlersuche und -behebung

- Schließen Sie einen Bremswiderstand an.
- Verlängern Sie die Rampenzeit.
- Ändern Sie den Rampentyp.
- Aktivieren Sie die Funktionen in *Parameter 2-10 Bremsfunktion*.
- Erhöhen Sie *Parameter 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung*.

WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 9, Wechselrichterüberlast

Der Frequenzumrichter schaltet aufgrund von Überlastung (zu hoher Strom über zu lange Zeit) bald ab. Der Zähler für das elektronisch thermische Überlastrelais gibt bei 98 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit einem Alarm ab. Sie können den Frequenzumrichter erst dann quittieren, wenn der Zähler unter 90 % fällt.

Fehlersuche und -behebung

- Vergleichen Sie den angezeigten Ausgangsstrom auf der LCP mit dem Nennstrom des Frequenzumrichters.
- Vergleichen Sie den auf dem LCP angezeigten Ausgangsstrom mit dem gemessenen Motorstrom.

- Lassen Sie die thermische Last auf dem LCP anzeigen und überwachen Sie den Wert. Bei Betrieb des Frequenzumrichters über dem Dauernennstrom sollte der Zählerwert steigen. Bei Betrieb unter dem Dauernennstrom des Frequenzumrichters sollte der Zählerwert sinken.

WARNUNG/ALARM 10, Motortemp. ETR

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor Übertemp.

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

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Überprüfen Sie, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+10 Volt-Versorgung) angeschlossen ist und dass der Schalter für Klemme 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. Prüfen Sie, ob *Parameter 1-93 Thermistoranschluss* Klemme 53 oder 54 wählt.
- Prüfen Sie bei Verwendung der Digitaleingänge 18 oder 19, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 18 oder 19 (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist.
- Wenn ein KTY-Sensor benutzt wird, prüfen Sie, ob der Anschluss zwischen Klemme 54 und 55 korrekt ist.

- Prüfen Sie bei Verwendung eines Thermoschalters oder Thermistors, ob *Parameter 1-93 Thermistoranschluss* der Sensorverkabelung entspricht.

WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 13, Überstrom

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200 % des Nennstroms) ist überschritten. Die Warnung dauert ca. 1,5 s. Danach schaltet der Frequenzumrichter ab und gibt einen Alarm aus. Dieser Fehler kann durch eine Stoßbelastung oder eine schnelle Beschleunigung mit hohen Trägheitsmomenten verursacht werden. Bei Auswahl der erweiterten mechanischen Bremssteuerung können Sie die Abschaltung extern quittieren.

Fehlersuche und -behebung

- Entfernen Sie die Netzversorgung und prüfen Sie, ob die Motorwelle gedreht werden kann.
- Kontrollieren Sie, ob die Motorgröße mit dem Frequenzumrichter übereinstimmt.
- Prüfen Sie die *Parameter 1-20 bis 1-25* auf korrekte Motordaten.

ALARM 14, Erdschluss

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

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 15, Inkompatible Hardware

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

Notieren Sie den Wert der folgenden Parameter und wenden Sie sich an Ihren örtlichen Wilo-Lieferanten:

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

ALARM 16, Kurzschluss

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur aktiv, wenn *Parameter 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion* NICHT auf [0] *Aus* programmiert ist. Wenn *Parameter 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion* auf [5] *Stopp und Abschaltung* eingestellt ist, wird zuerst eine Warnung angezeigt und dann fährt der Frequenzumrichter bis zur Abschaltung mit Ausgabe eines Alarms herunter.

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 22, Mechanische Bremse

Wenn diese Warnung aktiv ist, zeigt das LCP den Problemtypen an.

0 = Drehmomentsollwert wurde nicht vor dem Timeout erreicht.

1 = Keine Rückmeldung der Bremse vor Timeout.

WARNUNG 23, Interne Lüfter

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

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.

WARNUNG 24, Fehler externer Lüfter

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

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.

WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss

Der Frequenzumrichter überwacht den Bremswiderstand während des Betriebs. Ein Kurzschluss bricht die Bremsfunktion abgebrochen und verursacht eine Warnung. Sie können den Frequenzumrichter weiterhin betreiben, allerdings ohne Bremsfunktion. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und tauschen Sie den Bremswiderstand aus (siehe *Parameter 2-15 Bremswiderstand Test*).

WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

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

WARNUNG/ALARM 27, Bremschopperfehler

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

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

Dieser Alarm bzw. diese Warnung könnte auch auftreten, wenn der Bremswiderstand überhitzt. Die Klemmen 104 und 106 sind als Klixon-Schaltereingänge für Bremswiderstände verfügbar. Siehe Abschnitt *Temperaturschalter Bremswiderstand* im Projektierungshandbuch.

WARNUNG/ALARM 28, Bremswiderstandstest fehlgeschlagen

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Prüfen Sie *Parameter 2-15 Bremswiderstand Test*.



ALARM 29, Kühlkörpertemp

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

Fehlersuche und -behebung

Mögliche Ursachen:

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

Dieser Alarm beruht auf der vom in den IGBT-Modulen eingebauten Kühlkörpersensor gemessenen Temperatur.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.
- Überprüfen Sie den IGBT-Thermosensor.

ALARM 30, Motorphase U fehlt

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 31, Motorphase V fehlt

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 32, Motorphase W fehlt

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler

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

WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler

Der Feldbus auf der Kommunikations-Optionskarte funktioniert nicht.

WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall

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

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 38, Interner Fehler

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

Fehlersuche und -behebung

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

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

Nummer	Text
0	Sie können die serielle Schnittstelle nicht initialisieren. Wenden Sie sich an Ihren Wilo-Lieferanten oder den Wilo-Service.
256–258	EEPROM-Daten Leistungskarte defekt oder zu alt
512	Die EEPROM-Daten der Steuerkarte sind defekt oder zu alt.
513	Kommunikationstimeout beim Lesen von EEPROM-Daten.
514	Kommunikationstimeout beim Lesen von EEPROM-Daten.
515	Anwendungsorientierte Steuerung kann die EEPROM-Daten nicht erkennen.
516	Schreiben zum EEPROM nicht möglich, da ein Schreibbefehl ausgeführt wird.
517	Schreibbefehl ist unter Timeout.
518	Fehler im EEPROM.
519	Fehlende oder ungültige Barcodedaten in EEPROM.
783	Parameterwert außerhalb min./max. Grenzen.
1024–1279	Senden eines CAN-Telegramms fehlgeschlagen.
1281	Flash-Timeout des digitalen Signalprozessors.
1282	Leistungs-Mikro-Software-Version inkompatibel.
1283	Leistungs-EEPROM-Datenversion inkompatibel.
1284	Software-Version des digitalen Signalprozessors kann nicht gelesen werden.
1299	SW der Option in Steckplatz A ist zu alt.
1300	SW der Option in Steckplatz B ist zu alt.
1301	SW der Option in Steckplatz C0 ist zu alt.
1302	SW der Option in Steckplatz C1 ist zu alt.
1315	SW der Option in Steckplatz A wird nicht unterstützt (nicht zulässig).

Nummer	Text
1316	SW der Option in Steckplatz B wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1317	SW der Option in Steckplatz C0 wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1318	SW der Option in Steckplatz C1 wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1379	Option A hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1380	Option B hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1381	Option C0 hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1382	Option C1 hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1536	Es wurde eine Ausnahme in der anwendungsorientierten Steuerung erfasst. Debug-Informationen in LCP geschrieben.
1792	Der DSP-Watchdog ist aktiv. Debugging der Leistungsteildaten, Daten der motororientierten Steuerung nicht korrekt übertragen.
2049	Leistungsdaten neu gestartet.
2064–2072	H081x: Option in Steckplatz x neu gestartet.
2080–2088	H082x: Option in Steckplatz x hat eine Netz-Einschaltung-Wartemeldung ausgegeben.
2096–2104	H983x: Option in Steckplatz x hat eine zulässige Netz-Einschaltung-Wartemeldung ausgegeben.
2304	Daten von Leistungs-EEPROM konnten nicht gelesen werden.
2305	Fehlende SW-Version von Leistungseinheit.
2314	Fehlende Leistungseinheitsdaten von Leistungseinheit.
2315	Fehlende SW-Version von Leistungseinheit.
2316	Fehlende io_statepage von Leistungseinheit.
2324	Die Leistungskartenkonfiguration wurde bei Netzein als inkorrekt ermittelt.
2325	Eine Leistungskarte hat bei aktiver Netzversorgung die Kommunikation eingestellt.
2326	Fehlerhafte Konfiguration der Leistungskarte nach verzögerter Registrierung der Leistungskarten ermittelt.
2327	Zu viele Leistungskartenorte wurden als anwesend registriert.
2330	Leistungsgrößeninformationen zwischen den Leistungskarten stimmen nicht überein.
2561	Keine Kommunikation von DSP zu ATACD.
2562	Keine Kommunikation von ATACD zu DSP (Zustand „In Betrieb“).
2816	Stapelüberlauf Steuerkartenmodul.
2817	Scheduler, langsame Aufgaben.
2818	Schnelle Aufgaben.
2819	Parameterthread.
2820	LCP/Stapelüberlauf.
2821	Überlauf serielle Schnittstelle.
2822	Überlauf USB-Anschluss.

Nummer	Text
2836	cflistMempool zu klein.
3072–5122	Parameterwert außerhalb seiner Grenzen.
5123	Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5124	Option in Steckplatz B: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5125	Option in Steckplatz C0: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5126	Option in Steckplatz C1: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5376–6231	Nicht genug Speicher.

Tabelle 7.4 Codenummern für interne Fehler

ALARM 39, Kühlkörpersensor

Kein Istwert vom Kühlkörpertemperatursensor.

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

WARNUNG 40, Digitalausgangsklemme 27 ist überlastet

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

WARNUNG 41, Digitalausgangsklemme 29 ist überlastet

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

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

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

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

ALARM 46, Stromversorgung Leistungskarte

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

Das Schaltnetzteil SMPS auf der Leistungskarte erzeugt drei Spannungsversorgungen: 24 V, 5 V, ±18 V. Bei einer Versorgungsspannung von 24 V DC bei der MCB 107 24-V-DC-Versorgung werden nur die Spannungen 24 V und 5 V überwacht. Bei Versorgung mit dreiphasiger Netzspannung überwacht er alle drei Versorgungsspannungen.

WARNUNG 47, 24-V-Versorgung niedrig

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

WARNUNG 48, 1,8 V Versorgung niedrig

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

WARNUNG 49, Drehzahlgrenze

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

ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler

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

ALARM 51, AMA U_{nom} und I_{nom} überprüfen

Die Einstellung von Motorspannung, Motorstrom und/oder Motorleistung ist vermutlich falsch. Überprüfen Sie die Einstellungen in den *Parametern 1-20 bis 1-25*.

ALARM 52, AMA I_{nom} zu niedrig

Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen.

ALARM 53, AMA Motor zu groß

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

ALARM 54, AMA Motor zu klein

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu klein.

ALARM 55, AMA-Daten außerhalb des Bereichs

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

ALARM 56, AMA Abbruch

Der Benutzer hat die AMA abgebrochen.

ALARM 57, AMA Interner Fehler

Versuchen Sie einen Neustart der AMA, bis die AMA durchgeführt wird. Wiederholter Betrieb kann zu einer Erwärmung des Motors führen, was wiederum eine Erhöhung der Widerstände R_s und R_r bewirkt. In der Regel ist dies nicht kritisch.

ALARM 58, AMA-Interner Fehler

Setzen Sie sich mit dem Wilo -Lieferanten in Verbindung.

WARNUNG 59, Stromgrenze

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

WARNUNG 60, Externe Verriegelung

Die externe Verriegelung wurde aktiviert. Zur Fortsetzung des Normalbetriebs:

1. Legen Sie eine Spannung von 24 V DC an die Klemme an, die für externe Verriegelung programmiert ist.
2. Quittieren Sie den Frequenzumrichter über
 - 2a Serielle Kommunikation.
 - 2b Digitale Ein-/Ausgabe.
 - 2c Die [Reset]-Taste.

WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze

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

WARNUNG 64, Spannungsgrenze

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

WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur

Die Steuerkarte hat ihre Abschalttemperatur von 75 °C (167 °F) erreicht.

WARNUNG 66, Kühlkörpertemperatur zu niedrig

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

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie den Temperaturfühler.
- Überprüfen Sie das Sensorkabel zwischen dem IGBT und der Gate-Ansteuerkarte.

ALARM 67, Optionsmodulkonfiguration hat sich geändert

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

ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert

STO ist aktiviert.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 69, Leistungskartentemperatur

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

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Betrieb der Türlüfter.
- Prüfen Sie, ob die Filter der Türlüfter nicht verstopft sind.
- Prüfen Sie, ob das Bodenblech bei IP21/IP54-Frequenzumrichtern richtig montiert ist.

ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration

Die aktuelle Kombination aus Steuerkarte und Leistungskarte ist ungültig.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 71, PTC 1 Sicherer Stopp

Die Funktion Safe Torque Off wurde von der PTC-Thermistorkarte MCB 112 aktiviert (Motor zu warm). Sie können den Normalbetrieb wieder aufnehmen, wenn die MCB 112 wieder 24 V DC an Klemme 37 anlegt (wenn die Motortemperatur einen akzeptablen Wert erreicht) und wenn der Digitaleingang von der MCB 112 deaktiviert wird. Wenn dies geschieht, müssen Sie ein Reset-Signal (über Bus, Digitalein-/ausgang oder durch Drücken der Reset-Taste) senden.

HINWEIS

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

ALARM 72, Gefährl. Fehler

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

WARNUNG 73, Sicherer Stopp Autom. Wiederanlauf

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

WARNUNG 76, Konfiguration Leistungseinheit

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG 77, Reduzierter Leistungsmodus

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

ALARM 79, Ung. LT-Konfig.

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

ALARM 80, Initialisiert

Ein manueller Reset hat alle Parametereinstellungen mit Werkseinstellungen initialisiert.

Fehlersuche und -behebung

- Führen Sie einen Reset des Frequenzumrichters durch, um den Alarm zu beheben.

ALARM 81, CSIV beschädigt

Die Syntax der CSIV-Datei (Customer Specific Initialisation Values) ist fehlerhaft.

ALARM 82, CSIV-Par.-Fehler

CSIV-Fehler (Customer Specific Initialisation Values) bei Parameterinitialisierung.

ALARM 85, Gefährl. F. PB

PROFIBUS/PROFIsafe-Fehler.

ALARM 92, Kein Durchfluss

Der Frequenzumrichter hat einen fehlenden Durchfluss im System erfasst. *Parameter 22-23 No-Flow Funktion* ist auf Alarm programmiert.

Fehlersuche und -behebung

- Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

ALARM 93, Trockenlauf

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

Fehlersuche und -behebung

- Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

ALARM 94, Kennlinienende

Der Istwert liegt unter dem Sollwert. Diese Bedingung könnte Leckage in der Anlage anzeigen. *Parameter 22-50 Kennlinienendefunktion* ist auf Alarm eingestellt.

Fehlersuche und -behebung

- Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

ALARM 95, Riemenbruch

Das Drehmoment liegt unter dem Drehmomentwert für Leerlauf. Dies deutet auf einen Riemenbruch hin. *Parameter 22-60 Riemenbruchfunktion* ist auf Alarm eingestellt.

Fehlersuche und -behebung

- Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

ALARM 100, Derag-Beschränkungsfehler

Die *Rückspulfunktion* ist während der Ausführung fehlgeschlagen. Überprüfen Sie das Pumpenlaufrad auf Blockierung.

WARNUNG/ALARM 104, Fehler Zirkulationslüfter

Die Lüfterüberwachung überprüft, ob der Lüfter beim Einschalten des Frequenzumrichters oder bei Einschalten des Mischlüfters läuft. Läuft der Lüfter nicht, zeigt der Frequenzumrichter einen Fehler an. Sie können den Fehler des Zirkulationslüfters in *Parameter 14-53 Lüfterüberwachung* als Warnung oder eine Abschaltung bei Alarm konfigurieren.

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG 250, Neues Ersatzteil

Ein Bauteil im Frequenzumrichter wurde ersetzt. Führen Sie zur Fortsetzung des Normalbetriebs ein Reset des Frequenzumrichters durch.

WARNUNG 251, Typencode neu

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

Fehlersuche und -behebung

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

7.5 Fehlersuche und -behebung

7

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel/Ohne Funktion	Fehlende Eingangsleistung	Siehe <i>Tabelle 4.3</i> .	Prüfen Sie die Netzeingangsquelle.
	Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst.	Mögliche Ursachen finden Sie in dieser Tabelle unter <i>Offene Sicherungen und ausgelöster Trennschalter</i> .	Folgen Sie den gegebenen Empfehlungen.
	Keine Stromversorgung zum LCP.	Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Kurzschluss an der Steuer- spannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen	Überprüfen Sie die 24-V-Steuer- spannung für Klemmen 12/13 bis 20-39 oder die 10-V-Spannungsversorgung für Klemme 50 bis 55.	Verdrahten Sie die Klemmen richtig.
	Inkompatibles LCP.	–	Verwenden Sie nur LCP 101 (Best.-Nr. 130B1124) oder LCP 102 (Best.-Nr. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung	–	Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen.
	Display (LCP) ist defekt.	Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Fehler der internen Spannungs- versorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS)	–	Wenden Sie sich an den Händler.
Displayaus- setzer	Überlastetes Schaltnetzteil (SMPS) durch falsche Steuer- verdrahtung oder Störung im Frequenzumrichter	Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerleitungen vorliegt, trennen Sie alle Steuerleitungen durch Entfernen der Klemmenblöcke.	Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerleitungen vor. Überprüfen Sie die Kabel auf Kurzschlüsse oder falsche Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin aussetzt, führen Sie das Verfahren unter „Display dunkel“ durch.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motor läuft nicht	Serviceschalter offen oder fehlender Motoranschluss.	Prüfen Sie, ob der Motor angeschlossen und dieser Anschluss nicht unterbrochen ist (durch einen Serviceschalter oder ein anderes Gerät).	Schließen Sie den Motor an und prüfen Sie den Serviceschalter.
	Keine Netzversorgung bei 24 V DC-Optionskarte	Wenn das Display funktioniert, jedoch keine Ausgangsleistung verfügbar ist, prüfen Sie, dass Netzspannung am Frequenzumrichter anliegt.	Legen Sie Netzspannung an, um den Frequenzumrichter zu betreiben.
	LCP-Stopp.	Überprüfen Sie, ob die [Off]-Taste betätigt wurde.	Drücken Sie auf [Auto On] oder [Hand On] (je nach Betriebsart), um den Motor in Betrieb zu nehmen.
	Fehlendes Startsignal (Standby)	Stellen Sie sicher, dass <i>Parameter 5-10 Klemme 18 Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 18 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie ein gültiges Startsignal an, um den Motor zu starten.
	Motorfreilaufsignal aktiv (Freilauf)	Stellen Sie sicher, dass <i>Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie 24 V an Klemme 27 an oder programmieren Sie diese Klemme auf <i>Ohne Funktion</i> .
	Falsche Sollwertsignalquelle	Überprüfen Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> • Sollwertsignal: Ort-, Fern- oder Bus-Sollwert. • Festsollwert. • Klemmenanschluss • Skalierung der Klemmen • Verfügbarkeit des Sollwertsignals. 	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. Prüfen Sie <i>Parameter 3-13 Sollwertvorgabe</i> . Setzen Sie den Festsollwert in <i>Parametergruppe 3-1* Sollwerteinstellung</i> auf aktiv.
Die Motordrehrichtung ist falsch	Motordrehgrenze.	Überprüfen Sie, ob <i>Parameter 4-10 Motor Drehrichtung</i> korrekt programmiert ist.	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
	Aktives Reversierungssignal	Überprüfen Sie, ob ein Reversierungsbefehl für die Klemme in <i>Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge</i> programmiert ist.	Deaktivieren Sie das Reversierungssignal.
	Falscher Motorphasenanschluss	-	Siehe <i>Kapitel 5.5 Überprüfung der Motordrehrichtung</i> .
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen sind falsch eingestellt.	Prüfen Sie die Ausgangsgrenzen in <i>Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM]</i> , <i>Parameter 4-14 Max Frequenz [Hz]</i> und <i>Parameter 4-19 Max. Ausgangsfrequenz</i> .	Programmieren Sie die richtigen Grenzen.
	Das Sollwerteingangssignal ist nicht richtig skaliert.	Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwerteingangssignals in <i>Parametergruppe 6-0* Analoger E/A-Modus</i> und in <i>Parametergruppe 3-1* Sollwerteinstellung</i> . Überprüfen Sie die Sollwertgrenzen in <i>Parametergruppe 3-0* Sollwertgrenze</i> .	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
Motordrehzahl instabil	Möglicherweise falsche Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellungen aller Motorparameter, darunter auch alle Schlupfgleichseinstellungen. Prüfen Sie bei Regelung mit Rückführung die PID-Einstellungen.	Überprüfen Sie die Einstellungen in <i>Parametergruppe 1-6* Lastabh. Einstellung</i> . Prüfen Sie beim Betrieb mit Istwertrückführung die Einstellungen in <i>Parametergruppe 20-0* Istwert</i> .

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
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> und <i>1-5* Lastunabh. Einstellung</i> .
Motor brems nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampe-ab-Zeiten zu kurz.	Überprüfen Sie die Bremsparameter. Überprüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten.	Überprüfen Sie die <i>Parametergruppen 2-0* DC-Bremse</i> und <i>3-0* Sollwertgrenzen</i> .
Offene Netzsicherungen oder Trennschalter ausgelöst	Phase-Phase-Kurzschluss.	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 eine Inbetriebnahmeprüfung durch und stellen Sie sicher, dass der Motorstrom im Rahmen der technischen Daten liegt. Wenn der Motorstrom den Voll-Laststrom auf dem Typenschild überschreitet, läuft der Motor ggf. nur mit reduzierter Last. Überprüfen Sie die 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 >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 unsymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.
Motorstromasymmetrie >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 der asymmetrische Leitungszweig in der gleichen Ausgangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Setzen Sie sich mit dem Wilo - Lieferanten in Verbindung.
Frequenzumrichter-Beschleunigungsprobleme	Motordaten wurden falsch eingegeben.	Sollten Warnungen oder Alarmer auftreten, siehe <i>Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen</i> . Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampe-Auf-Zeit in <i>Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1</i> . Erhöhen Sie die Stromgrenze in <i>Parameter 4-18 Stromgrenze</i> . Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze in <i>Parameter 4-16 Momentengrenze motorisch</i> .
Verzögerungsprobleme des Frequenzumrichters	Motordaten wurden falsch eingegeben.	Sollten Warnungen oder Alarmer auftreten, siehe <i>Kapitel 7.4 Liste der Warnungen und Alarmmeldungen</i> . Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.	Erhöhen Sie die Rampe-Ab-Zeit in <i>Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1</i> . Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in <i>Parameter 2-17 Überspannungssteuerung</i> .

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Störgeräusche oder Vibrationen	Resonanzen.	Ausblendung kritischer Frequenzen durch Verwendung der Parameter in <i>Parametergruppe 4-6* Drehz.ausblendung</i> .	Überprüfen Sie, ob die Störgeräusche und/oder Vibrationen ausreichend reduziert worden sind.
		Schalten Sie die Übermodulation unter <i>Parameter 14-03 Übermodulation</i> ab.	
		Ändern Sie Schaltmodus und Frequenz in <i>Parametergruppe 14-0* IGBT-Ansteuerung</i> .	
		Erhöhen Sie die Resonanzdämpfung unter <i>Parameter 1-64 Resonanzdämpfung</i> .	

Tabelle 7.5 Fehlersuche und -behebung

8 Technische Daten

8.1 Elektrische Daten

8.1.1 Netzversorgung 1x200-240 V AC

Typenbezeichnung	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Typische Wellenleistung [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	15	22
Typische Wellenleistung bei 240 V [HP] (nur Nordamerika)	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Schutzart IP20	A3	–	–	–	–	–	–	–	–
Schutzart IP21/Typ 1	–	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Schutzart IP55/Typ 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Schutzart IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Ausgangsstrom									
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Überlast (3 x 200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Dauerbetrieb kVA bei 208 V [kVA]	2,4	2,7	3,8	4,5	6,0	8,7	11,1	21,4	31,7
Max. Eingangsstrom									
Dauerbetrieb (1 x 200-240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Überlast (1 x 200-240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Maximale Vorsicherungen [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Zusätzliche Spezifikationen									
Maximaler Leitungsquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm ² (AWG)]	0,2–4 (4–10)					10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)
Maximaler Leitungsquerschnitt für Netz mit Trennschalter [mm ² (AWG)]	5,26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	2 x 50 (2 x 1/0) ^{9) 10)}
Maximaler Leitungsquerschnitt für Netz ohne Trennschalter [mm ² (AWG)]	5,26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)
Temperaturbelastbarkeiten der Kabelisolierungen [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabelle 8.1 Netzversorgung 1 x 200-240 V AC – Normale Überlast 110 %/60 s, P1K1-P22K

8.1.2 Netzversorgung 3 x 200-240 V AC

Typenbezeichnung	PK25		PK37		PK55		PK75	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾								
Typische Wellenleistung [kW]	0,25		0,37		0,55		0,75	
Typische Wellenleistung bei 208 V [HP] (nur Nordamerika)	0,34		0,5		0,75		1	
Schutzart IP20/ Gehäuse6) Schutzart IP21/Typ 1	A2		A2		A2		A2	
Schutzart IP55/Typ 12 Schutzart IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Ausgangsstrom								
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	1,8		2,4		3,5		4,6	
Überlast (3 x 200-240 V) [A]	2,7	2,0	3,6	2,6	5,3	3,9	6,9	5,1
Dauerbetrieb kVA bei 208 V [kVA]	0,65		0,86		1,26		1,66	
Max. Eingangsstrom								
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	1,6		2,2		3,2		4,1	
Überlast (3 x 200-240 V) [A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,2	4,5
Maximale Vorsicherungen [A]	10		10		10		10	
Zusätzliche Spezifikationen								
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenreiskopplung [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mindestens 0,2 (24))							
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	21 (0,03)		29 (0,04)		42 (0,06)		54 (0,07)	
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,94		0,94		0,95		0,95	

Tabelle 8.2 Netzversorgung 3 x 200–240 V AC, PK25–PK75

Typenbezeichnung	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾										
Typische Wellenleistung [kW]	1,1		1,5		2,2		3,0		3,7	
Typische Wellenleistung bei 208 V [HP] (nur Nordamerika)	1,5		2		3		4		5	
Schutzart IP20/ Gehäuse6)	A2		A2		A2		A3		A3	
Schutzart IP21/Typ 1	A2		A2		A2		A3		A3	
Schutzart IP55/Typ 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Schutzart IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	6,6		7,5		10,6		12,5		16,7	
Überlast (3 x 200-240 V) [A]	9,9	7,3	11,3	8,3	15,9	11,7	18,8	13,8	25	18,4
Dauerbetrieb kVA bei 208 V [kVA]	2,38		2,70		3,82		4,50		6,00	
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	5,9		6,8		9,5		11,3		15,0	
Überlast (3 x 200-240 V) [A]	8,9	6,5	10,2	7,5	14,3	10,5	17,0	12,4	22,5	16,5
Maximale Vorsicherungen [A]	20		20		20		32		32	
Zusätzliche Spezifikationen										
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis­kopplung [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mindestens 0,2 (24))									
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ²] [(AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	63 (0,09)		82 (0,11)		116 (0,16)		155 (0,21)		185 (0,25)	
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

Tabelle 8.3 Netzversorgung 3 x 200–240 V AC, P1K1–P3K7

Typenbezeichnung	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung [kW]	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Typische Wellenleistung bei 208 V [HP] (nur Nordamerika)	5,0	7,5	7,5	10	10	15	15	20
IP20 Gehäuse ²⁾	B3		B3		B3		B4	
Schutzart IP21/Typ 1 Schutzart IP55/Typ 12 Schutzart IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2	
Ausgangsstrom								
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	16,7	24,2	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Überlast (3 x 200-240 V) [A]	26,7	26,6	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Dauerbetrieb kVA bei 208 V [kVA]	6,0	8,7	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
Max. Eingangsstrom								
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	15,0	22,0	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Überlast (3 x 200-240 V) [A]	24,0	24,2	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Maximale Vorsicherungen [A]	63		63		63		80	
Zusätzliche Spezifikationen								
IP20 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
Schutzart IP21 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ (Netz, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
Schutzart IP21 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Motor [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35 (2)	
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	239 (0,33)	310 (0,42)	239 (0,33)	310 (0,42)	371 (0,51)	514 (0,7)	463 (0,63)	602 (0,82)
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,96		0,96		0,96		0,96	

Tabelle 8.4 Netzversorgung 3 x 200–240 V AC, P5K5–P15K

Typenbezeichnung	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾										
Typische Wellenleistung [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Typische Wellenleistung bei 208 V [HP] (nur Nordamerika)	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
Schutzart IP20 Gehäuse ⁷⁾	B4		C3		C3		C4		C4	
Schutzart IP21/Typ 1										
Schutzart IP55/Typ 12	C1		C1		C1		C2		C2	
Schutzart IP66/NEMA 4X										
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Überlast (3 x 200-240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Dauerbetrieb kVA bei 208 V [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154,0
Überlast (3 x 200-240 V) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169,0
Maximale Vorsicherungen [A]	125		125		160		200		250	
Zusätzliche Spezifikationen										
Schutzart IP20 maximaler Leitungsquerschnitt für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Schutzarten IP21, IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt für Netz und Motor [mm ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Schutzarten IP21, IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ² (AWG)]			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	624 (0,85)	737 (1)	740 (1)	845 (1,2)	874 (1,2)	1140 (1,6)	1143 (1,6)	1353 (1,8)	1400 (1,9)	1636 (2,2)
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabelle 8.5 Netzversorgung 3 x 200–240 V AC, P18K–P45K

8.1.3 Netzversorgung 1x380-480 V AC

Typenbezeichnung	P7K5	P11K	P18K	P37K
Typische Wellenleistung [kW]	7,5	11	18,5	37
Typische Wellenleistung bei 240 V [HP] (nur Nordamerika)	10	15	25	50
Schutzart IP21/Typ 1	B1	B2	C1	C2
Schutzart IP55/Typ 12	B1	B2	C1	C2
Schutzart IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
Ausgangsstrom				
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	16	24	37,5	73
Überlast (3 x 380–440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	14,5	21	34	65
Überlast (3 x 441–480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Dauerbetrieb kVA bei 400 V [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Dauerbetrieb kVA bei 460 V [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
Max. Eingangsstrom				
Dauerbetrieb (1 x 380–440 V) [A]	33	48	78	151

Typenbezeichnung	P7K5	P11K	P18K	P37K
Überlast (1 x 380–440 V) [A]	36	53	85,5	166
Dauerbetrieb (1 x 441–480 V) [A]	30	41	72	135
Überlast (1 x 441–480 V) [A]	33	46	79,2	148
Maximale Vorsicherungen [A]	63	80	160	250
Zusätzliche Spezifikationen				
Maximaler Leitungsquerschnitt für Netz, Motor und Bremse [mm ²] ((AWG))	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	300 (0,41)	440 (0,6)	740 (1)	1480 (2)
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabelle 8.6 Netzversorgung 1 x 380–480 V AC – Normale Überlast 110 %/60 s, P7K5–P37K

8.1.4 Netzversorgung 3 x 380–480 V AC

Typenbezeichnung	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾										
Typische Wellenleistung [kW]	0,37		0,55		0,75		1,1		1,5	
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] (nur Nordamerika)	0,5		0,75		1,0		1,5		2,0	
Schutzart IP20/ Gehäuse6)	A2		A2		A2		A2		A2	
Schutzart IP55/Typ 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Schutzart IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	1,3		1,8		2,4		3,0		4,1	
Überlast (3 x 380–440 V) [A]	2,0	1,4	2,7	2,0	3,6	2,6	4,5	3,3	6,2	4,5
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	1,2		1,6		2,1		2,7		3,4	
Überlast (3 x 441–480 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,2	2,3	4,1	3,0	5,1	3,7
Dauerbetrieb kVA bei 400 V [kVA]	0,9		1,3		1,7		2,1		2,8	
Dauerbetrieb kVA bei 460 V [kVA]	0,9		1,3		1,7		2,4		2,7	
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	1,2		1,6		2,2		2,7		3,7	
Überlast (3 x 380–440 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,3	2,4	4,1	3,0	5,6	4,1
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	1,0		1,4		1,9		2,7		3,1	
Überlast (3 x 441–480 V) [A]	1,5	1,1	2,1	1,5	2,9	2,1	4,1	3,0	4,7	3,4
Maximale Vorsicherungen [A]	10		10		10		10		10	
Zusätzliche Spezifikationen										
Schutzart IP20, IP21 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mindestens 0,2 (24))									
Schutzart IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	35 (0,05)		42 (0,06)		46 (0,06)		58 (0,08)		62 (0,08)	
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,93		0,95		0,96		0,96		0,97	

Tabelle 8.7 Netzversorgung 3 x 380–480 V AC, PK37–P1K5

Typenbezeichnung	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾										
Typische Wellenleistung [kW]	2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] (nur Nordamerika)	2,9		4,0		5,3		7,5		10	
Schutzart IP20/ Gehäuse6)	A2		A2		A2		A3		A3	
Schutzart IP55/Typ 12 Schutzart IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	5,6		7,2		10		13		16	
Überlast (3 x 380–440 V) [A]	8,4	6,2	10,8	7,9	15,0	11,0	19,5	14,3	24,0	17,6
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	4,8		6,3		8,2		11		14,5	
Überlast (3 x 441–480 V) [A]	7,2	5,3	9,5	6,9	12,3	9,0	16,5	12,1	21,8	16,0
Dauerbetrieb kVA bei 400 V [kVA]	3,9		5,0		6,9		9,0		11,0	
Dauerbetrieb kVA bei 460 V [kVA]	3,8		5,0		6,5		8,8		11,6	
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	5,0		6,5		9,0		11,7		14,4	
Überlast (3 x 380–440 V) [A]	7,5	5,5	9,8	7,2	13,5	9,9	17,6	12,9	21,6	15,8
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	4,3		5,7		7,4		9,9		13,0	
Überlast (3 x 441–480 V) [A]	6,5	4,7	8,6	6,3	11,1	8,1	14,9	10,9	19,5	14,3
Maximale Vorsicherungen [A]	20		20		20		30		30	
Zusätzliche Spezifikationen										
Schutzart IP20, IP21 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mindestens 0,2 (24))									
Schutzart IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	88 (0,12)		116 (0,16)		124 (0,17)		187 (0,25)		225 (0,31)	
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,97		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabelle 8.8 Netzversorgung 3 x 380–480 V AC, P2K2–P7K5

Typenbezeichnung	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	22,0	22,0	22,0	30
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] (nur Nordamerika)	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
Schutzart IP20 Gehäuse ⁷⁾	B3		B3		B3		B4			B4
Schutzart IP21/Typ 1	B1		B1		B1		B2		B2	
Schutzart IP55/Typ 12 Schutzart IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	–	24	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Überlast (60 s) (3 x 380–440 V) [A]	–	26,4	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	–	21	21	27	27	34	34	40	40	52
Überlast (60 s) (3 x 441–480 V) [A]	–	23,1	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	61,6
Dauerbetrieb kVA bei 400 V [kVA]	–	16,6	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Dauerbetrieb kVA bei 460 V [kVA]	–	16,7	16,7	21,5	21,5	27,1	27,1	31,9	31,9	41,4
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	–	22	22	29	29	34	34	40	40	55
Überlast (60 s) (3 x 380–440 V) [A]	–	24,2	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	–	19	19	25	25	31	31	36	36	47
Überlast (60 s) (3 x 441–480 V) [A]	–	20,9	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Maximale Sicherungen [A]	–	63		63		63		63		80
Zusätzliche Spezifikationen										
Schutzarten IP21, IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Bremse und Zwischenkreis- kopplung [mm ² (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)						35, –, – (2, –, –)			
Schutzarten IP21, IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Motor [mm ² (AWG)]	10, 10,– (8, 8,–)						35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Schutzart IP20 maximaler Leitungs- querschnitt ²⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung) [mm ² (AWG)]	10, 10,– (8, 8,–)						35, –, – (2, –, –)			
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Trennschalter [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	291 (0,4)	392 (0,53)	291 (0,4)	392 (0,53)	379 (0,52)	465 (0,63)	444 (0,61)	525 (0,72)	547 (0,75)	739 (1)
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabelle 8.9 Netzversorgung 3 x 380–480 V AC, P11K–P30K

Typenbezeichnung	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] (nur Nordamerika)	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
Schutzart IP20/ Gehäuse6)	B4		C3		C3		C4		C4	
Schutzart IP21/Typ 1	C1		C1		C1		C2		C2	
Schutzart IP55/Typ 12 Schutzart IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Überlast (60 s) (3 x 380–440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Überlast (60 s) (3 x 441–480 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Dauerbetrieb kVA bei 400 V [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Dauerbetrieb kVA bei 460 V [kVA]	41,4	51,8	51,8	63,7	63,7	83,7	83,7	104	103,6	128
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 380–440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Überlast (60 s) (3 x 380–440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Dauerbetrieb (3 x 441–480 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Überlast (60 s) (3 x 441–480 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Maximale Vorsicherungen [A]	100		125		160		250		250	
Zusätzliche Spezifikationen										
Schutzart IP20 maximaler Leitungsquerschnitt für Netz und Motor [mm ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Schutzart IP20 maximaler Leitungsquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
Schutzarten IP21, IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt für Netz und Motor [mm ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Schutzarten IP21, IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ² (AWG)]			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	570 (0,78)	698 (0,95)	697 (0,95)	843 (1,1)	891 (1,2)	1083 (1,5)	1022 (1,4)	1384 (1,9)	1232 (1,7)	1474 (2)
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Tabelle 8.10 Netzversorgung 3 x 380–480 V AC, P37K–P90K

8.1.5 Netzversorgung 3 x 525–600 V AC

Typenbezeichnung	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾								
Typische Wellenleistung [kW]	0,75		1,1		1,5		2,2	
Typische Wellenleistung [HP]	1		1,5		2		3	
Schutzart IP20	A3		A3		A3		A3	
Schutzart IP21/Typ 1	A3		A3		A3		A3	
Schutzart IP55/Typ 12	A5		A5		A5		A5	
Ausgangsstrom								
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	1,8		2,6		2,9		4,1	
Überlast (3 x 525-550 V) [A]	2,7	2,0	3,9	2,9	4,4	3,2	6,2	4,5
Dauerbetrieb (3 x 551-600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Überlast (3 x 551-600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	5,9	4,3
Dauerbetrieb kVA bei 550 V [kVA]	1,7		2,5		2,8		3,9	
Dauerbetrieb kVA bei 550 V [kVA]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Max. Eingangsstrom								
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		4,1	
Überlast (3 x 525-600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	6,2	4,5
Maximale Vorsicherungen [A]	10		10		10		20	
Zusätzliche Spezifikationen								
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12) (mindestens 0,2 (24))							
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ² (AWG)]	6,4,4 (10,12,12)							
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	35 (0,05)		50 (0,07)		65 (0,09)		92 (0,13)	
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabelle 8.11 Netzversorgung 3 x 525–600 V AC, PK75–P2K2

Typenbezeichnung	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾								
Typische Wellenleistung [kW]	3,0		4,0		5,5		7,5	
Typische Wellenleistung [HP]	4		5		7,5		10	
Schutzart IP20	A2		A2		A3		A3	
Schutzart IP21/Typ 1	A2		A2		A3		A3	
IP55	A5		A5		A5		A5	
Ausgangsstrom								
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	5,2		6,4		9,5		11,5	
Überlast (3 x 525-550 V) [A]	7,8	5,7	9,6	7,0	14,3	10,5	17,3	12,7
Dauerbetrieb (3 x 551-600 V) [A]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Überlast (3 x 551-600 V) [A]	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
Dauerbetrieb kVA bei 550 V [kVA]	5,0		6,1		9,0		11,0	
Dauerbetrieb kVA bei 550 V [kVA]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Max. Eingangsstrom								
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	5,2		5,8		8,6		10,4	
Überlast (3 x 525-600 V) [A]	7,8	5,7	8,7	6,4	12,9	9,5	15,6	11,4
Maximale Vorsicherungen [A]	20		20		32		32	
Zusätzliche Spezifikationen								
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12) (mindestens 0,2 (24))							
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ² (AWG)]	6,4,4 (10,12,12)							
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	122 (0,17)		145 (0,2)		195 (0,27)		261 (0,36)	
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabelle 8.12 Netzversorgung 3 x 525–600 V AC, P3K0–P7K5

Typenbezeichnung	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾												
Typische Wellenleistung [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Typische Wellenleistung [HP]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
Schutzart IP20	B3		B3		B3		B4		B4		B4	
Schutzart IP21/Typ 1 Schutzart IP55/Typ 12 Schutzart IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
Ausgangsstrom												
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	11,5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Überlast (3 x 525-550 V) [A]	18,4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Dauerbetrieb (3 x 551-600 V) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Überlast (3 x 551-600 V) [A]	17,6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Dauerbetrieb kVA bei 550 V [kVA]	11	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Dauerbetrieb kVA bei 575 V [kVA]	11	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
Max. Eingangsstrom												
Dauerbetrieb bei 550 V [A]	10,4	17,2	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Überlast bei 550 V [A]	16,6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Dauerbetrieb bei 575 V [A]	9,8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Überlast bei 575 V [A]	15,5	17,6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Maximale Vorsicherungen [A]	40		40		50		60		80		100	
Zusätzliche Spezifikationen												
Schutzart IP20, maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)]	10, 10,- (8, 8,-)					35,-,- (2,-,-)						
Schutzarten IP21, IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)					35,-,- (2,-,-)						
Schutzarten IP21, IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Motor [mm ² (AWG)]	10, 10,- (8, 8,-)					35, 25, 25 (2, 4, 4)						
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ² (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)					50, 35, 35 (1, 2, 2)						
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	220 (0,3)	300 (0,41)	220 (0,3)	300 (0,41)	300 (0,41)	370 (0,5)	370 (0,5)	440 (0,6)	440 (0,6)	600 (0,82)	600 (0,82)	740 (1)
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabelle 8.13 Netzversorgung 3 x 525-600 V AC, P11K-P37K

Typenbezeichnung	P45K		P55K		P75K		P90K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Typische Wellenleistung [HP]	50	60	60	75	75	100	100	125
Schutzart IP20	C3		C3		C4		C4	
Schutzart IP21/Typ 1	C1		C1		C2		C2	
Schutzart IP55/Typ 12	C1		C1		C2		C2	
Schutzart IP66/NEMA 4X	C1		C1		C2		C2	
Ausgangsstrom								
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Überlast (3 x 525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Überlast (3 x 525-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Dauerbetrieb kVA bei 525 V [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100	100,0	130,5
Dauerbetrieb kVA bei 575 V [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Max. Eingangsstrom								
Dauerbetrieb bei 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Überlast bei 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Dauerbetrieb bei 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Überlast bei 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Maximale Vorsicherungen [A]	150		160		225		250	
Zusätzliche Spezifikationen								
Schutzart IP20 maximaler Leitungsquerschnitt für Netz und Motor [mm ² (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
Schutzart IP20 maximaler Leitungsquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	50 (1)				95 (4/0)			
Schutzarten IP21, IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt für Netz und Motor [mm ² (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
Schutzarten IP21, IP55, IP66 maximaler Leitungsquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	50 (1)				95 (4/0)			
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ² (AWG)]	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	740 (1)	900 (1,2)	900 (1,2)	1100 (1,5)	1100 (1,5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2,5)
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabelle 8.14 Netzversorgung 3 x 525–600 V AC, P45K–P90K

8.1.6 Netzversorgung 3 x 525–690 V AC

Typenbezeichnung	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾														
Typische Wellenleistung [kW]	1,1		1,5		2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Typische Wellenleistung [HP]	1,5		2		3		4		5		7,5		10	
IP20	A3		A3		A3		A3		A3		A3		A3	
Ausgangsstrom														
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	2,1		2,7		3,9		4,9		6,1		9,0		11,0	
Überlast (3 x 525-550 V) [A]	3,2	2,3	4,1	3,0	5,9	4,3	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	1,6		2,2		3,2		4,5		5,5		7,5		10,0	
Überlast (3 x 551-690 V) [A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,8	5,0	8,3	6,1	11,3	8,3	15,0	11,0
Dauerbetrieb kVA bei 525 V [kVA]	1,9		2,5		3,5		4,5		5,5		8,2		10,0	
Dauerbetrieb kVA bei 690 V [kVA]	1,9		2,6		3,8		5,4		6,6		9,0		12,0	
Max. Eingangsstrom														
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	1,9		2,4		3,5		4,4		5,5		8,1		9,9	
Überlast (3 x 525-550 V) [A]	2,9	2,1	3,6	2,6	5,3	3,9	6,6	4,8	8,3	6,1	12,2	8,9	14,9	10,9
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	1,4		2,0		2,9		4,0		4,9		6,7		9,0	
Überlast (3 x 551-690 V) [A]	2,1	1,5	3,0	2,2	4,4	3,2	6,0	4,4	7,4	5,4	10,1	7,4	13,5	9,9
Zusätzliche Spezifikationen														
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimum (24))													
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)													
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	44 (0,06)		60 (0,08)		88 (0,12)		120 (0,16)		160 (0,22)		220 (0,3)		300 (0,41)	
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

Tabelle 8.15 Baugröße A3, Netzversorgung 3 x 525-690 V AC IP20, P1K1-P7K5

Typenbezeichnung	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾										
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	5,9	7,5	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Typische Wellenleistung bei 550 V [HP] (nur Nordamerika)	7,5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Typische Wellenleistung bei 690 V [HP] (nur Nordamerika)	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40
IP20	B4		B4		B4		B4		B4	
IP21										
IP55	B2		B2		B2		B2		B2	
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	11	14	14,0	19,0	19,0	23,0	23,0	28,0	28,0	36,0
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	17,6	15,4	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	10	13	13,0	18,0	18,0	22,0	22,0	27,0	27,0	34,0
Überlast (60 s) (3 x 551-690 V) [A]	16	14,3	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
Dauerbetrieb kVA bei 550 V [kVA]	10	13,3	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Dauerbetrieb kVA bei 690 V [kVA]	12	15,5	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb bei 550 V [A]	9,9	15	15,0	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Überlast (60 s Überlast) bei 550 V [A]	15,8	16,5	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	9	14,5	14,5	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Überlast (60 s Überlast) bei 690 V [A]	14,4	16	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Zusätzliche Spezifikationen										
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)									
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ² (AWG)]	16,10,10 (6, 8, 8)									
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	150 (0,2)	220 (0,3)	150 (0,2)	220 (0,3)	220 (0,3)	300 (0,41)	300 (0,41)	370 (0,5)	370 (0,5)	440 (0,6)
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabelle 8.16 Gehäuse B2/B4, Netzversorgung 3 x 525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - Chassis, P11K-P22K

Typenbezeichnung	P37K		P45K		P55K		P75K/N75K ⁸⁾		P90K/N90K ⁸⁾	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Hohe/normale Überlast ¹⁾										
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
Typische Wellenleistung bei 550 V [HP] (nur Nordamerika)	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Typische Wellenleistung bei 690 V [HP] (nur Nordamerika)	40	50	50	60	60	75	75	100	199	125
IP20	B4		C3		C3		D3h		D3h	
IP21										
IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
Ausgangsstrom										
Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	36,0	43,0	43,0	54,0	54,0	65,0	65,0	87,0	87,0	105
Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	54,0	47,3	64,5	59,4	81,0	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	34,0	41,0	41,0	52,0	52,0	62,0	62,0	83,0	83,0	100
Überlast (60 s) (3 x 551-690 V) [A]	51,0	45,1	61,5	57,2	78,0	68,2	93,0	91,3	124,5	110
Dauerbetrieb kVA bei 550 V [kVA]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100
Dauerbetrieb kVA bei 690 V [kVA]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
Max. Eingangsstrom										
Dauerbetrieb bei 550 V [A]	36,0	49,0	49,0	59,0	59,0	71,0	71,0	87,0	87,0	99,0
Überlast (60 s Überlast) bei 550 V [A]	54,0	53,9	72,0	64,9	87,0	78,1	105,0	95,7	129	108,9
Dauerbetrieb bei 690 V [A]	36,0	48,0	48,0	58,0	58,0	70,0	70,0	86,0	-	-
Überlast (60 s Überlast) bei 690 V [A]	54,0	52,8	72,0	63,8	87,0	77,0	105	94,6	-	-
Zusätzliche Spezifikationen										
Maximaler Leitungsquerschnitt für Netz und Motor [mm ² (AWG)]	150 (300 MCM)									
Maximaler Leitungsquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm ² (AWG)]	95 (3/0)									
Maximaler Leitungsquerschnitt ²⁾ für Netztrennschalter [mm ² (AWG)]	95 (3/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		-	
Typische Verlustleistung ³⁾ bei maximaler Nennlast [W (HP)] ⁴⁾	600 (0,82)	740 (1)	740 (1)	900 (1,2)	900 (1,2)	1100 (1,5)	1100 (1,5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2,5)
Wirkungsgrad ⁵⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabelle 8.17 Baugrößen B4, C2, C3, Netzversorgung 3 x 525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - Chassis 12, P30K-P75K

Nennwerte der Sicherungen siehe Kapitel 8.8 Sicherungen und Trennschalter.

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

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

3) Gilt für die Dimensionierung der Kühlung des Frequenzumrichters. Wenn die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung bedeutend steigen. Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind eingeschlossen.

4) Bei Nennstrom gemessener Wirkungsgrad: Die Energieeffizienzklasse finden Sie unter Kapitel 8.4.1 Umgebungsbedingungen.

5) Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

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

7) Sie können die Baugrößen B3+B4 und C3+C4 mit einem Umbausatz auf IP21 umrüsten. Siehe auch die Kapitel Mechanische Montage und IP21-Gehäuseabdeckung im Projektierungshandbuch.

8) Die geeigneten Baugrößen für N75K, N90K sind D3h für IP20 und D5h für IP54.

9) Es sind 2 Kabel erforderlich.

10) Variante nicht in IP21 erhältlich.

8.2 Netzversorgung

Netzversorgung (L1, L2, L3)

Versorgungsspannung	200–240 V ±10 %
Versorgungsspannung	380–480 V ±10 %
Versorgungsspannung	525–600 V ±10 %
Versorgungsspannung	525–690 V ±10 %

Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

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

Netzfrequenz	50/60 Hz +4/-6 %
--------------	------------------

Die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters wurde in Übereinstimmung mit IEC61000-4-28, 50 Hz +4/-6 % getestet.

Maximale kurzzeitige Asymmetrie zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor (λ)	≥0,9 bei Nennlast
Verschiebungsfaktor ($\cos\phi$) nahe 1	(>0,98)
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Anzahl der Einschaltungen) ≤7,5 kW	max. 2 x/Min.
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Anzahl der Einschaltungen) 11–90 kW (15–125 HP)	max. 1 x/Min.
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 100,000 A_{eff} (symmetrisch) bei maximal je 240/480/600/690 V liefern können

8

8.3 Motorausgang und Motordaten

Motorausgang (U, V, W)

Ausgangsspannung	0–100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0–590 Hz ¹⁾
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	1–3600 s

1) Abhängig von der Leistungsgröße.

Drehmomentkennlinie, normale Überlast

Startmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 110 % für 1 Minute einmal in 10 Minuten ²⁾
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 110 % für 1 Minute einmal in 10 Minuten ²⁾

Drehmomentkennlinie, hohe Überlast

Startmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 150/160 % für 1 Minute einmal in 1 Minuten ²⁾
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	Maximal 150/160 % für 1 Minute einmal in 1 Minuten ²⁾

2) Prozentzahl bezieht sich auf das Nenndrehmoment des Frequenzumrichters, abhängig von der Leistungsgröße.

8.4 Umgebungsbedingungen

Umgebung	
Baugröße A	IP20/Gehäuse, IP21/Typ 1, IP55, IP66/Typ 4X
Baugröße B1/B2	IP21, IP55, IP66/Typ 4X
Baugröße B3/B4	IP20
Baugröße C1/C2	IP21, IP55, IP66/Typ 4X
Baugröße C3/C4	IP20
Zusätzliche Gehäuseabdeckung ≤ Baugröße A	IP21/IP4X (obere Abdeckung)
Vibrationstest, Gehäuse A/B/C	1,0 g
Maximale relative Feuchtigkeit	5–95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb)
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 721-3-3), unbeschichtet	Klasse 3C2
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 721-3-3), beschichtet	Klasse 3C3
Prüfverfahren nach IEC 60068-2-43 Hydrogensulfid (10 Tage)	
Umgebungstemperatur	Maximal 50 °C (122 °F)
<i>Zur Leistungsreduzierung bei hoher Umgebungstemperatur siehe Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch.</i>	
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 (3281 ft)
Max. Höhe über dem Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung	3000 m (9843 ft)
<i>Leistungsreduzierung bei großer Höhenlage siehe Kapitel Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch</i>	
EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3
EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 61800-3
Energieeffizienzklasse ¹⁾	IE2

8

1) Bestimmt gemäß EN50598-2 bei:

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

8.5 Kabelspezifikationen

Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	150 m (492 ft)
Max. Motorkabellänge, nicht abgeschirmt	300 m (984 ft)
Maximaler Querschnitt zu Motor, Netz, Zwischenkreiskopplung und Bremse ¹⁾	
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, starrer Draht	1,5 mm ² oder 2 x 0,75 mm ² (16 AWG)
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel	1 mm ² (18 AWG)
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, Kabel mit Aderendhülse	0,5 mm ² (20 AWG)
Mindestquerschnitt für Steuerklemmen	0,25 mm ² (24 AWG)

1) Siehe Tabellen mit elektrischen Daten in Kapitel 8.1 Elektrische Daten für weitere Informationen.

Es ist obligatorisch, den Netzanschluss über Klemme 95 (TE) des Frequenzumrichters ordnungsgemäß zu erden. Der Querschnitt des Erdungskabels muss mindestens 10 mm² (8 AWG) betragen, oder Sie müssen zwei getrennt verlegte und gemäß EN 50178 angeschlossene Netzleiter verwenden. Siehe auch Kapitel 4.3.1 Erdung. Verwenden Sie ungeschirmte Kabel.

8.6 Steuereingang/-ausgang und Steuerdaten

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

Klemme Nr.	68 (PTX+, RX+), 69 (NTX-, RX-)
Klemme Nr. 61	Masse für Klemmen 68 und 69

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

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

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

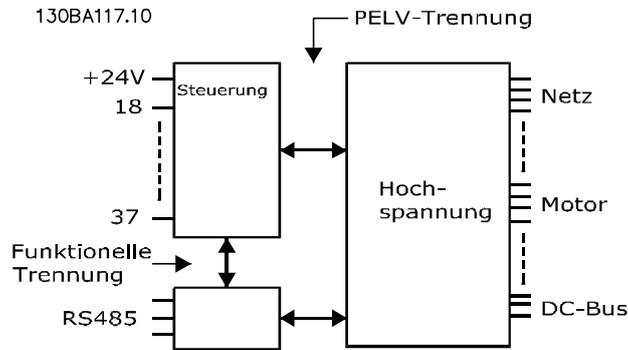


Abbildung 8.1 PELV-Trennung von Analogeingängen

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

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

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

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

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

Digitalausgang

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

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

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

Pulseingänge

Programmierbare Pulseingänge	2
Klemmennummer Puls	29, 33
Maximale Frequenz an Klemme 29, 33	110 kHz (Gegentakt)
Maximale Frequenz an Klemme 29, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Minimale Frequenz an Klemme 29, 33	4 Hz
Spannungsniveau	Siehe <i>Digitaleingänge</i>
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, Ri	Ca. 4 kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Maximale Abweichung 0,1 % der Gesamtskala

Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang

Klemme Nr.	12, 13
Maximale Last	200 mA

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

Relaisausgang

Programmierbare Relaisausgänge	2
Klemmennummer Relais 01	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ (induktive Last bei $\cos\varphi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer), 1-3 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	60 V DC, 1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Klemmennummer Relais 02	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Maximale Klemmenleistung (AC-1) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last) ^{2) 3)}	400 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last @ $\cos\varphi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last bei $\cos\varphi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ an 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Minimaler Belastungsstrom der Klemme an 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer), 4-6 (NC/Öffner), 4-5 (NO/Schließer)	24 V DC, 10 mA, 24 V AC, 20 mA
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

1) IEC 60947 Teil 4 und 5.

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

2) Überspannungskategorie II.

3) UL-Anwendungen 300 V AC 2 A.

Steuerkarte, 10 V DC-Ausgang

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

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

Steuerungseigenschaften

Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0-590 Hz	±0,003 Hz
System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	30–4000 UPM: Maximale Abweichung von ±8 UPM

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

Steuerkartenleistung

Abtastintervall	5 ms
-----------------	------

Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle

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

HINWEIS

8

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

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

Der USB-Anschluss ist nicht galvanisch vom Schutzleiter getrennt. Verwenden Sie ausschließlich einen isolierten Laptop/PC zur Verbindung am USB-Anschluss des Frequenzumrichters oder ein isoliertes USB-Kabel bzw. einen isolierten USB-Konverter.

8.7 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse

Gehäuse	Drehmoment [N•m (in-lb)]					
	Netz	Motor	DC-Verbindung	Bremse	Masse	Masse
A2	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
A3	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
A4	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
A5	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
B1	1,8 (16)	1,8 (16)	1,5 (13)	1,5 (13,3)	3 (27)	0,6 (5)
B2	4,5 (40)	4,5 (40)	3,7 (33)	3,7 (33)	3 (27)	0,6 (5)
B3	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
B4	4,5 (40)	4,5 (40)	4,5 (40)	4,5 (40)	3 (27)	0,6 (5)
C1	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0,6 (5)
C2	14/24 (124/221) ¹⁾	14/24 (124/221) ¹⁾	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0,6 (5)
C3	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0,6 (5)
C4	14/24 (124/221) ¹⁾	14/24 (124/221) ¹⁾	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0,6 (5)

Tabelle 8.18 Anzugsdrehmomente der Anschlussklemmen

1) Bei unterschiedlichen Kabelabmessungen x/y, wobei x≤95 mm² (3 AWG) und y≥95 mm² (3 AWG).

8.8 Sicherungen und Trennschalter

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

HINWEIS

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

Empfehlungen

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

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

Die Sicherungen in *Kapitel 8.8.1 CE-Konformität* bis *Kapitel 8.8.2 UL-Konformität* sind für einen Kurzschlussstrom von max. 100,000 A_{eff} (symmetrisch) geeignet, abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters. Mit der korrekten Sicherung liegt der Kurzschluss-Nennstrom (SCCR) des Frequenzumrichters bei 100,000 A_{eff}.

8.8.1 CE-Konformität

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene Maximalgröße Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Maximaler Abschaltwert [A]
A2	0,25–2,2 (0,34–3)	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3,0–3,7 (4–5)	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0,25–2,2 (0,34–3)	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0,25–3,7 (0,34–5)	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5–11 (7,5–15)	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15 (20)	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5–11 (7,5–15)	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15–18 (20–24)	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5–30 (25–40)	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37–45 (50–60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22–30 (30–40)	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37–45 (50–60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabelle 8.19 200–240 V, Baugrößen A, B und C

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene Maximalgröße Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Maximaler Abschaltwert [A]
A2	1,1–4,0 (1,5–5)	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5–7,5 (7,5–10)	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1,1–4,0 (1,5–5)	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1–7,5 (1,5–10)	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18,5 (15–25)	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30 (30–40)	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18 (15–24)	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37 (30–50)	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55 (50–75)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75–90 (100–125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55 (60–75)	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75–90 (100–125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabelle 8.20 380–480 V, Baugrößen A, B und C

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene Maximalgröße Sicherung	Empfohlener Trennschalter Moeller	Maximaler Abschaltwert [A]
A2	1,1–4,0 (1,5–5)	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5–7,5 (7,5–10)	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1–7,5 (1,5–10)	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18 (15–24)	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30 (30–40)	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18,5 (15–25)	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37 (30–50)	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55 (50–75)	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75–90 (100–125)	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55 (60–75)	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75–90 (100–125)	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

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

Gehäuse	Leistung [kW]	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene Maximalgröße Sicherung	Empfohlener Trennschalter Wilo	Maximaler Abschaltwert [A]
A3	1,1 (1,5)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5 (2)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2 (3)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3 (4)	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4 (5)	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5 (7,5)	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5 (10)	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11 (15)	gG-25	gG-63	–	–
	15 (20)	gG-25	gG-63	–	–
	18 (24)	gG-32	–	–	–
	22 (30)	gG-32	–	–	–
C2	30 (40)	gG-40	–	–	–
	37 (50)	gG-63	gG-80	–	–
	45 (60)	gG-63	gG-100	–	–
	55 (75)	gG-80	gG-125	–	–
	75 (100)	gG-100	gG-160	–	–
C3	37 (50)	gG-100	gG-125	–	–
	45 (60)	gG-125	gG-160	–	–

Tabelle 8.22 525–690 V, Baugrößen A, B und C

8.8.2 UL-Konformität

Empfohlene maximale Sicherung													
Leistung [kW (HP)]	Maximale Vorsicherunggröße [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1 (1,5)	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5 (2)	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2 (3)	30 ¹⁾	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0 (4)	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	–	–	–	–	KLN-R35	–	A2K-35R	HSJ35
3,7 (5)	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	–	–	–	5014006-050	KLN-R50	–	A2K-50R	HSJ50
5,5 (7,5)	60 ²⁾	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	–	–	–	5014006-063	KLN-R60	–	A2K-60R	HSJ60
7,5 (10)	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	–	–	–	5014006-080	KLN-R80	–	A2K-80R	HSJ80
15 (20)	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	–	–	–	2028220-150	KLN-R150	–	A2K-150R	HSJ150
22 (30)	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	–	–	–	2028220-200	KLN-R200	–	A2K-200R	HSJ200

Tabelle 8.23 1x200–240 V, Baugrößen A, B und C

1) Siba zulässig bis 32 A.

2) Siba zulässig bis 63 A.

Empfohlene maximale Sicherung													
Leistung [kW (HP)]	Maximale Vorsicherunggröße [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5 (10)	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R60	–	A6K-60R	HSJ60
11 (15)	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	2028220-100	KLS-R80	–	A6K-80R	HSJ80
22 (30)	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-160	KLS-R150	–	A6K-150R	HSJ150
37 (50)	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	–	–	–	2028220-200	KLS-200	–	A6K-200R	HSJ200

Tabelle 8.24 1x380–500 V, Baugrößen B und C

- KTS-Sicherungen von Bussmann können KTN bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.
- FWH-Sicherungen von Bussmann können FWX bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.
- JJS-Sicherungen von Bussmann können JJN bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.
- KLSR-Sicherungen von Littelfuse können KLNR-Sicherungen bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.

- A6KR-Sicherungen von Ferraz-Shawmut können A2KR bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.

Leistung [kW]	Empfohlene maximale Sicherung					
	Bussmann Typ RK1 ¹⁾	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann	Bussmann Typ CC
0,25–0,37 (0,34–0,5)	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0,55–1,1 (0,75–1,5)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5 (2)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2 (3)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0 (4)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7 (5)	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5–7,5 (7,5–10)	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
11 (15)	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
15 (20)	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
18,5–22 (25–30)	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
30 (40)	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
37 (50)	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
45 (60)	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

Tabelle 8.25 3x200–240 V, Baugrößen A, B und C

Leistung [kW]	Empfohlene maximale Sicherung							
	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK12)	Bussmann Typ JFHR23)	Littelfuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0,25–0,37 (0,34–0,5)	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0,55–1,1 (0,75–1,5)	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1,5 (2)	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2,2 (3)	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3,0 (4)	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3,7 (5)	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5,5–7,5 (7,5–10)	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
11 (15)	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
15 (20)	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
18,5–22 (25–30)	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
30 (40)	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37 (50)	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45 (60)	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabelle 8.26 3x200–240 V, Baugrößen A, B und C

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

Leistung [kW (HP)]	Empfohlene maximale Sicherung					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
–	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1,1–2,2 (1,5–3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3 (4)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4 (5)	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5 (7,5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11 (15)	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	–	–	–
15 (20)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
22 (30)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
30 (40)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
37 (50)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
45 (60)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
55 (75)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
75 (100)	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	–	–	–
90 (125)	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	–	–	–

Tabelle 8.27 3x380–480 V, Baugrößen A, B und C

8

Leistung [kW]	Empfohlene maximale Sicherung							
	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
–	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	–	–
1,1–2,2 (1,5–3)	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	–	–
3 (4)	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	–	–
4 (5)	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	–	–
5,5 (7,5)	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	–	–
7,5 (10)	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	–	–
11 (15)	5014006-040	KLS-R-40	–	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	–	–
15 (20)	5014006-050	KLS-R-50	–	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	–	–
22 (30)	5014006-063	KLS-R-60	–	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	–	–
30 (40)	2028220-100	KLS-R-80	–	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	–	–
37 (50)	2028220-125	KLS-R-100	–	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	–	–
45 (60)	2028220-125	KLS-R-125	–	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	–	–
55 (75)	2028220-160	KLS-R-150	–	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	–	–
75 (100)	2028220-200	KLS-R-200	–	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90 (125)	2028220-250	KLS-R-250	–	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabelle 8.28 3x380–480 V, Baugrößen A, B und C

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

Leistung [kW]	Empfohlene maximale Sicherung									
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	SIBA Typ RK1	Littelfuse Typ RK1	Ferraz-Shawmut Typ RK1	Ferraz-Shawmut J
0,75–1,1 (1–1,5)	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1,5–2,2 (2–3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3 (4)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4 (5)	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5 (7,5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11–15 (15–20)	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	–	–	–	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18 (24)	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	–	–	–	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22 (30)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30 (40)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37 (50)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45 (60)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55 (75)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75 (100)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90 (125)	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	–	–	–	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabelle 8.29 3x525–600 V, Baugrößen A, B und C

Leistung [kW]	Empfohlene maximale Sicherung							
	Maximale Vorsicherungsgröße [A]	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11–15 (15–20)	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22 (30)	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30 (40)	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37 (50)	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45 (60)	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55 (75)	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75 (100)	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90 (125)	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Tabelle 8.30 3x525–690 V, Baugrößen B und C

8.9 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen

Baugröße [kW]		A2		A3		A4	A5
3x525–690 V	T7	–		–		–	–
3x525–600 V	T6	–		0,75–7,5 (1–10)		–	0,75–7,5 (1–10)
3x380–480 V	T4	0,37–4,0 (0,5–5)		5,5–7,5 (7,5–10)		0,37–4,0 (0,5–5)	0,37–7,5 (0,5–10)
1x380–480 V	S4	–		–		1,1–4,0 (1,5–5)	–
3x200–240 V	T2	0,25–3,0 (0,34–4)		3,7 (0,5)		0,25–2,2 (0,34–3)	0,25–3,7 (0,34–5)
1x200–240 V	S2	–		1,1 (1,5)		1,1–2,2 (1,5–3)	1,1 (1,5)
IP		20	21	20	21	55/66	55/66
NEMA		Gehäuse	NEMA 1	Gehäuse	NEMA 1	Typ 12/4X	Typ 12/4X
Höhe [mm (Zoll)]							
Höhe der Rückwand	A ¹⁾	268 (10,6)	375 (14,8)	268 (10,6)	375 (14,8)	390 (15,4)	420 (16,5)
Höhe mit Abschirmblech für Feldbuskabel	A	374 (14,7)	–	374 (14,7)	–	–	–
Abstand zwischen Bohrungen	a	257 (10,1)	350 (13,8)	257 (10,1)	350 (13,8)	401 (15,8)	402 (15,8)
Breite [mm (Zoll)]							
Breite der Rückwand	B	90 (3,5)	90 (3,5)	130 (5,1)	130 (5,1)	200 (7,9)	242 (9,5)
Breite der Rückwand mit einer C-Option	B	130 (5,1)	130 (5,1)	170 (6,7)	170 (6,7)	–	242 (9,5)
Breite der Rückwand mit 2 C-Optionen	B	90 (3,5)	90 (3,5)	130 (5,1)	130 (5,1)	–	242 (9,5)
Abstand zwischen Bohrungen	b	70 (2,8)	70 (2,8)	110 (4,3)	110 (4,3)	171 (6,7)	215 (8,5)
Tiefe²⁾ [mm (in)]							
Ohne Option A/B	C	205 (8,1)	205 (8,1)	205 (8,1)	205 (8,1)	175 (6,9)	200 (7,9)
Mit Option A/B	C	220 (8,7)	220 (8,7)	220 (8,7)	220 (8,7)	175 (6,9)	200 (7,9)
Schraubenbohrungen [mm (in)]							
	c	8,0 (0,31)	8,0 (0,31)	8,0 (0,31)	8,0 (0,31)	8,25 (0,32)	8,2 (0,32)
	d	ø11 (0,43)	ø11 (0,43)	ø11 (0,43)	ø11 (0,43)	ø12 (0,47)	ø12 (0,47)
	e	ø5,5 (0,22)	ø5,5 (0,22)	ø5,5 (0,22)	ø5,5 (0,22)	ø6,5 (0,26)	ø6,5 (0,26)
	f	9 (0,35)	9 (0,35)	9 (0,35)	9 (0,35)	6 (0,24)	9 (0,35)
Höchstgewicht [kg]		4,9 (10,8)	5,3 (11,7)	6,6 (14,6)	7 (15,4)	9,7 (21,4)	14 (31)
1) Siehe <i>Abbildung 3.4</i> und <i>Abbildung 3.5</i> für die oberen und unteren Bohrungen.							
2) Tiefe des Gehäuses variiert je nach installierten Optionen.							

Tabelle 8.31 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen, Baugrößen A2-A5

Baugröße [kW]		B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
3x525–690 V	T7	–	11–30 (15–40)	–	–	–	37–90 (50–125)	–	–
3x525–600 V	T6	11–18,5 (15–25)	22–30 (30–40)	11–18,5 (15–25)	22–37 (30–50)	37–55 (50–75)	75–90 (100–125)	45–55 (60–75)	75–90 (100–125)
3x380–480 V	T4	11–18,5 (15–25)	22–30 (30–40)	11–18,5 (15–25)	22–37 (30–50)	37–55 (50–75)	75–90 (100–125)	45–55 (60–75)	75–90 (100–125)
1x380–480 V	S4	7,5 (10)	11 (15)	–	–	18 (24)	37 (50)	–	–
3x200–240 V	T2	5,5–11 (7,5–15)	15 (20)	5,5–11 (7,5–15)	15–18,5 (20–25)	18,5–30 (25–40)	37–45 (50–60)	22–30 (30–40)	37–45 (50–60)
1x200–240 V	S2	1,5–3,7 (2–5)	7,5 (10)	–	–	15 (20)	22 (30)	–	–
IP NEMA		21/55/66 Typ 1/12/4X	21/55/66 Typ 1/12/4X	20 Gehäuse	20 Gehäuse	21/55/66 Typ 1/12/4X	21/55/66 Typ 1/12/4X	20 Gehäuse	20 Gehäuse
Höhe [mm (Zoll)]									
Höhe der Rückwand	A ¹⁾	480 (18,9)	650 (25,6)	399 (15,7)	520 (20,5)	680 (26,8)	770 (30,3)	550 (21,7)	660 (26)
Höhe mit Abschirmblech für Feldbuskabel	A	–	–	419 (16,5)	595 (23,4)	–	–	630 (24,8)	800 (31,5)
Abstand zwischen Bohrungen	a	454 (17,9)	624 (24,6)	380 (15)	495 (19,5)	648 (25,5)	739 (29,1)	521 (20,5)	631 (24,8)
Breite [mm (Zoll)]									
Breite der Rückwand	B	242 (9,5)	242 (9,5)	165 (6,5)	231 (9,1)	308 (12,1)	370 (14,6)	308 (12,1)	370 (14,6)
Breite der Rückwand mit einer C- Option	B	242 (9,5)	242 (9,5)	205 (8,1)	231 (9,1)	308 (12,1)	370 (14,6)	308 (12,1)	370 (14,6)
Breite der Rückwand mit 2 C- Optionen	B	242 (9,5)	242 (9,5)	165 (6,5)	231 (9,1)	308 (12,1)	370 (14,6)	308 (12,1)	370 (14,6)
Abstand zwischen Bohrungen	b	210 (8,3)	210 (8,3)	140 (5,5)	200 (7,9)	272 (10,7)	334 (13,1)	270 (10,6)	330 (13)
Tiefe²⁾[mm (in)]									
Ohne Option A/B	C	260 (10,2)	260 (10,2)	248 (9,8)	242 (9,5)	310 (12,2)	335 (13,2)	333 (13,1)	333 (13,1)
Mit Option A/B	C	260 (10,2)	260 (10,2)	262 (10,3)	242 (9,5)	310 (12,2)	335 (13,2)	333 (13,1)	333 (13,1)
Schraubenbohrungen [mm (in)]									
	c	12 (0,47)	12 (0,47)	8 (0,32)	–	12 (0,47)	12 (0,47)	–	–
	d	∅19 (0,75)	∅19 (0,75)	12 (0,47)	–	∅19 (0,75)	∅19 (0,75)	–	–
	e	∅9 (0,35)	∅9 (0,35)	6,8 (0,27)	8,5 (0,33)	∅9 (0,35)	∅9 (0,35)	8,5 (0,33)	8,5 (0,33)
	f	9 (0,35)	9 (0,35)	7,9 (0,31)	15 (0,59)	9,8 (0,39)	9,8 (0,39)	17 (0,67)	17 (0,67)
Höchstgewicht [kg]		23 (51)	27 (60)	12 (26,5)	23,5 (52)	45 (99)	65 (143)	35 (77)	50 (110)
1) Siehe <i>Abbildung 3.4</i> und <i>Abbildung 3.5</i> für die oberen und unteren Bohrungen.									
2) Tiefe des Gehäuses variiert je nach installierten Optionen.									

Tabelle 8.32 Nennleistungen, Gewicht und Abmessungen, Baugrößen B1-B4, C1-C4

9 Anhang

9.1 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	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
n_s	Synchrone Motordrehzahl
$P_{M,N}$	Motornennleistung
PELV	PELV (Schutzkleinspannung - Protective Extra Low Voltage)
PCB	Leiterplatte
PM-Motor	Permanentmagnetmotor
PWM	Pulsbreitenmodulation (Pulse Width Modulation)
U/min [UPM]	Umdrehungen pro Minute
rückspeisefähig	Generatorische Klemmen
T_{LIM}	Drehmomentgrenze
$U_{M,N}$	Motornennspannung

Tabelle 9.1 Symbole und Abkürzungen

Konventionen

Nummerierte Listen zeigen Vorgehensweisen. Aufzählungslisten enthalten andere Informationen.

Kursivschrift bedeutet:

- Querverweise.
- Link.
- Parametername.
- Parametergruppenname.
- Parameteroption.
- Fußnoten.

Alle Abmessungen in Zeichnungen sind in [mm] (in) angegeben.

9.2 Aufbau der Parametermenüs

HINWEIS

Die Verfügbarkeit einiger Parameter hängt von der Hardwarekonfiguration ab (installierte Optionen und Nennleistung).

0-0*	Betrieb/Display	Motorsteuerprinzip	1-77	Verdichterstart Max. Drehzahl [UPM]	3-86	Rückschlagventil-Rampe Enddrehzahl [UPM]	5-24	Klemme X46/9 Digitaleingang
0-0*	Grundeinstellungen	Drehmomentkennlinie	1-78	Verdichterstart Max. Frequenz [Hz]	3-87	Rückschlagventil-Rampe Enddrehzahl [Hz]	5-25	Klemme X46/11 Digitaleingang
0-01	Sprache	Überlastmodus	1-79	Pumpenstart Max. Zeit bis Abschaltung	3-87		5-26	Klemme X46/13 Digitaleingang
0-02	Motor drehzahleinheit (Umschaltung Hz/UPM)	Rechtslauf	1-80	Stoppfunktion	3-88	Endrampenzeit	5-3*	Digitalausgänge
0-03	Ländereinstellungen	Motorart	1-81	Ein-Drehzahl für Stoppfunktion [UPM]	3-9*	Digitalpoti	5-30	Klemme 27 Digitalausgang
0-04	Netz-Ein Modus	VVC+ PM/SYN RM	1-82	Ein-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]	3-90	Digitalpoti Einzelschritt	5-31	Klemme 29 Digitalausgang
0-05	Einheit Hand-Betrieb	Dämpfungsfaktor	1-86	Min. Abschaltendrehzahl [UPM]	3-91	Digitalpoti Rampenzeit	5-32	Klemme X30/6 Digitalausgang (MCB 101)
0-1*	Parametersätze	Filter niedrige Drehzahl	1-87	Min. Abschaltendrehzahl [Hz]	3-92	Digitalpoti speichern bei Netz-Aus	5-33	Klemme X30/7 Digitalausgang (MCB 101)
0-10	Aktiver Parametersatz	Filter hohe Drehzahl	1-9*	Motortemperatur	3-93	Digitalpoti Max. Grenze	5-4*	Relais
0-11	Programm-Satz	Spannungskonstante	1-90	Thermischer Motorschutz	3-94	Digitalpoti Min. Grenze	5-40	Relaisfunktion
0-12	Satz verknüpfen mit	Motorstrom	1-91	Externer Motorlüfter	3-95	Rampenverzögerung	5-41	Ein Verzögerung, Relais
0-13	Anzeige: Verknüpfte Parametersätze	Motorleistung [kW]	1-93	Thermistorquelle	4-1*	Grenzen/Warnungen	5-42	Aus Verzögerung, Relais
0-14	Anzeige: Par.sätze /Kanal bearbeiten	Motorleistung [HP]	1-94	ATEX ETR I-Grenze Gesw. red.	4-1*	Motor Grenzen	5-5*	Pulseingang
0-2*	LCP-Display	Motorspannung	1-98	ATEX ETR interpol. f-Pkt.	4-10	Motorrichtung	5-50	Klemme 29 Min. Frequenz
0-20	Displayzeile 1.1 Klein	Motorfrequenz	1-99	ATEX ETR interpol. I-Pkt.	4-11	Min. Motordrehzahl [UPM]	5-51	Klemme 29 Max. Frequenz
0-21	Displayzeile 1.2 Klein	Motorstrom	2-0*	DC Halte-/Vorwärmstrom	4-12	Max. Motordrehzahl [UPM]	5-52	Klemme 29 Min. Soll-/Ist- Wert
0-22	Displayzeile 1.3 Klein	Motorleistung	2-00	DC-Halte-/Vorwärmstrom	4-13	Motor-Drehmomentgrenze	5-53	Klemme 29 Max. Soll-/Ist- Wert
0-23	Displayzeile 2 Groß	Dauer- Nenn Drehmoment	2-01	DC-Bremstrom	4-14	Generator-Drehmomentgrenze	5-54	Pulsfilterzeitkonstante 29
0-24	Displayzeile 3 Groß	Motorrichtungsprüfung	2-02	DC-Bremzeit	4-17	Stromgrenze	5-55	Klemme 33 Min. Frequenz
0-25	Benutzer-Menü	Automatische Motoranpassung (AMA)	2-03	DC-Bremse Ein [UPM]	4-18	Max. Ausgangsfrequenz	5-56	Klemme 33 Max. Frequenz
0-3*	LCP-Benutzerdef	Erw. Motordaten	2-04	DC-Bremse Ein [Hz]	4-19	Max. Ausgangsfrequenz	5-57	Klemme 33 Min. Soll-/ Wert
0-30	Freie Anzeigeeinheit	Statorwiderstand (Rs)	2-06	Parkstrom	4-5*	Warnungen	5-58	Klemme 33 Max. Soll-/ Wert
0-31	Freie Anzeige Min.-Wert	Rotorwiderstand (Rr)	2-07	Parkzeit	4-50	Warnung Strom hoch	5-59	Pulsfilterzeitkonstante 33
0-32	Freie Anzeige Max.-Wert	Rotorwiderstand (X1)	2-1*	Generator. Bremsen	4-51	Warnung Drehzahl niedrig	5-60	Klemme 27 Pulsausgang
0-37	Displaytext 1	Statorstromreaktanx (X2)	2-10	Bremsfunktion	4-52	Warnung Drehzahl hoch	5-62	Pulsausgang 27 Max. Frequenz
0-38	Displaytext 2	Hauptreaktanx (Xh)	2-11	Bremswiderstand (Ohm)	4-53	Warnung Sollwert hoch	5-63	Klemme 29 Pulsausgang
0-39	Displaytext 3	Eisenverlustwiderstand (Rfe)	2-12	Bremswiderstand Leistung (kW)	4-54	Warnung Sollwert hoch	5-65	Pulsausgang 29 Max. Frequenz
0-4*	LCP-Tastenfeld	Induktivität D-Achse (Ld)	2-13	Bremswiderst. Leistungsüberwachung	4-55	Warnung Istwert hoch	5-66	Klemme X30/6 Pulsausgang
0-40	[Hand On]-LCP Taste	Induktivität Q-Achse (Lq)	2-15	Bremswiderstandstest	4-56	Warnung Istwert hoch	5-68	Pulsausgang X30/6 Max. Frequenz
0-41	[Off]-LCP Taste	Motorpolzahl	2-16	AC-Bremse max. Strom	4-57	Motorphasen-Überwachung	5-8*	E/A-Optionen
0-42	[Auto On]-LCP Taste	Gegen-EMK bei 1000 U/min	2-17	Überspannungssteuerung	4-58	Drehausblendung	5-80	AHF-Kondens. Verzög.
0-43	[Reset]-LCP Taste	Induktivitätssät. D-Achse (LdSat)	3-0*	Sollwert/Rampen	4-6*	Ausbl. Drehzahl von [UPM]	5-9*	Bussteuerung
0-44	[Off/Reset]-LCP-Taste	Induktivitätssät. Q-Achse (LqSat)	3-02	Minimaler Sollwert	4-61	Ausbl. Frequenz von [Hz]	5-90	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung
0-45	[Drive Bypass]-LCP Taste	Verstärkung Positionserkennung	3-03	Maximaler Sollwert	4-62	Ausbl. Drehzahl bis [UPM]	5-93	Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout
0-5*	Kopie/Speichern	Drehmomentkalibrierung	3-04	Sollwertfunktion	4-63	Ausbl. Frequenz bis [Hz]	5-94	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout
0-50	LCP-Kopie	Induktivitätssät. - V	3-1*	SollwertEinstellung	4-64	Halbautom. Ausbl.-Konfig.	5-95	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout
0-51	Parametersatz-Kopie	Motorfangeschaltung Testimpulse	3-10	Festsollwert	5-0*	Digit. Ein-/Ausgänge	5-96	Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout
0-6*	Passwort	Motorfangeschaltung Testimpulse	3-11	Festdrehzahl Jog [Hz]	5-00	Schaltlogik	5-98	Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout
0-60	Hauptmenü Passwort	Frequenz	3-12	Relativvorgabe	5-01	Klemme 29 Funktion	6-0*	Analoger Ein-/Ausg.
0-61	Hauptmenü Zugriff ohne PW	Min. Frequenz norm. Magnetis. [UPM]	3-13	Relativer Festsollwert	5-02	Klemme 29 Funktion	6-00	Signalausfall Zeit
0-65	Benutzer-Menü Passwort	U/f-Kennlinie - V	3-14	Relativer Sollwert 1	5-1*	Digitalausgänge	6-01	Signalausfall Zeit Funktion
0-66	Benutzer-Menü Zugriff ohne PW	Motorfangeschaltung Testimpulse	3-15	Variabler Sollwert 2	5-11	Klemme 18 Digitaleingang	6-1*	Analogeingang 53
0-67	Passwort Bus-Zugriff	Motorfangeschaltung Testimpulse	3-16	Variabler Sollwert 3	5-10	Klemme 19 Digitaleingang	6-10	Klemme 53 Skal. Min. Spannung
0-7*	Uhreinstellung	Lastabh. Einstellung	3-17	Variabler Sollwert 3	5-11	Klemme 29 Digitaleingang	6-11	Klemme 53 Skal. Max. Spannung
0-70	Datum und Uhrzeit	Lastausgleich tief	3-19	Festdrehzahl Jog [UPM]	5-12	Klemme 32 Digitaleingang	6-12	Klemme 53 Skal. Min. Strom
0-71	Datumformat	Lastausgleich hoch	3-4*	Rampe 1	5-13	Klemme 33 Digitaleingang	6-13	Klemme 53 Skal. Max. Strom
0-72	Zeitformat	Schlupfausgleich	3-41	Rampenzeit Auf 1	5-14	Klemme X30/2 Digitaleingang	6-14	Klemme 53 Skal. Soll-/Ist- Wert
0-74	MESZ/Sommerzeit	Schlupfausgleich Zeitkonstante	3-42	Rampenzeit Ab 1	5-15	Klemme X30/3 Digitaleingang	6-15	Klemme 53 Filterzeitkonstante
0-76	MESZ/Sommerzeitart	Resonanzdämpfung	3-51	Rampenzeit Auf 2	5-16	Klemme X30/4 Digitaleingang	6-16	Klemme 53 Signalfehler
0-77	MESZ/Sommerzeitende	Resonanzdämpfung Zeitkonstante	3-52	Rampenzeit Ab 2	5-17	Klemme X46/1 Digitaleingang	6-2*	Analogeingang 54
0-79	Uhr Fehler	Resonanzdämpfung Zeitkonstante	3-58	Weitere Rampen	5-19	Klemme X46/3 Digitaleingang	6-20	Klemme 54 Skal. Min-Spannung
0-81	Arbeitstage	Min. Strom bei niedr. Dirz.	3-80	Rampenzeit JOG	5-20	Klemme X46/5 Digitaleingang	6-21	Klemme 54 Skal. Max-Spannung
0-82	Zusätzl. Arbeitstage	Startfunktion	3-81	Rampenzeit JOG	5-21	Klemme X46/7 Digitaleingang	6-22	Klemme 54 Skal. Min-Strom
0-83	Zusätzl. Nichtarbeitstage	PM-Startfunktion	3-84	Rampenzeit Schmelzstop	5-22	Klemme X46/5 Digitaleingang		
0-89	Anzeige Datum/Uhrzeit	Startverzögerung	3-85	Rückschlagventil-Rampenzeit	5-23	Klemme X46/7 Digitaleingang		
1-0*	Motor/Last	Startfunktion						
1-00	Grundeinstellungen	Motorfangeschaltung						
1-00	Regelverfahren	Motorfangeschaltung						



6-23	Klemme 54 Skal. Max.Strom	8-3*	FC-Schnittstelleneinstellungen	9-85	Definierte Parameter (6)	12-27	Primärer Master	13-52	SL-Controller-Aktion
6-24	Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Ist- Wert	8-30	Protokoll	9-90	Geänderte Parameter (1)	12-28	Datenwerte speichern	13-9*	Benutzerdefinierte Alarmer
6-25	Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Ist- Wert	8-31	Adresse	9-91	Geänderte Parameter (2)	12-29	Immer speichern	13-90	Alarmauflösung
6-26	Klemme 54 Filterzeitkonstante	8-32	Baudrate	9-92	Geänderte Parameter (3)	12-3*	EtherNet/IP	13-91	Alarmaktion
6-27	Klemme 54 Signalfehler	8-33	Parität/Stoppsbits	9-93	Geänderte Parameter (4)	12-30	Warnparameter	13-92	Alarmtext
6-3*	Analogeingang X30/11	8-35	Min. Antwortzeitverzögerung	9-94	Geänderte Parameter (5)	12-31	DeviceNet Sollwert	13-9*	Benutzerdefinierte Anzeigen
6-30	Kl.X30/11 Skal. Min.-Spannung	8-36	Max. Antwortzeitverzögerung	10-0*	CAN-Feldbus	12-32	DeviceNet Steuerung	13-97	Warnung Alarmwort
6-31	Kl.X30/11 Skal. Max.Spannung	8-37	FC Interchar. Max.-Delay	10-0*	Grundeinstellungen	12-33	CIP Revision	13-98	Warnung Warnwort
6-34	Kl. X30/11 Skal. Min.-Soll/Istw Wert	8-4*	FC/MC-Protokoll	10-00	Protokoll	12-34	CIP Produktcode	13-99	Warnung Zustandswort
6-35	Kl. X30/11 Skal. Max.-Soll/Istw Wert	8-40	Auswahl Telegrammtyp	10-01	Baudratenauswahl	12-35	EDS-Parameter	14-0*	Sonderfunktionen
6-36	Kl. X30/11 Filterzeitkonstante	8-42	PCD-Schreibkonfiguration	10-00	MAC-ID Adresse	12-37	COS Sperrtimer	14-0*	IGBT-Ansteuerung
6-37	Kl. X30/11 Signalfehler	8-43	PCD-Lesekonfiguration	10-02	MAC-ID Adresse	12-38	COS-Filter	14-00	Schaltmodus
6-4*	Analogeingang X30/12	8-5*	Betr. Bus/Klemme	10-05	Zähler Übertragungsfehler	12-4*	Modbus TCP	14-01	Taktfrequenz
6-40	Klemme X30/12 Skal. Min.Spannung	8-50	Anwahl Motorfreilauf	10-06	Zähler Empfangsfehler	12-40	Status Parameter	14-03	Übermodulation
6-41	Klemme X30/12 Skal. Max.Spannung	8-51	Anwahl Schnellstopp	10-07	Anzeige Zähler der Busunterbre- chungen	12-41	Anzahl Follower-Meldungen	14-04	PWM-Jitter
6-44	Kl. X30/12 Skal. Min.-Soll/Istw Wert	8-52	Anwahl DC-Bremse	10-1*	DeviceNet	12-42	Anzahl Follower-Ausnahme Meld. 1	14-1*	Netzausfall
6-45	Kl. X30/12 Skal. Max.-Soll/Istw Wert	8-53	Anwahl Start	10-10	Prozessdatentyp-Auswahl	12-80	FTP-Server	14-11	Netzspannung bei Netzausfall
6-46	Kl. X30/12 Filterzeitkonstante	8-54	Anwahl Reversierung	10-11	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	12-81	HTTP-Server	14-12	Funktion bei Netzphasenfehler
6-47	Kl. X30/12 Signalfehler	8-55	Parametersatzanwahl	10-12	Prozessdaten Lesen Konfiguration	12-82	SMTP-Service	14-16	Kin. Backup Gain
6-5*	Analogausgang 42	8-56	Festsollwertanwahl	10-13	Warnparameter	12-83	SNMP-Agent	14-2*	Quittierfunktionen
6-50	Klemme 42 Analogausgang	8-8*	Diagnose FC-Schnittstelle	10-14	DeviceNet Sollwert	12-84	Adressenkonfliktkennung	14-20	Quittierfunktion
6-51	Klemme 42 Ausgang min. Skalierung	8-80	Zähler Busmeldungen	10-15	DeviceNet Steuerung	12-85	ACD Letzter Konflikt	14-21	Automatische Wiederanlaufzeit
6-52	Klemme 42 Ausgang max. Skalierung	8-81	Bus-Fehlernummer	10-2*	COS-Filter	12-89	Transparent Socket Channel Port. (TSC- Port)	14-22	Betriebsart
6-53	Klemme 42, Wert bei Bussteuerung	8-82	Zähler Followermeldungen	10-20	COS-Filter 1	12-9*	Erweiterte Ethernet-Dienste	14-25	Abschaltverzögerung bei Drehmoment- grenze
6-54	Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout	8-83	Follower-Fehlernummer	10-21	COS-Filter 2	12-90	Kabeldiagnose	14-26	Wechselrichterfehler bei Abschaltverzö- gerung
6-55	Klemme 42 Ausgangsfilter	8-84	Bus-Rückmeldung 1	10-22	COS-Filter 3	12-91	MDI-X	14-28	Produktionseinstellungen
6-6*	Analogausgang X30/8	8-94	Bus-Rückmeldung 2	10-23	COS-Filter 4	12-92	IGMP-Snooping-Funktion	14-29	Servicecode
6-60	Klemme X30/8 Analogausgang	8-95	Bus-Rückmeldung 3	10-3*	Parameterzugriff	12-93	Fehler Kabellänge	14-3*	Stromgrenze
6-61	Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung	8-96	Bus-Rückmeldung 3	10-30	Array Index	12-93	Broadcast Storm Schutz	14-30	Stromgrenzenregler, Proportionalver- stärkung
6-62	Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung	8-97	Istwert	10-31	Datenwerte speichern	12-95	Timeout bei Inaktivität	14-31	Stromgrenzenregler, Integrationszeit
6-63	Kl. X30/8, Wert bei Bussteuerung	9-00	PROdrive	10-32	DeviceNet Revision	12-96	QoS-Priorität	14-32	Stromgrenzenregler, Filterzeit
6-64	Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout	9-07	9-07 Istwert	10-33	Immer speichern	12-98	Schnittstellenzähler	14-4*	Energieoptimierung
6-7*	Analogausgang X45/1	9-15	PCD-Schreibkonfiguration	10-30	Array Index	12-99	Medienzähler	14-40	Quadr.Mom. Anpassung
6-70	Kl. X45/1 Ausgang	9-16	PCD-Lesekonfiguration	10-31	Datenwerte speichern	13-0*	Smart Logic	14-41	Minimale AEO-Magnetsierung
6-71	Klemme X45/1 Min. Skalierung	9-18	Teilnehmeradresse	10-32	DeviceNet Revision	13-00	SL-Controller Modus	14-42	Minimale AEO-Frequenz
6-72	Klemme X45/1 Max. Skalierung	9-22	Auswahl Telegrammtyp	10-33	Immer speichern	13-01	Start-Ereignis	14-43	Motor Cos-Phi
6-73	Klemme X45/1, Wert bei Bussteuerung	9-23	Signal-Parameter	10-39	DeviceNet F-Parameter	13-02	Stopp-Ereignis	14-5*	Umgebung
6-74	Klemme X45/1, Wert bei Bus-Timeout	9-27	Parameter bearbeiten	12-00	IP-Einstellungen	13-03	Reset SLC	14-50	EMV-Filter
6-8*	Analogausgang X45/3	9-28	Prozessregelung	12-01	IP-Adresszuweisung	13-1*	Vergleicher	14-51	Zwischenkreiskompensation
6-80	Klemme X45/3 Ausgang	9-31	Sichere Adresse	12-02	IP-Subnetzmaske	13-10	Vergleicher-Operand	14-52	Lüftersteuerung
6-81	Klemme X45/3 Min. Skalierung	9-44	Fehlermeldungs-Zähler	12-03	Standard-Gateway	13-11	Vergleicher-Funktion	14-53	Lüfterüberwachung
6-82	Klemme X45/3 Max. Skalierung	9-45	Fehlercode	12-04	DHCP-Server	13-12	Vergleicher-Wert	14-55	Ausgangsfilter
6-83	Klemme X45/3, Wert bei Bussteuerung	9-47	Fehlernummer	12-05	Lease läuft ab	13-1*	RS Flip Flops	14-56	Kapazität Ausgangsfilter
6-84	Kl. X45/3, Wert bei Bus-Timeout	9-52	Zähler: Fehler Gesamt	12-06	Namensserver	13-15	RS-FF Operand S	14-57	Induktivität Ausgangsfilter
8-0*	Objekt/Schnittstellen	9-53	Profibus-Warnwort	12-08	Host-Name	13-16	RS-FF Operand R	14-58	Spannungsverstärkung
8-0*	Grundeinstellungen	9-63	Aktive Baudrate	12-09	Phys. Adresse	13-2*	Timer	14-59	Anzahl aktiver Wechsrichter
8-01	Führungshöhe	9-64	Bus-ID	12-11	Verb.dauer	13-20	SL-Timer	14-6*	Auto-Reduzier
8-02	Steuerquelle	9-65	Profilnummer	12-12	Auto. Verbindung	13-4*	Logikregeln	14-60	Funktion bei Übertemperatur
8-03	Steuerwort Timeout-Zeit	9-67	Steuerwort 1	12-13	Verb.geschw.	13-40	Logikregel Boolesch 1	14-61	Funktion bei WR-Überlast
8-04	Steuerwort Timeout-Funktion	9-68	Zustandswort 1	12-14	Verb.duplex	13-41	Logikregel Verknüpfung 1	14-62	Nenn Überlast Reduzierstrom
8-05	Steuerwort Timeout-Ende	9-70	Profibus Datenwerte speichern	12-18	Überwachung MAC	13-42	Logikregel Boolesch 2	14-8*	Optionen
8-06	Timeout Steuerwort quittieren	9-71	Profibus DriveReset	12-19	Überwachung IP-Adr.	13-43	Logikregel Verknüpfung 2	14-9*	Fehlereinstellungen
8-07	Diagnose Trigger	9-75	DO-Identifizierung	12-20	Steuerinstanz	13-44	Logikregel Boolesch 3	14-90	Fehlerebenen
8-08	Anzeigefilter	9-80	Definierte Parameter (1)	12-21	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	13-5*	SL-Programm		
8-1*	Regleinstellungen	9-81	Definierte Parameter (2)	12-22	Prozessdaten Lesen Konfiguration	13-51	SL-Controller-Ereignis		
8-10	Steuerprofil	9-82	Definierte Parameter (3)						
8-13	Konfiguration Zustandswort STW	9-83	Definierte Parameter (4)						
8-14	Konfigurierbares Steuerwort STW	9-84	Definierte Parameter (5)						
8-17	Konfigurierbarer Alarm und Warnwort								

15-55* Info/Wartung	15-76 Option in Steckplatz C1/E1	16-62 Analogeingang 53	20-00* Istwert	21-23 Erw. 1 D-Zeit
15-00* Betriebsdaten	15-77 Steckplatz C1/E1 – Option SW-Version	16-63 AE 54 Modus	20-00 Istwertanschluß 1	21-24 Erw. 1 Grenze
15-01 Betriebsstunden	15-8* Betriebsdaten II	16-64 Analogeingang 54	20-01 Istwertumwandl. 1	21-33* Erw. PID Soll-/Istwert. 2
15-02 kWh-Zähler	15-80 Lüfter-Laufstunden	16-65 Analogeingang 42 [mA]	20-02 Istwert 1 Einheit	21-30 Erw. Soll-/Istwerteinheit 2
15-03 Netz-Einschaltungen	15-81 Voreingestellte Lüfter-Laufstunden	16-66 Digitalausgänge	20-03 Istwertanschluß 2	21-31 Erw. 2 Minimaler Sollwert
15-04 Anzahl Übertemperaturen	15-9* Parameterinfo	16-67 Pulseingang 29 [Hz]	20-04 Istwertumwandl. 2	21-32 Erw. Maximaler Sollwert 2
15-05 Anzahl Überspannungen	15-92 Definierte Parameter	16-68 Pulseingang 33 [Hz]	20-05 Istwert 2 Einheit	21-33 Erw. 2 Sollwertquelle
15-06 Reset kWh-Zähler	15-93 Geänderte Parameter	16-69 Pulsausgang 27 [Hz]	20-06 Istwertanschluß 3	21-34 Erw. 2 Istwertanschluß
15-07 Reset Motorlaufstundenzähler	15-98 Typendaten	16-70 Pulsausgang 29 [Hz]	20-07 Istwertumwandl. 3	21-35 Erw. Sollwert 2
15-08 Anzahl der Starts	15-99 Parameter-Metadaten	16-71 Relaisausgänge	20-08 Istwert 3 Einheit	21-37 Erw. Sollwert 2 [Einheit]
15-1* Datenprotokolleinstellungen	16-6** Datenanzeigen	16-72 Zähler A	20-12 Soll-/Istwerteinheit	21-38 Erw. Istwert 2 [Einheit]
15-10 Protokollierung Quelle	16-0* Anzeigen-Allgemein	16-73 Zähler B	20-2* Istwert/Sollwert	21-39 Erw. 2 Ausgang [%]
15-11 Protokollierung Abtastrate	16-00 Steuervort	16-75 Analogeingang X30/11	20-20 Istwertfunktion	21-4* Erw. Prozess-PID 2
15-12 Echtzeitkanal Triggerereignis	16-01 Sollwert [Einheit]	16-76 Analogeingang X30/12	20-21 Sollwert 1	21-40 Erw. 2 Normal-/Invers-Regelung
15-13 Protokollierungsvart	16-02 Sollwert [%]	16-77 Analogausgang X30/8 [mA]	20-22 Sollwert 2	21-41 Erw. 2 Proportionalverstärkung
15-14 Echtzeitkanal Werte vor Trigger	16-03 Zustandswort	16-78 Analogausgang X45/1 [mA]	20-23 Sollwert 3	21-42 Erw. 2 I-Zeit
15-2* Ereignisprotokoll	16-05 Hauptstwert [%]	16-79 Analogausgang X45/3 [mA]	20-6* Ohne Geber	21-43 Erw. 2 D-Zeit
15-20 Ereignisprotokoll: Ereignis	16-09 Benutzerdefinierte Anzeige	16-8* Feldbus und FC-Schnittstelle	20-60 Einheit ohne Geber	21-44 Erw. 2 Grenze
15-21 Ereignisprotokoll: Wert	16-1* Anzeigen-Motor	16-80 Steuervort 1 Feldbus	20-69 Informationen ohne Geber	21-5* Erw. PID Soll-/Istwert. 3
15-22 Ereignisprotokoll: Zeit	16-10 Leistung [kW]	16-82 Sollwert 1 Feldbus	20-7* PID Auto-Anpassung	21-50 Erw. Soll-/Istwerteinheit 3
15-23 Ereignisprotokoll: Datum und Uhrzeit	16-11 Leistung [HP]	16-84 Feldbus-Komm. Status	20-70 PID-Reglerart	21-51 Erw. 3 Minimaler Sollwert
15-3* Alarm Log	16-12 Motorspannung	16-86 Sollwert 1 FC-Schnittstelle	20-71 PID-Verhalten	21-52 Erw. Maximaler Sollwert 3
15-30 Alarm Log: Fehlercode	16-13 Frequenz	16-88 Konfigurierbarer Alarm/Warnwort	20-72 PID-Ausgangsänderung	21-53 Erw. 3 Sollwertquelle
15-31 Alarm Log: Wert	16-14 Motorstrom	16-9* Diagnoseanzeigen	20-73 Min. Istwerthöhe	21-54 Erw. 3 Istwertanschluß
15-32 Alarm Log: Zeit	16-15 Drehmoment [%]	16-90 Alarmwort	20-74 Maximale Istwerthöhe	21-55 Erw. Sollwert 3
15-33 Alarm Log: Datum und Uhrzeit	16-16 Drehmoment [Nm]	16-91 Alarmwort 2	20-79 PID Auto-Anpassung	21-57 Erw. Sollwert 3 [Einheit]
15-34 Alarm Log: Sollwert	16-17 Drehzahl [UPM]	16-92 Warnwort	20-8* PID-Grundeinstellungen	21-58 Erw. Istwert 3 [Einheit]
15-35 Alarm Log: Istwert	16-18 Therm. Motorschutz	16-93 Warnwort 2	20-81 Auswahl Normal-/Invers-Regelung	21-59 Erw. 3 Ausgang [%]
15-36 Alarm Log: Current Demand	16-20 Rotor-Winkel	16-94 Erw. Zustandswort	20-82 PID-Startdrehzahl [UPM]	21-6* Erw. Prozess-PID 3
15-37 Alarm Log: Process Ctrl Unit	16-22 Drehmoment [%]	16-95 Erw. Zustandswort 2	20-83 PID-Startdrehzahl [Hz]	21-60 Erw. 3 Normal-/Invers-Regelung
15-4* Typendaten	16-24 Kalibrierter Statorwiderstand	16-96 Warnwort	20-84 Bandbreite Ist=Sollwert	21-61 Erw. 3 Proportionalverstärkung
15-40 FC-Typ	16-26 Leistung gefiltert [kW]	18-5** Info/Anzeigen	20-9* PID-Regler	21-62 Erw. 3 I-Zeit
15-41 Leistungsteil	16-27 Leistung gefiltert [HP]	18-0* Wartungsprotokoll	20-91 PID-Anti-Windup	21-63 Erw. 3 D-Zeit
15-42 Spannung	16-3* Anzeigen Frequenzumrichter	18-00 Wartungsprotokoll: Pos.	20-93 PID-Proportionalverstärkung	21-64 Erw. 3 Grenze
15-43 Softwareversion	16-30 DC-Zwischenkreisspannung	18-01 Wartungsprotokoll: Aktion	22-0* Anw.-Funktionen	22-0* Verschiedenes
15-44 Typencode (original)	16-31 Systemtemp.	18-02 Wartungsprotokoll: Zeit	22-00 Verzögerung ext. Verriegelung	22-01 Filterzeit Leistung
15-45 Typencode (aktuell)	16-32 Bremsleistung/s	18-03 Wartungsprotokoll: Datum und Uhrzeit	22-2* No-Flow-Erkennung	22-20 Leistung tief Autokonfig.
15-46 Frequenzumrichter Bestellnummer	16-33 Mittelwert Bremsleistung	18-3* Analoganzeigen	22-21 Erkennung Leistung tief	22-22 Erkennung Drehzahl tief
15-47 Leistungskarte Bestellnummer	16-34 Kühlkörpertemperatur	18-30 Analogeingang X42/1	22-23 No-Flow Funktion	22-24 No-Flow Verzögerung
15-48 LCP-Version	16-35 Wechselrichter Überlast	18-31 Analogeingang X42/3	22-26 Trockenlaufverzögerung	22-27 Trockenlaufverzögerung
15-49 Steuerkarte SW-Version	16-36 Nenn WR Strom	18-32 Analogeingang X42/5	22-28 No-Flow Drehzahl tief [UPM]	22-29 No-Flow Drehzahl tief [Hz]
15-50 Leistungsteil SW-Version	16-37 Nenn WR-Strom	18-33 Analogausgang X42/7 [V]	22-30 No-Flow Leistung	22-31 Leistungskorrekturfaktor
15-51 Frequenzumrichter Seriennummer	16-38 SL Contr.Zustand	18-34 Analogausgang X42/9 [V]	22-32 Drehzahl tief [UPM]	22-33 Drehzahl niedrig [Hz]
15-52 Leistungskarte Seriennummer	16-39 Steuerkartentemp.	18-35 Analogausgang X42/11 [V]	22-33 Drehzahl niedrig [Hz]	22-34 Leistung Drehzahl tief [kW]
15-53 Konfig-Dateiname	16-40 Protokollierungsspeicher voll	18-36 Analogeingang X48/2 [mA]	22-35 Leistung Drehzahl tief [HP]	22-36 Drehzahl hoch [UPM]
15-54 Konfig-Dateiname	16-49 Stromfrierquelle	18-37 Temp. Eingang X48/4	22-37 Drehzahl hoch [UPM]	22-38 Leistung Drehzahl hoch [kW]
15-55 Dateiname	16-5* Soll- & Istwerte	18-38 Temp. Eingang X48/7	22-39 Leistung Drehzahl hoch [HP]	
15-56 SmartStart-Dateiname	16-50 Externer Sollwert	18-39 Temp. Eingang X48/10		
15-57 Install. Optionen	16-52 Istwert [Einheit]	18-5* Soll- & Istwerte		
15-58 Option installiert	16-53 DigiPot Sollwert	18-50 Anzeige ohne Geber [Einheit]		
15-59 Option SW-Version	16-54 Istwert 1 [Einheit]	18-6* Anzeige Ein-/Ausg. 2		
15-60 Optionsbestellnr.	16-55 Istwert 2 [Einheit]	18-60 Digitalingang 2		
15-61 Optionsbestellnr.	16-56 Istwert 3 [Einheit]	18-7* Gleichrichterstatus		
15-62 Optionsbestellnr.	16-58 PID-Ausgang [%]	18-70 Netzspannung		
15-63 Optionsbestellnr.	16-59 Angepasster Sollwert	18-71 Netzfrequenz		
15-64 Option in Steckplatz A	16-60 Digitalingang	18-72 Netzphasenfehler		
15-65 Option in Steckplatz B	16-61 AE 53 Modus	18-75 Gleichrichter DC-Spann.		
15-66 Option in Steckplatz C		20-5** PID-Regler		
15-67 Option in Steckplatz D				
15-68 Option in Steckplatz E				
15-69 Option in Steckplatz F				
15-70 Option in Steckplatz G				
15-71 Option in Steckplatz H				
15-72 Option in Steckplatz I				
15-73 Option in Steckplatz J				
15-74 Option in Steckplatz K				
15-75 Option in Steckplatz L				

22-4* Energiesparmodus	23-64	Zeitablauf Stoppzeitraum	25-85	Relais EIN-Zeit	27-12	Anzahl der Pumpen	29-2* Wasseranwendungsfunktionen
22-40 Min. Laufzeit	23-65	Minimaler Bin-Wert	25-86	Rücksetzen des Relaiszählers	27-14	Pumpenkapazität	29-0* Rohrfüllung
22-41 Min. Energiespar-Stoppzeit	23-66	Reset Kontinuierliche BIN-Daten	25-9* Service	25-90 Pumpenverriegelung	27-16	Laufzeitausgleich	29-00 Aktivieren der Rohrfüllung
22-42 Energiespar-Startdrehz. [UPM]	23-67	Rücksetzen der Zeitablauf BIN-Daten	25-90	Manueller Wechsel	27-17	Motorstarter	29-01 Rohrfüllhöhe [UPM]
22-43 Energiespar-Startfreq. [Hz]	23-8* Amortisationszähler	23-80 Sollwertfaktor Leistung	25-91	Manueller Wechsel	27-18	Drehzeit für ungenutzte Pumpen	29-02 Rohrfüllhöhe [Hz]
22-44 Energiespar-SW/NW-Differenz	23-80	Sollwertfaktor Leistung	26-2* Analog-E/A-Option	26-2* Analog-E/A-Option	27-19	Aktuelle Betriebsstunden zurücksetzen	29-03 Rohrfüllzeit
22-45 Sollwert-Boost	23-81	Energiekosten	26-00	Klemme X42/1 Funktion	27-2* Bandbreiteneinstellungen	29-04 Rohrfüllrate	29-04 Rohrfüllzeit
22-46 Max. Boost-Zeit	23-82	Investition	26-01	Klemme X42/3 Funktion	27-20	Normaler Betriebsbereich	29-05 Sollwert für Gefüll
22-5* Kennliniendeckung	23-83	Energy Savings	26-02	Klemme X42/5 Funktion	27-21	Übersteuerungsgrenze	29-06 Deaktivierungstimer ohne Durchfluss
22-50 Kennliniendeckung	24-2* Anw.-Funktionen 2	24-00 Kennliniendeckung	26-10	KI.X42/1 Skal. Min-Spannung	27-23	Feste Drehzahl nur Betriebsbereich	29-1* Rückspülmodus-Funktion
22-51 Kennliniendeckung	24-1* Frequenzumrichter-Bypass	24-10 FU-Bypassfunktion	26-11	KI.X42/1 Skal. Max-Spannung	27-24	Abschaltverzögerung	29-10 Derag-Zyklen
22-6* Riemenbrucherkennung	24-10	FU-Bypassfunktion	26-14	KI. X42/1 Skal. Min.-Soll Wert	27-25	Übersteuerungs-Haltezeit	29-11 Derag beim Start/Stop
22-60 Riemenbruchmoment	24-11	Verzögerungszeit FU-Bypass	26-15	KI. X42/1 Skal. Max.-Soll Wert	27-27	Abschaltverzögerung Min. Drehzahl	29-12 Rückspülmodus-Laufzeit
22-62 Riemenbruchverzögerung	25-2* Kaskadenregler	25-00 Kaskadenregler	26-16	KI. X42/1 Skal. Filterzeitkonstante	27-3* Zuschaltverzögerung	29-13 Derag-Drehzahl [UPM]	29-13 Derag-Drehzahl [UPM]
22-75 Kurzyklus-Schutz	25-00	Systemeinstellungen	26-17	KI. X42/1 Filterzeitkonstante	27-30	Auto tune-Zuschaltverzögerung	29-14 Derag-Drehzahl [Hz]
22-76 Intervalls zwischen Starts	25-02	Motorstart	26-2* Analogeingang X42/3	26-20	KI.X42/3 Skal. Min. Spannung	Zuschaltverzögerung	29-15 Abschaltverzögerung Rückspülmodus
22-77 Min. Laufzeit	25-04	Pumpenrotation	26-20	KI.X42/3 Skal. Min. Spannung	27-32	Zuschaltverzögerung	29-2* Rückspülleistungsanpassung
22-78 Min. Laufzeitkorrektur	25-05	Feste Führungspumpe	26-21	KI.X42/3 Skal. Max.Spannung	27-33	Abschaltverzögerung [UPM]	29-20 Derag-Leistung [kW]
22-79 Min. Laufzeitkorrekturwert	25-06	Anzahl der Pumpen	26-24	KI. X42/3 Skal. Min.-Soll Wert	27-34	Abschaltverzögerung [Hz]	29-21 Derag-Leistung [HP]
22-8* Durchflussausgleich	25-20	Schalbandbreite	26-26	KI. X42/3 Skal. Min.-Soll Wert	27-4* Zuschaltstell.	29-22 Derag-Leistungsfaktor	29-22 Derag-Leistungsfaktor
22-81 Quadr.-lineare Kurvennäherung	25-21	Schalgrenze	26-27	KI. X42/3 Signalfehler	27-40	Auto tune-Zuschaltverzögerung	29-23 Derag-Leistungsverzögerung
22-82 Arbeitspunktberechn.	25-22	Feste Drehzahlbandbreite	26-3* Analogeingang X42/5	26-30	KI.X42/5 Skal. Min.Spannung	Abschaltschwelle	29-24 Drehzahl tief [UPM]
22-83 Drehzahl bei No-Flow [UPM]	25-23	SBB Zuschaltverzögerung	26-30	KI.X42/5 Skal. Min.Spannung	27-43	Zuschaltgeschwindigkeit	29-25 Drehzahl niedrig [Hz]
22-84 Frequenz bei No-Flow [Hz]	25-24	SBB Abschaltverzögerung	26-31	KI.X42/5 Skal. Max.Spannung	27-44	Abschaltschwelle	29-26 Leistung Drehzahl tief [kW]
22-85 Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]	25-25	Schaltverzögerung	26-34	KI. X42/5 Skal. Min.-Soll Wert	27-45	Zuschaltverzögerung [UPM]	29-27 Leistung Drehzahl tief [HP]
22-86 Freq. am Auslegungspunkt [Hz]	25-26	No-Flow Abschaltung	26-35	KI. X42/5 Skal. Max.-Soll Wert	27-46	Abschaltverzögerung [UPM]	29-28 Drehzahl hoch [UPM]
22-87 Druck bei No-Flow-Drehzahl	25-27	Zuschaltfunktion	26-36	KI. X42/5 Filterzeitkonstante	27-47	Abschaltverzögerung [Hz]	29-29 Drehzahl hoch [Hz]
22-88 Druck bei Nenndrehzahl	25-28	Zuschaltfunktionszeit	26-4* Analogausgang X42/7	26-40	KI. X42/7 Ausgang	27-5* Wechseleinstellungen	29-30 Leistung Drehzahl hoch [kW]
22-89 Volumenstrom an Auslegungspunkt	25-29	Abschaltfunktion	26-40	KI. X42/7 Ausgang	27-50	Automatischer Wechsel	29-31 Leistung Drehzahl hoch [HP]
22-90 Durchfluss bei Nenndrehzahl	25-30	Abschaltfunktionszeit	26-41	KI. X42/7, Ausgang min. Skalierung	27-51	Wechseleleignis	29-32 Derag bei Soll-Bandbreite
23-0* Zeitfunktionen	25-4* Zuschaltstell.	25-40 Rampe-auf-Verzögerung	26-42	KI. X42/7, Ausgang max. Skalierung	27-52	Wechselzeitintervall	29-33 Aufeinanderfolgende Rückspülintervalle
23-00 EIN-Zeit	25-40	Rampe-auf-Verzögerung	26-43	KI. X42/7, Wert bei Bussteuerung	27-53	Wechselzeitintervallgeber	29-35 Derag bei blockiertem Rotor
23-01 EIN-Aktion	25-41	Abschaltschwelle	26-44	KI. X42/7, Wert bei Bus-TIMEOUT	27-54	Wechselzeit/Festwechselzeit	29-4* Pre/Post Lube
23-02 AUS-Zeit	25-42	Zuschaltgeschwindigkeit	26-5* Analogausgang X42/9	26-50	KI. X42/9 Ausgang	27-55	29-40 Vor-/Nachschmierfunktion
23-03 AUS-Aktion	25-43	Zuschaltverzögerung [UPM]	26-50	KI. X42/9 Ausgang	26-51	KI. X42/9, Ausgang min. Skalierung	29-41 Vorschmierzeit
23-04 Ereignis	25-44	Zuschaltverzögerung [Hz]	26-51	KI. X42/9, Ausgang min. Skalierung	26-52	KI. X42/9, Ausgang max. Skalierung	29-42 Nachschmierzeit
23-1* Instandhaltung	25-45	Zuschaltverzögerung [UPM]	26-52	KI. X42/9, Wert bei Bussteuerung	26-53	KI. X42/9, Wert bei Bus-TIMEOUT	29-5* Durchflussbestätigung
23-10 Wartungspunkt	25-46	Abschaltverzögerung [UPM]	26-54	KI. X42/9, Wert bei Bus-TIMEOUT	26-54	KI. X42/9, Wert bei Bus-TIMEOUT	29-50 Prüfzeit
23-11 Wartungsaktion	25-47	Abschaltverzögerung [Hz]	26-6* Analogausgang X42/11	26-60	KI. X42/11 Ausgang	27-60	29-51 Verifizierungszeit
23-12 Wartungszeitbasis	25-48	Staging Principle	26-60	KI. X42/11 Ausgang	26-61	KI. X42/11, Ausgang min. Skalierung	29-52 Signalverlust Verifizierungszeit
23-13 Wartungszeitintervall	25-50	Führungspumpen-Wechsel	26-61	KI. X42/11, Ausgang min. Skalierung	26-62	KI. X42/11, Wert bei Bussteuerung	29-53 Durchflussüberwachungsmodus
23-14 Datum und Uhrzeit Wartung	25-51	Wechseleleignis	26-62	KI. X42/11, Wert bei Bussteuerung	26-63	KI. X42/11, Wert bei Bus-TIMEOUT	29-6* Durchflussmesser
23-1* Wartungs-Reset	25-52	Wechselzeitintervall	26-63	KI. X42/11, Wert bei Bussteuerung	26-64	KI. X42/11, Wert bei Bus-TIMEOUT	29-60 Durchflussmesserüberwachung
23-15 Wartungswort quittieren	25-53	Wechselzeitintervallgeber	26-64	KI. X42/11, Wert bei Bus-TIMEOUT	27-70	Relais	29-61 Durchflussmessquelle
23-16 Wartungstext	25-54	Wechselzeit/Festwechselzeit	27-0* Steuerung und Status	27-00	Pumpenstatus	27-91	29-62 Durchflussmessereinheit
23-5* Energieprotokoll	25-55	Wechsel bei Last <50 %	27-01	Manuelle Pumpenregelung	27-02	Manuelle Pumpenregelung	29-63 Gesamtvolumeneinheit
23-50 Energieprotokollauflösung	25-56	Zuschaltmodus bei Wechsel	27-02	Aktuelle Betriebsstunden	27-03	Aktuelle Betriebsstunden	29-64 Istvolumeneinheit
23-51 Startzeitraum	25-58	Verzögerung Nächste Pumpe	27-04	Betriebsstunden der Pumpe über die gesamte Lebensdauer	27-04	Betriebsstunden der Pumpe über die gesamte Lebensdauer	29-65 Gesamtvolumen
23-53 Energieprotokoll	25-8* Status	25-80 Kaskadenstatus	27-10	Kaskadenregler	27-11	Anzahl der Frequenzumrichter	29-66 Istvolumen
23-6* Trenddarstellung	25-82	Führungspumpe	27-11	Anzahl der Frequenzumrichter	27-96	[bin]	29-67 Reset Gesamtvolumen
23-60 Trendvariable	25-83	Zustand der Ausgangsrelais	27-11	Anzahl der Frequenzumrichter	27-96	[bin]	29-68 Reset Istvolumen
23-61 Kontinuierliche BIN Daten	25-84	Pumpe EIN-Zeit					29-69 Durchfluss
23-62 Zeitablauf BIN Daten							30-2* Sonderfunktionen
23-63 Zeitablauf Startzeitraum							30-22 Erkennung blockierter Rotor
							30-23 Erkennungszeit blockierter Rotor [s]

30-5*	Konfiguration der Einheit	43-24	FPC-Lüfter E Drehzahl
30-50	Modus Kühlkörperlüfter	43-25	FPC-Lüfter F Drehzahl
30-8*	Kompatibilität (I)		
30-81	Bremswiderstand (Ohm)		
31-*	Bypassoption		
31-00	Bypassmodus		
31-01	Bypass-Startzeitverzögerung		
31-02	Bypass-Abschaltzeitverzögerung		
31-03	Testbetriebsaktivierung		
31-10	Bypass-Zustandswort		
31-11	Bypass-Laufstunden		
31-19	Remote-Bypassaktivierung		
35-*	Fühlereingangsoption		
35-0*	Temp. Eingangsmodus		
35-00	Kl. X48/4 Temp. Einheit		
35-01	Kl. X48/4 Eingangstyp		
35-02	Kl. X48/7 Temp. Einheit		
35-03	Kl. X48/7 Eingangstyp		
35-04	Kl. X48/10 Temp. Einheit		
35-05	Kl. X48/10 Eingangstyp		
35-06	Temperaturfühler Alarmfunktion		
35-1*	Temp. Eingang X48/4		
35-14	Kl. X48/4 Filterzeitkonstante		
35-15	Kl. X48/4 Temp. Überwachung		
35-16	Kl. X48/4 Min. Wegbegrenzung		
35-17	Kl. X48/4 Max. Wegbegrenzung		
35-2*	Temp. Eingang X48/7		
35-24	Kl. X48/7 Filterzeitkonstante		
35-25	Kl. X48/7 Temp. Überwachung		
35-26	Kl. X48/7 Min. Wegbegrenzung		
35-27	Kl. X48/7 Max. Wegbegrenzung		
35-3*	Temp. Eingang X48/10		
35-34	Kl. X48/10 Filterzeitkonstante		
35-35	Kl. X48/10 Temp. Überwachung		
35-36	Kl. X48/10 Min. Wegbegrenzung		
35-37	Kl. X48/10 Max. Wegbegrenzung		
35-4*	Analogeingang X48/2		
35-42	Kl. X48/2 Skal. Min. Strom		
35-43	Kl. X48/2 Skal. Max. Strom		
35-44	Kl. X48/2 Skal. Min. Wert		
35-45	Kl. X48/2 Skal. Max. Wert		
35-46	Kl. X48/2 Filterzeitkonstante		
35-47	Kl. X48/2 Signalfehler		
43-*	Einheitenanzeigen		
43-0*	Komponentenstatus		
43-00	Komponententemp.		
43-01	Zusatztemp.		
43-1*	Leistungskartenstatus		
43-10	Kühlk.Temp. ph.U		
43-11	Kühlk.Temp. ph.V		
43-12	Kühlk.Temp. ph.W		
43-13	PC-Lüfter A Drehzahl		
43-14	PC-Lüfter B Drehzahl		
43-15	PC-Lüfter C Drehzahl		
43-2*	Lüfter Leistungskartenstatus		
43-20	FPC-Lüfter A Drehzahl		
43-21	FPC-Lüfter B Drehzahl		
43-22	FPC-Lüfter C Drehzahl		
43-23	FPC-Lüfter D Drehzahl		

Index

A

Abkürzung..... 84

Ableitstrom..... 11, 15

Abmessungen..... 82, 83

Abschaltung
 Abschaltblockierung..... 42
 Abschaltung..... 38, 42
 Abschaltwert..... 75, 76, 77

Abstand zur Kühlluftzirkulation..... 24

Abstandsanforderungen..... 12

AC
 AC-Wellenform..... 8
 Netzeingang..... 8, 20
 Versorgungsnetz..... 8, 20

Alarm Log..... 27

Alarmer
 Alarmer..... 42

AMA
 AMA..... 40, 44, 48
 Automatische Motoranpassung..... 33

Analogausgang..... 21, 22, 72

Analoger Drehzahlsollwert..... 36

Analogsignal..... 43

Anschluss
 Anzugsdrehmomente für Klemmen..... 74
 Ausgangsklemme..... 26
 Klemme 53..... 23
 Klemme 54..... 23

Anschlussplan..... 17

ASM..... 31

Aufbau der Parametermenüs..... 85

Ausgang
 Ausgangsleitungen..... 25

Auto on..... 28, 34, 39, 41

Automatische Energieoptimierung..... 33

Automatisches Quittieren..... 26

B

Bedientaste..... 27

Bestimmungsgemäße Verwendung..... 4

Bremse
 Bremsung..... 40

Bremsung..... 45

Burst-Transient..... 16

C

Cos φ..... 70, 73

D

Digitalausgang..... 73

Drahtbrücke..... 23

Drehmoment
 Drehmomentgrenze..... 52

Drehmomentregler
 Drehmomentkennlinie..... 70
 Startmoment..... 70

Durchführen..... 24

E

Effektivstrom..... 8

Eingang
 Analogeingang..... 21, 22, 43, 72
 Digitaleingang..... 21, 23, 41, 44, 72
 Eingangsklemme..... 20, 23, 26, 43
 Eingangssignal..... 23
 Eingangsspannung..... 26
 Eingangsstrom..... 8, 15, 19, 20, 24, 42
 Netzkabel..... 25
 Netztrennschalter..... 20
 Pulseingang..... 73

EMV-Filter..... 20

EMV-gerechte Installation..... 15

EMV-Störungen..... 19

Energiesparmodus..... 41

Entladezeit..... 11

Erdung..... 20, 26

Erschütterungen..... 12

Explosionszeichnung..... 6, 7

Externe Alarmquittierung..... 37

Externe Verriegelung..... 37

Externen Reglern..... 4

Externes Steuersignal..... 8, 42

F

Fehlerspeicher..... 27

Fehlersuche und -behebung..... 53

Fernbefehlen..... 4

Fue..... 75

G

Geerdete Dreieckschaltung..... 20

Gelieferte Teile..... 12

Geschirmte Kabel..... 19, 24

Gewicht..... 82, 83

Große Höhenlagen..... 71

H

Hand on.....	28, 39
Hauptmenü.....	27
Hauptschalter.....	75, 76, 77
Heben.....	13
Hochspannung.....	10, 26

I

IEC 61800-3.....	20
Inbetriebnahme.....	29
Initialisierung.....	29
Installation	
Checkliste.....	24
Installation.....	22, 24
Installationsumgebung.....	12
Instandhaltung.....	39
Istwert.....	23, 24, 35, 40, 47, 49

K

Kabel	
Kabelführung.....	24
Motorkabel.....	15, 19, 69
Motorkabellänge.....	71
Spezifikationen.....	71
Kabelquerschnitt.....	15, 19
Kommunikationsoption.....	46
Konvention.....	84
Kühlung.....	12, 69
Kurzschluss.....	45

L

Lagerung.....	12, 71
LCP.....	26
Leistung	
Eingangsstrom.....	26, 50
Leistungsfaktor.....	24
Stromanschluss.....	15
Leistungsfaktor.....	70
Leistungsreduzierung.....	71
Local Control Panel (LCP-Bedieneinheit).....	26
Luftfeuchtigkeit.....	71

M

Manuelle Initialisierung.....	29
Masse	
Erdanschluss.....	24
Erdung.....	24
Massekabel.....	15
MCT 10.....	21, 26

Menüstruktur.....	27
Menütaste.....	27
Modbus RTU.....	24
Montage.....	13, 24
Motor	
Ausgangsleistung (U, V, W).....	70
Ausgangsstrom.....	43
Motorausgang.....	70
Motordaten.....	31, 33, 44, 48, 52
Motordrehung.....	34
Motordrehzahl.....	30
Motorkabel.....	15, 19, 24
Motorleistung.....	15, 27, 48
Motorstrom.....	8, 27, 33, 48
Motorthermistor.....	38
Motorzustand.....	4
Thermischer Motorschutz.....	38
Thermistor.....	38
Unerwartete Motordrehung.....	11

N

Navigationstaste.....	27, 30, 39
Netz	
Netzspannung.....	27, 40
Transiente.....	8

O

Oberschwingungen	
Oberschwingungen.....	8
Optionsmodule.....	20, 23, 26

P

Parametersatz.....	34
PELV.....	38, 71, 72, 73, 74
Phasenfehler.....	43
PM-Motor.....	31
Potenzialausgleich.....	16
Potenzialfreie Dreieckschaltung.....	20
Potenziometer.....	36
Programmieren.....	23, 26, 27, 28, 43

Q

Qualifiziertes Personal.....	10
Quick-Menü.....	27

R

Rampe-Ab Zeit.....	52
Rampe-Auf Zeit.....	52
Regelung mit Rückführung.....	23
Regelung ohne Rückführung.....	23

Relais		Strom	
Relais.....	22	Ausgangsstrom.....	40
1.....	73	Eingangsstrom.....	20
2.....	73	Gleichstrom.....	8, 15, 40
Relaisausgang.....	73	Nennstrom.....	44
Reset.....	26, 29, 41, 42	Strom.....	72
RS485		Strombereich.....	72
RS485.....	38	Stromgrenze.....	52
Rückwand.....	13	Stromversorgung	
		Leistungsfaktor.....	8
S		Symbol.....	84
Safe Torque Off		SynRM.....	32
Safe Torque Off.....	23	Systemrückführung.....	4
Warnung.....	49		
Schalter.....	23	T	
Schutz vor Störungen.....	24	Taktfrequenz.....	41
Serielle Kommunikation		Thermischer Schutz.....	8
RS485.....	23	Thermistor	
Serielle Kommunikation.....	21, 22, 23, 28, 39, 40, 41	Thermistor.....	21
Service.....	39	Thermistor.....	44
Sicherheit.....	11	Transientenschutz.....	8
Sicherung.....	15, 24, 46, 50, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81	Trennschalter.....	24, 26
SmartStart.....	29	Typenschild.....	12
Sollwert		Ü	
Drehzahlsollwert.....	23, 34, 36, 39	Überlast	
Fernsollwert.....	40	Hohe Überlast.....	69, 70
Sollwert.....	27, 35, 39, 40, 41	Normale Überlast.....	54, 59, 70
Sollwert.....	41	Überlastmoment.....	70
Spannungsasymmetrie.....	43	Überspannung.....	41, 52, 70, 73
Spannungsniveau.....	72	Überspannungsschutz.....	15
Spezifikationen.....	24		
Start/Stopp-Befehl.....	37	U	
Startbefehl.....	34	UL-Konformität.....	78
Startfreigabe.....	37, 40	UL-Zertifizierung.....	8
Statusmodus.....	39	Umgebung.....	71
Steuerkarte		Umgebungsbedingungen.....	71
Serielle USB-Schnittstelle.....	74	Unerwarteter Anlauf.....	10, 39
Steuerkarte.....	43		
Steuerkarte, 10 V DC-Ausgang.....	74	V	
Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang.....	73	Verdrahtung	
Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle.....	71	Motorkabel.....	19
Steuerkartenleistung.....	74	Steuerleitungen.....	19, 22
Steuerung/Regelung		Steuerleitungen für Thermistoren.....	21
Ort-Steuerung.....	26, 28, 39	Verriegelung inv.....	37
Steuerklemme.....	28, 30, 39, 41	Verschiebungsleistungsfaktor.....	70
Steuerleitungen.....	19, 22, 24	Versorgungsspannung.....	21, 26, 46
Steuersignal.....	39	Vibrationen.....	12
Steuerungseigenschaften.....	74	VVC+.....	31
Verdrahtung.....	15		
STO.....	23		
Siehe auch <i>Safe Torque Off</i>			

W

Warnungen	
Warnungen.....	42
Werkseinstellungen.....	29
Windmühlen-Effekt.....	11
Wirkleistungsfaktor.....	70
Wirkungsgrad.....	69, 71

Z

Zulassungen und Zertifizierungen.....	8
Zurücksetzen.....	27, 28, 43, 49
Zusatzeinrichtungen.....	24
Zusätzliche Materialien.....	4
Zustandsanzeige.....	39
Zwischenkreis.....	43
Zwischenkreiskopplung.....	10, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

wilo

Pioneering for You

130R0820



WILO SE
Nortkirchenstraße 100
44263 Dortmund
Germany
T +49 (0)231 4102-0
F +49 (0)231 4102-7363
wilo@wilo.com
www.wilo.com