

# E7C Kurzanleitung

## Inhaltsverzeichnis

<b>Warnungen .....</b>	<b>2</b>
◆ Einleitung .....	2
◆ Warnhinweise .....	5
◆ Sicherheitshinweise und Anleitungen .....	6
◆ Elektromagnetische Verträglichkeit .....	7
<b>Installation .....</b>	<b>9</b>
◆ Mechanische Installation .....	9
◆ Elektrischer Anschluss .....	11
◆ Verdrahtung der Spannungsversorgung .....	15
<b>Bedienung über die Tastatur .....</b>	<b>18</b>
◆ Digitale Bedienkonsole (optional) .....	18
<b>Einschalten und Grundparameter-Einstellungen .....</b>	<b>19</b>
◆ Inbetriebnahme .....	19
◆ Vor dem Einschalten .....	20
◆ Anzeige nach dem Einschalten .....	20
◆ Autotuning für Wicklungswiderstand .....	20
<b>Benutzerparameter .....</b>	<b>21</b>
<b>Fehlerbehebung .....</b>	<b>25</b>
◆ Allgemeine Fehler und Alarme .....	25
◆ Fehler bei der Programmierung durch den Anwender .....	27
◆ Autotuning-Fehler .....	28

# Warnungen

## ◆ Einleitung

Lesen Sie die Sicherheitshinweise in diesem Dokument und das Technische Handbuch auf der CD-ROM, um eine sichere Bedienung zu gewährleisten. Verwenden Sie das Gerät nicht, bevor Sie alle Sicherheits- und Warnhinweise verstanden haben.

Hinweis
<ul style="list-style-type: none"><li>• Lesen Sie für die ordnungsgemäße Verwendung des Produktes dieses Handbuch gründlich durch und bewahren Sie es für Inspektionen und Wartungsarbeiten griffbereit auf. Stellen Sie sicher, dass der Endabnehmer dieses Handbuch erhält.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• YASKAWA ELECTRIC CORPORATION. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von Yaskawa in irgendeiner Form durch ein beliebiges Mittel reproduziert, in einem Abfragesystem bereitgestellt oder Übertragen werden, weder elektronisch, mechanisch noch durch Fotokopien oder Aufnahmetechnik oder auf andere Weise. Hinsichtlich der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen Übernehmen wir keine Haftung. Yaskawa ist ständig bestrebt, seine qualitativ hochwertigen Produkte weiter zu verbessern und behält sich deshalb vor, die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne Vorankündigung zu ändern. Dieses Handbuchs wurde sehr sorgfältig erstellt. Yaskawa übernimmt jedoch keine Haftung für Fehler oder Auslassungen. Wir übernehmen außerdem keine Haftung für Schäden, die sich aus der Anwendung der in dieser Publikation enthaltenen Informationen ergeben.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Falls es sich bei dem Endanwender um eine militärische Einrichtung handelt und das Produkt in Waffensystemen oder für Hersteller von Waffensystemen genutzt werden soll, gelten für den Export die entsprechenden Vorschriften für Devisen- und Aussenhandel. Befolgen Sie daher ausnahmslos alle anwendbaren Regeln, Vorschriften und Gesetze, führen Sie die entsprechenden Schritte durch und reichen Sie alle relevanten Unterlagen ein.</li></ul>

Bewahren Sie dieses Dokument an einem sicheren, zugänglichen Ort für eine spätere Verwendung auf.

Allgemeine Warnhinweise
<ul style="list-style-type: none"><li>• Möglicherweise befinden sich in diesem Handbuch zur besseren Darstellung von Details auf den Abbildungen keine Abdeckungen oder Sicherheitsvorrichtungen. Stellen Sie sicher, dass Abdeckungen oder Sicherheitsvorrichtungen vor Einsatz des Geräts wieder angebracht werden und bedienen Sie das Gerät gemäß der Beschreibung im Technischen Handbuch.</li><li>• Alle in diesem Handbuch verwendeten Abbildungen und Fotografien sind nur Beispiele und treffen möglicherweise nicht für alle Produkte zu, für die das Handbuch gilt.</li><li>• YASKAWA behält sich vor, die in diesem Handbuch beschriebenen Produkte und Spezifikationen bzw. den Inhalt und die Aufmachung dieses Handbuchs zur Verbesserung des Produkts und/oder des Handbuchs ohne vorherige Ankündigung zu ändern.</li><li>• Bestellen Sie neue Typenschilder bei Ihrem Yaskawa-Händler oder Ihrer nächsten Yaskawa-Niederlassung, wenn die alten Schilder abgenutzt oder beschädigt sind.</li></ul>

## ■ Sicherheitshinweise

In diesem Dokument werden Sicherheitshinweise wie folgt gekennzeichnet. Die Nichtbeachtung der Hinweise in diesem Dokument kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen oder die Produkte und/oder ihre dazugehörigen Anlagen und Systeme beschädigen.

 **Warnung** Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

 **Vorsicht** Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann mittelschwere oder kleinere Verletzungen zur Folge haben, das Produkt beschädigen oder Bedienungsfehler verursachen.

Die Nichtbeachtung eines mit VORSICHT eingestuften Hinweises kann je nach Situation gravierende Folgen haben.

## ■ Beschaffenheit bei Lieferung

 <b>Vorsicht</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Installieren Sie nie einen beschädigten Umrichter, oder einen Umrichter, bei dem Teile fehlen. Dies kann Verletzungen zur Folge haben.</li></ul>

## ■ Installation

### Vorsicht

- Tragen Sie den Umrichter immer am Gehäuse.  
Wenn der Umrichter an der vorderen Abdeckung gehalten wird, kann der Körper des Umrichters herunterfallen und Verletzungen verursachen.
- Befestigen Sie den Umrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.  
Wenn der Umrichter an einem brennbaren Material befestigt wird, kann dies Feuer zur Folge haben.
- Installieren Sie bei Einbau mehrerer Umrichter in einen Schaltschrank einen Lüfter oder eine andere Kühlvorrichtung, damit die Lufttemperatur an den Umrichtern niedriger als 45 °C ist.  
Überhitzung kann Feuer oder andere Unfälle zur Folge haben.

## ■ Verdrahtung

### Warnung

- Schalten Sie vor der Verdrahtung von Klemmen die Stromzufuhr immer AUS.  
Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann einen elektrischen Schlag oder Feuer zur Folge haben.
- Die Verdrahtung darf nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft durchgeführt werden.  
Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann einen elektrischen Schlag oder Feuer zur Folge haben.
- Stellen Sie sicher, dass die Erdungsklemme geerdet ist. (200 V Klasse: Masse max. 100 Ω, 400 V Klasse: Masse max. 10 Ω).  
Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann einen elektrischen Schlag oder Feuer zur Folge haben
- Prüfen Sie nach der Verdrahtung immer die Funktion des Notaus-Kreises.  
Ansonsten besteht die Gefahr von Verletzungen. (Die Verdrahtung liegt in der Verantwortung des Anwenders.)
- Berühren Sie die Ausgangsklemmen nie mit bloßen Händen und stellen Sie sicher, dass die Ausgangsleitungen nicht mit dem Gehäuse des Umrichters in Berührung kommen. Schließen Sie die Ausgangsklemmen nicht kurz.  
Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann einen elektrischen Schlag oder Erdschluss zur Folge haben.
- Wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet wird, während der Befehl Vorwärts- (oder Reverse) gegeben wird, läuft der Motor automatisch an. Schalten Sie die Spannungsversorgung erst ein, wenn Sie geprüft haben, dass der START-Befehl auf AUS steht.  
Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann Verletzungen zur Folge haben.
- Führen Sie bei eingestellter 3-Draht-Folge keine Verdrahtung des Steuerkreises durch, wenn die Konstante des Multifunktionseingangs nicht eingestellt ist.  
Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann Verletzungen zur Folge haben.

### Vorsicht

- Prüfen Sie, dass die Spannung aus der Spannungsversorgung der Nennspannung des Umrichters entspricht.  
Falsche Spannung kann Verletzungen oder Feuer zur Folge haben.
- Führen Sie keine Spannungsfestigkeitstests am Umrichter durch.  
Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu Schäden an den Halbleiterelementen und anderen Vorrichtungen führen.
- Schließen Sie Bremswiderstände gemäß den E/A- Verdrahtungsbeispielen an.  
Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann Feuer zur Folge haben.
- Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.  
Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann Feuer zur Folge haben.
- Schließen Sie die Eingangsspannung nicht an die Ausgangsklemmen U, V und W an.  
Die Bauteile des Umrichters werden beschädigt, wenn Spannung an den Ausgangsklemmen anliegt.
- Schließen Sie keine Phasenschieber-Kondensatoren oder LC/RC-Entstör-Filter an die Ausgangsklemmen an.  
Andernfalls kann der Umrichter beschädigt werden oder die Bauteile des Umrichters können Feuer fangen.
- Schließen Sie keine Motorschutzrelais an die Ausgangsklemmen an.  
Wenn eine Last angeschlossen wird, während der Umrichter läuft, hat Spitzenstrom zur Folge, dass die Überstromfunktion im Umrichter auslöst.
- Erden Sie die AC-Klemme auf dem Steuerkreis nicht und schließen Sie sie nicht an die Anlage an.  
Dies kann eine Fehlfunktion oder einen Schaden am Umrichter zur Folge haben.

## ■ Parametereinstellungen

### Vorsicht

- Trennen Sie die Last (Maschine, Vorrichtung) vom Motor, bevor ein rotierendes Autotuning durchgeführt wird.  
Der Motor kann sich drehen; dies kann Verletzungen oder Schäden an der Anlage zur Folge haben. Die Motorparameter können außerdem nicht korrekt eingestellt werden, wenn der Motor unter Last steht.
- Halten Sie während des rotierenden Autotunings Abstand zum Motor.  
Bis zum Abschluss des Autotunings läuft der Motor wiederholt an und stoppt. Dies kann zu Verletzungen führen.

## ■ Testbetrieb

### Warnung

- Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten der Spannungsversorgung, dass die vordere Abdeckung befestigt ist. Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann zu elektrischem Schlag führen.
- Halten Sie ausreichenden Abstand zur Maschine, wenn die Fehlerrücksetzfunktion verwendet wird. Wenn der Alarm zurückgesetzt wird, kann die Maschine plötzlich anfahren. Konzipieren Sie die Maschine außerdem so, dass bei einem Neustart die Sicherheit von Personen gewährleistet ist. Es besteht Verletzungsgefahr.
- Sorgen Sie für einen separaten Not-Aus-Schalter; die STOP-Taste auf dem digitalen Bedienteil funktioniert nur, wenn sie aktiviert ist. Es besteht Verletzungsgefahr.
- Stellen Sie Alarmmeldungen erst dann zurück, wenn bestätigt ist, dass das START-Signal auf AUS steht. Es besteht Verletzungsgefahr.

### Vorsicht

- Berühren Sie die Heizungs lamellen (Kühlkörper) und den Bremswiderstand nicht. Sie können sehr heiß werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann Verbrennungen zur Folge haben.
- Stellen Sie sicher, dass sich der Motor und die Maschine vor der Inbetriebnahme innerhalb der zulässigen Bereiche befinden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann Verletzungen zur Folge haben.
- Sorgen Sie bei Bedarf für eine separate Feststellbremse. Legen Sie die externe Schaltfolge immer so aus, dass bestätigt wird, dass die Feststellbremse bei einem Notfall, einem Stromausfall oder einem Fehler im Umrichter aktiviert wird. Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann Verletzungen zur Folge haben.
- Ergreifen Sie beim Einsatz eines Umrichters in einem Aufzug Sicherheitsvorkehrungen, damit der Aufzug nicht herunterstürzen kann. Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann Verletzungen zur Folge haben.
- Überprüfen Sie keine Signale, während der Umrichter läuft. Bei Nichtbeachtung dieses Hinweises kann die Anlage beschädigt werden.
- Seien Sie vorsichtig, wenn Sie die Einstellungen des Umrichters ändern. Der Umrichter ist werksseitig mit passenden Einstellungen versehen. Wählen Sie bei Umrichtern der Klasse 400 V bei mindestens 75 kW jedoch die korrekte Brücke für die Spannungsversorgung, passend zur Eingangsspannung. Bei Nichtbeachtung dieses Hinweises kann die Anlage beschädigt werden.

## ■ Wartung und Inspektion

### Warnung

- Berühren Sie die Umrichterklammern nicht. Manche Klammern stehen unter Hochspannung und sind extrem gefährlich. Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu elektrischem Schlag führen.
- Montieren Sie immer die Schutzabdeckung, wenn der Umrichter unter Spannung gesetzt wird. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung des Umrichters durch den gekapselten Leistungsschalter, wenn die Schutzabdeckung montiert wird. Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu elektrischem Schlag führen.
- Warten Sie nach Ausschalten der Spannungsversorgung, bis das Licht der Ladeanzeige erlischt, bevor Sie Wartungs- oder Inspektionsarbeiten durchführen. Der Kondensator bleibt geladen und ist gefährlich.
- Die Wartung, Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden. Legen Sie vor Beginn der Arbeiten alle Gegenstände aus Metall, wie z. B. Armbanduhren und Ringe ab. Verwenden Sie immer geerdete Geräte. Die Nichtbeachtung dieser Hinweise kann einen elektrischen Schlag zur Folge haben.
- Sorgen Sie bei Bedarf für eine separate Feststellbremse. Führen Sie Einstellungen bei denen der Umrichter nicht in Betrieb ist, immer mit gelöster Feststellbremse durch. Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann Verletzungen zur Folge haben.
- Ergreifen Sie beim Einsatz eines Umrichters in einem Aufzug Sicherheitsvorkehrungen, damit der Aufzug nicht herunterstürzen kann. Die Nichtbeachtung dieses Hinweises kann Verletzungen zur Folge haben.

### Vorsicht

- Auf der Steuerplatine wird ein CMOS IC verwendet. Seien Sie vorsichtig im Umgang mit der Steuerplatine und dem CMOS IC. Der CMOS IC kann durch statische Elektrizität zerstört werden, wenn er direkt berührt wird.
- Ändern Sie während des Betriebs die Verdrahtung nicht und entfernen Sie die Stecker oder das digitale Bedienteil nicht. Dies kann zu Verletzungen führen.

## ■ Andere Hinweise

### ⚠ Warnung

- Versuchen Sie nicht, den Umrichter zu verändern oder umzubauen.  
Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu elektrischem Schlag oder Verletzungen führen

### ⚠ Vorsicht

- Bringen Sie den Umrichter während des Transports oder der Installation nicht in Berührung mit Halogengasen, wie z. B. Fluor, Chlor, Brom und Iod.  
Andernfalls kann der Umrichter beschädigt werden oder die Bauteile des Umrichters können Feuer fangen.

## ◆ Warnhinweise

### ⚠ Vorsicht

**Solange die Versorgungsspannung eingeschaltet ist, dürfen weder Kabel an- oder abgeklemmt werden, noch dürfen Signalprüfungen durchgeführt werden.**

Der Zwischenkreis des Varispeed E7 DC bleibt auch dann geladen, wenn die Spannungsversorgung unterbrochen wurde. Trennen Sie den Frequenzumrichter vor Ausführung von Wartungsarbeiten von der Spannungsversorgung, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden. Warten Sie anschließend mindestens 5 Minuten, bis alle LEDs erloschen sind.

Führen Sie an keinem Teil des Varispeed Spannungsfestigkeitstests durch. Der Frequenzumrichter enthält Halbleiter, die für derart hohe Spannungen nicht ausgelegt sind.

Die digitale Bedienkonsole darf nicht bei eingeschalteter Spannungsversorgung abgebaut werden.  
Berühren Sie keine Platinen, wenn der Frequenzumrichter an die Spannungsversorgung angeschlossen ist.

Schließen Sie niemals LC/RC-Entstörfilter, Kondensatoren oder Überspannungsschutzgeräte an den Ein- oder Ausgang des Frequenzumrichters an, die nicht speziell für den Frequenzumrichter vorgesehen sind.

Um unnötige Überstromfehler usw. zu vermeiden, müssen die Signalkontakte aller Schütze oder Schalter, die zwischen Frequenzumrichter und Motor geschaltet sind, in die Steuerungslogik (z. B. Endstufensperre) eingebunden sein.

### **Das ist zwingend erforderlich!**

Dieses Handbuch muss vor Anschluss und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters sorgfältig durchgelesen werden. Alle Sicherheitshinweise und Anleitungen müssen beachtet werden.

Der Frequenzumrichter muss gemäß Installationsanleitungen in diesem Handbuch mit geeigneten Netzfiltern betrieben werden, zudem müssen alle Abdeckungen geschlossen und alle Klemmen abgedeckt sein.

Nur dann ist ein angemessener Schutz gesichert. Geräte mit sichtbaren Beschädigungen oder fehlenden Teilen dürfen nicht angeschlossen oder in Betrieb genommen werden. Der Betreiber der Geräte ist für alle Verletzungen oder Geräteschäden verantwortlich, die aus Nichtbeachtung der Warnhinweise in diesem Handbuch entstehen.

## ◆ Sicherheitshinweise und Anleitungen

### ■ Allgemein

Lesen Sie diese Sicherheitshinweise und Anleitungen vor Installation und Inbetriebnahme dieses Frequenzumrichters. Lesen Sie auch alle Warnhinweise, die auf dem Frequenzumrichter angebracht sind, und achten Sie darauf, dass diese nicht beschädigt oder entfernt werden.

Während des Betriebs können unter Spannung stehende oder heiße Bauteile zugänglich sein. Durch Entfernen von Verkleidungsteilen, der digitalen Bedienkonsole oder Klemmenabdeckungen besteht im Falle einer fehlerhaften Installation oder Bedienung das Risiko von ernsthaften Verletzungen. Durch die Tatsache, dass Frequenzumrichter drehende mechanische Teile von Maschinen steuern, können weitere Gefahren entstehen.

Den Anleitungen in diesem Handbuch muss Folge geleistet werden. Installation, Bedienung oder Wartung darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen. Aus Sicherheitsgründen sind als qualifizierte Mitarbeiter nur solche anzusehen, die mit der Installation, dem Starten, der Bedienung und der Wartung von Frequenzumrichtern vertraut sind und für diese Arbeiten entsprechende Qualifikationen besitzen. Ein sicherer Betrieb dieser Geräte ist nur möglich, wenn diese auch für den vorgesehenen Zweck eingesetzt werden.

Der Zwischenkreis kann nach Abschalten der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters noch ca. 5 Minuten lang unter Spannung stehen. Aus diesem Grund muss diese Zeitspanne vor dem Öffnen von Geräteabdeckungen abgewartet werden. Alle Klemmen des Hauptstromkreises können noch gefährliche Spannungen führen.

Kinder und andere nicht autorisierte Personen dürfen keinen Zugang zu Frequenzumrichtern haben.

Bewahren Sie diese Sicherheitshinweise und Anleitungen griffbereit auf, und lassen Sie sie allen Personen zukommen, die Zugang zu den Frequenzumrichtern haben.

### ■ Vorgesehener Verwendungszweck

Frequenzumrichter sind für den Einbau in elektrische Systeme oder Maschinen gedacht.

Ihr Einbau in Maschinen oder Systeme muss folgenden Produktstandards der Niederspannungsrichtlinie entsprechen:

EN 50178, 1997-10, Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

EN 60204-1, 1997-12 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen

Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1997)/

Bitte beachten Sie Folgendes: Enthält Ergänzungen von September 1998

EN 61010-1, A2, 1995 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

(IEC 950, 1991 + A1, 1992 + A2, 1993 + A3, 1995 + A4, 1996, modifiziert)

Die CE-Kennzeichnung erfolgt gemäß EN 50178 bei Verwendung der in diesem Handbuch spezifizierten Netzfilter und dem Befolgen der entsprechenden Installationsanleitungen.

### ■ Transport und Lagerung

Die Anleitungen für Transport, Lagerung und richtige Handhabung müssen unter Beachtung der technischen Daten befolgt werden.

### ■ Installation

Installieren und kühlen Sie Frequenzumrichter wie in der Dokumentation spezifiziert. Die Kühlluft muss in der angegebenen Richtung strömen. Der Frequenzumrichter darf dementsprechend nur in der spezifizierten Position (z. B. aufrecht) betrieben werden. Halten Sie die angegebenen Freiräume ein. Schützen Sie die Frequenzumrichter gegen unzulässige Lasten. Bauteile dürfen nicht verbogen werden und Isolationsabstände dürfen nicht geändert werden. Berühren Sie keine elektronischen Bauteile oder Kontakte, um Beschädigungen durch statische Elektrizität zu vermeiden.

### ■ Elektrischer Anschluss

Führen Sie jegliche Arbeiten an unter Spannung stehenden Geräten gemäß der gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften durch. Führen Sie die elektrische Installation in Übereinstimmung mit den

geltenden Vorschriften durch. Insbesondere müssen Sie die Anweisungen zur Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV), z. B. Abschirmung, Erdung, Filteranordnung und Verlegung von Kabeln, beachten. Das gilt auch für Geräte, die das CE-Zeichen tragen. Es liegt in der Verantwortung des Herstellers von System oder Maschine, die Konformität mit den EMV-Richtlinien zu gewährleisten.

Wenden Sie sich an Ihren Lieferanten oder die Yaskawa-Vertretung, wenn Fehlerstrom-Schutzschalter in Verbindung mit Frequenzumrichtern Verwendung finden.

Für bestimmte Systeme kann es erforderlich sein, gemäß den gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zusätzliche Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen zu verwenden. An der Hardware des Frequenzumrichters dürfen keine Änderungen vorgenommen werden.

## ■ Hinweise

Die Frequenzumrichter Varispeed E7 sind gemäß CE, UL und cUL zertifiziert.

---

## ◆ Elektromagnetische Verträglichkeit

### ■ Einführung

Dieses Handbuch wurde erstellt, um Systemhersteller, die YASKAWA-Frequenzumrichter verwenden, bei der Konstruktion und Installation von elektrischen Schaltgeräten zu unterstützen. Zudem werden die zur Einhaltung der EMV-Richtlinie erforderlichen Maßnahmen beschrieben. Die Anleitungen zur Installation und Verdrahtung in diesem Handbuch müssen deshalb befolgt werden.

Unsere Produkte sind durch autorisierte Stellen unter Anwendung der nachstehend aufgelisteten Normen getestet.

Produktnorm: EN 61800-3:1996  
EN 61800-3; A11:2000

### ■ Maßnahmen zur Sicherstellung der Konformität von YASKAWA-Frequenzumrichtern mit der EMV-Richtlinie

YASKAWA-Frequenzumrichter müssen nicht unbedingt in einem Schaltschrank eingebaut werden.

Detaillierte Anleitungen für alle möglichen Installationsarten können nicht gegeben werden. Dieses Handbuch muss daher auf allgemeine Leitlinien begrenzt bleiben.

Alle elektrischen Geräte produzieren Funkstörungen und leitungsgeführte Störungen mit unterschiedlichen Frequenzen. Die Kabel leiten diese Störungen wie eine Antenne an die Umgebung weiter.

Der Anschluss eines elektrischen Geräts (z. B. Frequenzumrichter) ohne Netzfilter an ein Stromnetz kann deshalb bewirken, dass HF- oder NF-Störungen in das Stromnetz gelangen.

Die grundlegenden Gegenmaßnahmen sind die räumliche Trennung der Kabel von Steuer- und Leistungskomponenten, ordnungsgemäße Erdung sowie die Abschirmung von Kabeln.

Für eine Niedrigimpedanz-Erdung von HF-Störungen ist eine große Kontaktfläche erforderlich. Die Verwendung von Erdungsbändern anstelle von Kabeln wird ausdrücklich empfohlen.

Des Weiteren müssen Kabelabschirmungen mit entsprechenden Erdungsschellen verbunden werden.

### ■ Verlegen von Kabeln

Maßnahmen gegen leitungsgebundene Störungen:

Netzfilter und Frequenzumrichter müssen auf dieselbe Metallplatte montiert werden. Montieren Sie die beiden Bauteile so nah wie möglich nebeneinander, und halten Sie die Kabel so kurz wie möglich.

Verwenden Sie ein Netzkabel mit gut geerdeter Abschirmung. Bei Motorkabeln bis zu 50 m Länge verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel. Ordnen Sie alle Erdungen so an, dass die Fläche des Kabelendes, die mit der Erdungsklemme in Kontakt ist (z. B. Metallplatte), möglichst groß ist.

Abgeschirmtes Kabel:

- Verwenden Sie ein Kabel mit geflochtener Abschirmung.

- Erden Sie die größtmögliche Fläche der Abschirmung. Es ist ratsam, die Abschirmung durch Verbinden des Kabels mit der Erdungsplatte durch Metallschellen (siehe nachfolgende Abbildung) zu erden.

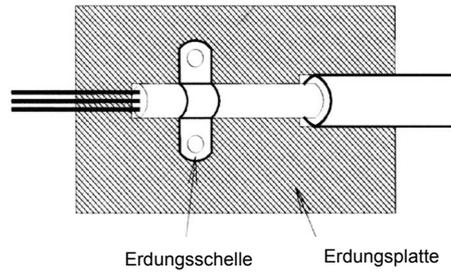


Abb. 1 Erdung der Kabelabschirmung mit Metallschellen

Die Erdungsflächen müssen aus hoch leitfähigem, blankem Metall bestehen. Entfernen Sie Lack und Farbbeschichtungen.

- Erden Sie die Kabelabschirmungen an beiden Enden.
- Erden Sie den Motor an der Maschine.

# Installation

## ◆ Mechanische Installation

### ■ Auspacken des Frequenzumrichters

Überprüfen Sie nach dem Auspacken des Frequenzumrichters folgende Punkte:

Eigenschaft	Vorgehensweise
Wurde das richtige Frequenzumrichtermodell geliefert?	Prüfen Sie die Modellnummer auf dem Typenschild an der Seite des Frequenzumrichters.
Ist der Frequenzumrichter irgendwie beschädigt?	Überprüfen Sie das gesamte Gehäuse des Frequenzumrichters auf um Kratzer oder sonstige Transportschäden.
Sind Schrauben oder andere Bauteile lose?	Verwenden Sie einen Schraubendreher oder andere Werkzeuge, um alle Schrauben und Bauteile auf festen Sitz zu prüfen.

Wenn Sie bei den oben genannten Punkten Unregelmäßigkeiten finden, teilen Sie dies sofort Ihrem Händler oder Ihrer Yaskawa-Vertretung mit.

### ■ Überprüfen des Installationsortes

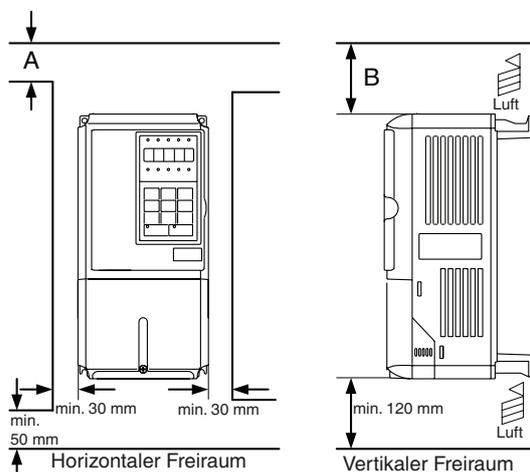
An Ober- und Unterseite der NEMA 1- und IP00-Frequenzumrichter sind Schutzabdeckungen angebracht. Achten Sie darauf, dass vor dem Betrieb eines Frequenzumrichters der 200- oder 400-V-Klasse mit einer Ausgangsleistung bis zu 18,5 kW in einen Schaltschrank die obere Schutzabdeckung entfernt wird.

Beachten Sie bei der Installation des Frequenzumrichters die folgenden Sicherheitshinweise:

- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem sauberen Ort, der frei von Ölnebeln und Staub ist. Er kann in einem vollständig geschlossenen und staubdichten Schaltschrank installiert werden.
- Bei Installation oder Betrieb des Frequenzumrichters müssen Sie besonders darauf achten, dass kein Metallpulver, Öl, Wasser oder sonstige Fremdstoffe in den Frequenzumrichter gelangen.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht auf brennbarem Material, wie z. B. Holz.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Ort, der frei von radioaktiven oder brennbaren Materialien ist.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Ort, der frei von schädlichen Gasen oder Flüssigkeiten ist.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Ort ohne übermäßige Schwingungen.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Ort, der frei von Chloriden ist.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter an einem Ort ohne direkte Sonneneinstrahlung.

### ■ Ausrichtung bei der Installation

Installieren Sie den Frequenzumrichter stets aufrecht, damit die Kühlung nicht beeinträchtigt wird. Bei der Installation des Frequenzumrichters müssen immer die nachfolgend angegebenen Einbauabstände vorhanden sein, um eine Wärmeabgabe durch Konvektion zu ermöglichen.



	A	B
Frequenzumrichter der 200-V-Klasse, 0,55 bis 90 kW	50 mm	120 mm
Frequenzumrichter der 400-V-Klasse, 0,55 bis 132 kW		
Frequenzumrichter der 200-V-Klasse, 110 kW	120 mm	120 mm
Frequenzumrichter der 400-V-Klasse, 160 bis 220 kW		
400-V-Frequenzumrichter, 300 kW	300 mm	300 mm

Abb. 2 Einbauplatz



WICHTIG

- \* 1. Die Frequenzrichter IP00, IP20 und NEMA 1 haben in horizontaler und vertikaler Richtung den gleichen Platzbedarf.
- \* 2. Achten Sie unbedingt darauf, dass nach der Installation eines Frequenzrichters mit einer Ausgangsleistung bis zu 18,5 kW in einen Schaltschrank die obere Schutzabdeckung entfernt wird. Lassen Sie beim Einbau eines Frequenzrichters mit einer Ausgangsleistung von 22 kW und mehr in einen Schaltschrank immer ausreichend Platz für die Ringschrauben zur Aufhängung und für die Leistungskabel.

## ■ Installation von Frequenzrichtern und EMV-Filtern

Bei einer Installation, die der EMV-Richtlinie entspricht, sind folgende Punkte zu beachten:

- Verwenden Sie einen Netzfilter.
- Verwenden Sie abgeschirmte Motorkabel.
- Montieren Sie Frequenzrichter und Filter auf einer geerdeten, leitenden Platte.
- Entfernen Sie vor dem Montieren der Teile Farbe oder Schmutz, um die niedrigstmögliche Erdungsimpedanz zu erreichen.

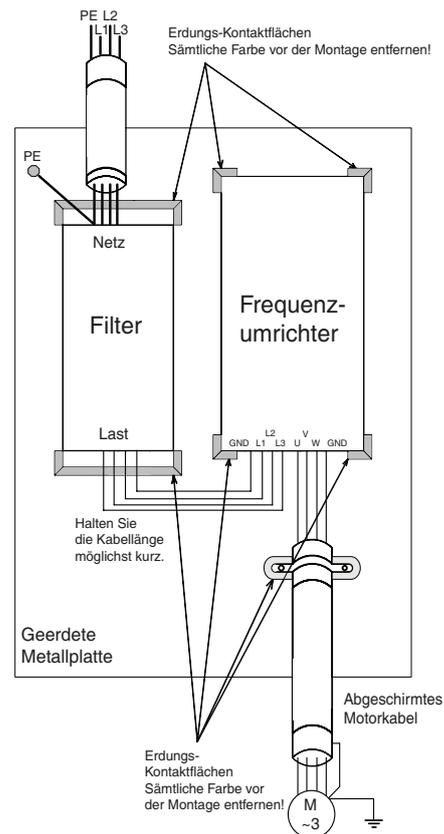


Abb. 3 Installation des EMV-Filters

## ◆ Elektrischer Anschluss

### ■ Verdrahten des Frequenzumrichters

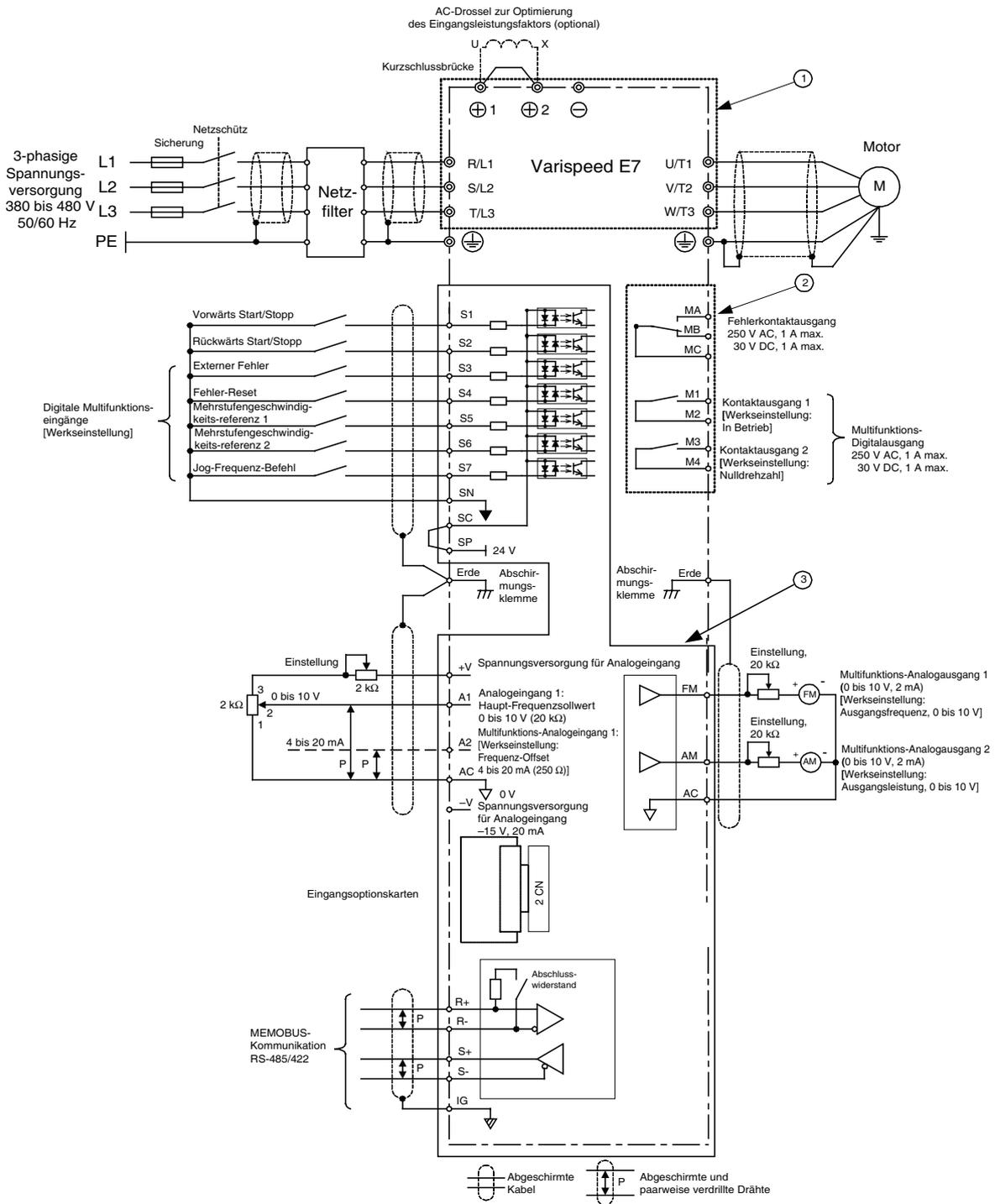


Abb. 4 Schaltplan

## ■ Leistungsklemmen

Die Funktionen der Leistungsklemmen werden entsprechend der Klemmensymbole in *Tabelle 1* zusammengefasst. Verdrahten Sie die Klemmen ordnungsgemäß für den gewünschten Zweck.

Tabelle 1 Funktionen der Leistungsklemmen (200- und 400-V-Klasse)

Funktion	Klemmsymbol	Modell: CIMR-E7C□□□□	
		200-V-Klasse	400-V-Klasse
Spannungsversorgung	R/L1, S/L2, T/L3	20P4 bis 2110	40P4 bis 4300
	R1/L11, S1/L21, T1/L31	2022 bis 2110	4022 bis 4300
FrequenzumrichterAusgänge	U/T1, V/T2, W/T3	20P4 bis 2110	40P4 bis 4300
Zwischenkreis-Klemmen	⊕ <sub>1</sub> , ⊖	20P4 bis 2110	40P4 bis 4300
DC-Drossel-Anschluss	⊕ <sub>1</sub> , ⊕ <sub>2</sub>	20P4 bis 2018	40P4 bis 4018
Anschluss für Bremsseinheit	⊕ <sub>3</sub> , ⊖	2022 bis 2110	4022 bis 4300
Masse	⊕	20P4 bis 2110	40P4 bis 4300

## ■ Steuerklemmen

*Abb. 5* Zeigt die Anordnung der Steuerklemmen. Die Funktionen der Steuerklemmen sind in *Tabelle 2* aufgeführt. Verwenden Sie alle Klemmen bestimmungsgemäß.

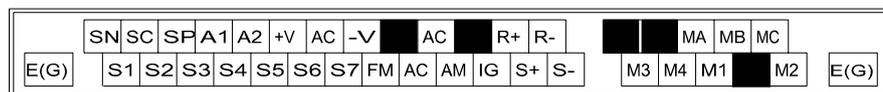


Abb. 5 Anordnung der Steuerklemmen

Tabelle 2 Steuerklemmen mit Standardeinstellungen

Typ	Nr.	Signalbezeichnung	Funktion	Spezifikation	
Digitale Eingangssignale	S1	Vorwärts-Start/Stopp-Befehl	Vorwärts-Start bei EIN, Stopp bei AUS.	24 VDC, 8 mA Optokoppler-Isolation	
	S2	Rückwärts-Start/Stopp-Befehl	Rückwärts-Start bei EIN, Stopp bei AUS.		
	S3	Externer Fehlereingang <sup>*1</sup>	Fehler bei EIN.		
	S4	Fehlerrücksetzung <sup>*1</sup>	Rücksetzung bei EIN.		
	S5	Mehrstufigeschwindigkeitsreferenz 1 <sup>*1</sup> (Umschaltung Haupt-/Hilfsfrequenzsollwert)	Hilfsfrequenzsollwert bei EIN.		Funktionen werden durch die Einstellungen H1-01 bis H1-05 ausgewählt.
	S6	Mehrstufigeschwindigkeitsreferenz 2 <sup>*1</sup>	Mehrstufigeschwindigkeit 2 bei EIN.		
	S7	Jog-Frequenz-Referenz <sup>*1</sup>	Jog Frequenz bei EIN.		
	SC	Bezugspotenzial Digitaleingänge	–	–	
	SN	Digitaleingang Neutral	–	–	
	SP	Spannungsversorgung Digitaleingänge	+24V DC Spannungsversorgung für Digitaleingänge	24 VDC, 250 mA max. <sup>*2</sup>	
Analoge Eingangssignale	+V	15 V Ausgang	15 V Spannungsversorgung für analoge Sollwerte	15 V (max. Strom.: 20mA)	
	A1	Frequenzsollwert	0 bis +10 V/100%	0 bis +10 V (20kΩ))	
	A2	Zusatzfrequenzsollwert	Analoger Zusatzfrequenzsollwert; 4 to 20 mA (250Ω)	Funktionsauswahl mittels Einstellung von H3-09.	4 bis 20 mA (250Ω) 0 bis +10 V (20kΩ)) 0 bis 20 mA (250Ω)
	-V	-15 V Ausgang	-15 V Spannungsversorgung für analoge Sollwerte		
	AC	Bezugspotenzial für analogen Sollwert	–	–	
	E(G)	Abschirmung, Anschlusspunkt für optionale Erdungsleiter	–	–	

Typ	Nr.	Signalbezeichnung	Funktion		Spezifikation
Digitale Ausgangssignale	M1	In Betrieb (1 Schließerkontakt)	Geschlossen während Betrieb		Relaiskontakte Kontaktbelastbarkeit: max. 1 A bei 250 V AC max. 1 A bei 30 V DC* <sup>3</sup>
	M2		GESCHLOSSEN, wenn die Ausgangsfrequenz bei Nullfrequenz-Niveau (b2-01) oder niedriger ist		
	M3	Durchgang zwischen MA und MC bei Fehler Kein Durchgang zwischen MB und MC bei Fehler			
	M4			Fehlerrückmeldung	
	MA	Fehlerrückmeldung			
	MB			Fehlerrückmeldung	
	MC	Fehlerrückmeldung			
Analoge Ausgangssignale	FM			Ausgangsfrequenz	Analog-Ausgangsfrequenzsignal; 0 bis 10 V; 10V=FM <sub>MAX</sub>
	AC	Bezugspotenzial Analogausgang	-		
	AM	Frequenzrichter-Ausgangsleistung	Analog-Ausgangsleistungssignal; 0 bis 10V; 10V=max. zul. Motorleistung	Funktionswahl durch H4-04	
RS-485/ 422	R+	MEMOBUS	Für Zweidraht-RS-485: R+ und S+ sowie R- und S- kurzschließen		Differenzialeingang, PHC-Isolierung
	R-	Kommunikationseingang			
	S+	MEMOBUS			Differenzialeingang, PHC-Isolierung
	S-	Kommunikationsausgang			
	IG	Signal-Bezugspotential			-

- \*1. Die Standardeinstellungen sind für S3 bis S7- Klemmen vorgegeben.  
Bei einer Dreidraht-Ansteuerung sind die Standardeinstellungen: Dreidraht-Ansteuerung für S5, Mehrstufengeschwindigkeitsreferenz-Befehl 1 für S6 und Mehrstufengeschwindigkeitsreferenz-Befehl 2 für S7.
- \*2. Verwenden Sie diese Versorgungsspannung nicht zur Versorgung von externen Geräten.
- \*3. Bei Ansteuerung einer Blindlast, wie z. B. einer Relaispule mit DC-Spannungsversorgung, muss stets eine Freilaufdiode geschaltet werden, siehe [Abb. 6](#)

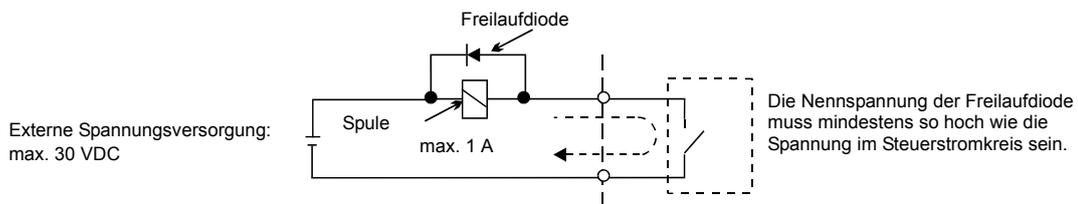


Abb. 6 Zwischenschaltung der Freilaufdiode

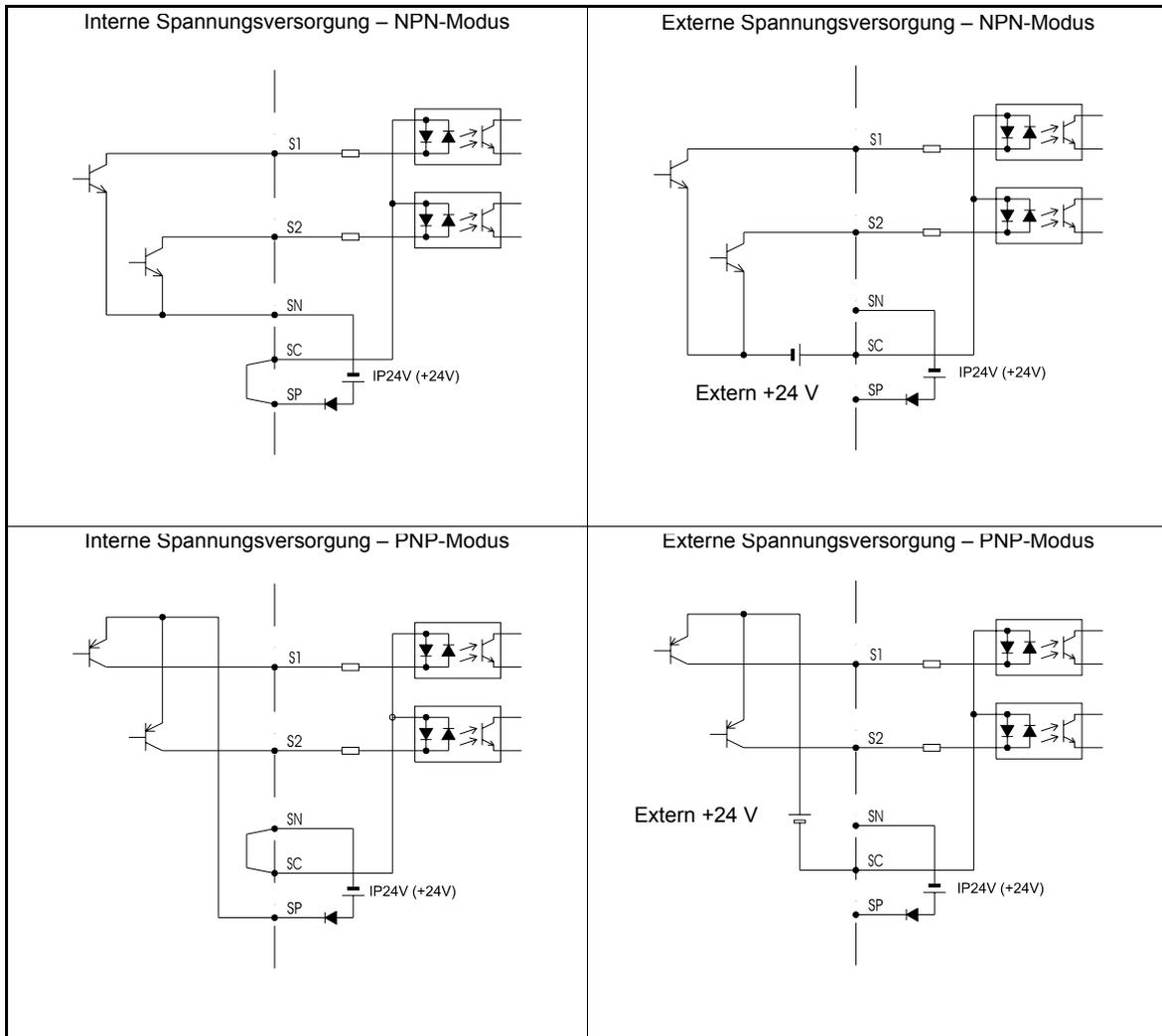


- In [Abb. 4](#) ist die Verdrahtung der digitalen Eingänge S1 bis S7 für den Anschluss von Kontakten oder Transistoren gezeigt (0 V Bezugspunkt und NPN-Modus). Dies ist die Standardeinstellung. Für den Anschluss von PNP-Transistoren oder für die Verwendung einer externen 24-V-Spannungsversorgung siehe [Tabelle 3](#).
- Für Frequenzrichter mit max. 18,5 kW sind DC-Drosseln optional erhältlich. Entfernen Sie beim Anschluss einer DC-Drossel die Kurzschlussbrücke.

## ■ NPN/PNP-Auswahl

Die Eingangsklemmenlogik kann zwischen NPN-Betriebsart (0 V Bezugspunkt) und PNP-Betriebsart (+24 V Bezugspunkt) durch Setzen des Jumpers CN5 umgeschaltet werden. Eine externe Spannungsversorgung wird ebenfalls unterstützt, wodurch mehr Auswahl bei den Signaleingangsmethoden geboten wird.

Tabelle 3 NPN/PNP-Modus und Eingangssignale



## ◆ Verdrahtung der Spannungsversorgung

### Installation von Sicherungen

Zum Schutz des Frequenzumrichters wird die Verwendung von Halbleitersicherungen empfohlen, wie sie in der nachstehenden Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 4 Auswahl der Eingangssicherung

Frequenzumrichtertyp	Frequenzumrichter-Nennausgangsstrom (A)	Auswahl der Sicherung			Auswahlbeispiel (Ferraz)		
		Spannung (V)	Strom (A)	$I^2t$ (A <sup>2</sup> s)	Modell	Nenndaten	$I^2t$ (A <sup>2</sup> s)
20P4	3,2	240	10	12~25	A60Q12-2	600V/12A	17
20P7	4,1	240	10	12~25	A60Q12-2	600V/12A	17
21P5	7,0	240	15	23~55	A60Q15-2	600V/15A	26
22P2	9,6	240	20	34~98	A60Q20-2	600V/20A	41
23P7	15	240	30	82~220	A60Q30-2	600V/30A	132
25P5	23	240	40	220~610	A50P50-4	500V/50A	250
27P5	31	240	60	290~1300	A50P80-4	500V/80A	640
2011	45	240	80	450~5000	A50P80-4	500V/80A	640
2015	58	240	100	1200~7200	A50P125-4	500V/125A	1600
2018	71	240	130	1800~7200	A50P150-4	500V/150A	2200
2022	85	240	150	870~16200	A50P150-4	500V/150A	2200
2030	115	240	180	1500~23000	A50P200-4	500V/200A	4000
2037	145	240	240	2100~19000	A50P250-4	500V/250A	6200
2045	180	240	300	2700~55000	A50P300-4	500V/300A	9000
2055	215	240	350	4000~55000	A50P350-4	500V/350A	12000
2075	283	240	450	7100~64000	A50P450-4	500V/450A	20000
2090	346	240	550	11000~64000	A50P600-4	500V/600A	36000
2110	415	240	600	13000~83000	A50P600-4	500V/600A	36000
40P4	1,8	480	5	6~55	A60Q10-2	600V/10A	10
40P7	2,1	480	5	6~55	A60Q10-2	600V/10A	10
41P5	3,7	480	10	10~55	A60Q12-2	600V/12A	17
42P2	5,3	480	10	18~55	A60Q15-2	600V/15A	26
43P7	7,6	480	15	34~72	A60Q20-2	600V/20A	41
44P0	8,7	480	20	50~570	A60Q30-2	600V/30A	132
45P5	12,5	480	25	100~570	A60Q30-2	600V/30A	132
47P5	17	480	30	100~640	A60Q30-2	600V/30A	132
4011	24	480	50	150~1300	A70P50-4	700V/50A	300
4015	31	480	60	400~1800	A70P70-4	700V/70A	590
4018	39	480	70	700~4100	A70P80-4	700V/80A	770
4022	45	480	80	240~5800	A70P80-4	700V/80A	770
4030	60	480	100	500~5800	A70P100-4	700V/100A	1200
4037	75	480	125	750~5800	A70P125-4	700V/125A	1900
4045	91	480	150	920~13000	A70P150-4	700V/150A	2700
4055	112	480	150	1500~13000	A70P200-4	700V/200A	4800
4075	150	480	250	3000~55000	A70P250-4	700V/250A	7500
4090	180	480	300	3800~55000	A70P300-4	700V/300A	11000
4110	216	480	350	5400~23000	A70P350-4	700V/350A	15000
4132	260	480	400	7900~64000	A70P400-4	700V/400A	19000
4160	304	480	450	14000~250000	A70P450-4	700V/450A	24000
4185	370	480	600	20000~250000	A70P600-4	700V/600A	43000
4220	506	480	700	34000~400000	A70P700-4	700V/700A	59000
4300	675	480	900	52000~920000	A70P900-4	700V/900A	97000

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise für die Spannungsversorgungseingänge.

- Bei Anschluss der Netzeingangsklemmen (R/L1, S/L2 und T/L3) an die Spannungsversorgung unter Verwendung eines Kompakt-Schutzschalters ist darauf zu achten, dass der Schutzschalter für den Frequenzumrichter geeignet ist.
- Wenn ein Fehlerstrom-Schutzschalter verwendet wird, sollte er alle vorkommenden Stromarten erkennen können, um eine sichere Fehlerstrom-Erkennung zu gewährleisten.
- Am Eingang des Frequenzumrichters kann ein Schütz oder ein anderes Schaltgerät verwendet werden. Die Spannungsversorgung des Frequenzumrichter sollte höchstens einmal pro Stunde geschaltet werden.

- Die Eingangsphasen (R/S/T) können in jeder beliebigen Reihenfolge angeschlossen werden.
- Wenn der Frequenzumrichter an einen Transformator mit hoher Leistung (600 kW oder mehr) angeschlossen wird oder ein Phasenschieber-Kondensator in der Nähe geschaltet wird, kann es zu einer Spannungserhöhung im Eingangskreis kommen, wodurch der Frequenzumrichter Schaden nehmen kann. Als Gegenmaßnahme muss eine optionale AC-Drossel an der Eingangsseite des Frequenzumrichters oder eine DC-Drossel an die Anschlussklemmen für die DC-Drossel angeschlossen werden.
- Verwenden Sie einen Überspannungsableiter oder eine Diode, wenn induktive Lasten in der Nähe des Frequenzumrichters geschaltet werden. Zu induktiven Lasten gehören Schütze, elektromagnetische Relais, Magnetventile, Magnetspulen und Magnetbremsen.

### ■ Verdrahtung der Ausgangsseite des Leistungskreises

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise für die Verdrahtung der Ausgangsseite.

- Schließen Sie die Versorgungsspannung auf keinen Fall an die Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters an. Der Frequenzumrichter könnte dadurch beschädigt werden.
- Ausgangsklemmen dürfen niemals kurzgeschlossen oder geerdet werden. Der Frequenzumrichter könnte dadurch beschädigt werden.
- Verwenden Sie keine Phasenschieber-Kondensatoren. Der Frequenzumrichter und die Kondensatoren könnten dadurch beschädigt werden.
- Prüfen Sie die Steuersequenz, um sicherzustellen, dass das Schütz zwischen Frequenzumrichter und Motor während des Betriebs des Frequenzumrichters nicht ein- oder ausgeschaltet wird. Beim Einschalten des Schützes, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist, wird ein hoher Einschaltstrom erzeugt werden, wodurch der Überstromschutz des Frequenzumrichters auslösen kann.

### ■ Erdungsanschluss

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise für den Erdungsanschluss:

- Verwenden Sie den Erdungsleiter nicht noch für andere Geräte, wie z. B. Schweißgeräte oder Elektrowerkzeuge.
- Verwenden Sie stets einen Erdungsleiter, der den technischen Normen für Elektrogeräte entspricht, und halten Sie die Länge des Erdungsleiters so kurz wie möglich.  
Der Frequenzumrichter erzeugt einen Leckstrom. Wenn der Abstand zwischen der Erdungselektrode und der Erdungsklemme zu groß ist, wird das Potenzial an der Erdungsklemme des Frequenzumrichters instabil.
- Bei Einsatz von mehr als einem Frequenzumrichter darf der Erdungsleiter keine Schleife bilden.

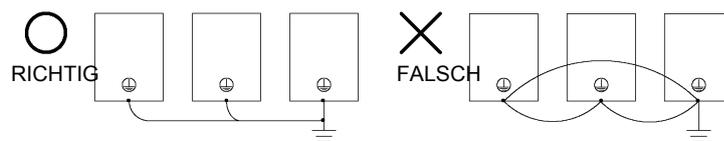


Abb. 7 Verdrahtung der Erdung

### ■ Sicherheitshinweise für die Verdrahtung der Steuerstromkreise

Beachten Sie bei der Verdrahtung der Steuerstromkreise die folgenden Sicherheitshinweise.

- Verlegen Sie die Leitungen der Steuerstromkreise getrennt von den Leitungen des Leistungskreises (Klemmen R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, B1, B2, ⊖, ⊕1, ⊕2, und ⊕3, PO, NO) und anderen Hochspannungskabeln.
- Verlegen Sie die Leitungen der Steuerklemmen MA, MB, MC, M1, M2, M3 und M4 (Relaisausgänge) getrennt von den Leitungen anderer Steuerklemmen.
- Wenn eine optionale externe Spannungsversorgung verwendet wird, muss es sich um eine ULgelistete Spannungsversorgung der Klasse 2 handeln.
- Verwenden Sie für die Steuerstromkreise paarweise verdrehte oder abgeschirmte Kabel, um Betriebsfehler zu vermeiden.
- Erden Sie die Kabelabschirmung mit der größtmöglichen Kontaktfläche zwischen Abschirmung und Erdung.
- Kabelabschirmungen müssen an beiden Kabelenden geerdet sein.

## ■ Zur Einhaltung der UL-Normen

Befolgen Sie zur Einhaltung der UL-Norm die Montageanweisungen.

1. Montageort: Installieren Sie den Umrichter in einer Umgebung, die dem Verschmutzungsgrad 2 oder vergleichbar entspricht.
2. Spezifikation der Closed-Loop-Stecker: Die Closed-Loop-Stecker müssen an den Kabeln angeschlossen sein, bevor sie an die Anschlüsse gesteckt werden.

Verwenden Sie die unten gezeigten UL-gelisteten Closed-Loop-Anschlüsse.

Model CIMR- E7C	JST Kit P/N	
	Eingang	Ausgang
2011	14-5	14-5
2015	38-6	22-6
2018	38-8	38-8
2022	60-8	38-8
2030	60-8	60-8
2037	100-10	100-10
2045	150-10	150-10
2055	60-10 (2proPh)	60-10 (2proPh)
2075	100-10 (2proPh)	80-10 (2proPh)
2090	150-12 (2proPh)	100-12 (2proPh)
2110	150-12 (2proPh)	150-12 (2proPh)
4022	22-6	14-6
4030	38-6	22-6
4037	38-8	38-8
4045	60-8	60-8
4055	70-8	70-8
4075	100-10	80-10
4090	60-10 (2proPh)	100-10
4110	70-10 (2proPh)	60-10 (2proPh)
4132	70-10 (2proPh)	70-10 (2proPh)
4160	80-12 (2proPh)	80-12 (2proPh)
4185	150-16 (2proPh)	150-16 (2proPh)
4220	325-16 (2proPh)	200-16 (2proPh)
4300	150-16 (4proPh)	150-16 (4proPh)

3. Eine UL-gelistete Spannungsversorgung Klasse 2 muss für die Steuerkreise verwendet werden.

Eingang/Ausgang	Klemme	Spannungsversorgung
Digital-Eingänge	S1, S2, S3, S4, S5 S6, S7, SC, SP, SN	LVLC Spannungsversorgung bei interner Versorgung.?
Analog-Eingänge	+V, -V, A1, A2, AC	Spannungsversorgung Klasse 2 bei externer Versorgung.

4. Varispeed E7 ist nicht geeignet für Stromkreise, die in der Lage sind, einen Strom von mehr als 100000 A (eff) bei max. 240 V AC (200-V-Klasse) bzw. max. 480 V AC (400-V-Klasse) zu liefern. Verwenden Sie einen Fehlerstromschutzschalter oder Sicherungen, die bei mind. 100000 A (eff) bei max. 600 VAC auslösen.
5. Schutzfunktion gegen die Überhitzung des Motors: Stellen Sie zum Schutz des Motors vor Überhitzung die Konstante E2-01 im Umrichter auf denselben Wert wie den Motornennstrom ein.

## ■ CE Kennzeichnung

Die CE-Zertifizierung erfolgt gemäß EN 50178, unter Verwendung der spezifizierten Netzfilter und der

- geeigneten Montageanweisungen.

# Bedienung über die Tastatur

## ◆ Digitale Bedienkonsole (optional)

Die Bezeichnungen der Tasten und die Funktionen der digitalen Bedienkonsole werden unten beschrieben.



### Steuerbetriebsartanzeigen

- FWD: Leuchtet bei Eingang eines „Vorwärts“-Startbefehls.
- REV: Leuchtet bei Eingang eines „Rückwärts“-Startbefehls.
- SEQ: Leuchtet wenn die Vorgabe des Startbefehls über die Klemmleiste programmiert ist.
- REF: Leuchtet wenn die Vorgabe des Sollwertes über die Steuerklemmen A1 und A2 programmiert ist.
- ALARM: Leuchtet beim Auftreten einer Fehlfunktion oder eines Alarms.

### Datendisplay

Zeigt Überwachungsdaten, Parameternummern und Einstellungen an.

### Modusanzeigen

- DRIVE: Leuchtet in der Steuerbetriebsart.
- QUICK: Leuchtet in der Schnellprogrammierbetriebsart.
- ADV: Leuchtet in der erweiterten Programmierbetriebsart.
- VERIFY: Leuchtet in der Überprüfungsbetriebsart.
- A. TUNE: Leuchtet in der Autotuning-Betriebsart.

### Tasten

Zur Ausführung von Funktionen wie dem Einstellen von Parametern, Überwachung, Jog-Betrieb und Autotuning.

## ■ Tasten der digitalen Bedienkonsole

Taste	Name	Funktion
	Taste LOKAL/ REMOTE	Schaltet zwischen der Bedienung über die digitale Bedienkonsole (LOCAL) und den Einstellungen in b1-01 und b1-02 (REMOTE) um.
	Taste MENU	Auswahl der Betriebsarten.
	Taste ESC	Rückkehr zu dem Status, der vor dem Drücken der Taste DATA/ENTER aktiv war.
	Taste JOG	Erlaubt Jog-Betrieb, wenn der Frequenzumrichter über die digitale Bedienkonsole gesteuert wird.
	Taste FWD/REV	Wählt die Drehrichtung des Motors, wenn der Frequenzumrichter über die digitale Bedienkonsole gesteuert wird.
	Taste SHIFT/RESET	Dient zur Auswahl der aktiven Stelle beim Programmieren von Parametern. Fungiert außerdem bei Auftreten eines Fehlers als Rücksetztaste.
	Erhöhen-Taste	Wählt Parameternummern aus und erhöht Parameter-Einstellwerte. Wird zum Wechsel zu der nächsten Funktion oder den nächsten Daten
	Verringern-Taste	Wählt Parameternummern aus und verringert Parameter-Einstellwerte. Wird zum Wechsel zu der vorherigen Funktion oder den vorherigen Daten
	Taste DATA/ENTER	Wählt Menüs und Parameter aus und validiert Parameter-Einstellwerte.
	RUN-Taste	Startet den Betrieb des Frequenzumrichters, wenn dieser über die digitale Bedienkonsole gesteuert wird (LOCAL-Betriebsart).
	Taste STOP	Stoppt den Betrieb des Frequenzumrichters (LOCAL- und REMOTE-Betriebsart).

# Einschalten und Grundparameter-Einstellungen

## ◆ Inbetriebnahme

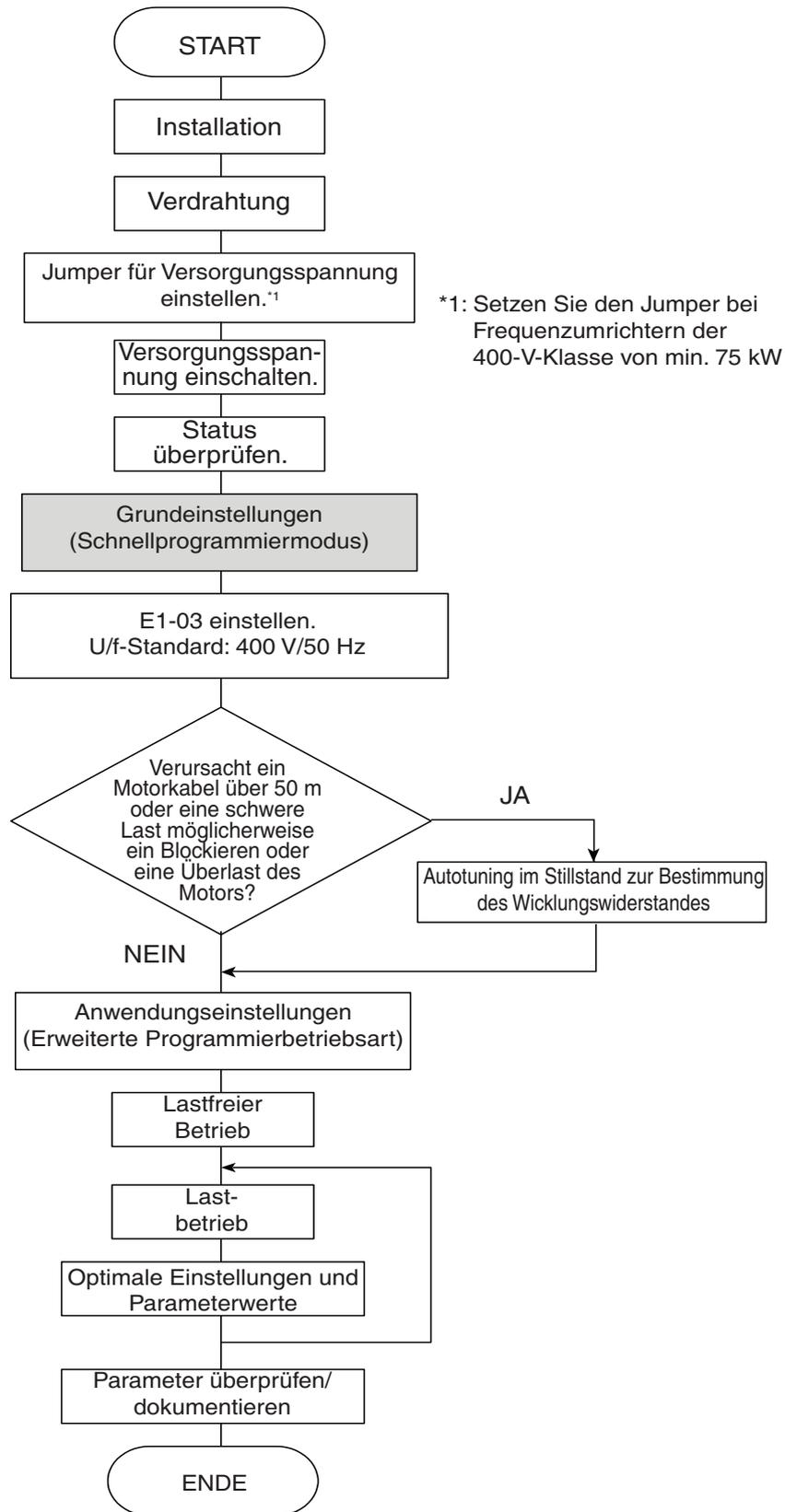


Abb. 8 Testbetrieb – Flussdiagramm

## ◆ Vor dem Einschalten

Die folgenden Punkte sollten vor dem Einschalten der Spannungsversorgung sorgfältig überprüft werden:

- Kontrollieren Sie, ob die Spannungsversorgung den Spezifikationen des Frequenzumrichters entspricht.
- Kontrollieren Sie, ob die Kabel der Spannungsversorgung fest an die richtigen Klemmen angeschlossen sind (L1, L2, L3).
- Kontrollieren Sie, ob die Motorkabel fest an die richtigen Klemmen auf der Frequenzumrichterseite (U, V, W) und auf der Motorseite angeschlossen sind.
- Kontrollieren Sie, ob die Bremseinheit/der Bremswiderstand richtig angeschlossen ist.
- Kontrollieren Sie den korrekten Anschluss der Ansteuersignale an die Steuerklemmen.
- Setzen Sie alle Steuereingänge des Frequenzumrichters auf AUS.
- Kontrollieren Sie den korrekten Anschluss der Impulsgeber-Drehzahlregelungskarte (sofern vorhanden).

## ◆ Anzeige nach dem Einschalten

Nach normalem, problemlosem Einschalten enthält die Anzeige der Bedienkonsole die folgenden Informationen:

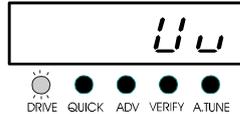
Anzeige bei Normalbetrieb



Frequenzsollwertanzeige im Datenanzeigebereich.

Wenn ein Fehler aufgetreten oder ein Alarm aktiviert ist, wird eine Fehler- oder Alarmmeldung angezeigt. In diesem Fall siehe [Seite 25, Fehlerbehebung](#).

Anzeige bei Betriebsstörung



Eine Fehler- oder Alarmmeldung wird angezeigt.  
Im Beispiel wird ein Unterspannungsalarm angezeigt.

## ◆ Autotuning für Wicklungswiderstand

Autotuning kann zu einer Leistungsverbesserung führen, wenn das Motorkabel sehr lang ist oder wenn die Nennleistungen von Motor und Frequenzumrichter nicht übereinstimmen.

Stellen Sie zur Durchführung des Autotunings T1-02 (Motornennleistung) und T1-04 (Motornennstrom) ein, und drücken Sie die RUN-Taste auf der digitalen Bedienkonsole. Der Frequenzumrichter speist den Motor etwa 20 Sekunden lang mit Strom, und der Motor-Wicklungswiderstand (Stator-Wicklungen und Kabelwiderstand) wird automatisch gemessen. automatisch.



- \* 1. Der Motor wird während des Autotunings mit Strom gespeist, dreht aber nicht. Berühren Sie den Motor erst nach Abschluss des Autotunings.
- \* 2. Stellen Sie sicher, dass alle Motorschütze geschlossen sind, bevor das Autotuning gestartet wird.
- \* 3. Drücken Sie zum Abbrechen des Autotunings die STOP-Taste auf der digitalen Bedienkonsole.

## ■ Weitere Alarmer und Fehler während des Autotunings

Eine Übersicht über mögliche Alarmer oder Fehler beim Autotuning und die entsprechenden Gegenmaßnahmen finden Sie auf [Seite 28, Autotuning-Fehler](#).

# Benutzerparameter

Parameter Nr.	Name	Beschreibung
<b>Daten initialisieren</b>		
A1-00	Sprachauswahl für die Anzeige der digitalen Bedienkonsole (nur JVOP-160)	<b>0: Englisch</b> 2: Deutsch 3: Französisch 4: Italienisch 5: Spanisch 6: Portugiesisch
A1-01	Parameterzugriffsebene	0: Nur Anzeige (Anzeige der Betriebsart und Einstellung von A1-01 und A1-04.) 1: Dient zur Auswahl von Anwenderparametern (nur in A2-01 bis A2-32 eingestellte Parameter können gelesen und eingestellt werden). 2: Erweitert (Parameter der Schnellprogrammierbetriebsart (Q) und der erweiterten Programmierbetriebsart (A) können gelesen und eingestellt werden).
A1-03	Initialisierung	<b>0: Keine Initialisierung</b> 1110: Initialisierung mittels der Anwenderparameter 2220: Initialisierung für 2-Draht-Ansteuerung. ((Initialisierung auf Werkseinstellungen) 3330: Initialisierung für 3-Draht-Ansteuerung.
<b>Sequenz/Sollwertquelle</b>		
b1-01	Auswahl der Sollwertquelle	Legt die Quelle für den Frequenzsollwert fest. 0: Digitale Bedienkonsole 1: Steuerklemme (Analogeingang) 2: Serielle Kommunikation (RS422 / 485) 3: Optionskarte
b1-02	Auswahl der START Befehlsquelle	Legt die Quelle für den START- Befehl fest. 0: Digitale Bedienkonsole 1: Steuerklemme (Digitaleingänge) 2: Serielle Kommunikation (RS422 / 485) 3: Optionskarte
b1-03	Auswahl der Stoppmethode	Legt die Stoppmethode beim Aufheben des Startbefehls fest. <b>0: Verzögerung bis zum Stillstand</b> 1: Auslaufen bis zum Stillstand 2: DC-Bremung bis zum Stillstand 3: Auslaufen bis zum Stillstand mit Wiederanlaufverzögerung (neue Startbefehle während der Verzögerung werden ignoriert.)
b1-04	Sperre des Rückwärtslaufs	<b>0: Rückwärtslauf zulässig</b> 1: Rückwärtslauf gesperrt 2: Ausgangsphasendrehung (beide Drehrichtungen sind zulässig) 3: Ausgangsphasendrehung mit gesperrtem Rückwärtslauf.
<b>Fangfunktion</b>		
b3-01	Methode der Drehzahlbestimmung für Fangfunktion (Stromerkennung oder Drehzahlberechnung)	Aktivierung oder Deaktivierung der Fangfunktion; dient außerdem zur Auswahl der Methode zur Drehzahlbestimmung. 0: Deaktiviert, Drehzahlberechnung 1: Aktiviert, Drehzahlberechnung 2: Deaktiviert, Stromerkennung 3: Aktiviert, Stromerkennung
b3-14	Bidirektionale Drehzahlbestimmung für Fangfunktion	Aktivierung oder Deaktivierung der bidirektionalen Drehzahlbestimmung für die Fangfunktion. 0: Deaktiviert <b>1: Aktiviert</b>

Parameter Nr.	Name	Beschreibung
<b>PI-Regelung</b>		
b5-01	Auswahl des PI-Steuermodus	<b>0: Deaktiviert</b> <b>1: Aktiviert</b> 3: PI-Regelung aktiviert (Frequenzsollwert + PI-Ausgang)
b5-02	Proportionalverstärkung (P)	Einstellung der Proportionalverstärkung für den PI-Regler. P-Regelung wird nicht durchgeführt, wenn diese Einstellung 0,00 ist.
b5-03	Integrationszeit (I)	Einstellung der Integrationszeit für den PI-Regler. I-Regelung wird nicht durchgeführt, wenn diese Einstellung 0,0 Sek. ist.
b5-09	Auswahl des PI-Regler Ausgangsverhaltens	Auswahl von normalem oder invertiertem Verhalten des PI-Regler-Ausgangs. <b>0: PI-Regler-Ausgang normal.</b> <b>1: PI-Regler-Ausgang invertiert.</b>
b5-17	Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit bei PI-Sollwert	Einstellung der Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit für den PI-Sanftanlauf (SFS).
b5-18	Auswahl des PI-Sollwertes	<b>0: Deaktiviert</b> <b>1: Aktiviert</b>
b5-19	PI-Zielwert	PI-Zielwertauswahl
<b>Einstellungen für Beschleunigung/Verzögerung</b>		
C1- <input type="checkbox"/>	Beschleunigungs-/ Verzögerungszeiten	Legt die Zeit für die Beschleunigung/ Verzögerung von 0 Hz bis zur maximalen Ausgangsfrequenz fest.
<b>S-Kurven-Einstellungen</b>		
C2- <input type="checkbox"/>	S-Kurven-Zeit bei Beschleunigungsbeginn und -ende.	Stellt S-Kurven-Zeit bei Beschleunigungsstart und -ende ein.
<b>Taktfrequenz</b>		
C6-02	Taktfrequenz-auswahl	Wählt die Taktfrequenz aus. (Die Werkseinstellung hängt von der Leistung des Frequenzrichters ab.) 0: Geringe Geräusche, niedrige Taktfrequenz <b>1: 2,0 kHz</b> 2: 5,0 kHz 3: 8,0 kHz 4: 10,0 kHz 5: 12,5 kHz 6: 15,0 kHz F: Programmierbarer Verlauf
<b>Drehzahleinstellungen</b>		
d1-01 to d1-04	Mehrlaufreferenzen 1 bis 4	Stellt die Mehrstufengeschwindigkeitssollwerte ein.
d1-17	Jog-Frequenzsollwert	
<b>Stellt die Frequenzsollwerte ein.</b>		
d2-01	Frequenzsollwert-Obergrenze	Einstellung des oberen Grenzwerts für den Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04).
d2-02	Frequenzsollwert-Untergrenze	Einstellung des unteren Grenzwerts für den Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04).
<b>Einstellung der U/f-Kennlinie</b>		
E1-01	Einstellung der Eingangsspannung	Diese Einstellung dient als Referenzwert für die Schutzfunktionen.

Parameter Nr.	Name	Beschreibung
E1-04	Max. Ausgangsfrequenz (FMAX)	<p>Ausgangsspannung</p> <p>VMAX (E1-05) (VBASE) (E1-13)</p> <p>VB (E1-08)</p> <p>VMIN (E1-10)</p> <p>FMIN (E1-09) FB (E1-07) FA (E1-06) FMAX (E1-04)</p> <p>Frequenz (Hz)</p>
E1-05	Max. Ausgangsspannung (VMAX)	
E1-06	Motornennfrequenz (FA)	
E1-13	Motornennspannung (VBASE)	
<p>mit linearer Kennlinie stellen Sie für E1-07 und E1-09 dieselben Werte ein. In diesem Fall wird die Einstellung für E1-08 übergangen. Stellen Sie sicher, dass die vier Frequenzen in der folgende Reihenfolge eingestellt werden: E1-04 (FMAX) ≥ E1-06 (FA) &gt; E1-07 (FB) ≥ E1-09 (FMIN)</p>		
<b>Motordateneinstellungen</b>		
E2-01	Motornennstrom	Stellt die Motordaten ein. Wichtig, wenn der thermische Motorschutz aktiviert ist.
E2-03	Motorleerlaufstrom	
E2-05	Motorwicklungs-widerstand	
<b>Digital-E/A-Einstellungen</b>		
H1-01 bis H1-05	Funktionsauswahl für Klemmen S3 bis S7	Eine Übersicht über die verschiedenen Auswahlmöglichkeiten finden Sie im Kapitel <a href="#">Seite 23, Funktionsauswahl für Digitaleingänge (H1-01 bis H1-05)</a> .
H2-01 und H2-02	Funktionsauswahl für Klemmen M1-M2 und M3-M4	Eine Übersicht über die verschiedenen Auswahlmöglichkeiten finden Sie im Kapitel <a href="#">Seite 23, Funktionsauswahl für Digitalausgänge</a> .
<b>Analog-E/A-Einstellungen</b>		
H3-08	Einstellung des Signalpegels für Multifunktions-Analogeingang A2	Auswahl des Signalpegels für Multifunktions-Analogeingang A2. 0: 0 to +10V (11 Bit). <b>2: 4 bis 20 mA (9-Bit Eingabe).</b> 3: 0 bis 20 mA (9-Bit Eingabe) Schalten Sie S1-2 auf „V“, bevor Sie einen Spannungseingang verwenden.
H3-09	Funktionsauswahl für Analogeingang A2.	Auswahl der Funktion für Multifunktions-Analogeingang A2.
H3-13	Umschaltung Klemme A1/A2	Wählt aus, an welcher Klemme der Hauptfrequenzsollwert eingegeben werden kann. <b>0: Analogeingang 1 an Klemme A1 für den Hauptfrequenzsollwert verwenden.</b> <b>1: Analogeingang 2 an Klemme A2 für den Hauptfrequenzsollwert verwenden.</b>
H4-01	Auswahl des Überwachungspunktes an Klemme FM	Einstellung der Nummer des Überwachungspunktes (U1-□□), der über Klemme FM/AM ausgegeben werden soll.
H4-04	Auswahl des Überwachungspunktes an Klemme AM	
H4-05	Verstärkung an Klemme AM	
		Einstellung der Verstärkung für den Analogausgang an Klemme AM. Analogausgang 2 (Klemme AM) als Prozentsatz der Überwachungsgröße, der einer Ausgabe von 10 V entspricht.

Parameter Nr.	Name	Beschreibung
<b>Motorschutz</b>		
L1-01	Auswahl der Motorschutzfunktion	0: Deaktiviert 1: Schutz für Universalmotor (lüftergekühlt) 2: Schutz für Frequenzrichter (extern gekühlter Motor) 3: Schutz für Vektor-Spezialmotor Beim Ausschalten der Spannungsversorgung des Frequenzrichters wird der thermische Wert zurückgesetzt. Auch wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt ist, kann der Schutz evtl. nicht wirksam sein.
<b>Verhalten bei Netzausfall</b>		
L2-01	Verhalten bei kurzzeitigem Spannungsausfall	<b>0: Deaktiviert (Zwischenkreis-Unterspannungserkennung (UV1))</b> <b>1: Aktiviert (Neustart, wenn die Versorgungsspannung innerhalb der in L2-02 eingestellten Zeit wiederhergestellt wird. Wenn L2-02 überschritten wird, wird eine Zwischenkreis-Unterspannung erkannt.)</b> 2: Aktiviert, solange CPU in Betrieb ist. (Neustart, wenn die Netzspannung während der Regelung wiederhergestellt wird. Eine Zwischenkreis-Unterspannung wird nicht erkannt.)
<b>Blockierschutz</b>		
L3-01	Auswahl für Blockierschutz bei Beschleunigung	0: Deaktiviert (Beschleunigung wie eingestellt. Unter einer schweren Last kann der Motor blockieren). <b>1: Aktiviert (Beschleunigung wird bei Überschreiten des in L3-02 eingestellten Stroms gestoppt. Die Beschleunigung wird fortgesetzt, wenn der Strom unter den Blockierschutzgrenzwert gefallen ist).</b> 2: Intelligenter Beschleunigungsmodus (Beschleunigung wird unter Verwendung des in L3-02 eingestellten Werts als Basis automatisch geregelt. Die eingestellte Verzögerungszeit wird ignoriert.)
L3-02	Strompegel für Blockierschutz bei Beschleunigung	Wirksam bei Einstellung von Parameter L3-01 auf 1 oder 2. Wird als Prozentsatz des Frequenzrichter-Nennstroms eingestellt.
L3-04	Auswahl für Blockierschutz bei Verzögerung	0: Deaktiviert (Verzögerung wie eingestellt. Bei zu kurzer Verzögerungszeit kann es zum Auftreten einer Zwischenkreis-Überspannung kommen). <b>1: Aktiviert (Verzögerung wird gestoppt, wenn die Zwischenkreisspannung den Blockierschutzgrenzwert überschreitet. Sobald die Zwischenkreisspannung wieder unter den Blockierschutzgrenzwert gefallen ist, setzt die Verzögerung wieder ein.)</b> 2: Intelligenter Verzögerungsmodus (die Verzögerungsrate wird automatisch so eingestellt, dass die Verzögerung in kürzester möglicher Zeit erfolgt. Die eingestellte Verzögerungszeit wird ignoriert.) Wird eine der Bremsoptionen (Bremsenheit) verwendet, muss dieser Parameter auf 0 gesetzt werden.
L3-05	Auswahl für Blockierschutz während des Betriebs	0: Deaktiviert (Betrieb gemäß Einstellung. Unter einer schweren Last kann der Motor blockieren). <b>1: Verzögerung mit Verzögerungszeit 1 (C1-02).</b> 2: Verzögerung mit Verzögerungszeit 2 (C1-04).
L3-06	Strompegel für Blockierschutz während des Betriebs	Wirksam bei Einstellung von Parameter L3-05 auf 1 oder 2. Wird als Prozentsatz des Frequenzrichter-Nennstroms eingestellt.
<b>Neustart bei Fehler</b>		
L5-01	Anzahl automatischer Neustartversuche	Legt die Anzahl automatischer Neustartversuche fest. Bei einem Neustart nach einem Fehler wird automatisch eine Drehzahlbestimmung mit Start bei der letzten Ausgangsfrequenz durchgeführt.

Parameter Nr.	Name	Beschreibung
L5-02	Auswahl des automatischen Neustarts	Legt fest, ob während eines Fehler- Neustarts ein Fehlerrelais aktiviert wird. <b>0: Kein Ausgang (Fehlerrelais wird nicht aktiviert.)</b> 1: Ausgang (Fehlerrelais wird aktiviert.)
<b>Drehmomenterkennung</b>		
L6-01	Auswahl der Lasterkennung	0: Lasterkennung deaktiviert. 1: Überlasterkennung nur bei Drehzahlübereinstimmung; Betrieb wird fortgesetzt (Warnung wird ausgegeben). 2: Überlasterkennung ständig während des Betriebs; Betrieb wird fortgesetzt (Warnung wird ausgegeben). 3: Überlasterkennung nur bei Drehzahlübereinstimmung; Auslaufen bis zum Stillstand (Fehler). 4: Überlasterkennung ständig während des Betriebs; Auslaufen bis zum Stillstand (Fehler). 5: Lastverlust-Erkennung nur bei Drehzahlübereinstimmung; Betrieb wird fortgesetzt (Warnung wird ausgegeben). 6: Lastverlust-Erkennung ständig während des Betriebs; Betrieb wird fortgesetzt (Warnung wird ausgegeben). 7: Lastverlust-Erkennung nur bei Drehzahlübereinstimmung; Auslaufen bis zum Stillstand (Fehler). 8: Lastverlust-Erkennung ständig während des Betriebs; Auslaufen bis zum Stillstand (Fehler).
L6-02	Lasterkennungsgrenze	Frequenzrichter-Nennstrom = 100 %
L6-03	Lasterkennungszeit	Einstellung der Erkennungszeit für Überlast/ Lastverlust.
<b>Überwachungsdaten</b>		
U1-01	Frequenzsollwert in Hz/U/min	
U1-02	Ausgangsfrequenz in Hz/U/min	
U1-03	Ausgangsstrom in A	
U1-06	Ausgangsspannung in V AC	
U1-07	Zwischenkreisspannung in V DC	
U1-08	Ausgangsleistung in kW	
U1-10	Eingangsklemmenstatus	Zeigt den EIN/AUS-Status der Eingänge an. <b>U1-10 =</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: Digitaleingang 1 (Klemme S1 aktiviert)</li> <li>1: Digitaleingang 2 (Klemme S2 aktiviert)</li> <li>1: Digitaleingang 3 (Klemme S3 aktiviert)</li> <li>1: Digitaleingang 4 (Klemme S4 aktiviert)</li> <li>1: Digitaleingang 5 (Klemme S5 aktiviert)</li> <li>1: Digitaleingang 6 (Klemme S6 aktiviert)</li> <li>1: Digitaleingang 7 (Klemme S7 aktiviert)</li> </ul>
U1-11	Ausgangsklemmenstatus	Zeigt den EIN/AUS-Status der Ausgänge an. <b>U1-11 =</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: Multifunktionskontaktausgang 1 (M1-M2) ist EIN</li> <li>1: Multifunktionskontaktausgang 2 (M3-M4) ist EIN</li> <li>1: Multifunktionskontaktausgang 3 (M5-M6) ist EIN</li> <li>Nicht verwendet (Immer 0).</li> <li>1: Fehlerausgang (MA/MB-MC) ist EIN</li> </ul>

Parameter Nr.	Name	Beschreibung
U1-12	Betriebsstatus	Frequenzrichter-Betriebszustand. <b>U1-12 =</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: Betrieb</li> <li>1: Nullzahl</li> <li>1: Rückwärts</li> <li>1: Fehler-Rücksetzsignal aktiv</li> <li>1: Drehzahlübereinstimmung</li> <li>1: Frequenzrichter bereit</li> <li>1: Geringfügiger Fehler</li> <li>1: Schwerwiegender Fehler</li> </ul>
U1-13	Kumulative Betriebszeit in Std.	
U1-24	PI-Istwert in %	
U1-29	Anzeige der kumulativen Stromaufnahme 1 in kWh	
U1-30	Anzeige der kumulativen Stromaufnahme 2 in MWh	
U1-34	OPE-Fehlerparameter	
U1-36	Eingang PI-Regler in %	
U1-37	Ausgang PI-Regler in %	
U1-38	Sollwert PI-Regler in %	
U1-40	Kühllüfter-Betriebszeit in Std.	
U1-53	PI-Istwert 2 in %	
<b>Fehlerverfolgungsdaten</b>		
U2-01	Aktueller Fehler	
U2-02	Letzter Fehler	
U2-03	Frequenzsollwert bei Fehler	
U2-04	Ausgangsfrequenz bei Fehler	
U2-05	Ausgangsstrom bei Fehler	
U2-07	Ausgangsspannungs-Sollwert bei Fehler	
U2-08	Zwischenkreisspannung bei Fehler	
U2-09	Ausgangsleistung bei Fehler	
U2-11	Eingangsklemmenstatus bei Fehler	
U2-12	Ausgangsklemmenstatus bei Fehler	
U2-13	Betriebsstatus bei Fehler	
U2-14	Kumulative Betriebszeit bei Fehler	
<b>Fehlerspeicher-Daten</b>		
U3-01 bis U3-04	Letzter bis viertletzter Fehler	
U3-05 bis U3-08	Kumulative Betriebszeit bei Fehler 1 bis 4	
U3-09 bis U3-14	Fünftletzter bis zehntletzter Fehler	
U3-09 bis U3-20	Kumulative Betriebszeit beim fünft- bis zehntletzten Fehler	
* Folgende Fehler werden nicht im Fehlerprotokoll aufgezeichnet: CPF00, 01, 02, 03, UV1 und UV2.		
<b>Funktionsauswahl für Digitaleingänge (H1-01 bis H1-05)</b>		
3	Mehrstufigengeschwindigkeitsreferenz 1	
4	Mehrstufigengeschwindigkeitsreferenz 2	
6	Jog-Frequenzsollwert (höhere Priorität als Festdrehzahlsollwert)	
F	Nicht verwendet (Einstellung für nicht verwendete Klemmen)	
14	Fehlerrücksetzung (Rücksetzung bei Wechsel auf EIN)	
19	PI-Regelung deaktivieren	
20 bis 2F	Externer Fehler; Eingangsart: Schließer-Kontakt/Öffner-Kontakt, Erkennungsbetriebsart: Normal/während des Betriebs	
<b>Funktionsauswahl für Digitalausgänge (H2-01 und H2-02)</b>		
0	Während Betrieb 1 (EIN: START-Befehl auf EIN oder Spannung wird ausgegeben)	
6	Frequenzrichter betriebsbereit (BEREIT: Initialisierung abgeschlossen oder keine Fehler)	

Parameter Nr.	Name	Beschreibung
F	Nicht verwendet. (Einstellung für nicht verwendete Klemmen)	
10	Geringfügiger Fehler (Alarm) (EIN: Alarm wird angezeigt)	
1A	Rückwärtsbetrieb (EIN: Während Rückwärtsbetrieb)	
1F	Motorüberlast-Vorwarnung (OL1, einschließlich OH3) (EIN: bei 90 % oder mehr des Erkennungspegels)	

# Fehlerbehebung

## ◆ Allgemeine Fehler und Alarme

Fehler und Alarme weisen auf ungewöhnliche Bedingungen des Frequenzumrichters/der Anwendung hin.

Bei einem Alarm wird der Frequenzumrichter nicht unbedingt abgeschaltet, aber es wird eine Meldung auf dem Tastenfeld angezeigt (d. h. ein blinkender Alarmcode), und es kann eine Alarmausgabe an den Multifunktionsausgängen (H2-01 und H2-02) generiert werden, wenn dies programmiert ist. Ein Alarm wird automatisch gelöscht, wenn der Alarmzustand nicht mehr besteht.

Bei einem Fehler wird der Frequenzumrichterausgang sofort abgeschaltet, eine Meldung auf dem Tastenfeld angezeigt und der Fehlerausgang geschaltet. Der Fehler muss manuell zurückgesetzt werden, nachdem die Fehlerursache beseitigt ist und das START-Signal aufgehoben wurde.

In den nachfolgenden Tabellen sind Fehler und Alarme mit den entsprechenden Abhilfemaßnahmen aufgeführt.

Anzeige	Alarm	Fehler	Bedeutung	Abhilfemaßnahmen
<i>b u s</i>	○		Optionskarten-Kommunikationsalarm Nachdem die Kommunikation erstmals zustande gekommen ist, wurde die Verbindung unterbrochen.	Überprüfen Sie die Anschlüsse und alle durch den Anwender vorgenommenen Software- Konfigurationen.
<i>CPFO0</i> <i>CPFO1</i>		○	Kommunikationsfehler 1/2 der digitalen Bedienkonsole • Kommunikationsfehler zwischen Bedienkonsole und Frequenzumrichter • Externer RAM-Fehler der CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennen Sie die digitale Bedienkonsole, und schließen Sie sie erneut an.</li> <li>• Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein.</li> <li>• Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.</li> </ul>
<i>CPFOx</i>		○	CPF02, CPF03, CPF04 Fehler • Fehler bei der Endstufensperrschaltung • EEPROM Fehler • Fehler am internen A/D-Wandler der CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führen Sie eine Initialisierung auf die werkseitigen Einstellungen durch.</li> <li>• Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein.</li> <li>• Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.</li> </ul>
<i>EF</i>	○		Gleichzeitige Eingabe von Vorwärts-/Rückwärtsbefehl Sowohl der Vorwärts- als auch der Rückwärtsbefehl werden für 500 ms oder länger gleichzeitig eingegeben. Der Motor wird durch diesen Alarm gestoppt.	Überprüfen Sie die Logik der externen Sequenz, sodass jeweils nur ein Eingang aktiviert ist.
<i>EFO</i>		○	Externes Fehlersignal von der Kommunikations-Optionskarte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie, ob ein externer Fehlerzustand vorliegt.</li> <li>• Überprüfen Sie die Parameter.</li> <li>• Überprüfen Sie die Kommunikationssignale.</li> </ul>
<i>EFx</i>	○	○	Externer Fehler an Klemme Sx (x steht für die Klemmen S3 bis S7)	Beseitigen Sie die Ursache des extern bedingten Fehlers.
<i>ErSr</i>	○		Wird erkannt, wenn ein RESET-Befehl bei noch aktivem START-Befehl eingegeben wird.	Zuerst Startsignal aufheben, dann Fehler neu einstellen.
<i>EF</i>		○	Erdschlussfehler Der Erdschlussstrom am Frequenzumrichterausgang überschreitet 50 % des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms und L8-09 = 1 (Erdschlussfehlerschutz aktiviert).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klemmen Sie den Motor ab, und betreiben Sie den Frequenzumrichter ohne Motor.</li> <li>• Prüfen Sie den Motor auf eine Phase mit Erdschluss.</li> <li>• Prüfen Sie den Ausgangsstrom mit einem Stromprüfer, um die DCCT-Werte zu kontrollieren.</li> <li>• Überprüfen Sie die Steuersequenz auf falsche Motorschutz-Signale.</li> </ul>
<i>LL3</i>	○	○	Lastverlust Ein Verlust der Motorlast gemäß den Einstellungen von L6-01 bis L6-03 wurde erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Einstellungen in L6-02 und L6-03 richtig sind.</li> <li>• Prüfen Sie das mechanische System (mechanische Verbindung zur Last, z. B. Förderband).</li> </ul>
<i>oL</i>		○	Überstrom Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters hat den Überstrom-Erkennungspegel überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klemmen Sie den Motor ab, und betreiben Sie den Frequenzumrichter ohne Motor.</li> <li>• Prüfen Sie den Motor auf einen Kurzschluss zwischen den Phasen.</li> <li>• Überprüfen Sie die Beschleunigungs-/ Verzögerungszeiten (C1-□□).</li> <li>• Prüfen Sie den Ausgang des Frequenzumrichters auf einen Kurzschluss zwischen den Phasen.</li> </ul>

Anzeige	Alarm	Fehler	Bedeutung	Abhilfemaßnahmen
o H		○	Überhitzung des Kühlkörpers L8-03 = 0, 1 oder 2, und die Temperatur des Frequenzumrichter-Kühlkörpers hat den Einstellwert in L8-02 überschritten. Der Kühlflüster des Frequenzumrichters funktioniert nicht mehr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Lüfter bzw. Kühlkörper auf Schmutzansammlungen.</li> <li>Reduzieren Sie die Umgebungstemperatur für den Frequenzumrichter.</li> <li>Tauschen Sie den/die Kühlflüster aus.</li> </ul>
		○	L8-03 = 3 oder 4, und die Temperatur des Frequenzumrichter-Kühlkörpers hat den Einstellwert in L8-02 überschritten.	
o H I		○	Überhitzung des Kühlkörpers Die Temperatur des Frequenzumrichter-Kühlkörpers hat 105 C überschritten. Der Kühlflüster des Frequenzumrichters funktioniert nicht mehr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Lüfter bzw. Kühlkörper auf Schmutzansammlungen.</li> <li>Reduzieren Sie die Umgebungstemperatur für den Frequenzumrichter.</li> <li>Tauschen Sie den/die Kühlflüster aus.</li> </ul>
o L I		○	Motorüberlast Wird erkannt, wenn L1-01 auf 1, 2 oder 3 gesetzt ist und der letzte Wert des Frequenzumrichters die Motorüberlastkurve überschritten hat. Die Überlastkurve kann über die Parameter E2-01 (Motornennstrom), L1-01 (Auswahl der Motorschutzfunktion) und L2-02 (Motorschutz-Zeitkonstante) eingestellt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Zykluszeit und die Größe der Last ebenso wie die Beschleunigungs-/ Verzögerungszeiten (C1-□□).</li> <li>Überprüfen Sie die U/f-Kennlinie (E1-□□).</li> <li>Überprüfen Sie die Einstellung des Motornennstroms (E2-01).</li> </ul>
o L 2		○	Frequenzumrichter-Überlastung Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters hat die Überlastbarkeitsgrenze überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Zykluszeit und die Größe der Last ebenso wie die Beschleunigungs-/ Verzögerungszeiten (C1-□□).</li> <li>Überprüfen Sie die U/f-Kennlinie (E1-□□).</li> <li>Überprüfen Sie, ob der Frequenzumrichter-Nennstrom mit dem Motornennstrom übereinstimmt.</li> </ul>
o U	○ (nur bei Stoppbedingung)	○	Die Zwischenkreisspannung hat den Überspannungs-Erkennungspegel überschritten. Standard-Erkennungsspannungen sind: 200-V-Klasse: 410 V DC 400-V-Klasse: 820 V DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verlängern Sie die Verzögerungszeit (C1-02/04), oder schließen Sie eine Bremsoption an.</li> <li>Prüfen Sie die Versorgungsspannung, und verringern Sie die Spannung, damit sie den Spezifikationen des Frequenzumrichters entspricht.</li> <li>Überprüfen Sie den Bremstransistor/ -widerstand.</li> </ul>
P F		○	Eingangsphasenausfall Zu große Welligkeit bei der Zwischenkreisspannung. Wird nur erkannt, wenn L8-05 = 1 (aktiviert)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ziehen Sie die Schrauben der Eingangsklemmen fest.</li> <li>Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.</li> </ul>
P U F		○	Zwischenkreissicherung durchgebrannt Die Sicherung im Zwischenkreis ist durchgebrannt. Warnung: Der Frequenzumrichter darf nach dem Ersatz der Zwischenkreis-Sicherung nicht ohne Prüfung auf kurzgeschlossene Komponenten in Betrieb genommen werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie den Motor und die Motorkabel auf Kurzschlüsse oder Beschädigungen der Isolierung (zwischen den Phasen).</li> <li>Ersetzen Sie den Frequenzumrichter.</li> </ul>
U U I	○ (nur bei Stoppbedingung)	○	Die Zwischenkreisspannung hat den Grenzwert für die Unterspannungserkennung unterschritten. (L2-05). Die Standardeinstellungen sind: 200-V-Klasse: 190 VDC 400-V-Klasse: 380 V DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Eingangsspannung.</li> <li>Überprüfen Sie die Verdrahtung der Eingangsklemmen.</li> <li>Überprüfen Sie die Eingangsspannung und die Verdrahtung der Eingangsklemmen.</li> <li>Verlängern Sie die Einstellungen in C1-01/03</li> </ul>
			Ladeschütz-Fehler Das Ladeschütz reagiert nicht mehr während des Betriebs des Frequenzumrichters.	
U U 2		○	Unterspannung der Steuerplatine Unterspannung der Steuerschaltung während des Frequenzumrichterbetriebs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klemmen Sie alle Anschlüsse an den Steuerklemmen ab, und schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein.</li> <li>Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.</li> </ul>

## ◆ Fehler bei der Programmierung durch den Anwender

Ein Fehler bei der Programmierung durch den Anwender (OPE) tritt auf, wenn zwei oder mehr miteinander in Verbindung stehende Parameter falsch eingestellt sind oder eine einzelne Parametereinstellung falsch ist. Der Frequenzumrichter kann erst dann in Betrieb genommen werden, wenn der Parameter richtig eingestellt ist. Es werden jedoch keine anderen Alarme oder Fehler ausgegeben. Wenn ein OPE auftritt, ändern Sie den verbundenen Parameter, indem Sie überprüfen, ob eine der in der unten stehenden Tabelle beschriebenen Ursachen vorliegt. Diese Überwachungsanzeige zeigt den Parameter an, der diesen OPE-Fehler verursacht.

Anzeige	Bedeutung	Abhilfemaßnahmen
o P E 0 1	Fehler bei der Leistungseinstellung (kVA) für den Frequenzumrichter	Geben Sie die richtige kVA-Einstellung in o2-04 ein.
o P E 0 2	Parametereinstellung liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.	Überprüfen Sie die Parametereinstellungen.
o P E 0 3	Auswahlfehler an Multifunktionseingang Einer der folgenden Fehler wurde bei den Einstellungen für die Multifunktionseingänge (H1-01 bis H1-05) verursacht. <ul style="list-style-type: none"> <li>Für zwei oder mehr Multifunktionseingänge wurde dieselbe Einstellung gewählt.</li> <li>Die Befehle „Auf-/Abwärts“ (10 und 11) wurden einzeln für Multifunktionseingänge gewählt (müssen zusammen verwendet werden).</li> <li>Die Befehle „Auf-/Abwärts“ (10 und 11) und „Beschleunigungs-/ Verzögerungsrampe halten“ (A) wurden gleichzeitig eingestellt.</li> <li>Es wurden gleichzeitig mehrere Fangfunktionseingänge (61, 62, 64) eingestellt.</li> <li>„Externe Endstufensperre Schließer“ (8) und „Externe Endstufensperre Öffner“ (9) wurden gleichzeitig eingestellt.</li> <li>Die Befehle „Auf-/Abwärts“ (10 und 11) wurden eingestellt, während die PI-Regelung (b5-01) aktiv war.</li> </ul>	Überprüfen Sie die Parametereinstellungen in H1-□□.
o P E 0 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für den NOT-AUS-Befehl wurden „Schließer“ und „Öffner“ gleichzeitig eingestellt.</li> <li>„Motor vorheizen“ (60) und „Motor vorheizen 2“ (80) wurden einzeln für Multifunktionseingänge gewählt (müssen zusammen verwendet werden).</li> <li>„Notüberbrückung FWD“ (81) und „Notüberbrückung REV“ (82) wurden gleichzeitig eingestellt.</li> </ul>	Überprüfen Sie die Parametereinstellungen in H1-□□.
o P E 0 5	Auswahlfehler START-/Sollwertbefehl Der Parameter zur Auswahl der Sollwertquelle (b1-01) und/oder zur Auswahl der START-Befehlsquelle (b1-02) wurde auf 3 (Optionskarte) eingestellt, es wurde jedoch keine Optionskarte installiert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie, ob die Karte installiert wurde. Schalten Sie die Versorgungsspannung aus, und installieren Sie die Optionskarte neu.</li> <li>Überprüfen Sie die Einstellung von b1-01 und b1-02.</li> </ul>
o P E 0 9	PI-Regler-Konfigurationsfehler Die folgenden Einstellungen wurden gleichzeitig vorgenommen. <ul style="list-style-type: none"> <li>b5-01 (PI-Regelungsart-Auswahl) wurde auf einen anderen Wert als 0 gesetzt.</li> <li>b5-15 (PI-Ruhefunktion-Betriebspegel) wurde auf einen anderen Wert als 0 gesetzt.</li> <li>b1-03 (Auswahl der Stoppmethode) wurde auf 2 oder 3 gesetzt.</li> </ul>	Überprüfen Sie die Einstellung der Parameter b5-01, b5-15 und b1-03.
o P E 1 0	U/f-Parametereinstellungsfehler	Überprüfen Sie die Parameter (E1-□□). Ein Frequenz-/ Spannungswert wurde möglicherweise höher eingestellt als die maximal zulässige Frequenz/ Spannung.

## ◆ Autotuning-Fehler

In der nachfolgenden Tabelle sind Autotuning-Fehler aufgeführt. Wenn einer der folgenden Fehler erkannt wird, wird der entsprechende Fehler auf der digitalen Bedienkonsole angezeigt und der Motor läuft bis zum Halt aus. Es wird kein Fehler- oder Alarmausgang geschaltet.

Anzeige	Bedeutung	Abhilfemaßnahmen
<i>E r - 0 1</i>	Motordatenfehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Eingabedaten.</li> <li>• Überprüfen Sie die Leistung des Frequenzumrichters und die Leistung des Motors.</li> <li>• Überprüfen Sie die Einstellung des Motornennstroms.</li> </ul>
<i>E r - 0 2</i>	Alarm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Eingabedaten.</li> <li>• Überprüfen Sie die Verdrahtung und die Maschine.</li> <li>• Überprüfen Sie die Last.</li> </ul>
<i>E r - 0 3</i>	Drücken der STOP-Taste	-
<i>E r - 0 4</i>	Fehler bei Bestimmung des Motor- Wicklungswiderstandes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Autotuning konnte nicht in der vorgegebenen Zeit abgeschlossen werden.</li> <li>• Das Ergebnis des Autotunings liegt außerhalb des Parametereinstellungsbereichs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Eingabedaten.</li> <li>• Überprüfen Sie die Verdrahtung des Motors.</li> </ul>
<i>E n d - 3</i>	Nennstromeinstellungsalarm Wird nach Abschluss des Autotunings angezeigt. Der während des Autotunings gemessene Wert des Motornennstroms (E2-01) war größer als der eingestellte Wert.	Überprüfen Sie den Wert des Motornennstroms.