Fuji Electric
Innovating Energy Technology

Bedienungsanleitung

High-Performance-Frequenzumrichter

FRENIC-Ace

⚠VORSICHT

Vielen Dank, dass Sie sich für den Kauf eines Frequenzumrichters aus unserer FRENIC-Ace-Serie entschieden haben.

- Stellen Sie sicher, dass beim Umrichtertyp FRN****E2S/E2E-2G□/4G□/7G□ die Zielregion für die Erstspannungsversorgung eingestellt ist. Ohne Festlegen der Region lässt sich der Umrichter nicht betreiben. Details dazu finden Sie unter „4.4 Einstellung der Zielregion“.
- Dieses Produkt ist für den Antrieb eines Dreiphasenmotors mit variabler Drehzahlregelung konzipiert. Lesen Sie diese Bedienungsanleitung aufmerksam durch, und informieren Sie sich über den richtigen Umgang mit dem Gerät.
- Falsche Handhabung kann den korrekten Betrieb des Geräts verhindern, die Lebensdauer des Geräts verkürzen und sogar einen Defekt des Geräts und des dadurch angetriebenen Motors zur Folge haben.
- Stellen Sie diese Bedienungsanleitung dem Endanwender dieses Geräts zur Verfügung. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung bis zur Entsorgung des Frequenzumrichters an einem sicheren Ort auf.
- Angaben zur Verwendung optionaler Geräte finden Sie in der Bedienungsanleitung zum jeweiligen optionalen Gerät.
- Diese Anleitung beschreibt nur die wichtigsten Funktionen der FRENIC-Ace-Serie. Details entnehmen Sie bitte dem FRENIC-Ace Benutzerhandbuch.

  http://www.fujielectric-europe.com/en/drives_automation/products/low_voltage_drives/frenic_ace_frn_e2

Fuji Electric Co., Ltd. **INR-SI47-1733g-E**

Copyright © 2015 Fuji Electric Co., Ltd.

Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne vorherige ausdrückliche Genehmigung von Fuji Electric Co. Ltd. reproduziert oder kopiert werden.

Sämtliche in diesem Handbuch verwendeten Produkt- und Firmennamen sind eingetragene Marken ihrer jeweiligen Inhaber.

Die hierin enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung zum Zweck der Verbesserung abgeändert werden.

Diese Bedienungsanleitung dient der genauen Information über Handhabung, Installation und Betrieb der Umrichter-Produktlinie FRENIC-Ace. Bitte zögern Sie nicht, etwaige Kommentare bezüglich Fehlern oder Auslassungen sowie Verbesserungsvorschläge für dieses Handbuch an uns zu schicken.

Fuji Electric Co. Ltd. haftet unter keinen Umständen für direkte oder indirekte Schäden im Zusammenhang mit dem Inhalt dieses Handbuchs.

Vorwort

Vielen Dank, dass Sie sich für den Kauf eines Frequenzumrichters aus unserer FRENIC-Ace-Serie entschieden haben. Dieses Gerät ist für den Antrieb von dreiphasigen Induktionsmotoren und dreiphasigen Permanentmagnet-Synchronmotoren (PMSM) ausgelegt.

Diese Bedienungsanleitung enthält alle Informationen zu den Umrichtern der FRENIC-Ace-Reihe (globales Modell) einschließlich ihrer Bedienung und der Auswahl von Peripheriegeräten. Studieren Sie diese Bedienungsanleitung vor der Verwendung des Geräts sorgfältig. Eine falsche Handhabung kann den korrekten Betrieb des Geräts verhindern, die Lebensdauer des Geräts verkürzen und sogar einen Defekt des Geräts und des dadurch angetriebenen Motors zur Folge haben.

In der nachstehenden Tabelle sind die anderen Dokumente aufgelistet, die im Zusammenhang mit der Verwendung des FRENIC-Ace stehen. Lesen Sie sie gegebenenfalls in Verbindung mit der vorliegenden Bedienungsanleitung.

Bezeichnung	Material-Nr.	Beschreibung
Katalog	24A1-E-0042	Produktumfang, Merkmale/Funktionen, technische Daten, Fremdzeichnungen und Optionen des Produkts
FRENIC-Ace – Benutzerhandbuch	24A7-E-0043	Produktdetails, Steuerblockschaltbilder, technische Daten und Außenabmessungen
Benutzerhandbuch für die RS-485-Kommunikation	24A1-E-0099	Überblick über die Funktionen, die bei Verwendung des RS-485-Kommunikationsgeräts für den FRENIC-Ace realisiert werden, seine Kommunikationsspezifikationen, das Modbus RTU/Fuji-Universalumrichterprotokoll, Parameter und relevanten Datenformate
Benutzerhandbuch für das China-Modell	24A7-C-0043	Dieses Handbuch ist in vereinfachtem Chinesisch verfasst
Benutzerhandbuch für das japanische Modell	24A7-J-0088	Dieses Handbuch ist in Japanisch verfasst

Die Dokumente können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Stellen Sie sicher, dass Sie immer die neueste Ausgabe verwenden.

INHALT

Kapitel 1 VOR DER ANWENDUNG 1-1
1.1 Überprüfung beim Wareneingang (Typenschilder und Umrichtertyp) 1-1
1.2 Außenansicht und Klemmenblöcke 1-3
1.3 Sicherheitsvorkehrungen bei der Nutzung von Umrichtern 1-5
1.3.1 Installationsumgebung 1-5
1.3.2 Lagerumgebung 1-7
[1] Zwischenlagerung 1-7
[2] Langfristige Lagerung 1-7

Kapitel 2 INSTALLATION UND VERDRAHTUNG 2-1
2.1 Installation 2-1
2.2 Verdrahtung 2-4
2.2.1 Basis-Anschlussplan 2-4
2.2.2 Entfernen und Anbringen der vorderen Abdeckung/Klemmenblockabdeckung und der Verdrahtungsführung 2-7
2.2.3 Sicherheitsvorkehrungen für die Verdrahtung 2-9
2.2.4 Sicherheitsvorkehrungen bei langen Kabeln (zwischen Umrichter und Motor) 2-10
2.2.5 Leistungs- klemmen 2-12
[1] Schraubenspezifikationen 2-12
[2] Klemmenanordnung (Leistungsklemmen) 2-15
[3] Empfohlener Leiterquerschnitt (Leistungsklemmen) 2-18
[4] Beschreibung der Klemmenfunktionen (Leistungsklemmen) 2-40
2.2.6 Steuerklemmen (bei allen Modellen einheitlich) 2-44
[1] Schraubenspezifikationen und empfohlene Leiterquerschnitte (Steuerklemmen) 2-44
[2] Klemmenanordnung (Steuerklemmen) 2-44
[3] Beschreibung der Klemmenfunktionen (Steuerklemmen) 2-45
2.2.7 Schaltanschluss (Typen FRN0203E2■-4□ oder höher) 2-54
2.2.8 Betätigung von Schiebeschaltern 2-56
2.3 Anbringen und Anschließen des Bedienteils 2-58
2.3.1 Für das Anschließen benötigte Teile 2-58
2.3.2 Vorgehensweise beim Anbringen 2-58
2.4 RJ-45-Abdeckung 2-61

Kapitel 3 BEDIENUNG ÜBER DAS BEDIENTEIL 3-1
3.1 Namen und Funktionen der Bedienteil-Komponenten 3-1
3.2 Übersicht der Betriebsarten 3-3

Kapitel 4 PROBELAUF-VERFAHREN 4-1
4.1 Ablaufplan des Probelauf-Verfahrens 4-1
4.2 Überprüfung vor der Inbetriebnahme 4-2
4.3 Einschalten und Überprüfen 4-3
4.4 Einstellung der Zielregion 4-4
4.5 Schaltung der passenden Motorleistung (Modi ND, HD, HND und HHD) 4-6

Kapitel 5 Parameter 5-1
5.1 Überblick über die Parameter 5-1
5.2 Parameter-Tabelle 5-1
5.2.1 Zusätzlicher Hinweis 5-1
5.2.2 Parameter-Tabelle 5-3
5.2.3 Standardwerte der Werkseinstellung für entsprechende Elektromotor-Leistungsangaben 5-38

Kapitel 6 FEHLERBEHANDLUNG 6-1
6.1 Schutzfunktion 6-1
6.2 Vor der Fehlerbehandlung 6-2
6.3 Wenn ein Alarmcode in der LED-Anzeige erscheint 6-3
6.3.1 Liste mit Alarmcodes 6-3

Kapitel 7 WARTUNG UND INSPEKTION 7-1
7.1 Inspektionsintervall 7-1
7.2 Tägliche Kontrolle 7-2
7.3 Regelmäßige Kontrolle 7-3
7.3.1 Regelmäßige Kontrolle 1: vor dem Einschalten oder nach dem Anhalten des Umrichters 7-3
7.3.2 Regelmäßige Kontrolle 2: bei eingeschaltetem oder laufendem Umrichter 7-4
7.4 Liste der regelmäßig auszutauschenden Teile 7-4
7.4.1 Bewertung der Lebensdauer 7-5
[1] Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators im Vergleich zum Anfangswert vor dem Versand 7-6
[2] Messen der Kapazität des Zwischenkreiskondensators unter normalen Betriebsbedingungen 7-7
[3] Frühwarnung für Lebensdauer-Alarm 7-7
7.5 Messungen am Hauptstromkreis 7-8
7.6 Isolationsprüfung 7-9
7.7 Anfragen zu Produkten und Garantie 7-9
7.7.1 Anfragen 7-9
7.7.2 Produktgarantie 7-10
[1] Garantiedauer und Garantieumfang 7-10
[2] Haftungsausschluss bei entgangenen Gelegenheiten 7-11
[3] Instandhaltungszeitraum und Lieferzeitraum für Ersatzteile nach Einstellung der Produktion (Wartungsdauer) 7-11
[4] Lieferbedingungen 7-11
[5] Kundendienst 7-11
[6] Geltungsumfang des Kundendienstes 7-11

■ Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit der Installation, dem Anschließen (Verdrahtung), der Bedienung oder mit Wartungs- bzw. Inspektionsarbeiten beginnen. Machen Sie sich vor Inbetriebnahme des Frequenzumrichters mit dem Gerät und allen zugehörigen Sicherheits- und Warnhinweisen gründlich vertraut.

In dieser Bedienungsanleitung werden zwei Arten von Sicherheitshinweisen verwendet:

⚠WARNUNG	Das Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Hinweise kann zu gefährlichen Situationen und in der Folge zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.
⚠VORSICHT	Das Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Hinweise kann zu gefährlichen Situationen und in der Folge zu leichten Verletzungen und/oder umfangreichen Sachbeschädigungen führen.

Das Nichtbeachten der mit VORSICHT gekennzeichneten Informationen kann ebenfalls schwerwiegende Folgen nach sich ziehen. Diese Sicherheitshinweise sind von größter Wichtigkeit und müssen unter allen Umständen beachtet werden.

Anwendung

⚠WARNUNG

- Der FRENIC-Ace ist auf den Antrieb eines Dreiphasen-Induktionsmotors ausgelegt. Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht für einphasige Motoren oder für andere Zwecke.

  Brand- oder Unfallgefahr!
- Der FRENIC-Ace darf nicht für lebenserhaltende Systeme oder andere Zwecke verwendet werden, die in direktem Zusammenhang mit der Sicherheit von Personen stehen.
- Obwohl der FRENIC-Ace unter strengster Qualitätskontrolle gefertigt wird, müssen bei Anwendungen, bei denen im Falle eines Defekts des Frequenzumrichters schwere Unfälle oder Sachschäden auftreten können, zusätzliche Sicherheitsvorrichtungen installiert werden.

  Unfallgefahr!

Installation

⚠WARNUNG

- Befestigen Sie den Frequenzumrichter auf einer Grundplatte aus Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

  Brandgefahr!
- In der Nähe des Montageorts dürfen sich keine brennbaren Objekte befinden.

  Brandgefahr!
- Bei den Umrichtern FRN0085E2■-4G□ oder höher mit Schutzart IP00 ist die Möglichkeit gegeben, die stromführenden Leiter des Leistungsklemmenblocks mit Körperteilen zu berühren. Für Umrichter, an die eine optionale Zwischenkreisdrossel angeschlossen ist, gilt dasselbe. Umrichter dieser Art sind an einem gesicherten Ort zu installieren.

  Stromschlaggefahr!
  Verletzungsgefahr!

⚠VORSICHT

- Beim Transport darf der Umrichter nicht an der vorderen Abdeckung getragen werden.

  Verletzungsgefahr!
- Achten Sie darauf, dass weder Flusen noch Papierstaub, Sägemehl, Staub, Metallspäne oder andere Fremdmaterialien in den Frequenzumrichter gelangen oder sich am Kühlkörper ansammeln können.
- Wenn die Positionen der oberen und unteren Grundplatte für die externe Kühlung verändert werden, dürfen nur die angegebenen Schrauben verwendet werden.

  Brandgefahr!
  Unfallgefahr!
- Ein Gerät, das beschädigt ist oder an dem Teile fehlen, darf weder eingebaut noch in Betrieb genommen werden.

  Brandgefahr!
  Verletzungsgefahr!
  Unfallgefahr!

Verdrahtung

⚠WARNUNG

- Wenn in der ankommenden Versorgungsspannungsleitung keine Nullphasenstromerkennung (Fehlerstromerkennung), beispielsweise ein Erdungsfehlerrelais, installiert ist, mit dem eine im Produktionsbetrieb unerwünschte Abschaltung des gesamten Spannungsversorgungssystems vermieden wird, ist eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) bzw. ein Fehlerstromschutzschalter (ELCB) an den einzelnen Umrichtern zu installieren, damit nur die jeweiligen Spannungsversorgungsleitungen dieser Umrichter unterbrochen werden.

  Brandgefahr!

- Schließen Sie den Frequenzumrichter nur über einen empfohlenen Kompaktleistungsschalter (MCCB) oder eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) bzw. einen Fehlerstromschutzschalter (ELCB) (mit Überstromschutzfunktion) an das Netz an. Verwenden Sie die empfohlenen Vorrichtungen nur innerhalb des zugelassenen Stromstärkebereichs.
- Verwenden Sie Kabel mit dem angegebenen Querschnitt.
- Ziehen Sie die Klemmen mit dem angegebenen Anzugsmoment fest.

  Brandgefahr!

- Bei mehr als einer Umrichter-Motor-Kombination darf für die Verdrahtung kein mehradriges Kabel verwendet werden.
- Schließen Sie keinen Überspannungsableiter am Sekundärkreis des Umrichters an.

  Brandgefahr!

- Verwenden Sie eine optionale Zwischenkreisdrossel, wenn die Leistung des Netztransformators 500 kVA übersteigt bzw. das 10-fache oder mehr der Nennleistung des Frequenzumrichters beträgt.

  Brandgefahr!

- Der Frequenzumrichter muss entsprechend den nationalen und lokalen Sicherheitsvorschriften geerdet werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Erdungsklemmen ⏚G des Umrichters geerdet sind.

  Stromschlaggefahr!
  Brandgefahr!

- Die Verdrahtungsarbeiten dürfen nur von entsprechend geschultem Fachpersonal ausgeführt werden.
- Die Verdrahtung darf nur bei abgeschalteter Spannung durchgeführt werden.

  Stromschlaggefahr!

- Die Verdrahtung darf erst nach erfolgter Installation des Umrichters durchgeführt werden.

  Stromschlaggefahr!
  Verletzungsgefahr!

- Stellen Sie sicher, dass die Anzahl der Phasen und der Spannung des Netzes mit der Anzahl der Eingangsphasen und der Nennspannung des Frequenzumrichters übereinstimmen.

  Brandgefahr!
  Unfallgefahr!

- Schließen Sie die Netzspannung niemals an den Ausgangsklemmen (U, V, W) an.
- Beim Anschluss eines Bremswiderstands (DBR) darf dieser ausschließlich an die Klemmen P(+) und DB angeschlossen werden.

  Brandgefahr!
  Unfallgefahr!

- Im Allgemeinen sind die Ummantelungen der Steuersignalleitungen nicht für Hochspannung ausgelegt (d. h. sie haben keine verstärkte Isolierung). Wenn die Steuersignalleitungen in direkten Kontakt mit der stromführenden Leistungsklemme kommen, könnte die Ummantelung funktionsuntüchtig werden. Dadurch könnte eine Hochspannung vom Hauptstromkreis in die Signalleitung gelangen. Steuersignalleitungen dürfen deshalb nicht direkt mit stromführenden Leitern des Hauptstromkreises in Kontakt kommen.

  Unfallgefahr!
  Stromschlaggefahr!

⚠WARNUNG⚠

- Vor Umstellen der Schalter oder Berühren des Symbolschilds der Steuerklemme, **muss die Spannungsversorgung ausgeschaltet werden. Anschließend ist bei den Umrichtern FRN0115E2■-2□ / FRN0072E2■-4□ / FRN0011E2■-7□ oder niedriger mindestens fünf Minuten und bei den Umrichtern FRN0085E2■-4□ oder höher mindestens 10 Minuten zu warten.** Vergewissern Sie sich, dass die LED-Anzeige und die Ladeleuchte ausgeschaltet sind. Prüfen Sie außerdem mit einem Multimeter oder einem ähnlichen Instrument, ob die Zwischenkreisspannung zwischen den Klemmen P(+) und N(-) die zulässige Sicherheitsspannung (+25 VDC) nicht überschreitet.

  Stromschlaggefahr!

⚠VORSICHT

- Der Frequenzumrichter, der Motor und die Verdrahtung strahlen elektromagnetische Störungen ab. Achten Sie darauf, dass diese Störungen nicht zu Fehlfunktionen von benachbarten Sensoren und Geräten führen. Um Fehlfunktionen zu verhindern, sind Störunterdrückungsmaßnahmen vorzusehen.

  Unfallgefahr!

Betrieb

⚠WARNUNG

- Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten des Gerätes, dass die vordere Abdeckung montiert ist. Bei eingeschaltetem Umrichter darf die Abdeckung nicht entfernt werden.

  Stromschlaggefahr!

- Betätigen Sie die Schalter auf keinen Fall mit feuchten bzw. nassen Händen.

  Stromschlaggefahr!

- Wenn die Wiederanlauf-Funktion aktiviert wurde, kann es je nach Fehlerursache passieren, dass der Frequenzumrichter plötzlich automatisch wieder anläuft. Die Maschinen und Anlagen müssen so ausgelegt sein, dass beim Wiederanlauf die Sicherheit von Personen nicht gefährdet wird.

  Unfallgefahr!

- Wenn die Kippschutzfunktion (Strombegrenzung), die automatische Verzögerung und der Überlastschutz aktiviert wurden, kann es passieren, dass die vom Umrichter tatsächlich verwendeten Werte für Beschleunigung/Verzögerung oder Frequenz von den eingestellten Werten abweichen. Auch in solchen Situationen muss die Sicherheit von Personen durch die entsprechende Auslegung der Maschine gewährleistet bleiben.
- Die Taste STOP am Bedienteil ist nur wirksam, wenn der Bedienteilbetrieb mit Parameter F02 (= 0, 2 oder 3) aktiviert wurde. Wurde der Bedienteilbetrieb deaktiviert, müssen Sie für den sicheren Betrieb einen gesonderten Notaus-Taster einrichten.
  Bei Umschaltung der Betriebsbefehlsquelle vom Bedienteil (lokal) auf externes Equipment (Fernbedienung) durch Aktivieren des Befehls ***LE*** („Kommunikationsverbindung aktivieren“) wird die Taste STOP deaktiviert. Zur Aktivierung der Taste STOP für einen Nothalt legen Sie mit Parameter H96 (= 1 oder 3) fest, dass die STOP-Taste Vorrang hat.
- Wenn eine der Schutzfunktionen aktiviert wurde, muss zunächst die Ursache beseitigt werden. Nachdem überprüft wurde, dass alle Betriebsbefehle ausgeschaltet sind, kann der Alarm aufgehoben werden. Wenn der Alarm aufgehoben wird, während Betriebsbefehle eingeschaltet sind, kann der Umrichter den Motor mit Strom versorgen und den Motor antreiben.

  Unfallgefahr!

- Wurde der Parameter „Wiederanlaufmodus nach kurzzeitigem Spannungsausfall“ (Parameter F14 = 3 bis 5) aktiviert, startet der Umrichter nach Spannungswiederkehr den Motor automatisch neu.

  Die Maschinen und Anlagen müssen so ausgelegt werden, dass beim Wiederanlauf die Sicherheit von Personen nicht gefährdet wird.

- Wenn die Parameter falsch gesetzt werden – z. B. weil diese Bedienungsanleitung nicht aufmerksam gelesen wurde –, kann der Motor mit einem Drehmoment bzw. einer Drehzahl laufen, das/die für die Maschine nicht zulässig ist.
- Für das Starten der automatischen Abstimmung muss sich der Motor drehen. Vergewissern Sie sich vorab, dass vom drehenden Motor keine Gefahr ausgeht.

  Unfallgefahr!
  Verletzungsgefahr!

- Selbst wenn der Umrichter die Spannungszufuhr zum Motor unterbrochen hat, kann an den Ausgangsklemmen U, V und W des Umrichters Spannung anliegen, wenn Spannung an den Eingangsklemmen L1/R, L2/S, L3/T, L1/L und L2/N anliegt.
- Auch wenn der Motor durch Gleichstrombremse oder vorläufige Erregung gestoppt wird, liegt Spannung an den Umrichterausgangsklemmen U, V und W an.

  Stromschlaggefahr!

- Der Umrichter kann problemlos mit hohen Drehzahlen betrieben werden. Überprüfen Sie vor der Einstellung der Drehzahl sorgfältig die technischen Daten des Motors oder Gerätes.

  Verletzungsgefahr!

⚠VORSICHT

- Fassen Sie den Kühlkörper und den Bremswiderstand nicht mit bloßen Händen an, da diese Komponenten sehr heiß werden.

  Verbrennungsgefahr!

- Die Gleichstrombremsfunktion des Umrichters bietet keinen Haltemechanismus.

  Verletzungsgefahr!

- Stellen Sie sicher, dass die Sicherheit gewährleistet ist, bevor Sie die Parametereinstellungen ändern. Betriebsbefehle (z. B. „Vorwärtslauf“ ***FWD***), Haltebefehle (z. B. „Austrudeln“ ***BX***) und Frequenzänderungsbefehle können den einzelnen Digitaleingangsklemmen zugeordnet werden. Je nach Status dieser Anschlüsse kann eine Veränderung der Parameter zu einem plötzlichen Start des Motors oder einer bedeutenden Drehzahländerung führen.
- Wenn der Umrichter durch Digitaleingangssignale gesteuert wird, können Veränderungen der Quellen von Betriebs- oder Frequenzbefehlen mit den damit verbundenen Klemmenfunktionen (z. B. ***SS1***, ***SS2***, ***SS4***, ***SS8***, ***Hz2/Hz1***, ***Hz/PID***, ***IVS*** und ***LE***) zu einem plötzlichen Start des Motors oder einer abrupten Drehzahländerung führen.
- Stellen Sie sicher, dass die Sicherheit gewährleistet ist, bevor Sie die zur benutzerdefinierten Logik gehörigen Parametereinstellungen (U-Parameter und zugehörige Parameter) ändern oder den Klemmenbefehl „Benutzerdefinierte Logik deaktivieren“ ***CLC*** einschalten. Je nach den Einstellungen kann eine derartige Änderung oder Aufhebung der benutzerdefinierten Logik die Ablauffolge so ändern, dass der Motor plötzlich gestartet wird oder unerwartet in Betrieb geht.

  Unfallgefahr!
  Verletzungsgefahr!

Wartung, Inspektion und Austausch von Teilen

⚠WARNUNG⚠

- Vor Wartungs-/Inspektionsarbeiten **muss die Spannungsversorgung ausgeschaltet werden. Anschließend ist bei den Umrichtern FRN0115E2■-2□ / FRN0072E2■-4□ / FRN0011E2■-7□ oder niedriger mindestens fünf Minuten und bei den Umrichtern FRN0085E2■-4□ oder höher mindestens 10 Minuten zu warten.** Vergewissern Sie sich, dass die LED-Anzeige und die Ladeleuchte ausgeschaltet sind. Prüfen Sie außerdem mit einem Multimeter oder einem ähnlichen Instrument, ob die Zwischenkreisspannung zwischen den Klemmen P(+) und N(-) die zulässige Sicherheitsspannung (+25 VDC) nicht überschreitet.

  Stromschlaggefahr!

- Führen Sie stets die in dieser Anleitung beschriebenen täglichen und periodischen Inspektionen durch. Wird der Umrichter über einen längeren Zeitraum ohne regelmäßige Inspektionen betrieben, kann dies Fehlfunktionen und Beschädigungen zur Folge haben und zu einem Unfall oder einem Brand führen.
- Es wird empfohlen, periodische Inspektionen jedes Jahr oder alle zwei Jahre durchzuführen, je nach Betriebsbedingungen sollten Sie jedoch häufiger durchgeführt werden.
- Es wird empfehlen, regelmäßig auszutauschende Teile gemäß den in dieser Anleitung angegebenen standardmäßigen Austauschintervallen auszutauschen. Wird das Gerät über einen längeren Zeitraum betrieben, ohne die entsprechenden Teile auszutauschen, kann dies Fehlfunktionen und Beschädigungen zur Folge haben und zu einem Unfall oder einem Brand führen.
- Für die Kontaktausgänge [30A/B/C] werden Relais verwendet. Diese können eingeschaltet, ausgeschaltet oder unbestimmt bleiben, wenn deren Lebensdauer abgelaufen ist. Statten Sie den Umrichter im Interesse der Sicherheit mit einer externen Schutzfunktion aus.

  Umfallgefahr!
  Brandgefahr!

- Wartungs- und Inspektionsarbeiten sowie der Austausch von Teilen dürfen nur von qualifizierten Mitarbeitern vorgenommen werden.
- Nehmen Sie Armbanduhren, Ringe und andere Metallobjekte ab, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
- Arbeiten Sie nur mit einwandfrei isolierten Werkzeugen.

  Stromschlaggefahr!
  Verletzungsgefahr!

- Nehmen Sie auf keinen Fall technische Veränderungen an dem Umrichter vor.

  Stromschlaggefahr!
  Verletzungsgefahr!

Entsorgung

⚠VORSICHT
• Behandeln Sie den Umrichter bei dessen Entsorgung wie Industriemüll. **Verletzungsgefahr!**

GARANTIEDAUER UND GARANTIEUMFANG

Garantiedauer

1) Die Garantiedauer bezeichnet einen Zeitraum von „1 Jahr ab Kauf oder“ von 24 Monaten ab dem auf dem Typenschild angegebenen Herstellungsdatum, je nachdem, welcher dieser Zeiträume früher abläuft.
2) Allerdings wirken sich auch die Einsatzumgebung, die Einsatzbedingungen sowie die Einsatzhäufigkeit und Einsatzdauer auf die Lebensdauer des Produkts aus, so dass es vorkommen kann, dass die genannte Garantiedauer nicht anwendbar ist.
3) Von unserem Kundendienst reparierte Teile unterliegen einer Garantie von „6 Monaten nach Durchführung der Reparaturen“.

Garantieumfang

(1) Falls es während der Garantiedauer des Produkts zu Störungen kommt, die auf Verschulden von Fuji Electric zurückgehen, werden die schadhaften Teile am Ort des Produktkaufs oder am Auslieferungsort von Fuji Electric kostenlos ausgetauscht bzw. repariert. Die Garantie gilt jedoch nicht in den folgenden Fällen:
   - Störungen, die auf von den Vorgaben im Katalog, im Benutzerhandbuch, in Spezifikationen oder anderen relevanten Dokumenten abweichende Bedingungen, Aufstellungsumgebungen, Handhabungs- oder Einsatzmethoden usw. zurückgehen.
   - Störungen, deren Ursache nicht beim gekauften oder gelieferten Fuji-Produkt liegt.
   - Störungen, die nicht auf unser Produkt, sondern beispielsweise auf Einrichtungen oder Softwareeinstellungen des Kunden zurückgehen.
   - Programmierungen an programmierbaren Produkten unseres Unternehmens, die nicht von unserem Unternehmen vorgenommen wurden, sowie Störungen, die auf solche Programmierungen zurückgehen.
   - Störungen, die auf Demontage, Umbauarbeiten und Reparaturen zurückgehen, die nicht von unserem Unternehmen vorgenommen wurden.
   - Störungen, die zurückgehen auf die unsachgemäße Wartung oder Ersetzung unter Verwendung von Betriebsmitteln usw., die im Benutzerhandbuch oder Katalog usw. aufgeführt sind.
   - Umstände, die zum Zeitpunkt des Kaufs oder der Lieferung nicht wissenschaftlich oder technisch absehbar waren.
   - Verwendung des Produkts in unvorhergesehener und nicht der Auslegung des Produkts entsprechender Weise.
   - Sonstige Umstände, die außerhalb der Kontrolle von Fuji Electric liegen, wie Unwetter, Naturkatastrophen usw.

2) Die vorliegende Garantie gilt für das gekaufte oder gelieferte Produkt allein.
3) Der maximale Garantieumfang ist wie unter (1) dargelegt, und wir übernehmen keinerlei Haftung für Schäden (Maschinen- und Geräteschäden oder -verluste, entgangenen Gewinn usw.), die von Störungen des gekauften oder gelieferten Produkts hervorgerufen wurden.

ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

Auf Bildern in diesem Handbuch kann das Gerät zur Erläuterung des Aufbaus mit abgenommenen Abdeckungen dargestellt sein. Achten Sie im Betrieb immer darauf, dass alle Abdeckungen einwandfrei angebaut sind, und betreiben Sie den Frequenzumrichter nur gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch.

Symbole

In diesem Handbuch werden folgende Symbole verwendet:

Hinweis — Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die bei Nichtbeachtung dazu führen können, dass der Umrichter nicht voll funktionsfähig ist, sowie Informationen über Bedienungsfehler und fehlerhafte Einstellungen, die zu Störungen führen können.

Tipp — Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die bei bestimmten Einstellungen oder Bedienhandlungen hilfreich sein können.

📖 — Dieses Symbol verweist auf detailliertere Informationen.

Kapitel 1 VOR DER ANWENDUNG

1.1 Überprüfung beim Wareneingang (Typenschilder und Umrichtertyp)

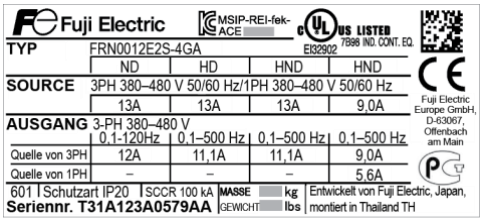
Packen Sie das Gerät aus und stellen Sie Folgendes sicher:

(1) Der Frequenzumrichter und die zugehörige Bedienungsanleitung (dieses Handbuch) sind im Paket enthalten.

Zubehör:
- Zwischenkreisdrossel (bei ND-Modus-Umrichtern des Typs FRN0139E2■-4G□ oder höher, HD/HND-Modus-Umrichtern des Typs FRN0168E2■-4G□ oder höher und HHD-Modus-Umrichtern des Typs FRN0203E2■-4G□ oder höher) (Nicht inbegriffen im Lieferumfang des FRN****E2■-4C (China-Modell)
- hintere Bedienteilabdeckung (mit drei Schrauben zum Arretieren des Bedienteils)
- Bedienungsanleitung
- CD-ROM (mit FRENIC-Ace Benutzerhandbuch)
- Verdrahtungsführung (für FRN0012E2■-4□ oder darunter, FRN0020E2■-2□ oder darunter, FRN0011E2■-7□ oder darunter)

(2) Der Frequenzumrichter wurde beim Transport nicht beschädigt. Das Gerät sollte vollständig sein und keine Bruchstellen oder Dellen aufweisen.

(3) Der gelieferte Frequenzumrichter entspricht Ihrer Bestellung. Den Typ und die technischen Daten können Sie dem großen Typenschild des Umrichters entnehmen. (Das große und das kleine Typenschild sind an den in Abbildung 1.2-1 gezeigten Stellen am Umrichter angebracht.)



(a) Großes Typenschild

TYP	FRN0012E2S-4GA
Seriennr.	T31A123A0579AA

(b) Kleines Typenschild

Abbildung 1.1-1 Typenschilder

TYP: Modellbezeichnung

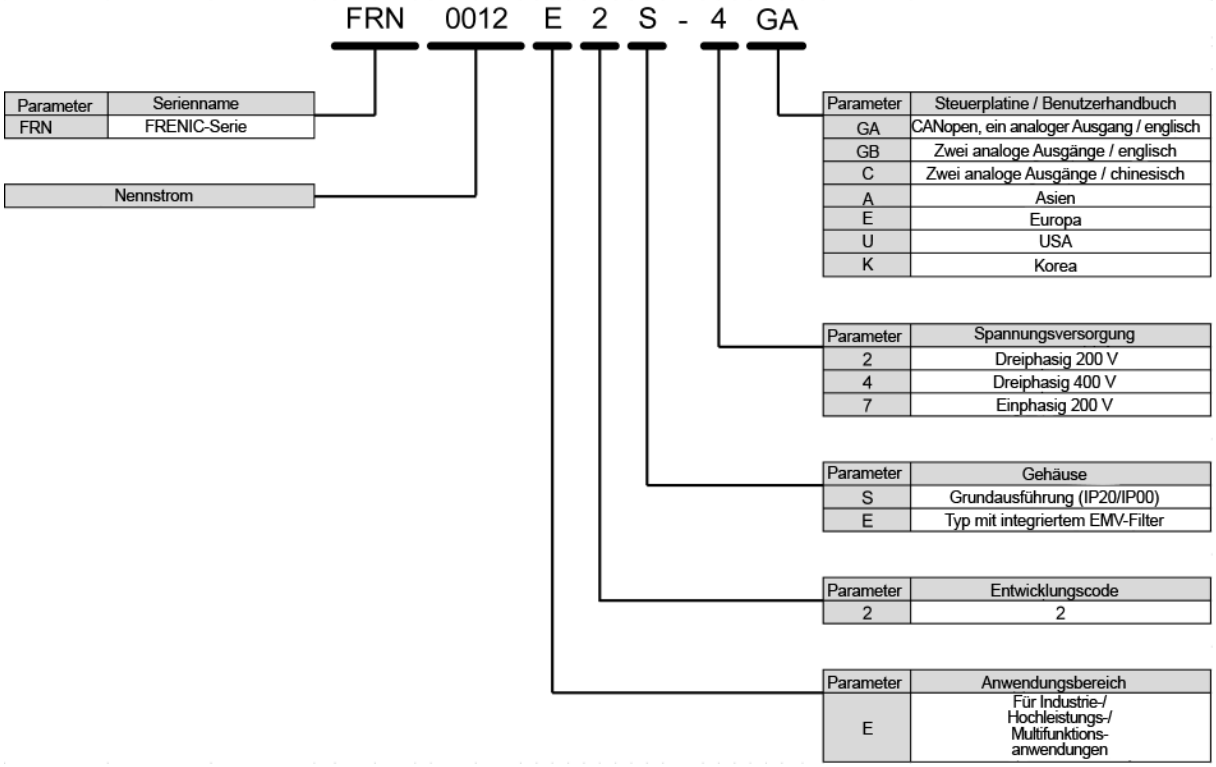


Abbildung 1.1-2 Modellbezeichnung

Der FRENIC-Ace ist in vier verschiedenen Antriebsmodi erhältlich: ND (Normal Duty), HD (Heavy Duty), HND (High, Normal Duty) und HHD (High, Heavy Duty). Einer dieser Modi muss in Abhängigkeit von der Lasteigenschaft Ihres Systems gewählt werden. Die Spezifikationen für jeden Modus sind auf dem großen Typenschild aufgedruckt.

ND-Modus	:	Konzipiert für Anwendungen mit allgemeinen Lasten.
Überlastfähigkeit	:	120 % für 1 min.
HD-Modus	:	Konzipiert für Anwendungen mit sehr hohen Lasten.
Überlastfähigkeit	:	150 % für 1 min.
HND-Modus	:	Konzipiert für Anwendungen mit allgemeinen Lasten.
Überlastfähigkeit	:	120 % für 1 min.
HHD-Modus	:	Konzipiert für Anwendungen mit sehr hohen Lasten.
Überlastfähigkeit	:	150 % für 1 min und 200 % für 0,5 s.
SOURCE	:	Anzahl der Eingangsphasen (dreiphasig: 3PH), Eingangsspannung, Eingangsfrequenz, Eingangsstrom
OUTPUT	:	Anzahl der Ausgangsphasen, Ausgangsnennspannung, Bereich der Ausgangsfrequenz, Ausgangsnennleistung, Ausgangsnennstrom und Überlastfähigkeit
SCCR	:	Kurzschlussfestigkeit
MASS	:	Masse des Umrichters in Kilogramm
SER. No.	:	Produktnummer

6 8 A 1 2 3 A 0 5 7 9 E BB 6 0 1

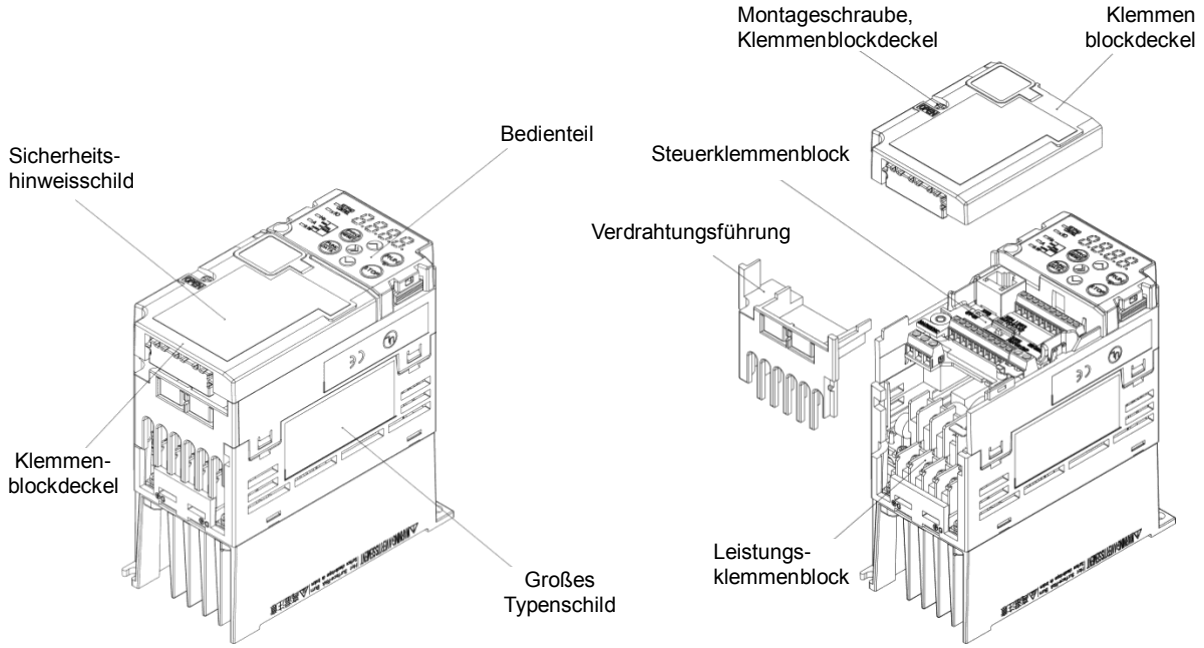
- **01**: Produktionswoche
  Gibt die Herstellungswoche an, gezählt ab der ersten Woche im Januar.
  Die erste Januarwoche wird als „01“ angegeben.
- **6**: Produktionsjahr: Letzte Stelle der Jahreszahl
- **BB**: Produktversion

CE	:	Konformität mit Euronormen
c UL us LISTED	:	Konformität mit UL-Normen und kanadischen Normen (cUL-Zertifizierung)
	:	Konformität mit dem Radio Waves Act (Südkorea)
	:	Konformität mit russischen Normen

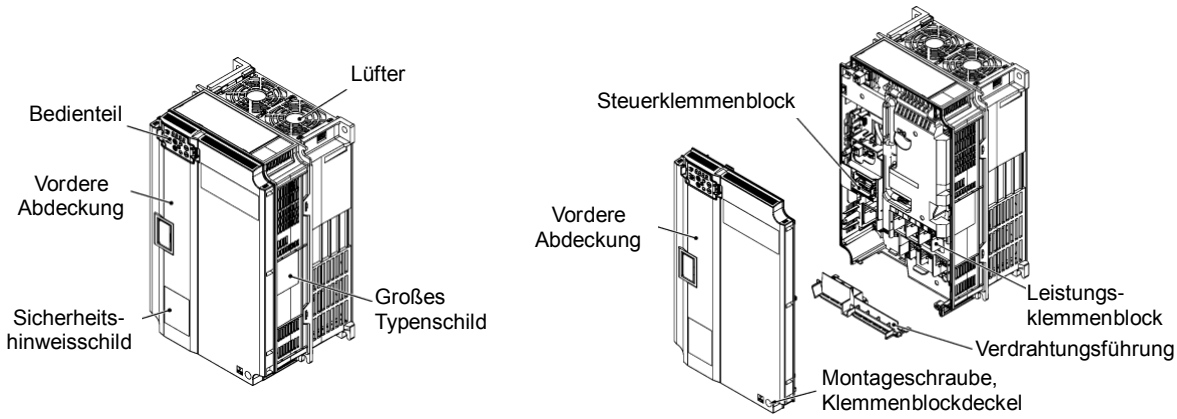
Wenn das Gerät Ihrer Meinung nach nicht richtig funktioniert oder Sie Fragen zu diesem Produkt haben, kontaktieren Sie Ihren Fuji Electric-Vertreter vor Ort.

1.2 Außenansicht und Klemmenblöcke

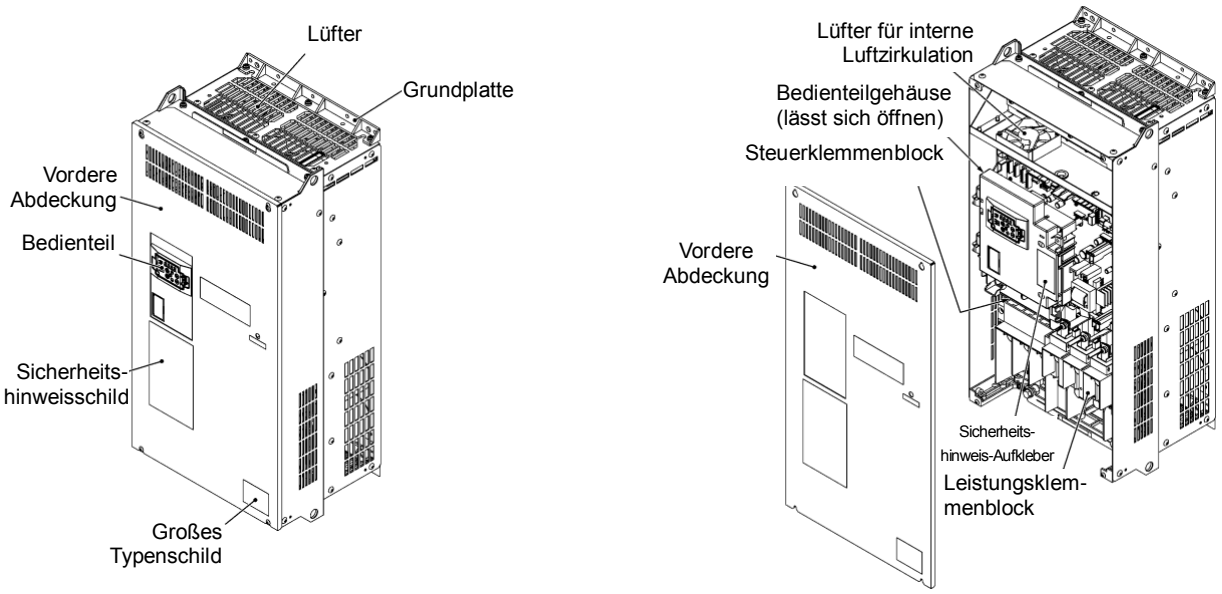
(1) Außen- und Innenansichten



(a) FRN0006E2S-2□



(b) FRN0072E2S-4□



(c) FRN0590E2S-4□

Abbildung 1.2-1 Außen- und Innenansichten von Umrichtern

(2) Sicherheitshinweisschilder und -aufkleber

(a) FRN0006E2■-4G□

(b) FRN0203E2■-4G□

Abbildung 1.2-2 Sicherheitshinweisschilder und -aufkleber

1.3 Sicherheitsvorkehrungen bei der Nutzung von Umrichtern

Dieser Abschnitt befasst sich mit Sicherheitsvorkehrungen bei der Installation von Umrichtern, z. B. Vorkehrungen für die Installationsumgebung, die Netzleitungen und den Anschluss von Peripheriegeräten. Diese Sicherheitsvorkehrungen müssen unbedingt beachtet werden.

1.3.1 Installationsumgebung

Installieren Sie den Umrichter in einer Umgebung, die den in Tabelle 1.3-1 angegebenen Anforderungen entspricht.

Tabelle 1.3-1 Installationsumgebung

Messgröße	Spezifikationen	
Aufstellort	Innenraum	
Umgebungstemperatur	Standard（offene Ausführung） –10 bis +50 °C (14 bis 122 °F) (HHD/HND-Spez.) **(Hinweis 1)** –10 bis +40 °C (14 bis 104 °F) (HD/ND-Spez.) NEMA/UL Typ 1 –10 bis +40 °C (14 bis 104 °F) (HHD/HND-Spez.) –10 bis +30 °C (14 bis 86 °F) (HD/ND-Spez.)	
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 % (nicht kondensierend)	
Atmosphäre	Der Frequenzumrichter darf weder Staub noch direktem Sonnenlicht, ätzenden oder brennbaren Gasen, Ölnebel, Dampf oder Wassertropfen ausgesetzt sein. Verschmutzungsgrad 2 (IEC60664-1) **(Hinweis 2)** Die Umgebungsluft darf nur einen geringen Salzgehalt aufweisen (höchstens 0,01 mg/cm^2 pro Jahr). Der Umrichter darf keinen plötzlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt sein, die zu einer Bildung von Kondensat führen können.	
Seehöhe	max. 1000 m (3300 ft) **(Hinweis 3)**	
Atmosphärischer Druck	86 bis 106 kPa	
Vibrationen	FRN0115E2■-2□ oder niedriger FRN0203E2■-4□ oder niedriger FRN0011E2■-7□ oder niedriger	FRN0240E2■-4□ oder höher
	3 mm (max. Amplitude) 2 bis weniger als 9 Hz 9,8 m/s^2 9 bis weniger als 20 Hz 2 m/s^2 20 bis weniger als 55 Hz 1 m/s^2 55 bis weniger als 200 Hz	3 mm (max. Amplitude) 2 bis weniger als 9 Hz 2 m/s^2 9 bis weniger als 55 Hz 1 m/s^2 55 bis weniger als 200 Hz

(Hinweis 1) Wenn mehrere Umrichter nebeneinander ohne Abstand eingebaut werden (FRN0011E2■-7□ / FRN0115E2■-2□ / FRN0072E2■-4□ oder niedriger), sollte die Umgebungstemperatur zwischen –10 und +40 °C liegen.

(Hinweis 2) Achten Sie beim Einbau des Umrichters darauf, dass er nicht in einer Umgebung platziert wird, wo er mit Fusseln, Baumwollresten, feuchtem Staub oder Schmutz in Kontakt kommen kann, um ein Verstopfen des Kühlkörpers zu verhindern. Wenn sich der Einbau in einer solchen Umgebung nicht vermeiden lässt, sollte der Umrichter in einem staubdichten Gehäuse der Anlage eingebaut werden.

(Hinweis 3) Wird der Umrichter in mehr als 1000 m Höhe (NN) (3300 ft) betrieben, so ist der in Tabelle 1.3-2 angegebene Faktor zur Reduzierung des Ausgangsstroms zu berücksichtigen.

Tabelle 1.3-2 Ausgangsstrom-Reduzierfaktor in Bezug auf Höhe über dem Meer

Höhe		Ausgangsstrom-Reduzierfaktor
bis 1000 m	(bis 3300 ft)	1,00
1000 bis 1500 m	(3300 bis 4900 ft)	0,97
1500 bis 2000 m	(4900 bis 6600 ft)	0,95
2000 bis 2500 m	(6600 bis 8200 ft)	0,91
2500 bis 3000 m	(8200 bis 9800 ft)	0,88

Fuji Electric empfiehlt dringend, Umrichter aus Sicherheitsgründen in einem Gehäuse zu installieren, vor allem bei Umrichtern mit Schutzart IP00.
Wird der Umrichter an einem Ort installiert, der die angegebenen Umgebungsanforderungen nicht erfüllt, muss ein Derating erfolgen oder eine für die Sonderumgebung geeignete Gehäusekonstruktion bzw. ein entsprechender Installationsort in Betracht gezogen werden. Ausführliche Informationen dazu finden Sie in den technischen Informationen „Engineering Design of Panels“ von Fuji Electric. Sie können sich aber auch an Ihren Fuji Electric-Vertreter wenden.
Die nachstehend aufgelisteten Sonderumgebungen erfordern die Verwendung eines speziell konstruierten Gehäuses oder die Wahl eines geeigneten Installationsortes.

Umgebungen	Mögliche Probleme	Beispielmaßnahmen	Anwendungen
Hohe Konzentration von sulfidierendem Gas oder anderen korrosiven Gasen	Korrosive Gase greifen Teile im Umrichter an, was letztlich zu Funktionsstörungen führt.	Folgende Maßnahmen können erforderlich sein: - Montage des Umrichters in einem gekapselten Gehäuse mit IP6X oder einer Luftspülvorrichtung - Anbringung des Gehäuses in einem Raum, der frei vom Einfluss der Gase ist	Papierherstellung, Abwasserentsorgung, Schlammaufbereitung, Reifenherstellung, Gipsherstellung, Metallverarbeitung und ein bestimmter Prozess in Textilfabriken.
Viel leitender Staub oder Fremdmaterial (z. B. Metallstäube oder -späne, Kohlefasern oder Kohlestaub).	Dringt leitender Staub in den Umrichter ein, löst das einen Kurzschluss aus.	Folgende Maßnahmen können erforderlich sein: - Montage des Umrichters in einem gekapselten Gehäuse. - Anbringung des Gehäuses in einem Raum, der frei vom Einfluss leitenden Staubs ist.	Drahtziehmaschinen, Metallverarbeitung, Extruder, Druckerpressen, Verbrennungsanlagen und Aufbereitung von Industrieabfällen.
Viel Faser- oder Papierstaub	Faser- oder Papierstaub, der sich am Kühlkörper ansammelt, mindert die Kühlleistung. In den Umrichter eindringender Staub bewirkt Funktions-störungen der elektronischen Schaltkreise.	Folgende Maßnahmen können erforderlich sein: - Montage des Umrichters in einem gekapselten und staubdichten Gehäuse. - Gewährleistung von Platz für die Wartung zur regelmäßigen Reinigung des Kühlkörpers im Gehäuse. - Installation einer Außenluftkühlung bei Montage des Umrichters in einem Gehäuse zur einfachen Wartung und Durchführung der regelmäßigen Wartung.	Textil- und Papierherstellung.
Hohe Luftfeuchtigkeit oder Kondenswasser-bildung	In einer Umgebung, in der ein Luftbefeuchter genutzt wird oder die Klimaanlage nicht mit einem Luftentfeuchter ausgestattet ist, ist die Luftfeuchtigkeit hoch und bildet sich u. U. Kondensat, das an den elektronischen Schaltkreisen im Umrichter einen Kurzschluss oder eine Funktionsstörung verursachen kann.	- Installieren Sie ein Heizmodul als Raumheizer im Gehäuse.	Installation im Freien. Folieherstellung, Pumpen und Lebensmittel-verarbeitung.
Vibrationen oder Stöße über dem festgelegten Wert	Wirken auf den Umrichter starke Vibrationen oder Stöße, die den festgelegten Wert übersteigen (z. B. durch Schienenfahrzeuge, die über Schienenstöße rollen, oder Sprengungen auf Baustellen), kann die tragende Struktur des Umrichters beschädigt werden.	- Setzen Sie zur sicheren Montage zwischen der Grundplatte des Umrichters und dem Gehäuse schwingungsdämpfendes Material ein.	Installation des Umrichtergehäuses auf einem Fahrzeug oder einer Maschine mit eigenem Antrieb. Lüfter auf einer Baustelle oder eine Druckmaschine.
Begasung der Exportverpackung	Halogenverbindungen wie Methylbromid, die zur Begasung verwendet werden, greifen bestimmte Teile im Umrichter an.	- Umrichter, die in einem Gehäuse oder Gerät eingebaut sind, sind für den Transport in zuvor begasten Holzkisten zu verpacken. - Zum Verpacken einzelner Umrichter für den Export nutzen Sie Furnierschichtholz (LVL).	Versand ins Ausland.

1.3.2 Lagerumgebung

Die Anforderungen an die Lagerumgebung, in der der Umrichter nach dem Kauf gelagert werden sollte, unterscheiden sich von den Anforderungen an die Installationsumgebung. Lagern Sie den Umrichter in einer Umgebung, die den in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Anforderungen entspricht.

[1] Zwischenlagerung

Tabelle 1.3-3 Lager- und Transportumgebungen

Messgröße	Spezifikationen	
Lagertemperatur ***1**	Beim Transport: –25 bis +70 °C (–13 bis +158 °F)	Orte ohne plötzliche Temperaturänderungen, ohne Kondensierung und ohne Frost
	Bei Lagerung: –25 bis +65 °C (–13 bis +153 °F)	
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 % rF ***2**	
Atmosphäre	Der Umrichter darf weder Staub noch direktem Sonnenlicht, korrosiven oder brennbaren Gasen, Ölnebel, Dampf, Wassertropfen oder Vibrationen ausgesetzt sein. Die Umgebungsluft darf nur einen geringen Salzgehalt aufweisen (0,01 mg/cm^2 oder weniger pro Jahr)	
Atmosphärischer Druck	86 bis 106 kPa (bei Lagerung)	
	70 bis 106 kPa (beim Transport)	

***1** Bei einer relativ kurzen Aufbewahrungszeit (z. B. während eines Transports).

***2** Selbst wenn die Luftfeuchtigkeit innerhalb der angegebenen Grenzen liegt, sollten Orte vermieden werden, an denen der Umrichter Minusgraden oder plötzlichen Temperaturänderungen ausgesetzt ist, die zur Bildung von Kondensation führen können.

Vorkehrungen für eine Zwischenlagerung

(1) Stellen Sie den Umrichter nicht direkt auf den Boden.

(2) Wenn die Umgebung nicht die in Tabelle Tabelle 1.3-3 angeführten Anforderungen erfüllt, verpacken Sie den Umrichter für die Dauer der Lagerung in eine luftdichte Vinylfolie oder ein ähnliches Material.

(3) Wenn der Umrichter in einer Umgebung mit sehr hoher Luftfeuchtigkeit gelagert werden soll, geben Sie ein Trocknungsmittel (z. B. Silica-Gel) in die oben unter (2) beschriebene Verpackung.

[2] Langfristige Lagerung

Das Lagerungsverfahren für den Frequenzumrichter hängt in erster Linie von den Umgebungsbedingungen am jeweiligen Lagerort ab. Allgemeine Lagerungsverfahren werden nachfolgend beschrieben.

(1) Der Lagerort muss jene Anforderungen erfüllen, die auch für die Zwischenlagerung gelten.

Überschreitet die Lagerzeit drei Monate, muss die Umgebungstemperatur zwischen –10 und +30 °C (14 bis 86 °F) liegen. Das soll die Qualitätsminderung der im Umrichter befindlichen Elektrolytkondensatoren verhindern.

(2) Die Verpackung muss luftdicht sein, um den Umrichter vor Feuchtigkeit zu schützen. Um in der Verpackung eine relative Luftfeuchtigkeit von maximal 70 % zu gewährleisten, muss ein Trocknungsmittel eingelegt werden.

(3) Ist der Umrichter an einer Anlage oder einer Tafel auf Baustellen montiert, wo er Feuchtigkeit, Schmutz oder Staub ausgesetzt sein kann, muss er vorübergehend ausgebaut und in einer Umgebung gelagert werden, die den Vorgaben in Tabelle Tabelle 1.3-3 entspricht.

Vorkehrungen für eine länger als 1 Jahr dauernde Lagerung

Wird der Umrichter über lange Zeit nicht eingeschaltet, kann dies zu einer Qualitätsminderung der Elektrolytkondensatoren führen. Schalten Sie den Frequenzumrichter daher einmal jährlich ein, und lassen Sie ihn mindestens 30 bis 60 Minuten lang eingeschaltet. Schließen Sie den Frequenzumrichter nicht an den Lastkreis (Sekundärseite) an und lassen Sie ihn nicht arbeiten.

Kapitel 2 INSTALLATION UND VERDRAHTUNG

2.1 Installation

(1) Installationsumgebung

Der FRENIC-Ace muss nach Möglichkeit an Orten installiert werden, die die in Kapitel 1, „1.3.1 Installationsumgebung“, angegebenen Bedingungen erfüllt.

(2) Installationsoberfläche

Installieren Sie den Umrichter auf nicht brennbarem Material wie Metall. Montieren Sie den Umrichter nicht auf dem Kopf stehend oder horizontal.

⚠WARNUNG
Installieren Sie ihn auf nicht brennbarem Material wie Metall. **Brandgefahr!**

(3) Umgebender Raum

Stellen Sie sicher, dass der in Abbildung 0-1 und Tabelle 0-1 gezeigte Raum vorhanden ist. Wird der FRENIC-Ace in einem Schrank installiert, muss der Schrank ausreichend belüftet sein, weil die Umgebungstemperatur steigen kann. Der Umrichter darf nicht in einem kleinen Schrank mit einem geringen Wärmeableitungsvermögen installiert werden.

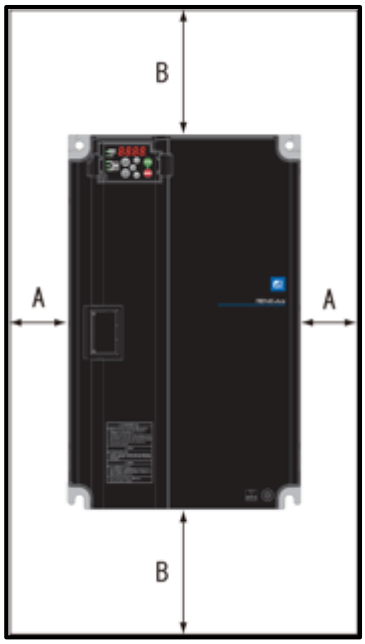


Abbildung 0-1 Installationsanleitung

■ **Installation mehrerer Umrichter**

Wenn 2 oder mehr Geräte in derselben Anlage oder im selben Schrank installiert werden, sollten sie im Allgemeinen nicht übereinander, sondern nebeneinander installiert werden. Werden die Umrichter übereinander montiert, sind die Trennwände anzubringen, um zu verhindern, dass Abwärme vom unteren Umrichter in den oberen Umrichter eindringt.

Bei den Typen FRN0072E2■-4□, FRN0115E2■-2□, FRN0011E2■-7□ oder niedriger und nur bei Umgebungstemperaturen von unter 40 °C können die Geräte ohne größere Abstände nebeneinander installiert werden. (30 °C oder niedriger bei ND und HD).

Tabelle 0-1 Umgebender Raum mm (Zoll)

Passende Kapazität	A	B	C
200-V-Serie: FRN0001 bis 0115E2■-2□ 200-V-Serie: FRN0001 bis 0011E2■-7□ 400-V-Serie: FRN0002 bis 0072E2■-4□	10 (0,39)	100 (3,9)	0 *1
400-V-Serie: FRN0085 bis 0590E2■-4□	50 (1,97)		100 (3,9)

*1 Für den RJ45-Stecker ist ein Abstand von 50 mm erforderlich.

C: Platz vor dem Umrichter

■ **Installation mit externer Kühlung**

Die Installation mit externer Kühlung senkt die erzeugte Wärme im Gehäuse durch Ableitung von rund 70 % der Gesamtwärme (Gesamtwärmeverlust). Dazu werden die Kühlrippen so montiert, dass sie aus der Anlage bzw. dem Schrank ragen.

Die Installation mit externer Kühlung ist bei den Typen FRN0030 bis 0115E2■-2□ und FRN0022 bis 0072E2■-4□ möglich. Dazu müssen Anbauteile (optional) für die externe Kühlung montiert werden. Bei den Typen FRN0085E2■-4□ oder höher wird sie durch Verschieben der Grundplatten montiert.

(In der Bedienungsanleitung für den FRENIC-Ace, Kapitel 11, „Punkt 11.15“, finden Sie die Zeichnung mit den Außenabmessungen des Anbauteils für die externe Kühlung (optional)).

⚠VORSICHT
Verhindern Sie, dass Fusseln, Altpapier, Holzspäne, Staub, Metallabfälle und sonstiges Fremdmaterial in den Umrichter eindringt oder sich an den Kühlrippen festsetzt. **Brand- und Unfallgefahr!**

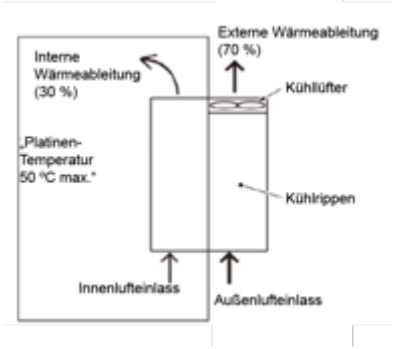


Abbildung 0-2 Installation mit externer Kühlung

Wenn der Umrichter FRN0085E2■-4□ mit externer Kühlung installiert werden soll, ändern Sie die Montageposition der Grundplatten gemäß der in Abbildung 0-3 beschriebenen Vorgehensweise.

Weil die Art und Anzahl der Schrauben vom Umrichtertyp abhängt, informieren Sie sich bitte in Tabelle 0-2.

Tabelle 0-2 Art und Anzahl der Schrauben sowie Anzugsmoment

Umrichtertyp	Befestigungsschraube Grundplatte	Gehäuse-Befestigungsschraube	Anzugsmoment N•m (lb-in)
FRN0085E2■-4□ bis FRN0168E2■-4□	M6×20 (5 Schrauben oben, 3 Schrauben unten)	M6×20 (nur 2 Schrauben oben)	5,8 (51,3)
FRN0203E2■-4□	M6×20 (jeweils 3 Schrauben oben und unten)	M6×12 (nur 3 Schrauben oben)	5,8 (51,3)
FRN0240E2■-4□ bis FRN0290E2■-4□	M5×12 (jeweils 7 Schrauben oben und unten)	M5×12 (nur 7 Schrauben oben)	3,5 (31,0)
FRN0361E2■-4□ bis FRN0415E2■-4□	M5×16 (jeweils 7 Schrauben oben und unten)	M5×16 (nur 7 Schrauben oben)	3,5 (31,0)
FRN0520E2■-4□ bis FRN0590E2■-4□	M5×16 (jeweils 8 Schrauben oben und unten)	M5×16 (nur 8 Schrauben oben)	3,5 (31,0)

1) Lösen Sie alle Befestigungsschrauben der Grundplatten und des Gehäuses auf der Oberseite des Umrichters.
2) Fixieren Sie die Grundplatten mit den Grundplatten-Befestigungsschrauben an den Löchern für die Befestigungsschrauben des Gehäuses. Nach Ändern der Position der Grundplatten müssten einige Schrauben übrig sein.
3) Ändern Sie die Position der Grundplatten an der Unterseite nach dem in 1) und 2) beschriebenen Verfahren.

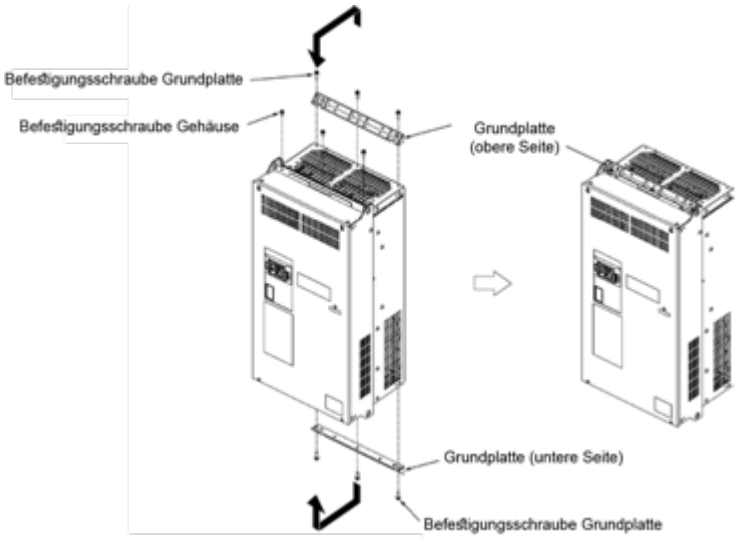


Abbildung 0-3 Verfahren zum Ändern der Positionen der Grundplatten

⚠VORSICHT
Nutzen Sie für das Umsetzen der Grundplatten die angegebenen Schrauben. **Brand- und Unfallgefahr!**

■ **Größe der Schrauben für die Installation des Umrichters**

Wählen Sie die Schraubengröße in Abhängigkeit von der Dicke der Montagefüße und der Aufstellfläche: Die Schrauben müssen mindestens 2 Gewindegänge über der Mutter herausstehen.

Umrichtertyp	Umrichter-Halteschraube	Anzugsmoment N•m (lb-in)
200-V-Serie : FRN0030/0040E2■-2□ 400-V-Serie : FRN0022/0029E2■-4□	M5 (4 Schrauben)	3,5 (31,0)
200-V-Serie : FRN0056/0069E2■-2□ 400-V-Serie : FRN0037E2■-4□ bis FRN0203E2■-4□	M8 (4 Schrauben)	13,5 (119)
400-V-Serie : FRN0240E2■-4□ bis FRN0415E2■-4□	M12 (4 Schrauben)	48 (425)
400-V-Serie : FRN0520E2■-4□ bis FRN0590E2■-4□	M12 (6 Schrauben)	48 425)

2.2 Verdrahtung

2.1.1 Basis-Anschlussplan

■ **Modell-GA/-A/-E/-U/-K, Standard-Klemmenleiste (mit CAN)**

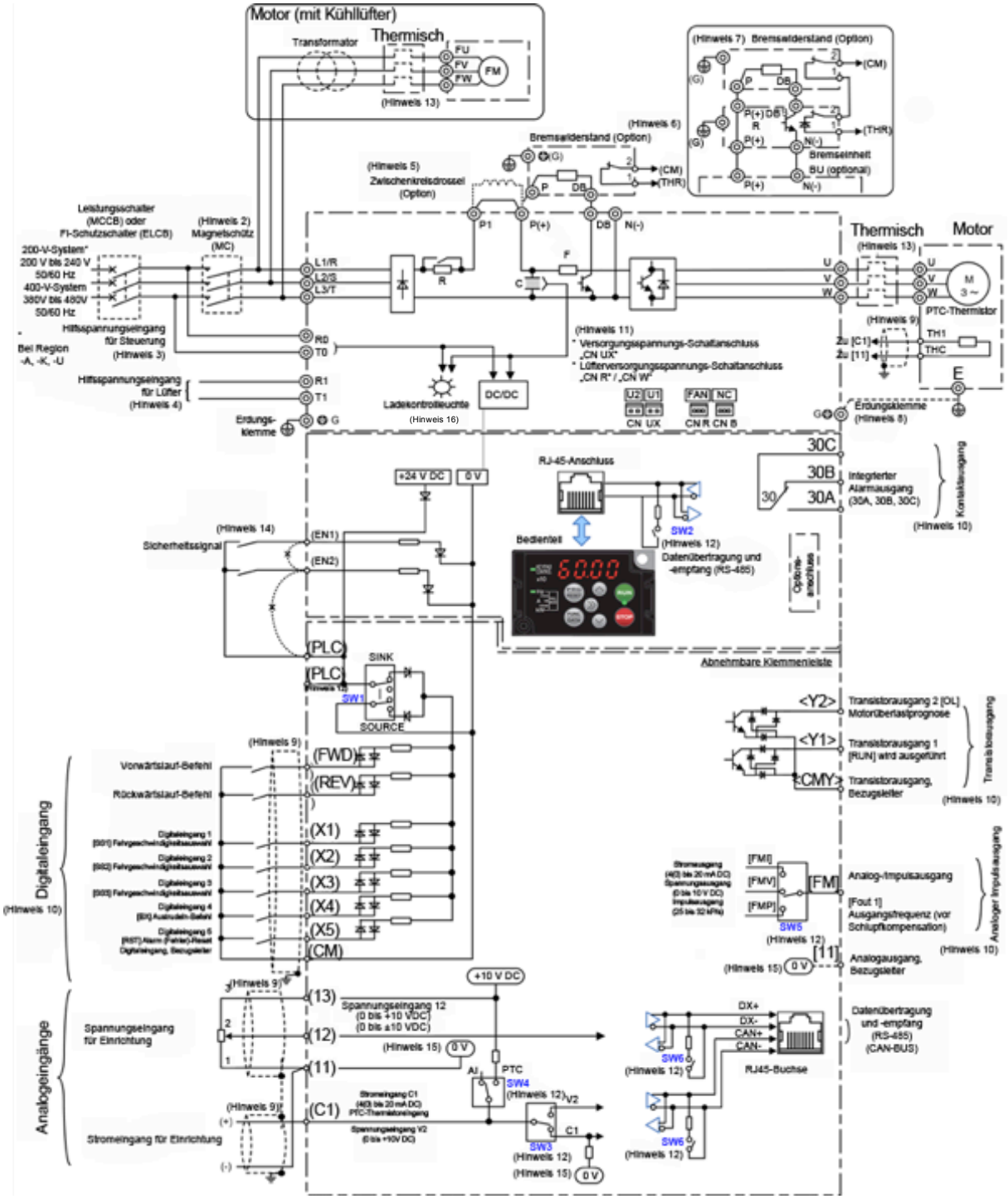


Abbildung 0-1 Standard-Klemmenleiste (mit CAN)

■ **Modell-GB/Modell-C, Standard-Klemmenleiste (ohne CAN, mit FM2)**

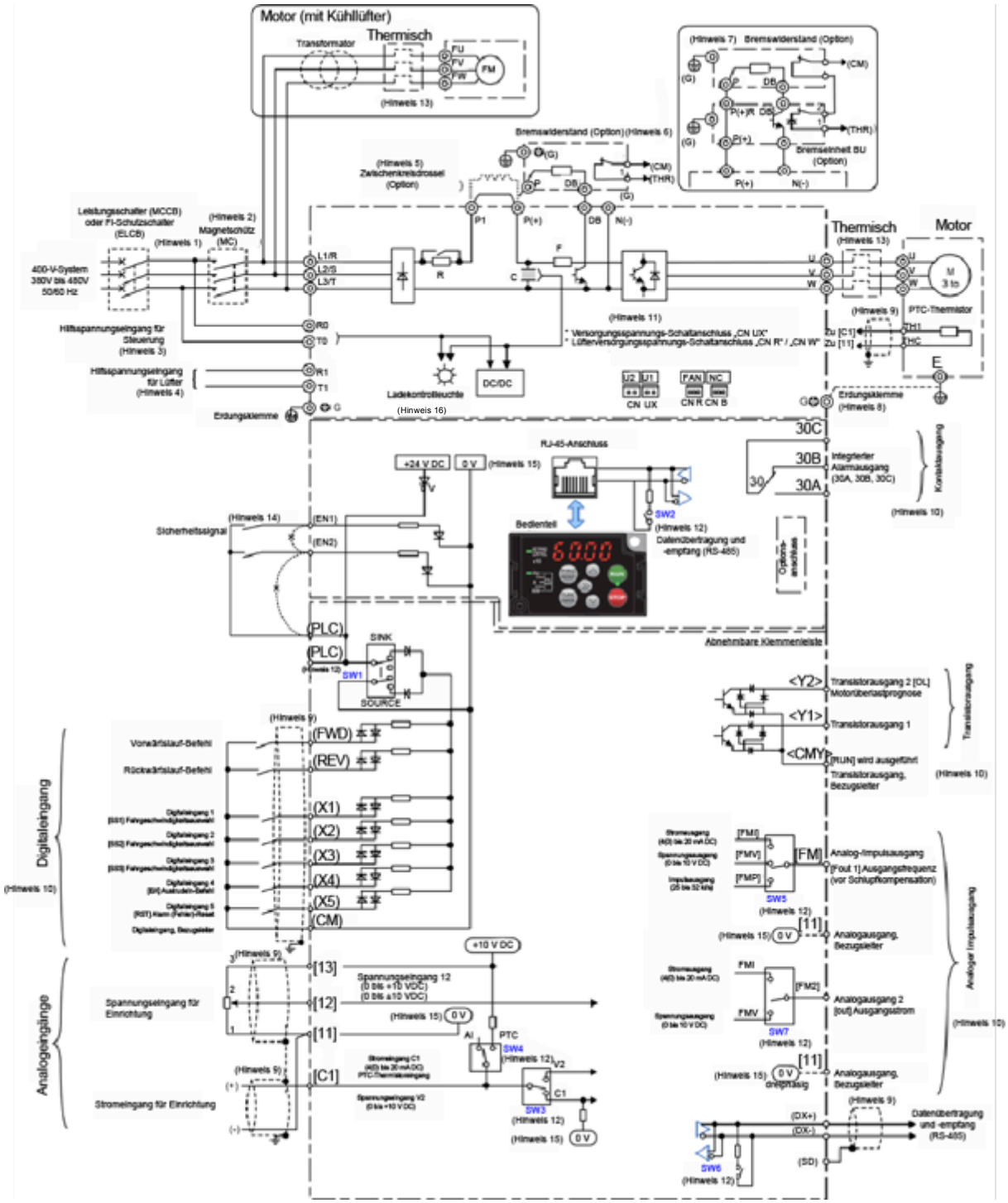


Abbildung 0-2 Standard-Klemmenleiste (ohne CAN, mit FM2)

(Hinweis 1) Installieren Sie einen der empfohlenen Kompaktleistungsschalter (MCCB), eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) bzw. einen Fehlerspannungsschutzschalter (ELCB) (mit Überstromschutzfunktion) an den Eingängen jedes Umrichters (Primärseite), um die Verdrahtung zu schützen. Verwenden Sie keine Schutzschalter, dessen Nennstrom den empfohlenen Nennstrom übersteigt.

(Hinweis 2) Installieren Sie ggf. an jedem Umrichter einen der empfohlenen Magnetschütze (MC). Diese trennen den Umrichter unabhängig vom MCCB oder RCD / ELCB vom Netz. Wenn Sie Spulen wie einen MC oder Magnetschalter nahe am Umrichter installieren, müssen parallel dazu Schutzbeschaltungen installiert werden.

(Hinweis 3) Wenn auch bei Abschaltung der Hauptstromversorgung des Umrichters das Alarmsignal für die Aktivierung der Schutzfunktion erhalten bleiben soll oder der Dauerbetrieb des Bedienteils gewünscht wird, schließen Sie diese Klemme an die Stromversorgung an. Der Umrichter kann auch ohne Anschluss von Versorgungsspannung an dieser Klemme betrieben werden (relevant für die Typen FRN0059E2■-4□/ FRN00088E2■-2□ oder höher).

(Hinweis 4) Die Klemme muss nicht angeschlossen werden. Diese Klemme nutzen Sie für den Betrieb in Kombination mit einem regenerativen PWM-Wandler mit hohem Leistungsfaktor (RHC-Serie). (Relevant für die Typen FRN0203E2■-4□ oder höher.)

(Hinweis 5) Entfernen Sie die Kurzschlussbrücke zwischen den Leistungsklemmen P1-P(+) des Umrichters, bevor Sie die Zwischenkreisdrossel (DCR) (optional) anschließen.
Sie muss in folgenden Fällen angeschlossen werden:
ND-Modus: Typen FRN0139 E2■-4□ oder höher, HD/HND-Modus: Typen FRN0168E2■-4□ oder höher, HHD-Modus: Typen FRN0203E2■-4□ oder höher.
Eine Zwischenkreisdrossel (optional) nutzen Sie, wenn die Leistung des Netztransformators 500 kVA übersteigt bzw. das Zehnfache oder mehr der Nennleistung des Frequenzumrichters beträgt oder wenn im selben System eine „Thyristor-Last existiert“.

(Hinweis 6) Die Typen FRN0011E2■-7□/FRN0115E2■-2□/ FRN0072E2■-4□ oder niedriger haben integrierte Bremstransistoren, was den direkten Anschluss von Bremswiderständen zwischen P(+)-DB ermöglicht.

(Hinweis 7) Beim Anschluss von Bremswiderständen an die Typen FRN0085E2■-4□ oder höher, ist immer die Bremseinheit (optional) vorzusehen. Die Bremseinheit (optional) schließen Sie zwischen P(+)-N(-) an. Die Hilfsklemmen [1] und [2] sind gepolt. Nehmen Sie den Anschluss wie im Plan gezeigt vor.

(Hinweis 8) Diese Klemme dient der Erdung des Motors. Die Erdung des Motors wird zur Unterdrückung der Störsignale des Umrichters empfohlen.

(Hinweis 9) Nutzen Sie für die Steuersignale verdrillte oder geschirmte Leitungen.
Geschirmte Leitungen müssen in der Regel geerdet werden, aber wenn der Effekt der von außen induzierten Störsignale groß ist, kann ein Anschluss an [CM] diesen Effekt unterdrücken. Trennen Sie die Leitung von der Hauptleitung und verlegen Sie sie nicht im selben Kanal. (Es wird ein Abstand von mindestens 10 cm empfohlen.) Steuer- und Hauptleitungen müssen sich im rechten Winkel kreuzen.

(Hinweis 10) Die verschiedenen Funktionen, die für die Klemmen [X1] bis [X5] (digitale Eingänge), [Y1] bis [Y2] (Transistorausgang) sowie [FM] (Monitorausgang) aufgelistet sind, sind die werkseitig zugewiesenen Funktionen.

(Hinweis 11) Das sind Schaltanschlüsse für den Hauptstromkreis. Einzelheiten dazu finden Sie in „02.2.7 Schaltanschluss (Typen FRN0203E2■-4□ oder höher)“.

(Hinweis 12) Mit den Schiebeschaltern an der Steuerplatine definieren Sie die Einstellungen für den Umrichterbetrieb. Einzelheiten dazu finden Sie in „02.2.8 Betätigung von Schiebeschaltern“.

(Hinweis 13) Die Leistungsschalter (MCCB) bzw. Magnetschütze (MC) müssen von den Hilfskontakten des elektrothermischen Relais (manuelle Wiederherstellung) ausgelöst werden.

(Hinweis 14) Die Kurzschlussbrücken werden werkseitig zwischen den Sicherheitsfunktionsklemmen [EN1], [EN2] und [PLC] angebracht. Entfernen Sie sie, wenn Sie diese Funktion nutzen.

(Hinweis 15) [0V] und (0V) sind voneinander getrennt und isoliert.

(Hinweis 16) Bei den Umrichtern FRN0069E2■-2□/FRN0044E2■-4□/FRN0011E2■-7□ und niedriger gibt es die Ladekontrollleuchte nicht.

Verlegen Sie die Verdrahtung, indem Sie die nachstehenden Schritte ausführen. Bei den Beschreibungen wird davon ausgegangen, dass der Frequenzumrichter bereits im Schrank installiert wurde.

2.2.2 Entfernen und Anbringen der vorderen Abdeckung/Klemmenblockabdeckung und der Verdrahtungsführung

⚠VORSICHT
Ziehen Sie vor dem Abnehmen der vorderen Abdeckung stets das RS-485-Kommunikationskabel aus dem RJ-45-Anschluss. **Brand- und Unfallgefahr!**

(1) Typen FRN0020E2■-2□/ FRN0012E2■-4□/ FRN0011E2■-7□ oder niedriger

1) Lösen Sie die Schrauben des Klemmenblockdeckels. Zum Abnehmen des Klemmenblockdeckels greifen Sie mit dem Finger in die Aussparung des Deckels und ziehen diesen dann nach oben in Ihre Richtung.
2) Ziehen Sie die Verdrahtungsführung in Ihre Richtung.
3) Nach dem Verlegen der Kabel bringen Sie die Verdrahtungsführung und den Klemmenblockdeckel in umgekehrter Schrittreihenfolge wieder an.

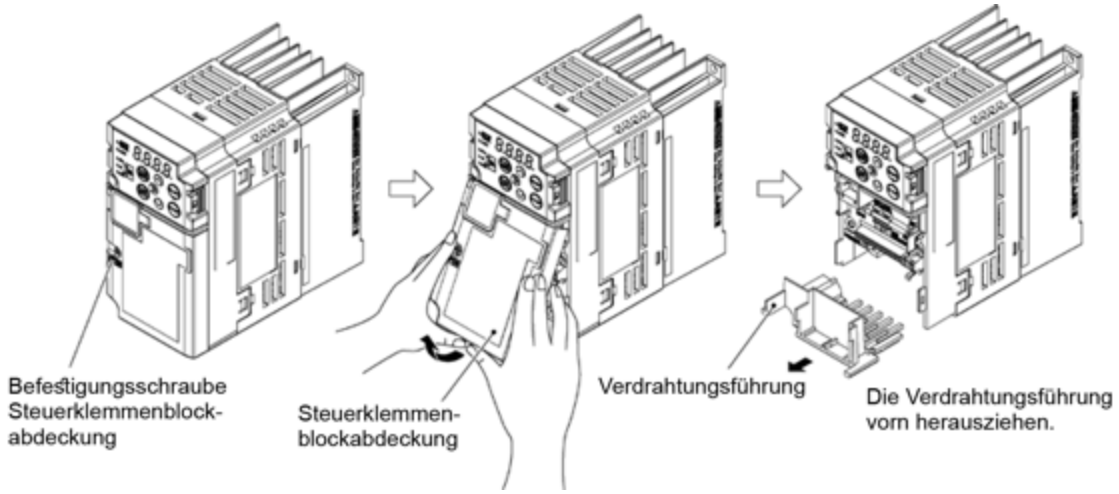


Abbildung 0-3 Abnehmen des Klemmenblockdeckels und der Verdrahtungsführung (für FRN0006E2S-2□)

(2) Typen FRN0030E2■-2□ bis FRN0069E2■-2□ und FRN0022E2■-4□ bis FRN0044 E2■-4□

1) Lösen Sie die Schrauben des Klemmenblockdeckels. Zum Abnehmen des Klemmenblockdeckels greifen Sie mit dem Finger in die Aussparung des Deckels und ziehen diesen dann nach oben in Ihre Richtung.
2) Ziehen Sie die Verdrahtungsführung in Ihre Richtung.
3) Nach dem Verlegen der Kabel bringen Sie die Verdrahtungsführung und den Klemmenblockdeckel in umgekehrter Schrittreihenfolge wieder an.

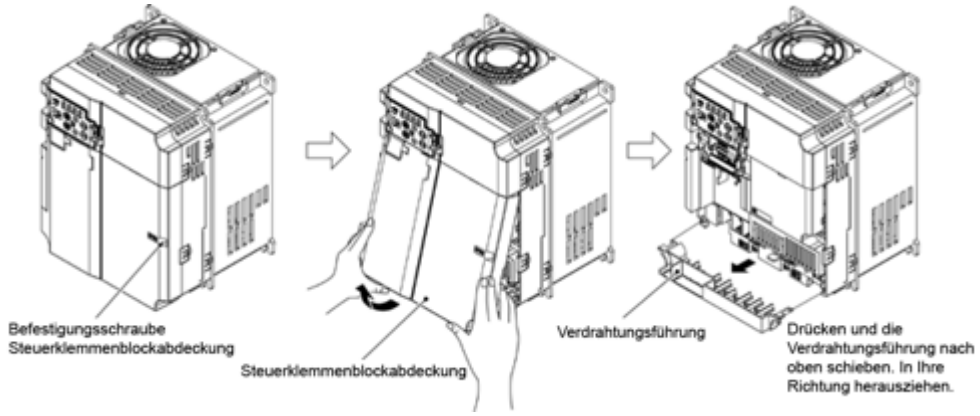


Abbildung 0-4 Abnehmen des Klemmenblockdeckels und der Verdrahtungsführung (für FRN0069E2■-2□)

(3) Typen FRN0088E2■-2□/ FRN0115E2■-2□/ FRN0072E2■-4□/ FRN0085E2■-4□

1) Lösen Sie die Schrauben der vorderen Abdeckung. Halten Sie beide Seiten der vorderen Abdeckung mit den Händen, schieben Sie die Abdeckung nach unten und ziehen Sie dann. Nehmen Sie sie dann nach oben ab.
2) Drücken Sie die Verdrahtungsführung noch oben und ziehen Sie. Lassen Sie die Verdrahtungsführung herausgleiten und nehmen Sie sie heraus.
3) Nach dem Verlegen der Kabel bringen Sie die Verdrahtungsführung und die vordere Abdeckung in umgekehrter Schrittreihenfolge wieder an.

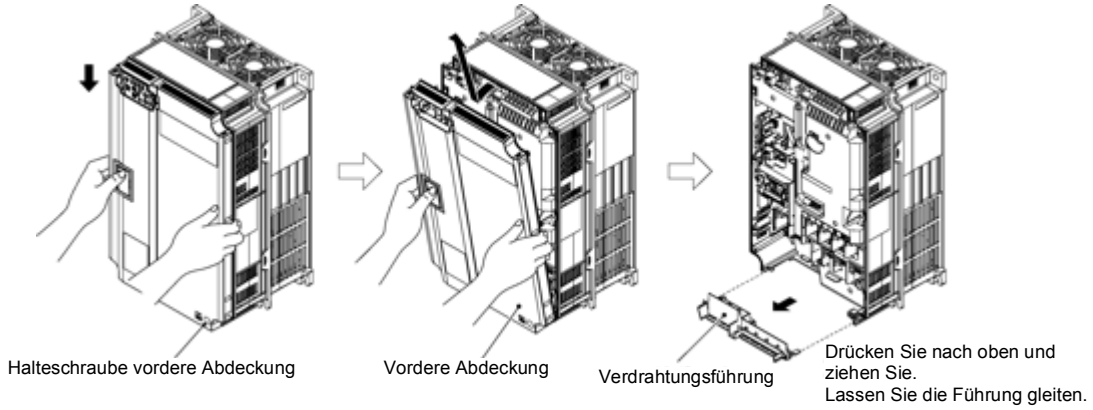


Abbildung 0-5 Abnehmen der vorderen Abdeckung und der Verdrahtungsführung (für FRN0072E2■-4□)

(4) Typen FRN0085E2■-4□ oder höher

1) Lösen Sie die Schrauben der vorderen Abdeckung. Halten Sie beide Seiten der vorderen Abdeckung mit den Händen und schieben Sie sie zum Entfernen nach oben.
2) Nach der Verlegung der Kabel richten Sie die Oberkante der vorderen Abdeckung an den Schraubenlöchern aus und befestigen die Abdeckung in der umgekehrten Reihenfolge der Schritte in Abbildung 0-6.

Tipp Öffnen Sie das Bedienteilgehäuse, um die Steuerplatine freizulegen.

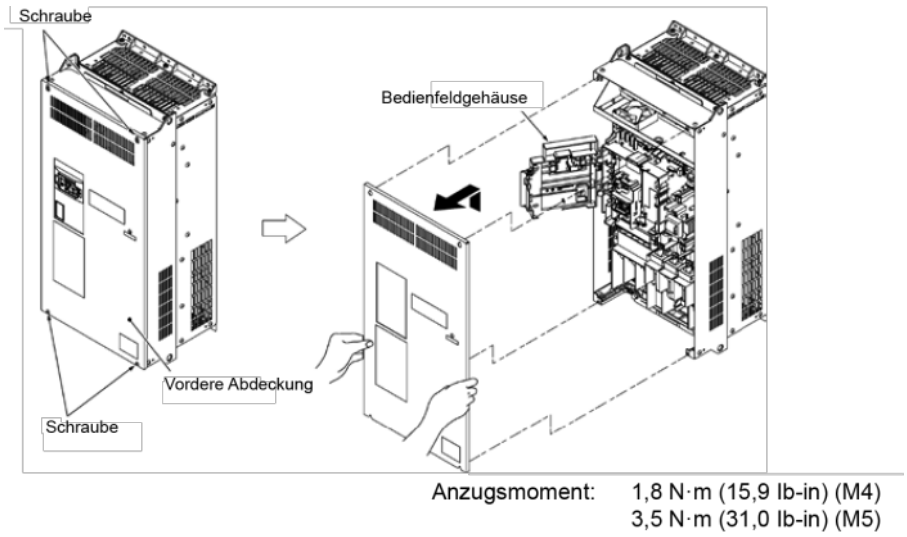


Abbildung 0-6 Entfernen der vorderen Abdeckung (für FRN0203E2■-4□)

2.2.3 Sicherheitsvorkehrungen für die Verdrahtung

Beim Verdrahten ist Folgendes zu beachten.

(1) Überzeugen Sie sich davon, dass die Versorgungsspannung der am Typenschild angegebenen Eingangsspannung entspricht.

(2) Schließen Sie das Netzkabel immer an die Netzspannungs-Eingangsklemmen L1/R, L2/S, L3/T (dreiphasig) des Umrichters an. (Werden die Netzkabel an andere Klemmen angeschlossen, wird der Umrichter beschädigt.)

(3) Schließen Sie stets die Erdungsleitung an, um Unfälle wie Stromschläge und Brände zu verhindern und Störsignale zu reduzieren.

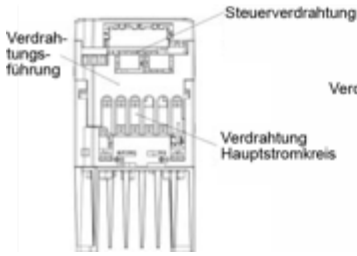
(4) Verwenden Sie für die Anschlussleitungen an die Leistungsklemmen Quetschklemmen mit Isolierummantelung, um eine zuverlässige Verbindung zu gewährleisten.

(5) Führen Sie die Kabel zu den Leistungsklemmen der Eingangsseite (Primärseite) und der Ausgangsseite (Sekundärseite) sowie die Kabel zu den Steuerklemmen getrennt.
Die Kabel der Steuerklemmen müssen möglichst weit entfernt von den Leistungskabeln geführt werden. Andernfalls drohen Funktionsstörungen durch Störsignale.

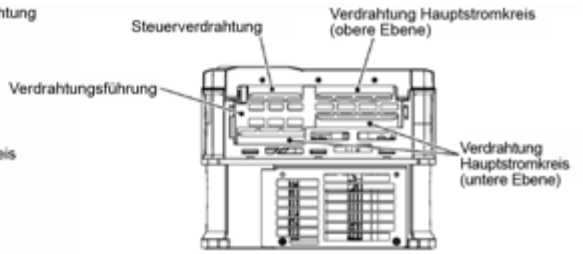
(6) Um den direkten Kontakt mit den stromführenden Abschnitten des Hauptstromkreises (wie dem Leistungsklemmenblock) zu vermeiden, verlegen Sie die Steuerverdrahtung innerhalb des Umrichters mit Kabelbindern als Bündel.

(7) Schrauben, die von Leistungsklemmen entfernt wurden, sind stets wieder anzubringen und festzuziehen, auch wenn die Kabel nicht angeschlossen werden.

(8) Die Verdrahtungsführung dient dem getrennten Führen der Leistungs- und der Steuerverdrahtung. Die Leistungs- und die Steuerverdrahtung können getrennt geführt werden. Beachten Sie die Reihenfolge der Verdrahtung.



Gehäuse des FRN0006E2S-2□



Gehäuse des FRN0072E2■-4□

■ **Handhabung der Verdrahtungsführung**

Bei den Umrichtertypen FRN0001 bis 0115E2■-2□ sowie FRN0002 bis 0072 E2■-4□ reicht der Platz bei der Verlegung der Leistungskabel u. U. nicht. Das hängt vom verwendeten Kabelmaterial ab. In diesen Fällen können die entsprechenden Abschnitte (siehe Abbildung 0-7, Abbildung 0-8) mit einer Kneifzange herausgebrochen werden, um mehr Platz zu schaffen. Achtung: Wenn die Verdrahtungsführung für die Aufnahme größerer Leistungskabel modifiziert wird, ist keine Konformität mit den Vorgaben von IP20 mehr gegeben.

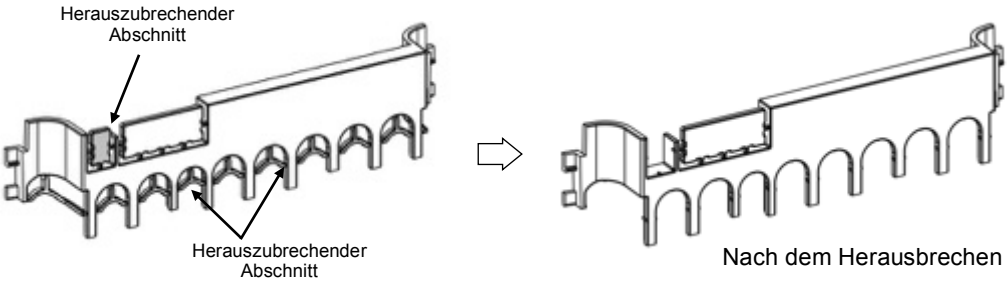


Abbildung 0-7 Verdrahtungsführung (FRN0069E2■-2□)

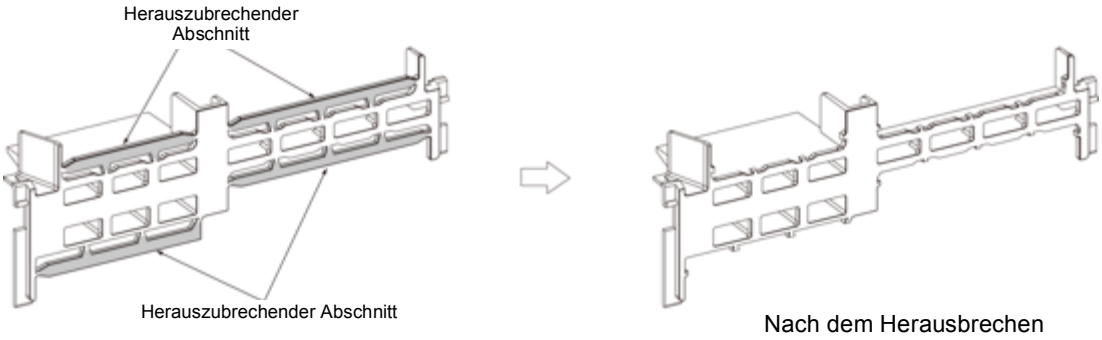
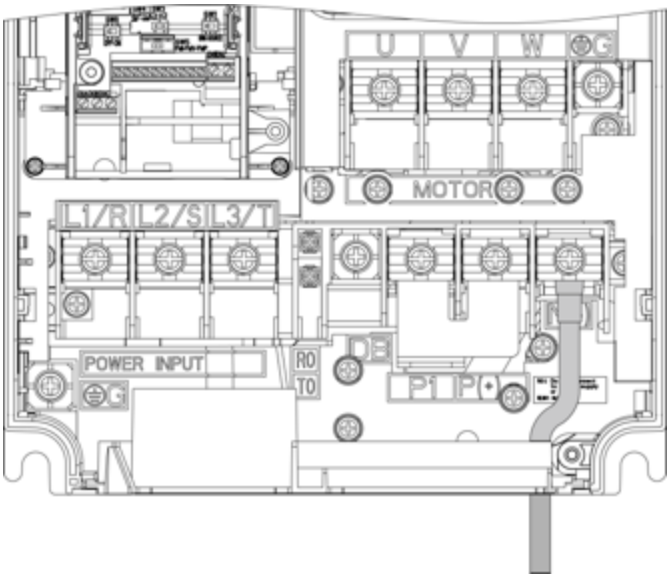


Abbildung 0-8 Verdrahtungsführung (FRN0072E2■-4□)

(9) Je nach Kapazität des Umrichters ist eine gerade Verlegung der Leistungskabel vom Leistungsklemmenblock u. U. nicht möglich. In diesen Fällen verlegen Sie die Kabel wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt und bringen dann die vordere Abdeckung sicher an.



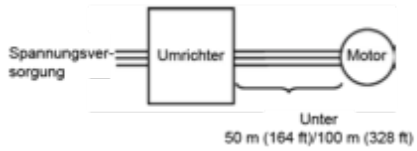
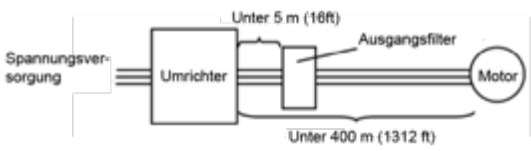
2.2.4 Sicherheitsvorkehrungen bei langen Kabeln (zwischen Umrichter und Motor)

(1) Wenn mehrere Motoren an einen Umrichter angeschlossen werden, beträgt die Gesamtkabellänge die Länger aller Kabel.

(2) Wenn die Kabel vom Umrichter zum Motor zu lang sind, sind Vorkehrungen gegen hochfrequenten Leckstrom zu treffen, der durch die Streukapazität zwischen Kabeln mit mehrere Phasen fließen kann. Durch diesen Effekt kann der Umrichter überhitzen oder aufgrund von Überstrom auslösen. Wenn der Leckstrom stärker wird, ist die Genauigkeit des angezeigten Stroms nicht mehr gewährleistet. Je nach Umständen kann zu hoher Leckstrom den Umrichter beschädigen. Um die oben genannten Probleme beim Direktanschluss eines Umrichters an einen Motor zu vermeiden, ist die Kabellänge bei den Umrichtern FRN0020E2■-2□/ FRN0012E2■-4□ /FRN0011E2■-7□ oder niedriger auf 50 m (164 ft) und bei den Umrichtern FRN0030E2■-2□/ FRN0022E2■-4□ oder höher auf unter 100 m (328 ft) zu begrenzen.

Wenn größere Kabellängen als die oben genannten nötig sind, ist die Taktfrequenz zu reduzieren oder ein Ausgangsfilter (OFL-□□□-□A) zu verwenden.

Wenn mehrere Motoren in paralleler Anschlusskonfiguration (Gruppenbetrieb) betrieben werden sollen, und vor allem, wenn geschirmte Kabel in den Anschlüssen verwendet werden, ist die Streukapazität nach Masse groß. Senken Sie in diesem Fall die Taktfrequenz oder nutzen Sie einen Ausgangsfilter (OFL-□□□-□A).

Ohne Ausgangsfilter	Mit Ausgangsfilter
	

Bei Verwendung des Ausgangsfilters muss die Gesamtkabellänge unter 400 m (1312 ft) liegen, wenn mit U/f-Regelung gearbeitet wird.
Bei Motoren mit Drehzahlgeber muss die Kabellänge zwischen Umrichter und Motor unter 100 m (328 ft) liegen. Diese Beschränkung wird von den Spezifikationen des Drehzahlgebers bedingt. Bei Längen von mehr als 100 m (328 ft) sind Isolationswandler zu verwenden. Wenn Sie mit Kabellängen über der Obergrenze arbeiten, wenden Sie sich bitte an Fuji Electric.

(3) Vorkehrungen bezüglich Stoßspannung beim Motorantrieb (vor allem beim Motor der 400-V-Serie)
Wenn Motoren von Umrichtern mittels PWM-Verfahren angetrieben werden, kommt die vom Schalten der Umrichterelemente erzeugte Stoßspannung zur Ausgangsspannung hinzu und wirkt auf die Motorklemmen. Vor allem wenn die Kabellänge des Motors zu groß ist, kann die Stoßspannung die Isolation im Motor beeinträchtigen. Führen Sie in diesem Fall eine der nachstehend aufgeführten Gegenmaßnahmen durch.

- Verwendung eines Motors mit verbesserter Isolation (die Standardmotoren von Fuji verfügen darüber)
- Anschluss einer motorseitigen Vorrichtung zur Unterdrückung von Stoßspannung (SSU50/100TA-NS)
- Anschluss eines Ausgangsfilters (OFL-□□□-□A) an der Ausgangsseite des Umrichters (Sekundärseite)
- Verringerung der Kabellänge vom Umrichter zum Motor auf 10 bis 20 Meter (33 bis 66 ft).

(4) Wenn Ausgangsfilter am Umrichter angeschlossen werden oder die Kabel zu lang sind, sinkt die auf den Motor wirkende Spannung aufgrund des vom Filter oder Kabel bedingten Spannungsabfalls. In diesen Fällen kann es durch die zu geringe Spannung zu Stromschwankungen und fehlendem Drehmoment kommen.

⚠ WARNUNG ⚠

- Schließen Sie die Spannungsversorgung bei jedem Umrichter über einen Leistungsschalter und eine Fehlerstromschutzeinrichtung (mit Überstromschutzfunktion) an. Nutzen Sie die empfohlenen Leistungsschalter und Fehlerstromschutzeinrichtungen und nutzen Sie keine Leistungsschalter, die den empfohlenen Nennstrom übersteigen.
- Verwenden Sie Kabel mit dem angegebenen Querschnitt.
- Ziehen Sie die Klemmen mit dem angegebenen Anzugsmoment fest.
- Wenn mehrere Umrichter-Motor-Kombinationen vorliegen, dürfen keine mehradrigen Kabel verwendet werden, um die verschiedenen Kabel zu bündeln.
- Schließen Sie auf der Ausgangsseite (Sekundärseite) des Umrichters keinen Überspannungsableiter an.

Brandgefahr!

- Der Frequenzumrichter muss entsprechend den nationalen und lokalen Sicherheitsvorschriften geerdet werden.
- Die Erdleitung ist stets an die Erdungsklemme des Umrichters [⏚] anzuschließen.

Stromschlag- und Brandgefahr!

- Die Verdrahtung muss von ausgebildetem Personal durchgeführt werden.
- Die Verdrahtung darf nur bei abgeschalteter Stromversorgung durchgeführt werden.

Stromschlaggefahr!

- Das Gerät darf erst nach der Installation vor Ort verdrahtet werden.

Stromschlag- und Verletzungsgefahr!

- Stellen Sie sicher, dass die Spezifikationen (Anzahl der Phasen und Nennspannung) der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters mit den Spezifikationen der anzuschließenden Netzstromversorgung übereinstimmen.
- Schließen Sie die Netzspannung niemals an den Ausgangsklemmen (U, V, W) des Frequenzumrichters an.

Brand- und Unfallgefahr!

2.2.5 Leistungsklemmen

[1] Schraubenspezifikationen

Nachstehend sind die Spezifikationen für die bei der Leistungsverdrahtung verwendeten Schrauben und Leiterquerschnitte angegeben. Vorsicht: Die Klemmenposition variiert in Abhängigkeit von der Umrichterleistung. Im Schaltplan in „0

[2] Klemmenanordnung (Leistungsklemmen)“ werden die beiden Erdungsklemmen [⏚] für die Eingangsseite (Primärseite) und die Ausgangsseite (Sekundärseite) nicht unterschieden.

Verwenden Sie zudem Quetschklemmen mit Isolierummantelung, die mit dem Hauptstromkreis kompatibel sind, bzw. Klemmen mit Isolierrohr. Die empfohlenen Leiterquerschnitte hängen von der Schranktemperatur und vom Kabeltyp ab.

Tabelle 0-1 Schraubenspezifikationen (200-V-Serie, dreiphasig, Basisausführung)

Stromversorgungssystem	Umrichtertyp	Siehe Punkt 0	Schraubenspezifikationen							
			Hauptstromkreis		Erdung		Hilfsspannungseingang für Steuerkreis [R0, T0]		Hilfsspannungseingang für Lüfter [R1, T1]	
			Schraubengröße (Schraubendrehergröße)	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße (Schraubendrehergröße)	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m (lb-in)
Dreiphasig 200 V	FRN0001E2S-2□	Abb. a	M3.5	0,8 (7,1)	M3.5	1,2 (10,6)	—	—	—	—
	FRN0002E2S-2□									
	FRN0004E2S-2□									
	FRN0006E2S-2□									
	FRN0010E2S-2□	Abb. b	M4	1,2 (10,6)	M4	1,8 (15,9)				
	FRN0012E2S-2□									
	FRN0020E2S-2□	Abb. c								
	FRN0030E2S-2□	Abb. A	M5	3,0 (26,6)	M5	3,0 (26,6)				
	FRN0040E2S-2□									
	FRN0056E2S-2□	Abb. B	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)				
	FRN0069E2S-2□									
	FRN0088E2S-2□	Abb. C	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)	M3.5	1,2		
	FRN0115E2S-2□									

Tabelle 0-2 Schraubenspezifikationen (200-V-Serie, dreiphasig, Ausführung mit integriertem EMV-Filter)

Stromversorgungssystem	Umrichtertyp	Siehe Punkt 0	Schraubenspezifikationen							
			Hauptstromkreis		Erdung		Hilfsspannungseingang für Steuerkreis [R0, T0]		Hilfsspannungseingang für Lüfter [R1, T1]	
			Schraubengröße (Schraubendrehergröße)	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße (Schraubendrehergröße)	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m (lb-in)
Dreiphasig 200 V	FRN0001E2E-2□	Abb. a	M3.5	0,8 (7,1)	M3.5	1,2 (10,6)	—	—	—	—
	FRN0002E2E-2□									
	FRN0004E2E-2□									
	FRN0006E2E-2□									
	FRN0010E2E-2□	Abb. h	M4	1,2 (10,6)	M4	1,8 (15,9)				
	FRN0012E2E-2□									
	FRN0020E2E-2□									
	FRN0030E2E-2□	Abb. i	Eingang: M4 Sonstige: M5	Eingang: 1,8 (15,9) Sonstige: 3,0 (26,6)	M5	3,0 (26,6)				
	FRN0040E2E-2□									
	FRN0056E2E-2□	Abb. j	M6 (Nr. 3)	Eingang: 8,1 (71,7) Sonstige: 5,8 (51,3)	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)				
	FRN0069E2E-2□									
	FRN0088E2E-2□	Abb. C	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)	M3.5	1,2		
	FRN0115E2E-2□									

Tabelle 0-3 Schraubenspezifikationen (400-V-Serie, dreiphasig, Basisausführung)

Stromversorgungssystem	Umrichtertyp	Siehe Punkt 0	Schraubenspezifikationen							
			Hauptstromkreis		Erdung		Hilfsspannungseingang für Steuerkreis [R0, T0]		Hilfsspannungseingang für Lüfter [R1, T1]	
			Schraubengröße (Schraubendrehergröße)	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße (Schraubendrehergröße)	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m (lb-in)
Dreiphasig 400 V	FRN0002E2S-4□	Abb. b	M4	1,2 (10,6)	M4	1,8 (15,9)	-	-	-	-
	FRN0004E2S-4□									
	FRN0006E2S-4□									
	FRN0007E2S-4□									
	FRN0012E2S-4□	Abb. c								
	FRN0022E2S-4□	Abb. A	M5	3,0 (26,6)	M5	3,0 (26,6)				
	FRN0029E2S-4□									
	FRN0037E2S-4□	Abb. B	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)				
	FRN0044E2S-4□									
	FRN0059E2S-4□	Abb. C	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)	M3.5	1,2 (10,6)		
	FRN0072E2S-4□									
	FRN0085E2S-4□	Abb. D	M8	13,5 (119)	M8	13,5 (119)				
	FRN0105E2S-4□									
	FRN0139E2S-4□									
	FRN0168E2S-4□									
	FRN0203E2S-4□	Abb. E	M10	27 (239)					M3.5	1,2 (10,6)
	FRN0240E2S-4□	Abb. F								
	FRN0290E2S-4□									
	FRN0361E2S-4□	Abb. G	M12	48 (425)	M10	27 (239)				
	FRN0415E2S-4□									
	FRN0520E2S-4□	Abb. H								
	FRN0590E2S-4□									

Tabelle 0-4 Schraubenspezifikationen (400-V-Serie, dreiphasig, Ausführung mit integriertem EMV-Filter)

Stromversorgungssystem	Umrichtertyp	Siehe Punkt 0	Schraubenspezifikationen							
			Hauptstromkreis		Erdung		Hilfsspannungseingang für Steuerkreis [R0, T0]		Hilfsspannungseingang für Lüfter [R1, T1]	
			Schraubengröße (Schraubendrehergröße)	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße (Schraubendrehergröße)	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m (lb-in)
Dreiphasig 400 V	FRN0002E2E-4□	Abb. g	M4	1,2 (10,6)	M4	1,8 (15,9)	-	-	-	-
	FRN0004E2E-4□									
	FRN0006E2E-4□	Abb. h								
	FRN0007E2E-4□									
	FRN0012E2E-4□									
	FRN0022E2E-4□	Abb. i	Eingang M4 Ausgang M5	Eingang: 1,8 (15,9) Sonstige: 3,0 (26,6)	M5	3,0 (26,6)				
	FRN0029E2E-4□									
	FRN0037E2E-4□	Abb. j	Eingang M4 Ausgang M6	Eingang: 1,8 (15,9) Sonstige: 5,8 (51,3)	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)				
	FRN0044E2E-4□									
	FRN0059E2E-4□	Abb. C	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)	M6 (Nr. 3)	5,8 (51,3)	M3.5	1,2 (10,6)	-	-
	FRN0072E2E-4□									
	FRN0085E2E-4□	Abb. D	M8	13,5 (119)	M8	13,5 (119)				
	FRN0105E2E-4□									
	FRN0139E2E-4□									
	FRN0168E2E-4□									
	FRN0203E2E-4□	Abb. E	M10	27 (239)					M3.5	1,2 (10,6)
	FRN0240E2E-4□	Abb. F								
	FRN0290E2E-4□									
	FRN0361E2E-4□	Abb. G	M12	48 (425)	M10	27 (239)				
	FRN0415E2E-4□									
	FRN0520E2E-4□	Abb. H								
	FRN0590E2E-4□									

Tabelle 0-5 Schraubenspezifikationen (200-V-Serie, einphasig, Basisausführung)

Stromversorgungssystem	Umrichtertyp	Siehe Punkt 0	Schraubenspezifikationen							
			Hauptstromkreis		Erdung		Hilfsspannungseingang für Steuerkreis [R0, T0]		Hilfsspannungseingang für Lüfter [R1, T1]	
			Schraubengröße (Schraubendrehergröße)	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße (Schraubendrehergröße)	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m (lb-in)
Einphasig, 200 V	FRN0001E2S-7□	Abb. k	M3.5	0,8 (7,1)	M3.5	1,2 (10,6)	-	-	-	-
	FRN0002E2S-7□									
	FRN0003E2S-7□									
	FRN0005E2S-7□									
	FRN0008E2S-7□	Abb. l	M4	1,2 (10,6)	M4	1,8 (15,9)				
	FRN0011E2S-7□	Abb. m								

Tabelle 0-6 Schraubenspezifikationen (200-V-Serie, einphasig, Ausführung mit integriertem EMV-Filter)

Stromversorgungssystem	Umrichtertyp	Siehe Punkt 0	Schraubenspezifikationen							
			Hauptstromkreis		Erdung		Hilfsspannungseingang für Steuerkreis [R0, T0]		Hilfsspannungseingang für Lüfter [R1, T1]	
			Schraubengröße (Schraubendrehergröße)	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße (Schraubendrehergröße)	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m (lb-in)	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m (lb-in)
Einphasig, 200 V	FRN0001E2E-7□	Abb. k	M3.5	0,8 (7,1)	M3.5	1,2 (10,6)	-	-	-	-
	FRN0002E2E-7□									
	FRN0003E2E-7□									
	FRN0005E2E-7□	Abb. n								
	FRN0008E2E-7□	Abb. h	M4	1,2 (10,6)	M4	1,8 (15,9)				
	FRN0011E2E-7□									

[2] Klemmenanordnung (Leistungsklemmen)

Abbildung A

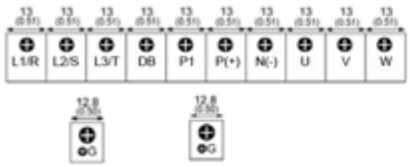


Abbildung B

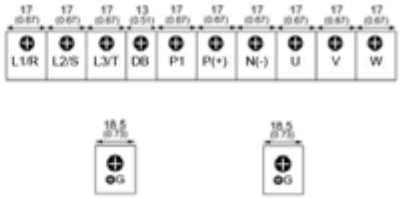


Abbildung C

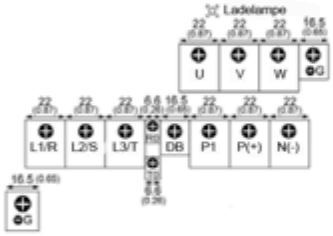


Abbildung D

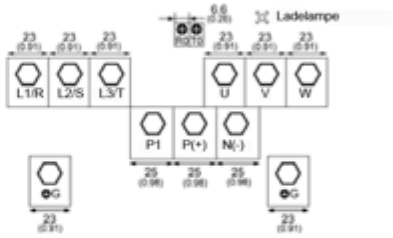


Abbildung E / Abbildung F

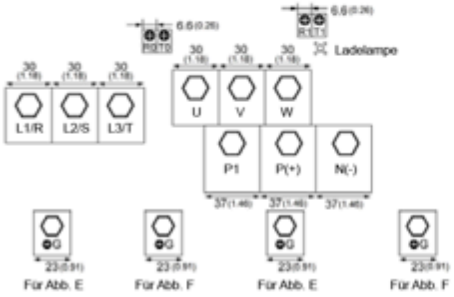
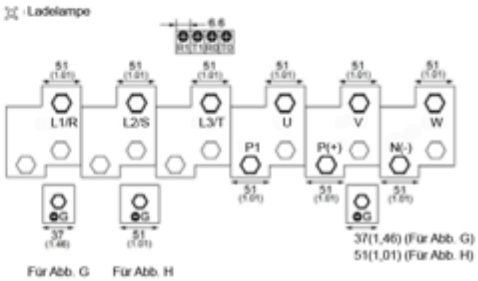


Abbildung G / Abbildung H



⚠WARNUNG ⚠

Die folgenden Klemmen führen Hochspannung, wenn das Gerät eingeschaltet ist.

Hauptstromkreis: L1/R, L2/S, L3/T, L1/L, L2/N, P1, P(+), N(-), DB, U, V, W, R0, T0, R1, T1

Isolationspegel

- Hauptstromkreis – Gehäuse: Basisisolierung (Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 2)
- Hauptstromkreis – Steuerstromkreis: Verbesserte Isolierung (Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 2)

Stromschlaggefahr!

Abbildung a

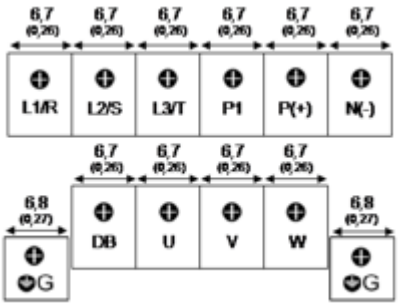


Abbildung b

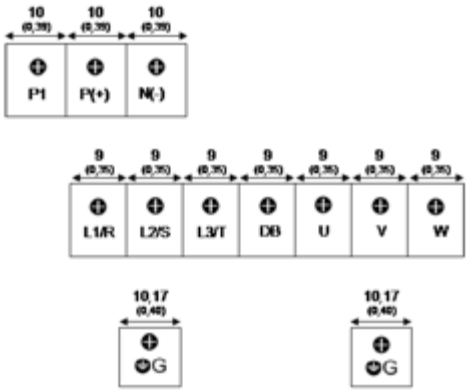


Abbildung c

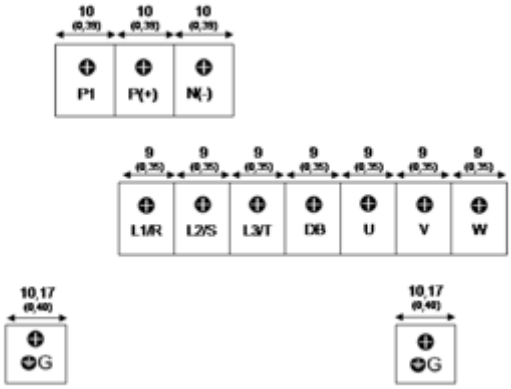


Abbildung g

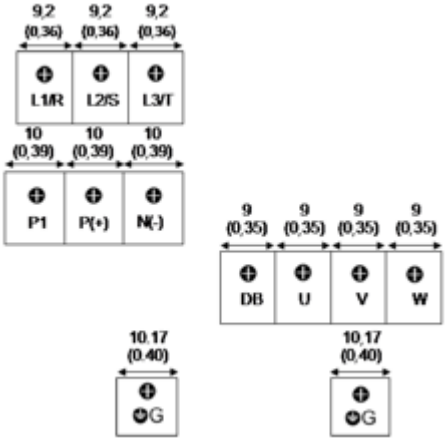


Abbildung h

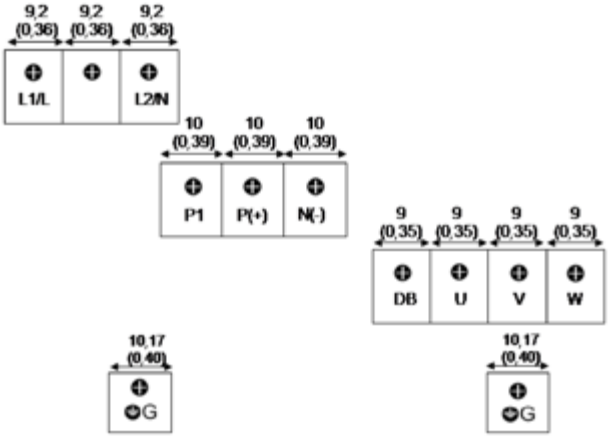


Abbildung i

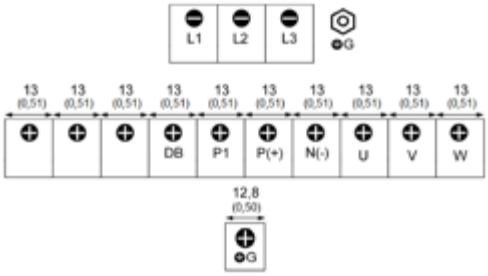


Abbildung j

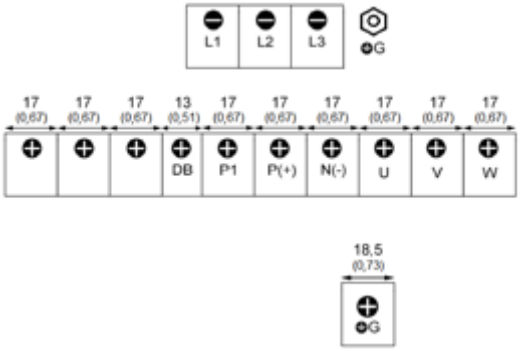


Abbildung k

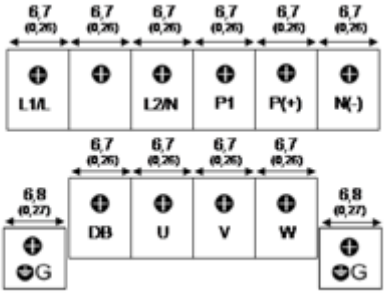


Abbildung l

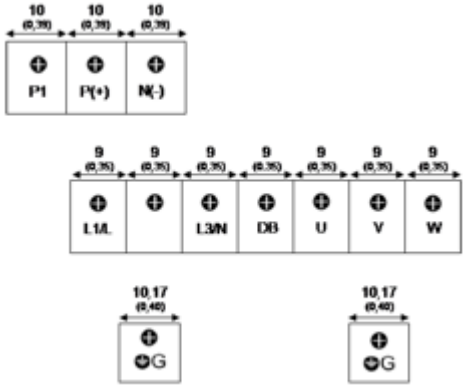


Abbildung m

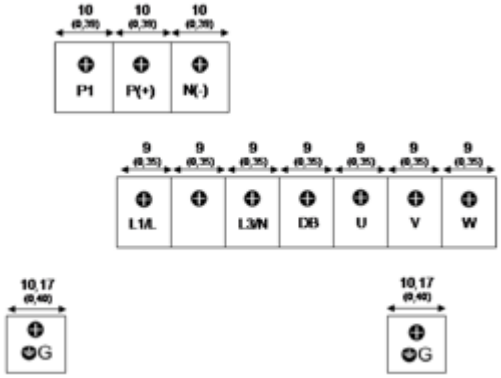
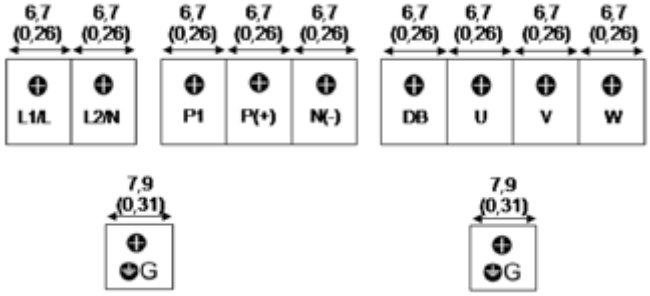


Abbildung n



[3] Empfohlener Leiterquerschnitt (Leistungsklemmen)

Die folgenden Leiterquerschnitte werden empfohlen, sofern es keine anderslautenden Vorgaben gibt.

■ 600-V-Leiter mit Vinylisolierung (IV-Leiter)

Dieser Leiter kommt in allen Stromkreisen mit Ausnahme des Umrichter-Steuerstromkreises zum Einsatz. Er ist schwierig zu verdrillen und daher für den Steuerstromkreis nicht empfehlenswert. Die maximal zulässige Temperatur für den isolierten Leiter liegt bei 60 °C.

■ 600-V-Leiter Typ 2 mit Vinylisolierung oder 600-V-Kabel mit Polyethylen-Isolierung (HIV-Leiter)

Im Vergleich zum IV-Leiter ist dieser Leiter kleiner, biegsamer und isoliert bis maximal 75 °C zugelassen (höher). Damit eignet er sich sowohl für den Hauptstrom- als auch den Steuerstromkreis. Der Anschlussabstand muss jedoch kurz sein, und der Leiter muss verdrillt werden, um ihn im Steuerstromkreis des Umrichters verwenden zu können.

■ 600-V-Leiter mit Isolierung aus vernetztem Polyethylen (FSLC-Leiter)

Dieser Leiter kommt vorrangig im Hauptstromkreis und den Erdungsstromkreisen zum Einsatz. Er hat einen noch kleineren Querschnitt als der IV- und HIV-Leiter und ist noch biegsamer. Dadurch verringert sich die von Leitern belegte Fläche – zugunsten einer besseren Betriebseffizienz bei hohen Temperaturen. Der Leiter ist isoliert bis maximal 90 °C zugelassen. Furukawa Electric Co., Ltd. stellt Boardlex her, das diese Vorgaben erfüllt.

■ Geschirmte und verdrillte Leiter für die interne Verdrahtung elektronischer/elektrischer Geräte

Dieses Produkt wird für die Steuerstromkreise des Umrichters verwendet. Durch den starken Abschirmeffekt ist dieser Leiter zu verwenden, wenn die Gefahr der Ausstrahlung und Induzierung von Störsignalen besteht. Er ist stets zu verwenden, wenn der Abschlussabstand groß ist, auch im Schrank. Die geschirmten BEAMEX S-Leiter des Typs XEBV bzw. XEWV von Furukawa Electric erfüllen diese Vorgaben.

Tabelle 0-7 Empfohlene Leiterquerschnitte (Bezugsklemmen)

Bezugsklemmen	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2) [AWG]	Anmerkungen
Klemmen an Hilfsspannungseingang für Steuerkreis R0, T0	2,0 (14)	FRN0088E2■-2□ oder höher FRN0059E2■-4□ oder höher
Klemmen an Hilfsspannungseingang für Lüfter R1, T1	2,0 (14)	FRN0203E2■-4□ oder höher

Die Leiterquerschnitte nach UL- und kanadischen Standards (cUL-Zertifizierung).

(1) Leiterquerschnitte, die der europäischen Niederspannungsrichtlinie entsprechen

Tabelle 0-8 Empfohlene Leiterquerschnitte, die der europäischen Niederspannungsrichtlinie entsprechen

ND-Modus, konform mit europäischer Niederspannungsrichtlinie

Versorgungs-spannung	Passender Standardmotor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)						
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungsklemme [⏚]		Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Brems-widerstand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreis-drossel	Ohne Zwischen-kreis-drossel	Mit Zwischen-kreis-drossel	Ohne Zwischen-kreis-drossel			
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	1,5	FRN0004E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	2,2	FRN0006E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	3,0	FRN0007E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	5,5	FRN0012E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	11	FRN0022E2■-4□	4	6	4	6	4	4	2,5
	15	FRN0029E2■-4□	6	10	6	10	6	6	2,5
	18,5	FRN0037E2■-4□	6	16	6	16	10	10	2,5
	22	FRN0044E2■-4□	10	16	10	16	10	16	2,5
	30	FRN0059E2■-4□	16	25	16	16	16	25	2,5
	37	FRN0072E2■-4□	25	35	16	16	25	25	2,5
	45	FRN0085E2■-4□	25	50	16	25	35	35	-
	55	FRN0105E2■-4□	35	70	16	35	50	50	-
	75	FRN0139E2■-4□	70	-	35	-	70	95	-
	90	FRN0168E2■-4□	95	-	50	-	95	120	-
	110	FRN0203E2■-4□	120	-	70	-	120	150	-
	132	FRN0240E2■-4□	150	-	95	-	150	95×2	-
	160	FRN0290E2■-4□	95×2	-	95	-	95×2	120×2	-
	200	FRN0361E2■-4□	300	-	150	-	300	150×2	-
	220	FRN0415E2■-4□	300	-	150	-	150×2	185×2	-
	280	FRN0520E2■-4□	185×2	-	185	-	240×2	300×2	-
	315	FRN0590E2■-4□	240×2	-	240	-	240×2	300×2	-

HD-Modus, konform mit europäischer Niederspannungsrichtlinie

Versorgungs-spannung	Passender Standardmotor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)						
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungsklemme [⏚]		Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Brems-widerstand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreis-drossel	Ohne Zwischen-kreis-drossel	Mit Zwischen-kreis-drossel	Ohne Zwischen-kreis drossel			
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	1,1	FRN0004E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	2,2	FRN0006E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	3,0	FRN0007E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	5,5	FRN0012E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	7,5	FRN0022E2■-4□	2,5	4	2,5	4	2,5	2,5	2,5
	11	FRN0029E2■-4□	4	6	4	6	4	4	2,5
	15	FRN0037E2■-4□	6	10	6	10	6	6	2,5
	18,5	FRN0044E2■-4□	6	16	6	16	10	10	2,5
	22	FRN0059E2■-4□	10	16	10	16	10	16	2,5
	30	FRN0072E2■-4□	16	25	16	16	16	25	2,5
	37	FRN0085E2■-4□	25	35	16	16	25	25	-
	45	FRN0105E2■-4□	25	50	16	25	35	35	-
	55	FRN0139E2■-4□	35	70	16	35	50	50	-
	75	FRN0168E2■-4□	70	-	35	-	70	95	-
	90	FRN0203E2■-4□	95	-	50	-	95	120	-
	110	FRN0240E2■-4□	120	-	70	-	120	150	-
	132	FRN0290E2■-4□	150	-	95	-	150	95×2	-
	160	FRN0361E2■-4□	185	-	95	-	240	300	-
	200	FRN0415E2■-4□	300	-	150	-	300	150×2	-
	220	FRN0520E2■-4□	300	-	150	-	150×2	185×2	-
	250	FRN0590E2■-4□	185×2	-	185	-	185×2	240×2	-

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von 70°C 600V PVC Leitung bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C.

Tabelle 0-9 Empfohlene Leiterquerschnitte, die der europäischen Niederspannungsrichtlinie entsprechen (Fortsetzung)

HND-Modus, konform mit europäischer Niederspannungsrichtlinie

Stromversor-gungssystem	Passender Standardmotor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)						
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungsklemme [⏚]		Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Brems-widerstand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreis-drossel	Ohne Zwischen-kreis-drossel	Mit Zwischen-kreis-drossel	Ohne Zwischen-kreis-drossel			
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	1,1	FRN0004E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	2,2	FRN0006E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	3,0	FRN0007E2■-4□ *10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	5,5	FRN0012E2■-4□ *10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	7,5	FRN0022E2■-4□	2,5	4	2,5	4	2,5	2,5	2,5
	11	FRN0029E2■-4□	4	6	4	6	4	4	2,5
	15	FRN0037E2■-4□	6	10	6	10	6	6	2,5
	18,5	FRN0044E2■-4□	6	16	6	16	10	10	2,5
	22	FRN0059E2■-4□	10	16	10	16	10	16	2,5
	30	FRN0072E2■-4□	16	25	16	16	16	25	2,5
	37	FRN0085E2■-4□	25	35	16	16	25	25	-
	45	FRN0105E2■-4□	25	50	16	25	35	35	-
	55	FRN0139E2■-4□	35	70	16	35	50	50	-
	75	FRN0168E2■-4□	70	-	35	-	70	95	-
	90	FRN0203E2■-4□	95	-	50	-	95	120	-
	110	FRN0240E2■-4□	120	-	70	-	120	150	-
	132	FRN0290E2■-4□	150	-	95	-	150	95×2	-
	160	FRN0361E2■-4□	185	-	95	-	240	300	-
	200	FRN0415E2■-4□	300	-	150	-	300	150×2	-
	220	FRN0520E2■-4□	300	-	150	-	150×2	185×2	-
	280	FRN0590E2■-4□	185×2	-	185	-	240×2	300×2	-
Dreiphasig, 200 V	0,2	FRN0001E2■-2□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	0,4	FRN0002E2■-2□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	0,75	FRN0004E2■-2□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	1,1	FRN0006E2■-2□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	2,2	FRN0010E2■-2□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	3,0	FRN0012E2■-2□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	5,5	FRN0020E2■-2□	2,5	6	2,5	6	2,5	4	2,5
	7,5	FRN0030E2■-2□	6	10	6	10	6	6	2,5
	11	FRN0040E2■-2□	10	16	10	16	10	16	2,5
	15	FRN0056E2■-2□	16	25	16	16	16	25	2,5
	18,5	FRN0069E2■-2□	25	35	16	16	25	35	2,5
	22	FRN0088E2■-2□	35	50	16	25	35	35	2,5
	30	FRN0115E2■-2□	50	70	25	35	50	70	2,5

HHD-Modus, konform mit europäischer Niederspannungsrichtlinie

Versorgungs-spannung	Passender Standardmotor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)						
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungsklemme [⏚]		Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Brems-widerstand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreis-drossel	Ohne Zwischen-kreis-drossel	Mit Zwischen-kreis-drossel	Ohne Zwischen-kreis-drossel			
Dreiphasig 400 V	0,4	FRN0002E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	0,75	FRN0004E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	1,5	FRN0006E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	2,2	FRN0007E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	3,7	FRN0012E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	5,5	FRN0022E2■-4□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	7,5	FRN0029E2■-4□	2,5	4	2,5	4	2,5	2,5	2,5
	11	FRN0037E2■-4□	4	6	4	6	4	4	2,5
	15	FRN0044E2■-4□	6	10	6	10	6	6	2,5
	18,5	FRN0059E2■-4□	6	16	10	16	10	10	2,5
	22	FRN0072E2■-4□	10	16	10	16	10	16	2,5
	30	FRN0085E2■-4□	16	25	16	16	16	25	-
	37	FRN0105E2■-4□	25	35	16	16	25	25	-
	45	FRN0139E2■-4□	25	50	16	25	35	35	-
	55	FRN0168E2■-4□	35	70	16	35	50	50	-
	75	FRN0203E2■-4□	70	-	35	-	70	95	-
	90	FRN0240E2■-4□	95	-	50	-	95	120	-
	110	FRN0290E2■-4□	120	-	70	-	120	150	-
	132	FRN0361E2■-4□	150	-	95	-	150	185	-
	160	FRN0415E2■-4□	185	-	95	-	240	300	-
	200	FRN0520E2■-4□	300	-	150	-	300	150×2	-
	220	FRN0590E2■-4□	300	-	150	-	150×2	185×2	-
Dreiphasig, 200 V	0,1	FRN0001E2■-2□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	0,2	FRN0002E2■-2□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	0,4	FRN0004E2■-2□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	0,75	FRN0006E2■-2□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	1,1	FRN0010E2■-2□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	2,2	FRN0012E2■-2□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	3,0	FRN0020E2■-2□	2,5	4	2,5	4	2,5	2,5	2,5
	5,5	FRN0030E2■-2□	4	6	4	6	4	4	2,5
	7,5	FRN0040E2■-2□	6	10	6	10	6	6	2,5
	11	FRN0056E2■-2□	10	16	10	16	10	16	2,5
	15	FRN0069E2■-2□	16	25	16	16	16	25	2,5
	18,5	FRN0088E2■-2□	25	35	16	16	25	35	2,5
	22	FRN0115E2■-2□	35	50	16	25	35	35	2,5
Einphasig, 200 V	0,1	FRN0001E2■-7□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	0,2	FRN0002E2■-7□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	0,4	FRN0003E2■-7□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	0,75	FRN0005E2■-7□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	1,5	FRN0008E2■-7□	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	2,2	FRN0011E2■-7□	2,5	4	2,5	4	2,5	2,5	2,5

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von 70°C 600V PVC Leitung bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C.

*10 ND-spez.

(2) Empfohlene Leiterquerschnitte

1) Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

Tabelle 0-10 Empfohlener Leiterquerschnitt, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

ND-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0022E2■-4□	2	5,5	3,5	2	3,5	2
	15	FRN0029E2■-4□	3,5	8	5,5	3,5	5,5	2
	18,5	FRN0037E2■-4□	5,5	14	5,5	5,5	8	2
	22	FRN0044E2■-4□	8	14	5,5	8	14	2
	30	FRN0059E2■-4□	14	22	8*1	14	14	2
	37	FRN0072E2■-4□	14	38	8*1	14	22	2
	45	FRN0085E2■-4□	22	38	8	22	38	-
	55	FRN0105E2■-4□	38	60	14	38	38	-
	75	FRN0139E2■-4□	60	-	14	60	60	-
	90	FRN0168E2■-4□	60	-	14	60	100*2	-
	110	FRN0203E2■-4□	100	-	22	100	-	-
	132	FRN0240E2■-4□	100	-	22	100	-	-
	160	FRN0290E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	200	FRN0361E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	220	FRN0415E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	280	FRN0520E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	315	FRN0590E2■-4□	-	-	60	-	-	-

HD-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswiderstand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0022E2■-4□	2	3,5	2	2	2	2
	11	FRN0029E2■-4□	2	5,5	3,5	3,5	3,5	2
	15	FRN0037E2■-4□	3,5	8	5,5	5,5	5,5	2
	18,5	FRN0044E2■-4□	5,5	14	5,5	5,5	8	2
	22	FRN0059E2■-4□	8*1	14	5,5	8*1	14	2
	30	FRN0072E2■-4□	14	22	8*1	14	14	2
	37	FRN0085E2■-4□	14	38	8	22	22	-
	45	FRN0105E2■-4□	22	38	8	22	38	-
	55	FRN0139E2■-4□	38	60	14	38	38	-
	75	FRN0168E2■-4□	60	-	14	60	60	-
	90	FRN0203E2■-4□	60	-	14	60	100	-
	110	FRN0240E2■-4□	100	-	22	100	-	-
	132	FRN0290E2■-4□	100	-	22	-	-	-
	160	FRN0361E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	200	FRN0415E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	220	FRN0520E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	250	FRN0590E2■-4□	-	-	38	-	-	-

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 60 °C zulässigen Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*2 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell CB100-S8 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

Tabelle 0-11 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

HND-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 200 V	0,2	FRN0001E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0002E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0004E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0006E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0010E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0012E2■-2□ *10	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0020E2■-2□ *10	2	5,5	3,5	2	3,5	2
	7,5	FRN0030E2■-2□	3,5	8	5,5	3,5	5,5	2
	11	FRN0040E2■-2□	8	14	5,5	5,5	14	2
	15	FRN0056E2■-2□	14	22	5,5	14	14	2
	18,5	FRN0069E2■-2□	14	38	8	14	22	2
	22	FRN0088E2■-2□	22	38 *7	8	22	38 *7	2
	30	FRN0115E2■-2□	38 *7	60 *8	14	38 *7	60 *8	2
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□ *10	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□ *10	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0022E2■-4□	2	3,5	2	2	2	2
	11	FRN0029E2■-4□	2	5,5	3,5	3,5	3,5	2
	15	FRN0037E2■-4□	3,5	8	5,5	5,5	5,5	2
	18,5	FRN0044E2■-4□	5,5	14	5,5	5,5	8	2
	22	FRN0059E2■-4□	8 *1	14	5,5	8 *1	14	2
	30	FRN0072E2■-4□	14	22	8 *1	14	14	2
	37	FRN0085E2■-4□	14	38	8	22	22	-
	45	FRN0105E2■-4□	22	38	8	22	38	-
	55	FRN0139E2■-4□	38	60	14	38	38	-
	75	FRN0168E2■-4□	60	-	14	60	60	-
	90	FRN0203E2■-4□	60	-	14	60	100	-
	110	FRN0240E2■-4□	100	-	22	100	-	-
	132	FRN0290E2■-4□	100	-	22	-	-	-
	160	FRN0361E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	200	FRN0415E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	220	FRN0520E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	280	FRN0590E2■-4□	-	-	38	-	-	-

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 60 °C zulässigen Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*2 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell CB100-S8 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*7 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 38-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*8 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 60-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*10 ND-spez.

Tabelle 0-12 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter (Fortsetzung)

HHD-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 200 V	0,1	FRN0001E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,2	FRN0002E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0004E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0006E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0010E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0012E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	3,7	FRN0020E2■-2□	2	3,5	2	2	2	2
	5,5	FRN0030E2■-2□	2	5,5	3,5	3,5	3,5	2
	7,5	FRN0040E2■-2□	3,5	8	5,5	5,5	5,5	2
	11	FRN0056E2■-2□	8	14	5,5	8	14	2
	15	FRN0069E2■-2□	14	22	5,5	14	14	2
	18,5	FRN0088E2■-2□	14	38*7	8	22	22	2
	22	FRN0115E2■-2□	22	38*7	8	22	38*7	2
Dreiphasig 400 V	0,4	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,7	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0029E2■-4□	2	3,5	2	2	2	2
	11	FRN0037E2■-4□	2	5,5	3,5	3,5	3,5	2
	15	FRN0044E2■-4□	3,5	8	5,5	3,5	5,5	2
	18,5	FRN0059E2■-4□	5,5	14	5,5	5,5	8*1	2
	22	FRN0072E2■-4□	8*1	14	5,5	8*1	14	2
	30	FRN0085E2■-4□	14	22	8	14	14	-
	37	FRN0105E2■-4□	14	38	8	22	22	-
	45	FRN0139E2■-4□	22	38	8	22	38	-
	55	FRN0168E2■-4□	38	60	14	38	38	-
	75	FRN0203E2■-4□	60	-	14	60	60	-
	90	FRN0240E2■-4□	60	-	14	60	100	-
	110	FRN0290E2■-4□	100	-	22	100	-	-
	132	FRN0361E2■-4□	100	-	22	-	-	-
	160	FRN0415E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	200	FRN0520E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	220	FRN0590E2■-4□	-	-	38	-	-	-
Einphasig, 200 V	0,1	FRN0001E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,2	FRN0002E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0003E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0005E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0008E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0011E2■-7□	2	3,5	2	2	2	2

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 60 °C zulässigen Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

2) Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter

Tabelle 0-13 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter (Fortsetzung)

ND-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0022E2■-4□	2	3,5	3,5	2	2	2
	15	FRN0029E2■-4□	2	5,5	5,5	2	3,5	2
	18,5	FRN0037E2■-4□	3,5	8	5,5	3,5	5,5	2
	22	FRN0044E2■-4□	5,5	8	5,5	5,5	5,5	2
	30	FRN0059E2■-4□	8*1	14	8*1	8*1	14	2
	37	FRN0072E2■-4□	14	14	8*1	14	14	2
	45	FRN0085E2■-4□	14	22	8	14	22	-
	55	FRN0105E2■-4□	22	38	14	22	38	-
	75	FRN0139E2■-4□	38	-	14	38	38	-
	90	FRN0168E2■-4□	38	-	14	38	60	-
	110	FRN0203E2■-4□	60	-	22	60	100	-
	132	FRN0240E2■-4□	100	-	22	100	100	-
	160	FRN0290E2■-4□	100	-	22	100	150*3	-
	200	FRN0361E2■-4□	150	-	38	150	200	-
	220	FRN0415E2■-4□	150	-	38	150	200	-
	280	FRN0520E2■-4□	200	-	38	250	325	-
	315	FRN0590E2■-4□	250	-	60	250	325	-

HD-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0029E2■-4□	2	3,5	3,5	2	2	2
	15	FRN0037E2■-4□	2	5,5	5,5	3,5	3,5	2
	18,5	FRN0044E2■-4□	3,5	8	5,5	3,5	5,5	2
	22	FRN0059E2■-4□	5,5	8*1	5,5	5,5	5,5	2
	30	FRN0072E2■-4□	8*1	14	8*1	8*1	14	2
	37	FRN0085E2■-4□	14	14	8	14	14	-
	45	FRN0105E2■-4□	14	22	8	14	22	-
	55	FRN0139E2■-4□	22	38	14	22	38	-
	75	FRN0168E2■-4□	38	-	14	38	38	-
	90	FRN0203E2■-4□	38	-	14	60	60	-
	110	FRN0240E2■-4□	60	-	22	60	100	-
	132	FRN0290E2■-4□	100	-	22	100	100	-
	160	FRN0361E2■-4□	100	-	22	100	150	-
	200	FRN0415E2■-4□	150	-	38	150	200	-
	220	FRN0520E2■-4□	150	-	38	150	200	-
	250	FRN0590E2■-4□	200	-	38	200	250	-

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 75 °C zulässigen 600-V-HIV-Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*3 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell CB150-10 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

Tabelle 0-14 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter (Fortsetzung)

HND-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 200 V	0,2	FRN0001E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0002E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0004E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0006E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0010E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0012E2■-2□ *10	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0020E2■-2□ *10	2	3,5	3,5	2	2	2
	7,5	FRN0030E2■-2□	2	5,5	5,5	3,5	3,5	2
	11	FRN0040E2■-2□	5,5	8	5,5	5,5	5,5	2
	15	FRN0056E2■-2□	8	14	5,5	8	14	2
	18,5	FRN0069E2■-2□	14	22	8	14	14	2
	22	FRN0088E2■-2□	14	22	8	14	22	2
	30	FRN0115E2■-2□	22	38 *7	14	22	38 *7	2
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□ *10	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□ *10	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0029E2■-4□	2	3,5	3,5	2	2	2
	15	FRN0037E2■-4□	2	5,5	5,5	3,5	3,5	2
	18,5	FRN0044E2■-4□	3,5	8	8	3,5	5,5	2
	22	FRN0059E2■-4□	5,5	8 *1	5,5	5,5	5,5	2
	30	FRN0072E2■-4□	8 *1	14	8 *1	8 *1	14	2
	37	FRN0085E2■-4□	14	14	8	14	14	-
	45	FRN0105E2■-4□	14	22	8	14	22	-
	55	FRN0139E2■-4□	22	38	14	22	38	-
	75	FRN0168E2■-4□	38	-	14	38	38	-
	90	FRN0203E2■-4□	38	-	14	60	60	-
	110	FRN0240E2■-4□	60	-	22	60	100	-
	132	FRN0290E2■-4□	100	-	22	100	100	-
	160	FRN0361E2■-4□	100	-	22	100	150	-
	200	FRN0415E2■-4□	150	-	38	150	200	-
	220	FRN0520E2■-4□	150	-	38	150	200	-
	280	FRN0590E2■-4□	200	-	38	250	325	-

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 75 °C zulässigen 600-V-HIV-Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*4 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell R5.5-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*7 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 38-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*10 ND-spez.

Tabelle 0-15 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter (Fortsetzung)

HHD-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 200 V	0,1	FRN0001E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,2	FRN0002E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0004E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0006E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0010E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0012E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	3,7	FRN0020E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0030E2■-2□	2	3,5	3,5	2	2	2
	7,5	FRN0040E2■-2□	2	5,5	5,5	3,5	3,5	2
	11	FRN0056E2■-2□	5,5	8	5,5	5,5	5,5	2
	15	FRN0069E2■-2□	8	14	5,5	8	14	2
	18,5	FRN0088E2■-2□	14	22	8	14	14	2
	22	FRN0115E2■-2□	14	22	8	14	22	2
Dreiphasig 400 V	0,4	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,7	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0029E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0037E2■-4□	2	3,5	3,5	2	2	2
	15	FRN0044E2■-4□	2	5,5	5,5	3,5	3,5	2
	18,5	FRN0059E2■-4□	3,5*4	8*1	5,5	3,5*4	5,5	2
	22	FRN0072E2■-4□	5,5	8*1	5,5	5,5	5,5	2
	30	FRN0085E2■-4□	8	14	8	8	14	-
	37	FRN0105E2■-4□	14	14	8	14	14	-
	45	FRN0139E2■-4□	14	22	8	14	22	-
	55	FRN0168E2■-4□	22	38	14	22	38	-
	75	FRN0203E2■-4□	38	-	14	38	38	-
	90	FRN0240E2■-4□	38	-	14	60	60	-
	110	FRN0290E2■-4□	60	-	22	60	100	-
	132	FRN0361E2■-4□	100	-	22	100	100	-
	160	FRN0415E2■-4□	100	-	22	100	150	-
	200	FRN0520E2■-4□	150	-	38	150	200	-
	220	FRN0590E2■-4□	150	-	38	150	200	-
Einphasig, 200 V	0,1	FRN0001E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,2	FRN0002E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0003E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0005E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0008E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0011E2■-7□	2	2	2	2	2	2

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 75 °C zulässigen 600-V-HIV-Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*4 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell R5.5-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

3) Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter

Tabelle 0-16 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter

ND-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0022E2■-4□	2	2	3,5	2	2	2
	15	FRN0029E2■-4□	2	3,5	5,5	2	3,5	2
	18,5	FRN0037E2■-4□	3,5	5,5	5,5	3,5	3,5	2
	22	FRN0044E2■-4□	3,5	5,5	5,5	3,5	5,5	2
	30	FRN0059E2■-4□	5,5	8*1	8*1	5,5	8*1	2
	37	FRN0072E2■-4□	8*1	14	8*1	8*1	14	2
	45	FRN0085E2■-4□	14	22	8	14	14	-
	55	FRN0105E2■-4□	14	22	14	14	22	-
	75	FRN0139E2■-4□	22	-	14	22	38	-
	90	FRN0168E2■-4□	38	-	14	38	38	-
	110	FRN0203E2■-4□	38	-	22	38	60	-
	132	FRN0240E2■-4□	60	-	22	60	100	-
	160	FRN0290E2■-4□	100	-	22	100	100	-
	200	FRN0361E2■-4□	100	-	38	100	150	-
	220	FRN0415E2■-4□	150	-	38	150	150	-
	280	FRN0520E2■-4□	150	-	38	200	250	-
	315	FRN0590E2■-4□	200	-	60	200	250	-

HD-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0029E2■-4□	2	2	3,5	2	2	2
	15	FRN0037E2■-4□	2	3,5	5,5	2	3,5	2
	18,5	FRN0044E2■-4□	3,5	5,5	5,5	3,5	3,5	2
	22	FRN0059E2■-4□	3,5*4	5,5	5,5	3,5*4	5,5	2
	30	FRN0072E2■-4□	5,5	8*1	8*1	5,5	8*1	2
	37	FRN0085E2■-4□	8	14	8	8	14	-
	45	FRN0105E2■-4□	14	22	8	14	14	-
	55	FRN0139E2■-4□	14	22	14	14	22	-
	75	FRN0168E2■-4□	22	-	14	38	38	-
	90	FRN0203E2■-4□	38	-	14	38	38	-
	110	FRN0240E2■-4□	38	-	22	60	60	-
	132	FRN0290E2■-4□	60	-	22	60	100	-
	160	FRN0361E2■-4□	100	-	22	100	100	-
	200	FRN0415E2■-4□	100	-	38	100	150	-
	220	FRN0520E2■-4□	150	-	38	150	150	-
	250	FRN0590E2■-4□	150	-	38	150	200	-

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 90 °C zulässigen 600-V-FSLC-Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*4 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell R5.5-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

Tabelle 0-17 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter (Fortsetzung)

HND-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 200 V	0,2	FRN0001E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0002E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0004E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0006E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0010E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0012E2■-2□ *10	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0020E2■-2□ *10	2	2	3,5	2	2	2
	7,5	FRN0030E2■-2□	2	3,5	5,5	2	3,5	2
	11	FRN0040E2■-2□	3,5	5,5	5,5	3,5	5,5	2
	15	FRN0056E2■-2□	5,5	14	5,5	5,5	8	2
	18,5	FRN0069E2■-2□	8	14	8	8	14	2
	22	FRN0088E2■-2□	14	14	8	14	14	2
	30	FRN0115E2■-2□	22	38 *7	14	22	22	2
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□ *10	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□ *10	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0029E2■-4□	2	2	3,5	2	2	2
	15	FRN0037E2■-4□	2	3,5	5,5	2	3,5	2
	18,5	FRN0044E2■-4□	3,5	5,5	5,5	3,5	3,5	2
	22	FRN0059E2■-4□	3,5 *4	5,5	5,5	3,5 *4	5,5	2
	30	FRN0072E2■-4□	5,5	8 *1	8 *1	5,5	8 *1	2
	37	FRN0085E2■-4□	8	14	8	8	14	-
	45	FRN0105E2■-4□	14	22	8	14	14	-
	55	FRN0139E2■-4□	14	22	14	14	22	-
	75	FRN0168E2■-4□	22	-	14	38	38	-
	90	FRN0203E2■-4□	38	-	14	38	38	-
	110	FRN0240E2■-4□	38	-	22	60	60	-
	132	FRN0290E2■-4□	60	-	22	60	100	-
	160	FRN0361E2■-4□	100	-	22	100	100	-
	200	FRN0415E2■-4□	100	-	38	100	150	-
	220	FRN0520E2■-4□	150	-	38	150	150	-
	280	FRN0590E2■-4□	150	-	38	200	250	-

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 90 °C zulässigen 600-V-FSLC-Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*4 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell R5.5-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*7 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 38-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*10 ND-spez.

Tabelle 0-18 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter (Fortsetzung)

HHD-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 40 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 200 V	0,1	FRN0001E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,2	FRN0002E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0004E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0006E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0010E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0012E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	3,7	FRN0020E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0030E2■-2□	2	2	3,5	2	2	2
	7,5	FRN0040E2■-2□	2	3,5	5,5	2	3,5	2
	11	FRN0056E2■-2□	3,5	5,5	5,5	3,5	5,5	2
	15	FRN0069E2■-2□	5,5	14	5,5	5,5	8	2
	18,5	FRN0088E2■-2□	8	14	8	8	14	2
	22	FRN0115E2■-2□	14	14	8	14	14	2
Dreiphasig 400 V	0,4	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,7	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0029E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0037E2■-4□	2	2	3,5	2	2	2
	15	FRN0044E2■-4□	2	3,5	5,5	2	3,5	2
	18,5	FRN0059E2■-4□	3,5 *4	5,5	5,5	3,5 *4	3,5 *4	2
	22	FRN0072E2■-4□	3,5 *4	5,5	5,5	3,5 *4	5,5	2
	30	FRN0085E2■-4□	5,5	8	8	5,5	8	-
	37	FRN0105E2■-4□	8	14	8	8	14	-
	45	FRN0139E2■-4□	14	22	8	14	14	-
	55	FRN0168E2■-4□	14	22	14	14	22	-
	75	FRN0203E2■-4□	22	-	14	38	38	-
	90	FRN0240E2■-4□	38	-	14	38	38	-
	110	FRN0290E2■-4□	38	-	22	60	60	-
	132	FRN0361E2■-4□	60	-	22	60	100	-
	160	FRN0415E2■-4□	100	-	22	100	100	-
	200	FRN0520E2■-4□	100	-	38	100	150	-
	220	FRN0590E2■-4□	150	-	38	150	150	-
Einphasig 200 V	0,1	FRN0001E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,2	FRN0002E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0003E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0005E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0008E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0011E2■-7□	2	2	2	2	2	2

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 90 °C zulässigen 600-V-FSLC-Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*4 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell R5.5-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

4) Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

Tabelle 0-19 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

ND-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung (Hinweis 1) [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme (Hinweis 1) [⏚]	Umrichter-Ausgang (Hinweis 1) [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel (Hinweis 1) [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□	2	3,5	2	2	2	2
	11	FRN0022E2■-4□	3,5	5,5	3,5	3,5	3,5	2
	15	FRN0029E2■-4□	5,5	14	5,5	5,5	5,5	2
	18,5	FRN0037E2■-4□	8	14	5,5	8	5,5	2
	22	FRN0044E2■-4□	8	14	5,5	14	8	2
	30	FRN0059E2■-4□	14	22	8 *1	14	22	2
	37	FRN0072E2■-4□	22	38	8 *1	22	38	2
	45	FRN0085E2■-4□	38	38	8	38	38	-
	55	FRN0105E2■-4□	38	60	14	38	60	-
	75	FRN0139E2■-4□	60	-	14	60	100 *2	-
	90	FRN0168E2■-4□	100 *2	-	14	100 *2	100 *2	-
	110	FRN0203E2■-4□	100	-	22	100	-	-
	132	FRN0240E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	160	FRN0290E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	200	FRN0361E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	220	FRN0415E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	280	FRN0520E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	315	FRN0590E2■-4□	-	-	60	-	-	-

HD-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung (Hinweis 1) [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme (Hinweis 1) [⏚]	Umrichter-Ausgang (Hinweis 1) [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel (Hinweis 1) [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□	2	3,5	2	2	2	2
	7,5	FRN0022E2■-4□	2	3,5	2	2	2	2
	11	FRN0029E2■-4□	3,5	5,5	3,5	3,5	3,5	2
	15	FRN0037E2■-4□	5,5	14	5,5	5,5	5,5	2
	18,5	FRN0044E2■-4□	8	14	5,5	8	5,5	2
	22	FRN0059E2■-4□	8 *1	14	5,5	14	14	2
	30	FRN0072E2■-4□	14	22	8 *1	14	22	2
	37	FRN0085E2■-4□	22	38	8	22	38	-
	45	FRN0105E2■-4□	38	38	8	38	38	-
	55	FRN0139E2■-4□	38	60	14	38	60	-
	75	FRN0168E2■-4□	60	-	14	60	100 *2	-
	90	FRN0203E2■-4□	100	-	14	100	100	-
	110	FRN0240E2■-4□	100	-	22	100	-	-
	132	FRN0290E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	160	FRN0361E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	200	FRN0415E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	220	FRN0520E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	250	FRN0590E2■-4□	-	-	38	-	-	-

Hinweis 1) Der Nennstrom muss für den Betrieb reduziert werden (Nennstrom x 80 %). Die empfohlenen Leiterquerschnitte gehen von diesen Bedingungen aus.

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 60 °C zulässigen Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*2 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell CB100-S8 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

Tabelle 0-20 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter (Fortsetzung)

HND-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 200 V	0,2	FRN0001E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0002E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0004E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0006E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0010E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0012E2■-2□ *10	2	3,5	2	2	2	2
	5,5	FRN0020E2■-2□ *10	3,5	8	3,5	3,5	5,5	2
	7,5	FRN0030E2■-2□	8	14	5,5	8	14	2
	11	FRN0040E2■-2□	14	22 *3	5,5	14	22 *3	2
	15	FRN0056E2■-2□	22	38 *4	5,5	22	38 *4	2
	18,5	FRN0069E2■-2□	38 *4	60 *5	8	38 *4	38 *4	2
	22	FRN0088E2■-2□	38 *7	60 *8	8	38 *7	60 *8	2
	30	FRN0115E2■-2□	60 *8	100 *9	14	60 *8	100 *9	2
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□ *10	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□ *10	2	3,5	2	2	2	2
	7,5	FRN0022E2■-4□	2	5,5	2	3,5	3,5	2
	11	FRN0029E2■-4□	5,5	8	3,5	5,5	5,5	2
	15	FRN0037E2■-4□	8	14	5,5	8	14	2
	18,5	FRN0044E2■-4□	14	22	5,5	14	14	2
	22	FRN0059E2■-4□	14	22	5,5	14	22	2
	30	FRN0072E2■-4□	22	38	8 *1	22	38	2
	37	FRN0085E2■-4□	38	60	8	38	38	-
	45	FRN0105E2■-4□	38	60	8	38	60	-
	55	FRN0139E2■-4□	60	100 *2	14	60	60	-
	75	FRN0168E2■-4□	100 *2	-	14	100 *2	100 *2	-
	90	FRN0203E2■-4□	100	-	14	-	-	-
	110	FRN0240E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	132	FRN0290E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	160	FRN0361E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	200	FRN0415E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	220	FRN0520E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	280	FRN0590E2■-4□	-	-	38	-	-	-

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 60 °C zulässigen Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*2 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell CB100-S8 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*3 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 22-S5 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*4 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 38-S6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*5 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell CB60-S6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*7 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 38-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*8 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 60-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*9 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell CB100-S8 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*10 ND-spez.

Tabelle 0-21 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter (Fortsetzung)

HHD-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 60 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 200 V	0,1	FRN0001E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,2	FRN0002E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0004E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0006E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0010E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0012E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	3,7	FRN0020E2■-2□	2	5,5	2	3,5	3,5	2
	5,5	FRN0030E2■-2□	5,5	8	3,5	5,5	5,5	2
	7,5	FRN0040E2■-2□	8	14	5,5	8	14	2
	11	FRN0056E2■-2□	14	22	5,5	14	22	2
	15	FRN0069E2■-2□	22	38	5,5	22	38	2
	18,5	FRN0088E2■-2□	38*7	60*8	8	38*7	38*7	2
	22	FRN0115E2■-2□	38*7	60*8	8	38*7	60*8	2
Dreiphasig 400 V	0,4	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,7	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0022E2■-4□	2	3,5	2	2	2	2
	7,5	FRN0029E2■-4□	2	5,5	2	3,5	3,5	2
	11	FRN0037E2■-4□	5,5	8	3,5	5,5	5,5	2
	15	FRN0044E2■-4□	8	14	5,5	8	14	2
	18,5	FRN0059E2■-4□	14	22	5,5	14	14	2
	22	FRN0072E2■-4□	14	22	5,5	14	22	2
	30	FRN0085E2■-4□	22	38	8	22	38	-
	37	FRN0105E2■-4□	38	60	8	38	38	-
	45	FRN0139E2■-4□	38	60	8	38	60	-
	55	FRN0168E2■-4□	60	100*2	14	60	60	-
	75	FRN0203E2■-4□	100	-	14	100	100	-
	90	FRN0240E2■-4□	100	-	14	-	-	-
	110	FRN0290E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	132	FRN0361E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	160	FRN0415E2■-4□	-	-	22	-	-	-
	200	FRN0520E2■-4□	-	-	38	-	-	-
	220	FRN0590E2■-4□	-	-	38	-	-	-
Einphasig, 200 V	0,1	FRN0001E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,2	FRN0002E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0003E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0005E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0008E2■-7□	2	3,5	2	2	2	2
	2,2	FRN0011E2■-7□	3,5	5,5	2	2	3,5	2

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 60 °C zulässigen Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*2 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell CB100-S8 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*3 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 22-S5 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*4 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 38-S6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*5 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell CB60-S6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*7 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 38-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*8 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 60-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

5) Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter

Tabelle 0-22 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter

ND-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung (Hinweis 1) [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme (Hinweis 1) [⏚]	Umrichter-Ausgang (Hinweis 1) [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel (Hinweis 1) [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0022E2■-4□	2	3,5	3,5	2	2	2
	15	FRN0029E2■-4□	2	5,5	5,5	2	2	2
	18,5	FRN0037E2■-4□	3,5	5,5	5,5	3,5	3,5	2
	22	FRN0044E2■-4□	5,5	8	5,5	5,5	5,5	2
	30	FRN0059E2■-4□	8 *1	14	8 *1	8 *1	14	2
	37	FRN0072E2■-4□	8 *1	14	8 *1	14	14	2
	45	FRN0085E2■-4□	14	22	8	14	22	-
	55	FRN0105E2■-4□	22	38	14	22	22	-
	75	FRN0139E2■-4□	38	-	14	38	38	-
	90	FRN0168E2■-4□	38	-	14	38	60	-
	110	FRN0203E2■-4□	60	-	22	60	60	-
	132	FRN0240E2■-4□	60	-	22	60	100	-
	160	FRN0290E2■-4□	100	-	22	100	150 *3	-
	200	FRN0361E2■-4□	150	-	38	150	150	-
	220	FRN0415E2■-4□	150	-	38	150	200	-
	280	FRN0520E2■-4□	200	-	38	200	250	-
	315	FRN0590E2■-4□	250	-	60	250	325	-

HD-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung (Hinweis 1) [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme (Hinweis 1) [⏚]	Umrichter-Ausgang (Hinweis 1) [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel (Hinweis 1) [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0029E2■-4□	2	3,5	3,5	2	2	2
	15	FRN0037E2■-4□	2	5,5	5,5	3,5	2	2
	18,5	FRN0044E2■-4□	3,5	5,5	5,5	3,5	3,5	2
	22	FRN0059E2■-4□	5,5	8 *1	5,5	5,5	5,5	2
	30	FRN0072E2■-4□	8 *1	14	8 *1	8 *1	14	2
	37	FRN0085E2■-4□	8	14	8	14	14	-
	45	FRN0105E2■-4□	14	22	8	14	22	-
	55	FRN0139E2■-4□	22	38	14	22	22	-
	75	FRN0168E2■-4□	38	-	14	38	38	-
	90	FRN0203E2■-4□	38	-	14	38	60	-
	110	FRN0240E2■-4□	60	-	22	60	60	-
	132	FRN0290E2■-4□	60	-	22	100	100	-
	160	FRN0361E2■-4□	100	-	22	100	150	-
	200	FRN0415E2■-4□	150	-	38	150	150	-
	220	FRN0520E2■-4□	150	-	38	150	200	-
	250	FRN0590E2■-4□	150	-	38	200	250	-

Hinweis 1) Der Nennstrom muss für den Betrieb reduziert werden (Nennstrom x 80 %). Die empfohlenen Leiterquerschnitte gehen von diesen Bedingungen aus.

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 75 °C zulässigen 600-V-HIV-Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*3 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell CB150-10 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

Tabelle 0-23 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter (Fortsetzung)

HND-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 200 V	0,2	FRN0001E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0002E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0004E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0006E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0010E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0012E2■-2□ *10	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0020E2■-2□ *10	2	3,5	3,5	2	3,5	2
	7,5	FRN0030E2■-2□	3,5	5,5	5,5	3,5	5,5	2
	11	FRN0040E2■-2□	5,5	14	5,5	5,5	8	2
	15	FRN0056E2■-2□	14	14	5,5	14	14	2
	18,5	FRN0069E2■-2□	14	22	8	14	22	2
	22	FRN0088E2■-2□	22	38 *7	8	22	22	2
	30	FRN0115E2■-2□	38 *7	60 *8	14	38 *7	38 *7	2
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□ *10	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□ *10	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0029E2■-4□	2	3,5	3,5	2	3,5	2
	15	FRN0037E2■-4□	3,5	5,5	3,5	5,5	5,5	2
	18,5	FRN0044E2■-4□	5,5	8	5,5	5,5	5,5	2
	22	FRN0059E2■-4□	5,5	14	5,5	8 *1	8 *1	2
	30	FRN0072E2■-4□	14	14	8 *1	14	14	2
	37	FRN0085E2■-4□	14	22	8	14	22	-
	45	FRN0105E2■-4□	22	38	8	22	22	-
	55	FRN0139E2■-4□	22	38	14	38	38	-
	75	FRN0168E2■-4□	38	-	14	60	60	-
	90	FRN0203E2■-4□	60	-	14	60	100	-
	110	FRN0240E2■-4□	100	-	22	100	100	-
	132	FRN0290E2■-4□	100	-	22	100	150 *3	-
	160	FRN0361E2■-4□	150	-	22	150	150	-
	200	FRN0415E2■-4□	150	-	38	200	250	-
	220	FRN0520E2■-4□	200	-	38	200	250	-
	280	FRN0590E2■-4□	250	-	38	325	200×2	-

Hinweis 1) Der Nennstrom muss für den Betrieb reduziert werden (Nennstrom x 80 %). Die empfohlenen Leiterquerschnitte gehen von diesen Bedingungen aus.

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 75 °C zulässigen 600-V-HIV-Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*3 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell CB150-10 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*7 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 38-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*8 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 60-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*10 ND-spez.

Tabelle 0-24 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter (Fortsetzung)

HHD-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 75 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 200 V	0,1	FRN0001E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,2	FRN0002E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0004E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0006E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0010E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0012E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	3,7	FRN0020E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0030E2■-2□	2	3,5	3,5	3,5	3,5	2
	7,5	FRN0040E2■-2□	3,5	5,5	5,5	3,5	5,5	2
	11	FRN0056E2■-2□	5,5	14	5,5	8	8	2
	15	FRN0069E2■-2□	14	14	5,5	14	14	2
	18,5	FRN0088E2■-2□	14	22	8	14	22	2
	22	FRN0115E2■-2□	22	38*7	8	22	22	2
Dreiphasig 400 V	0,4	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,7	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0029E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0037E2■-4□	2	3,5	3,5	2	3,5	2
	15	FRN0044E2■-4□	3,5	5,5	5,5	3,5	5,5	2
	18,5	FRN0059E2■-4□	5,5	8*1	5,5	5,5	5,5	2
	22	FRN0072E2■-4□	5,5	14	5,5	8*1	8*1	2
	30	FRN0085E2■-4□	14	14	8	14	14	-
	37	FRN0105E2■-4□	14	22	8	14	22	-
	45	FRN0139E2■-4□	22	38	8	22	22	-
	55	FRN0168E2■-4□	22	38	14	38	38	-
	75	FRN0203E2■-4□	38	-	14	60	60	-
	90	FRN0240E2■-4□	60	-	14	60	100	-
	110	FRN0290E2■-4□	100	-	22	100	100	-
	132	FRN0361E2■-4□	100	-	22	100	150	-
	160	FRN0415E2■-4□	150	-	22	150	150	-
	200	FRN0520E2■-4□	150	-	38	200	250	-
	220	FRN0590E2■-4□	200	-	38	200	250	-
Einphasig 200 V dreiphasig	0,1	FRN0001E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,2	FRN0002E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0003E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0005E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0008E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0011E2■-7□	2	3,5	2	2	2	2

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 75 °C zulässigen 600-V-HIV-Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*3 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell CB150-10 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*7 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 38-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

6) Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter

Tabelle 0-25 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter

ND-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung (Hinweis 1) [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme (Hinweis 1) [⏚]	Umrichter-Ausgang (Hinweis 1) [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel (Hinweis 1) [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0022E2■-4□	2	3,5	3,5	2	2	2
	15	FRN0029E2■-4□	2	5,5	5,5	2	3,5	2
	18,5	FRN0037E2■-4□	3,5	5,5	5,5	3,5	5,5	2
	22	FRN0044E2■-4□	5,5	8	5,5	5,5	5,5	2
	30	FRN0059E2■-4□	5,5	8 *1	8 *1	5,5	5,5	2
	37	FRN0072E2■-4□	5,5	14	8 *1	8 *1	8 *1	2
	45	FRN0085E2■-4□	8	14	8	8	14	-
	55	FRN0105E2■-4□	14	22	14	14	14	-
	75	FRN0139E2■-4□	22	-	14	22	38	-
	90	FRN0168E2■-4□	22	-	14	38	38	-
	110	FRN0203E2■-4□	38	-	22	38	60	-
	132	FRN0240E2■-4□	60	-	22	60	60	-
	160	FRN0290E2■-4□	60	-	22	60	100	-
	200	FRN0361E2■-4□	100	-	38	100	150	-
	220	FRN0415E2■-4□	100	-	38	100	150	-
	280	FRN0520E2■-4□	150	-	38	150	200	-
	315	FRN0590E2■-4□	150	-	60	200	250	-

Hinweis 1) Der Nennstrom muss für den Betrieb reduziert werden (Nennstrom x 80 %). Die empfohlenen Leiterquerschnitte gehen von diesen Bedingungen aus.

HD-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung (Hinweis 1) [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme (Hinweis 1) [⏚]	Umrichter-Ausgang (Hinweis 1) [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel (Hinweis 1) [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0029E2■-4□	2	3,5	3,5	2	2	2
	15	FRN0037E2■-4□	2	5,5	5,5	2	3,5	2
	18,5	FRN0044E2■-4□	3,5	5,5	5,5	3,5	5,5	2
	22	FRN0059E2■-4□	3,5 *4	5,5	5,5	3,5 *4	3,5 *4	2
	30	FRN0072E2■-4□	5,5	8 *1	8 *1	5,5	5,5	2
	37	FRN0085E2■-4□	5,5	14	8	8	8	-
	45	FRN0105E2■-4□	8	14	8	14	14	-
	55	FRN0139E2■-4□	14	22	14	14	14	-
	75	FRN0168E2■-4□	22	-	14	22	38	-
	90	FRN0203E2■-4□	22	-	14	38	38	-
	110	FRN0240E2■-4□	38	-	22	38	60	-
	132	FRN0290E2■-4□	60	-	22	60	60	-
	160	FRN0361E2■-4□	60	-	22	60	100	-
	200	FRN0415E2■-4□	100	-	38	100	150	-
	220	FRN0520E2■-4□	100	-	38	100	150	-
	250	FRN0590E2■-4□	150	-	38	150	150	-

Hinweis 1) Der Nennstrom muss für den Betrieb reduziert werden (Nennstrom x 80 %). Die empfohlenen Leiterquerschnitte gehen von diesen Bedingungen aus.

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 90 °C zulässigen 600-V-FSLC-Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*4 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell R5.5-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

Tabelle 0-26 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter (Fortsetzung)

HND-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 200 V	0,2	FRN0001E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0002E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0004E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0006E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0010E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0012E2■-2□ *10	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0020E2■-2□ *10	2	3,5	3,5	2	2	2
	7,5	FRN0030E2■-2□	2	5,5	5,5	2	3,5	2
	11	FRN0040E2■-2□	5,5	8	5,5	3,5	5,5	2
	15	FRN0056E2■-2□	8	14	5,5	5,5	14	2
	18,5	FRN0069E2■-2□	14	14	8	8	14	2
	22	FRN0088E2■-2□	14	22	8	14	22	2
	30	FRN0115E2■-2□	22	38 *7	14	22	38 *7	2
Dreiphasig 400 V	0,75	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,1	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,0	FRN0007E2■-4□ *10	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0012E2■-4□ *10	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0029E2■-4□	2	3,5	3,5	2	2	2
	15	FRN0037E2■-4□	2	5,5	5,5	2	3,5	2
	18,5	FRN0044E2■-4□	3,5	5,5	5,5	3,5	5,5	2
	22	FRN0059E2■-4□	5,5	8 *1	5,5	5,5	5,5	2
	30	FRN0072E2■-4□	8 *1	14	8 *1	8 *1	8 *1	2
	37	FRN0085E2■-4□	8	14	8	14	14	-
	45	FRN0105E2■-4□	14	22	8	14	22	-
	55	FRN0139E2■-4□	22	38	14	22	22	-
	75	FRN0168E2■-4□	38	-	14	38	38	-
	90	FRN0203E2■-4□	38	-	14	38	60	-
	110	FRN0240E2■-4□	60	-	22	60	60	-
	132	FRN0290E2■-4□	60	-	22	100	100	-
	160	FRN0361E2■-4□	100	-	22	100	150	-
	200	FRN0415E2■-4□	150	-	38	150	150	-
	220	FRN0520E2■-4□	150	-	38	150	200	-
	280	FRN0590E2■-4□	200	-	38	200	250	-

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 90 °C zulässigen 600-V-FSLC-Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*4 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell R5.5-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*7 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 38-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*10 ND-spez.

Tabelle 0-27 Empfohlene Leiterquerschnitte, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter (Fortsetzung)

HHD-Modus, Umgebungstemperatur: Unter 50 °C, Leitertyp: 90 °C-Leiter

Versorgungs-spannung	Passender Standard-motor (kW)	Umrichtertyp	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm^2)					
			Eingang Hauptstromversorgung [L1/R, L2/S, L3/T]		Erdungs-klemme [⏚]	Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Für Anschluss Zwischen-kreisdrossel [P1, P(+)]	Für Anschluss Bremswider-stand [P(+), DB]
			Mit Zwischen-kreisdrossel	Ohne Zwischen-kreisdrossel				
Dreiphasig 200 V	0,1	FRN0001E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,2	FRN0002E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0004E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0006E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0010E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0012E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	3,7	FRN0020E2■-2□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0030E2■-2□	2	3,5	3,5	2	2	2
	7,5	FRN0040E2■-2□	2	5,5	5,5	3,5	3,5	2
	11	FRN0056E2■-2□	5,5	8	5,5	5,5	5,5	2
	15	FRN0069E2■-2□	8	14	5,5	8	14	2
	18,5	FRN0088E2■-2□	14	14	8	14	14	2
	22	FRN0115E2■-2□	14	22	8	14	22	2
Dreiphasig 400 V	0,4	FRN0002E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0004E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0006E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0007E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	3,7	FRN0012E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	5,5	FRN0022E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	7,5	FRN0029E2■-4□	2	2	2	2	2	2
	11	FRN0037E2■-4□	2	3,5	3,5	2	2	2
	15	FRN0044E2■-4□	2	5,5	5,5	2	3,5	2
	18,5	FRN0059E2■-4□	3,5*4	5,5	5,5	3,5*4	5,5	2
	22	FRN0072E2■-4□	5,5	8*1	5,5	5,5	5,5	2
	30	FRN0085E2■-4□	8	14	8	8	8	-
	37	FRN0105E2■-4□	8	14	8	14	14	-
	45	FRN0139E2■-4□	14	22	8	14	22	-
	55	FRN0168E2■-4□	22	38	14	22	22	-
	75	FRN0203E2■-4□	38	-	14	38	38	-
	90	FRN0240E2■-4□	38	-	14	38	60	-
	110	FRN0290E2■-4□	60	-	22	60	60	-
	132	FRN0361E2■-4□	60	-	22	100	100	-
	160	FRN0415E2■-4□	100	-	22	100	150	-
	200	FRN0520E2■-4□	150	-	38	150	150	-
	220	FRN0590E2■-4□	150	-	38	150	200	-
Einphasig, 200 V	0,1	FRN0001E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,2	FRN0002E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,4	FRN0003E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	0,75	FRN0005E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	1,5	FRN0008E2■-7□	2	2	2	2	2	2
	2,2	FRN0011E2■-7□	2	2	2	2	2	2

Die empfohlenen Leiterquerschnitte für die Leistungsklemmen gelten für die Verwendung von bis 90 °C zulässigen 600-V-FSLC-Leitern.

*1 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell 8-L6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

*4 Als kompatible Quetschklemmen verwenden Sie Modell R5.5-6 von JST Mfg. Co., Ltd. oder ein Äquivalent.

[4] Beschreibung der Klemmenfunktionen (Leistungsklemmen)

Klassifi-zierung	Klemmen-symbol	Klemmen-bezeichnung	Spezifikation
Hauptstromkreis	L1/R, L2/S, L3/T	Netzspannungs-eingang	Anzuschließende Klemmen, dreiphasige Versorgungsspannung.
	L1/L, L2/N	Netzspannungs-eingang	Anzuschließende Klemmen, einphasige Versorgungsspannung.
	U, V, W	Umrichterausgang	Anzuschließende Klemmen, Dreiphasen-Motoren.
	P (+), P1	Für den Anschluss einer Zwischenkreis-drossel	Klemmen zum Anschließen einer Zwischenkreisdrossel (DCR) für die Optimierung des Leistungsfaktors. Sie muss in folgenden Fällen angeschlossen werden: ND-Modus: Typen FRN0139E2■-4□ oder höher. HD/HND-Modus: Typen FRN0168E2■-4□ oder höher. HHD-Modus: Typen FRN0203E2■-4□ oder höher.
	P (+), N (-)	Zwischenkreis-klemmen	Klemmen zum Anschließen des Zwischenkreises anderer Umrichter und aktiver Einspeise- und Rückspeiseeinheiten.
	P (+), DB	Für den Anschluss eines Brems-widerstandes	Klemmen für das Anschließen eines Bremswiderstands (optional). Leiterlänge: Unter 5 Meter. (Klemmen verfügbar bei: Typen FRN0115E2■-2□/FRN0072E2■-4□/ FRN0011E2■-7□ oder niedriger)
	⏚	Für die Erdung des Umrichtergehäuses	Erdungsklemme für Umrichtergehäuse
	R0, T0	Hilfsspannungs-eingang für Steuerkreis	Wenn auch bei Abschaltung der Hauptstromversorgung des Umrichters das Alarmsignal für die Aktivierung der Schutzfunktion erhalten bleiben soll oder der Dauerbetrieb des Bedienteils gewünscht wird, schließen Sie diese Klemme an die Spannungsversorgung an. (Klemmen verfügbar bei: Typen FRN0088E2■-4□/FRN0059E2■-4□ oder höher)
	R1, T1	Hilfsspannungs-eingang für Lüfter	Diese Klemmen müssen im Normalfall nicht angeschlossen werden. Nur wenn der Umrichter direkt über den Zwischenkreis gespeist wird (z. B. in Kombination mit aktiver Einspeise- und Rückspeiseeinheiten). (Klemmen verfügbar bei: Typen FRN0203E2■-4□ oder höher)

Beim Verdrahten ist folgende Reihenfolge einzuhalten:

(1) Umrichter-Erdungsklemme (⏚)

(2) Umrichter-Ausgangsklemmen (U, V, W), Motor-Erdungsklemme (⏚)

(3) Anschlussklemmen Zwischenkreisdrossel (P1, P(+))*

(4) Anschlussklemme Bremswiderstand (P(+), DB)*

(5) Anschlussklemmen Zwischenkreis (P(+), N(-))*

(6) Netzeingangsklemmen (L1/R, L2/S, L3/T) oder (L1/L, L2/N)

(7) Hilfsspannungseingang für Steuerkreis (R0,T0) *

*: Anschluss bei Bedarf.

Bei den folgenden Modellen ist der Anschluss in der Reihenfolge (1), (2), (6), (3), (4), (5), (7) vorzunehmen:

FRN0010 bis 0020E2S-2□, FRN0002 bis 0012E2S-4□, FRN0008 bis 0011E2S-7□

(1) Netzeingangsklemmen L1/R, L2/S, L3/T (dreiphasiger Eingang) oder L1/L, L2/N (einphasiger Eingang)

Schließen Sie beim Modell mit dreiphasigem Eingang die dreiphasige Spannungsquelle an. Beim Modell mit einphasigem Eingang schließen Sie die einphasige Spannungsquelle an.

1) Überzeugen Sie sich vor dem Anschließen der Netzkabel zur Sicherheit davon, dass der Leistungsschalter oder das Magnetschütz abgeschaltet ist.

2) Schließen Sie die Netzkabel (L1/R, L2/S, L3/T) bzw. (L1/L, L2/N) an den Leistungsschalter (MCCB) oder die Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) bzw. den Fehlerstrom-Schalter (ELCB)* an, oder nehmen Sie den Anschluss ggf. über das Magnetschütz vor. Die Phasenfolge der Netzkabel und des Umrichters müssen nicht abgeglichen werden.

*: Mit Überstromschutz

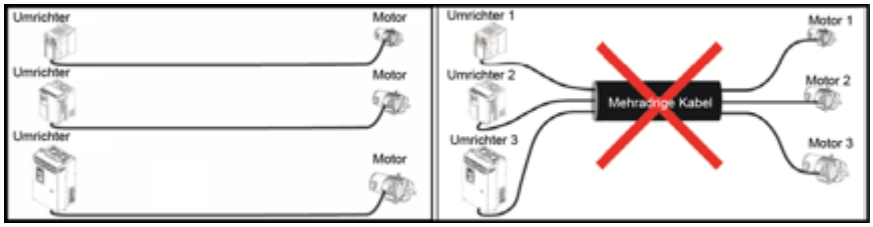
Tipp In Notfällen, z. B. bei Auslösung der Schutzfunktion, kann ein Trennen des Umrichters vom Netz erwünscht sein, um Folgeschäden eines Defekts oder Unfalls zu verhindern. Dafür wird der Einbau eines Magnetschützes empfohlen, der die manuelle Trennung vom Netz ermöglicht.

(2) Umrichter-Ausgangsklemmen U, V, W, Motor-Erdungsklemme (⏚)

1) Schließen Sie unter Abgleich der Phasenfolge die Klemmen U, V und W des Dreiphasenmotors an.

2) Schließen Sie den Erdungsleiter der Ausgänge (U, V, W) an die Erdungsklemme (⏚) an.

Hinweis Wenn mehrere Umrichter-Motor-Kombinationen vorliegen, dürfen keine mehradrigen Kabel verwendet werden, um die verschiedenen Kabel zu bündeln.



(3) Anschlussklemmen Zwischenkreisdrossel P1, P(+)

Schließen Sie die Zwischenkreisdrossel (DCR) für die Optimierung des Leistungsfaktors an.

1) Entfernen Sie die Kurzschlussbrücke von den Klemmen P1-P(+).
(Bei den Typen FRN0203E2■-4□ oder höher ist die Kurzschlussbrücke nicht gesteckt.)

2) Schließen Sie die Klemmen P1, P(+) an die Zwischenkreisdrossel (Option) an.

Hinweis
- Halten Sie die Leiterlänge unter 10 Meter.
- Entfernen Sie die Kurzschlussbrücke nicht, wenn die Zwischenkreisdrossel nicht verwendet wird.
- Wenn die Leistung des zu verwendenden Motors über 75 kW liegt, ist die Zwischenkreisdrossel unbedingt zu verwenden.
- Wenn aktive Einspeise- und Rückspeiseeinheiten angeschlossen werden, sind Zwischenkreisdrosseln nicht notwendig.

⚠WARNUNG

Eine Zwischenkreisdrossel (Option) ist immer anzuschließen, wenn die Leistung des Netztransformators 500 kVA übersteigt bzw. mehr als das 10-fache der Nennleistung des Frequenzumrichters beträgt.

Brandgefahr!

(4) Anschlussklemme Bremswiderstand P(+) DB
(Typen FRN0115E2■-2□ / FRN0072E2■-4□ / FRN0011E2■-7□ oder niedriger)

1) Schließen Sie die Klemmen P(+), DB des Umrichters an die Klemmen des Bremswiderstands (Option) an.

2) Montieren Sie das Hauptgehäuse des Umrichters und den Bremswiderstand so, dass die Leiterlänge weniger als 5 m (16 ft) beträgt, und führen Sie die beiden Leiter verdrillt oder in Kontakt miteinander (parallel).

⚠WARNUNG

Nutzen Sie beim Anschluss von Bremswiderständen keine anderen Klemmen als P(+)-DB.

Brandgefahr!

(5) Anschlussklemmen Zwischenkreis P(+), N(-)

1) Anschluss von Bremseinheit/Bremswiderstand (Option)

Umrichtertyp	Bremstransistor	Zusätzliche Geräte für Anschluss (Option)	Angeschlossene Geräte/Anschlussklemmen
Typen FRN0085E2■-4□ oder höher	Nicht verbaut	Bremseinheit	Umrichter (P(+), N(-)) - Bremseinheit (P(+), N(-))
		Bremswiderstand	Bremseinheit (P(+) R, DB) - Bremswiderstand (P, DB)

Bremseinheiten werden benötigt, wenn bei den Typen FRN0085E2■-4□ oder höher Bremswiderstände verwendet werden.

Schließen Sie die Klemmen P(+), N(-) der Bremseinheit an die Umrichterklemmen P(+), N(-) an. Montieren Sie das Gerät so, dass die Leiterlänge weniger als 5 m (16 ft) beträgt, und führen Sie die beiden Leiter verdrillt oder in Kontakt miteinander (parallel).

Schließen Sie die Klemmen P(+) R, DB der Bremseinheit an die Klemmen P(+), DB des Bremswiderstands an. Montieren Sie das Gerät so, dass die Leiterlänge weniger als 10 m (33 ft) beträgt, und führen Sie die beiden Leiter verdrillt oder in Kontakt miteinander (parallel).

Einzelheiten wie andere Verdrahtungen entnehmen Sie der Bedienungsanleitung der Bremseinheit.

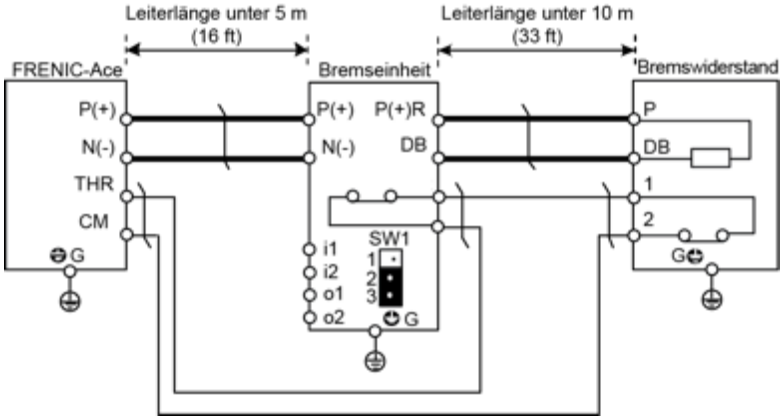


Abbildung 0-9

2) Anschluss weiterer Geräte

Es können der Gleichstrom-Zwischenkreises anderer Umrichter und PWM-Wandler angeschlossen werden.

(Zum Anschluss am PWM-Wandler informieren Sie sich in der FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, Kapitel 11, „11.9 Regenerative PWM-Wandler, RHC-Serie“).

(6) Umrichter-Erdungsklemme ⏚G

Diese Klemme ist die Erdungsklemme für das Umrichtergehäuse. Schließen Sie die Erde stets zur Sicherheit und zur Vermeidung von Störsignalen an. Zur Verhinderung von Unfällen wie Stromschlägen und Bränden schreiben die Sicherheitsstandards für Elektrogeräte eine Erdungskonstruktion für Metallrahmen in elektrischen Geräten vor.

Führen Sie die nachstehenden Schritte aus, um die Erdungsklemme an der Spannungsversorgungsseite anzuschließen.

1) Der Frequenzumrichter muss entsprechend den nationalen und lokalen Sicherheitsvorschriften geerdet werden.

2) Das Erdungskabel muss einen Leiterquerschnitt aufweisen, wie er an früherer Stelle in diesem Kapitel beschrieben wurde, sowie eine große Fläche und möglichst geringe Länge.

(7) Klemmen an Hilfsspannungseingang für Steuerkreis R0, T0 (Typen FRN0088E2■-2□ / FRN0059E2■-4□ oder höher)

Der Umrichter kann ohne Eingang an den Klemmen für den Hilfsspannungseingang für den Steuerkreis betrieben werden. Dann werden die Ausgangssignale des Umrichters und das Bedienteil-Display jedoch abgeschaltet, wenn die Hauptstromversorgung des Umrichters und mit ihr die Steuerstromquelle abgeschaltet wird.

Wenn auch bei Abschaltung der Hauptstromversorgung des Umrichters das Alarmsignal für die Aktivierung der Schutzfunktion erhalten bleiben soll oder der Dauerbetrieb des Bedienteils gewünscht wird, schließen Sie diese Klemmen an die Stromversorgung an. Wenn sich an der Eingangsseite des Umrichters ein Magnetschütz befindet, verdrahten Sie von der Eingangsseite (Primärseite) des Magnetschützes.

Klemmenspezifikation: AC 200 bis 240 V, 50/60 Hz, max. Stromstärke 1,0 A (200-V-Serie)
AC 380 bis 480 V, 50/60 Hz, max. Stromstärke 0,5 A (400-V-Serie)

Hinweis

Bei Verwendung eines Fehlerstrom-Schutzschalters schließen Sie die Klemmen R0, T0 an die Ausgangsseite des Schutzschalters an.

Wenn die Anschlüsse an der Eingangsseite des Fehlerstrom-Schutzschalters vorgenommen werden, funktioniert der Schutzschalter nicht, weil der Umrichtereingang dreiphasig ist und die Klemmen R0, T0 einphasig sind. Beim Anschluss an die Klemmen R0, T0 zur Eingangsseite des Fehlerstrom-Schutzschalters ist zu gewährleisten, dass der Anschluss über einen Trenntransformator oder wahlweise über die Hilfskontakte B des Magnetschützes erfolgt (siehe nachstehende Abbildung).

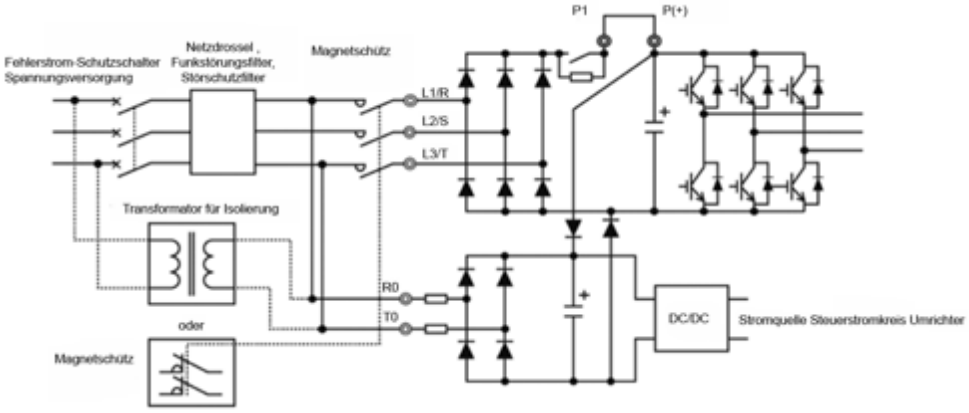


Abbildung 0-10 Anschluss des Fehlerstrom-Schutzschalters

Hinweis

Beim Anschluss mit PWM-Wandler ist die Spannungsquelle nicht direkt an den Hilfsspannungseingangsklemmen (R0, T0) des Umrichters für den Steuerstromkreis anzuschließen. Auf der Spannungsversorgungsseite sind ein Trenntransformator oder die Hilfskontakte B eines Magnetschützes zwischenzuschalten.

Anschlussbeispiele für die PWM-Wandlerseite finden Sie in der FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, Kapitel 11, „11.9 Regenerative PWM-Wandler, RHC-Serie“.

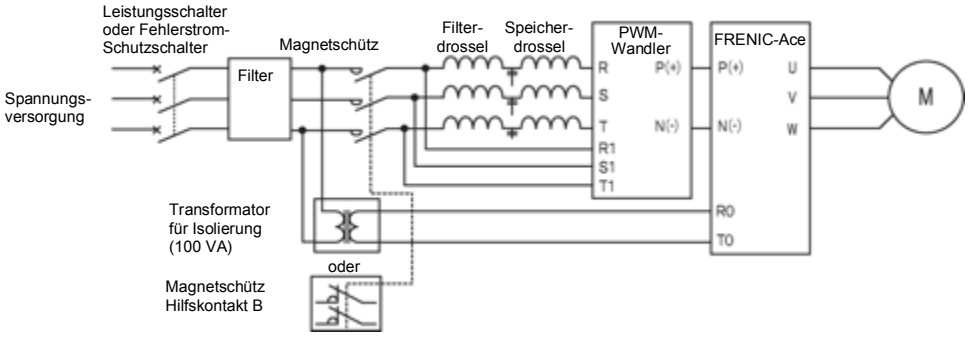


Abbildung 0-11 Beispiel für den Anschluss der Klemmen R0, T0 in Kombination mit einem PWM-Wandler

(8) Hilfsspannungseingangsklemmen für Lüfter R1, T1 (Typen FRN0203E2■-4□ oder höher)

Diese Klemmen sind bei den Typen FRN0203E2■-4□ oder höher vorhanden, werden in der Regel aber nicht genutzt.

Sie schließen hier die Wechselspannungversorgung an, wenn Sie mit Gleichspannung-Netzeingang arbeiten (z. B. in Kombination mit PWM-Wandlern).

Zudem sind die Schaltanschlüsse „CN R“, „CN W“ der Spannungsversorgung des Lüfters zu schalten. Klemmenspezifikation: 380 bis 440 V AC/50 Hz, 380 bis 480 V/60 Hz, max. Strom 1,0 A (400-V-Serie)

2.2.6 Steuerklemmen (bei allen Modellen einheitlich)

[1] Schraubenspezifikationen und empfohlene Leiterquerschnitte (Steuerklemmen)

Die für die Steuerkreisverdrahtung zu verwendenden Schraubenspezifikationen und Leiterquerschnitte sind nachstehend angegeben.

Die Steuerklemmenplatte unterscheidet sich regionsabhängig.

Tabelle 0-28 Schraubenspezifikationen und empfohlene Leiterquerschnitte

Klemmen-symbol	Schraubenspezifikation		Zulässige Leiterquerschnitte	Schraubendreher (Form der Spitze)	Zu entfernende Kabelisolierung	Lehrenmaß für Einsetzen des Leiters
	Größe	Anzugsmoment				
30A, 30B, 30C EN1, EN2	M3	0,5 N·m (4,43 lb-in)	0,14 bis 1,5 mm^2 (AWG26 bis 16)	Flach (0,6 mm × 3,5 mm)	6 mm (0,24 Zoll)	A1*1
Sonstige	M2	0,19 N·m (1,68 lb-in)	0,25 bis 1 mm^2 (AWG24 bis 18)	Flach (0,4 mm × 2,5 mm)	5 mm (0,20 Zoll)	φ1.6

* Empfohlener Kabelschuh: Phoenix Contact Einzelheiten siehe Tabelle 0-29.

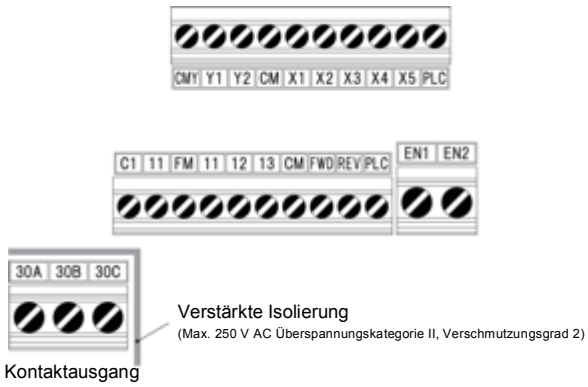
*1 Definiert gemäß IEC/EN 60947-1.

Tabelle 0-29 Empfohlene Kabelschuhe

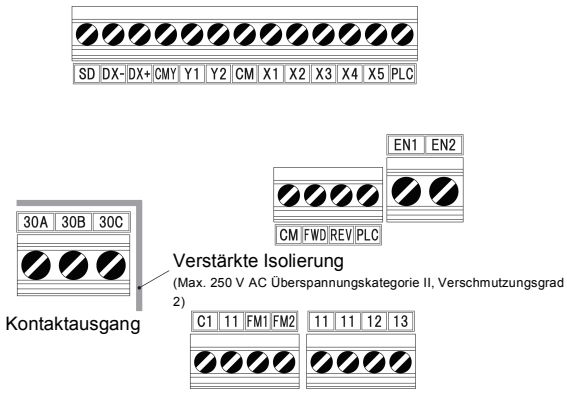
Schraubengröße		Drahtstärke	Typ	
			Mit Kunststoffkragen	Ohne Kunststoffkragen
M3	M2	0,25 mm^2 (AWG24)	AI 0,25-6 BU	A 0,25-7
		0,34 mm^2 (AWG22)	AI 0,34-6 TQ	A 0,34-7
		0. 5 mm^2 (AWG20)	AI 0,5-6 WH	A 0,5-6
		0,75 mm^2 (AWG18)	AI 0,75-6 GY	A 0,75-6
		1 mm^2 (AWG18)	AI 1-6 RD	A 1-6
		1,5 mm^2 (AWG16)	AI 1,5-6 BK	A 1,5-7

Note) Wenn Querschnitte verwendet werden, die größer als die empfohlenen Querschnitte sind, kann die vordere Abdeckung je nach Anzahl der Leiter nach außen gedrückt werden. Das hat einen gestörten Betrieb des Bedienteils zur Folge.

[2] Klemmenanordnung (Steuerklemmen)



Model: -GA/-A/-E/-U/-K



Model: -GB/-C

⚠WARNUNG ⚠

Die folgenden Klemmen führen Hochspannung, wenn Spannung anliegt.
Steuerklemmen: AUX-Kontakt (30A, 30B, 30C)
Isolationspegel
Kontaktausgang – Steuerkreis: Verstärkte Isolierung (Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2)

Es besteht Stromschlaggefahr.

[3] Beschreibung der Klemmenfunktionen (Steuerklemmen)

⚠WARNUNG ⚠

Im Allgemeinen haben die Kabel für Steuersignalleitungen keine verstärkte Isolierung. Wenn die Steuersignalleitungen in Kontakt mit dem stromführenden Hauptstromkreis kommen, kann die Isolierung beschädigt werden. Die Hochspannung des Hauptstromkreises kann dann auf die Steuersignalleitungen wirken. Deshalb müssen Sie sorgfältig darauf achten, dass die stromführenden Abschnitte des Hauptstromkreises keinen Kontakt zu den Steuersignalleitungen haben.

Unfall- und Stromschlaggefahr!

⚠VORSICHT

Von Umrichter, Motor und Verdrahtung werden Störsignale erzeugt.

Gehen Sie vorsichtig vor, um Funktionsstörungen bei den peripheren Sensoren und Geräten zu vermeiden.

Unfallgefahr!

Tabelle 0-30 zeigt die Funktionsbeschreibungen für die Steuerklemmen. Das Anschlussverfahren der Steuerklemmen variiert in Abhängigkeit von der Parametereinstellung in Abstimmung auf den Zweck des Umrichterbetriebs.

Die Verdrahtung ist so durchzuführen, dass die Auswirkungen von Störsignalen, die von der Hauptstromkreis-verdrahtung erzeugt werden, möglichst gering bleiben.

Tabelle 0-30 Funktionsbeschreibung der Steuerklemmen

Klassifi-zierung	Klemmen-symbol	Klemmen-bezeichnung	Funktionsbeschreibung
Analogeingänge	[13]	Versorgungs-spannung für Potentiometer	Die Klemme dient der Spannungsversorgung (+10 V DC, 10 mA max.) des externen Potentiometers für die Frequenzeinstellung (variabler Widerstand: 1 bis 5 kΩ). Schließen Sie variable Widerstände an, die größer als 1/2 W sind.
	[12]	Analoger Spannungs-eingang	(1) Die Frequenz wird gemäß Sollwertvorgabe der externen Analogeingangsspannung festgelegt. Normalbetrieb • 0 bis +10 V DC/0 bis 100 (%) (0 bis +5 V DC/0 bis 100 %) • 0 bis ±10 V DC/0 bis ±100 (%) (0 bis ±5 V DC/0 bis ±100 %) Inversbetrieb • +10 bis 0 V DC/0 bis 100 (%) (+5 bis 0 V DC/0 bis 100 %) • ±10 bis 0 V DC/0 bis ±100 (%) (±5 bis 0 V DC/0 bis ±100 %) (2) Die Klemme kann neben der Frequenzkonfiguration per Analogeingang dem PID-Sollwert, dem Rückführungssignal der PID-Steuerung, der Hilfsfrequenz-konfiguration, der Verhältniskonfiguration, der Konfiguration der Drehmoment-begrenzung und der Überwachung des Analogeingangs zugewiesen werden. (3) Hardwarespezifikation * Eingangsimpedanz: 22 (kΩ) * Bis zu ±15 V DC ist als Eingang möglich. Übersteigt der Eingang ±10 V DC werden jedoch nur ±10 V DC erkannt.
	[C1]	Analoger Stromeingang (C1-Funktion)	(1) Die Frequenz wird gemäß dem externen Wert des analogen Stromeingangs gesteuert. Normalbetrieb • 4 bis 20 mA DC/0 bis 100 (%)/-100 % bis 0 bis 100 % • 0 bis 20 mA DC/0 bis 100 (%)/-100 % bis 0 bis 100 % Inversbetrieb • 20 bis 4 mA DC/0 bis 100 (%)/-100 % bis 0 bis 100 % • 20 bis 0 mA DC/0 bis 100 (%)/-100 % bis 0 bis 100 % (2) Die Klemme kann neben der Frequenzkonfiguration per Analogeingang dem PID-Sollwert, dem Rückführungssignal der PID-Steuerung, der Hilfsfrequenz-konfiguration, der Verhältniskonfiguration, der Konfiguration der Drehmoment-begrenzung und der Überwachung des Analogeingangs zugewiesen werden. (3) Hardwarespezifikation * Eingangsimpedanz: 250 (Ω) * Bis zu 30 mA DC sind als Eingang möglich. Übersteig der Eingang 20 mA DC, werden jedoch nur 20 mA DC erkannt.

Tabelle 0-30 Funktionsbeschreibung der Steuerklemmen (Fortsetzung)

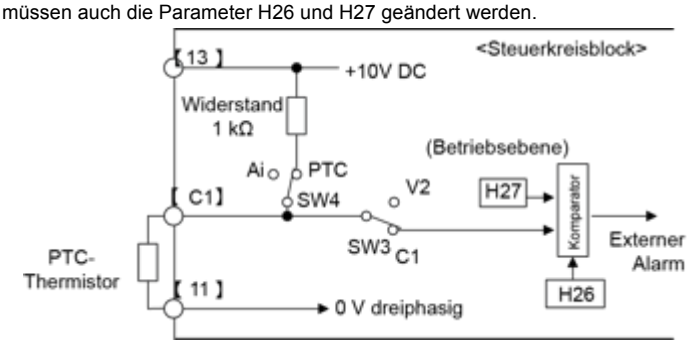
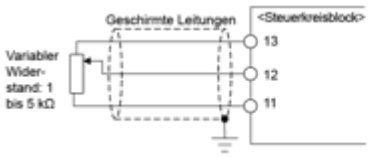
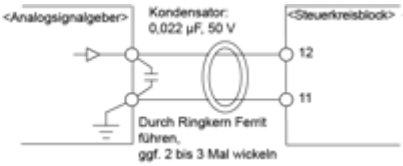
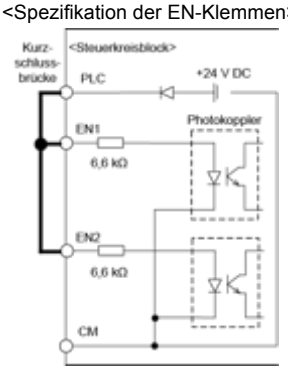
Klassifi-zierung	Klemmen-symbol	Klemmen-bezeichnung	Funktionsbeschreibung
Analogeingänge	[C1]	Analoger Spannungs-eingang (V2-Funktion)	(1) Die Frequenz wird gemäß Sollwertvorgabe der externen Analogeingangsspannung festgelegt. SW3 (siehe „02.2.8 Betätigung von Schiebeschaltern“) muss an der Platine geschaltet werden. Normalbetrieb • 0 bis +10 V DC/0 bis 100 (%) (0 bis +5 V DC/0 bis 100 %) • 0 bis +10 V DC/-100 bis 0 bis 100 (%) (0 bis +5 V DC/-100 bis 0 bis 100 %) Inversbetrieb • +10 bis 0 V DC/0 bis 100 (%) (＋5 V bis 0 V DC/0 bis 100 %) • +10 bis 0 V DC/-100 bis 0 bis 100 (%) (+5 bis 0 V DC/-100 bis 0 bis 100 %) (2) Die Klemme kann neben der Frequenzkonfiguration per Analogeingang dem PID-Sollwert, dem Rückführungssignal der PID-Steuerung, der Hilfsfrequenzkonfiguration, der Verhältniskonfiguration, der Konfiguration der Drehmomentbegrenzung und der Überwachung des Analogeingangs zugewiesen werden. (3) Hardwarespezifikation * Eingangsimpedanz: 22(kΩ) * Bis zu +15 V DC sind als Eingang möglich. Übersteigt der Eingang +10 V DC, werden jedoch nur +10 V DC erkannt.
		PTC-Thermis-toreingang (PTC-Funktion)	(1) PTC-Thermistor für den Motorschutz kann angeschlossen werden. SW3 (Schalter C1/V2) und SW4 (Schalter PTC /AI) (siehe „02.2.8 Betätigung von Schiebeschaltern“) muss auf der Platine geschaltet werden. Abbildung 0-12 zeigt den internen Stromkreis, wenn SW3 und SW4 auf PTC-Thermistor-eingang geschaltet sind. Einzelheiten zu SW3 und SW4 finden Sie in „02.2.8 Betätigung von Schiebeschaltern“. Wenn SW3 und SW4 auf PTC-Seite geschaltet sind, müssen auch die Parameter H26 und H27 geändert werden.  Abbildung 0-12 Interner Schaltkreis, wenn SW4 auf PTC-Seite geschaltet ist
		Analogeingangs-monitor (AI-Funktion)	(1) Mit dem Analogeingangsmonitor lässt sich der Status von peripheren Geräten mittels Datenübertragung durch Eingabe der analogen Signale verschiedener Sensoren wie z. B. Temperatursensoren überwachen. Die Daten können mittels Anzeigekoeffizienten in physische Eigenschaftswerte wie Temperatur und Druck umgewandelt und auf dem Display des Bedienteils angezeigt werden.
	[11]	Analoge Masse	Die Klemme ist die Bezugsklemme für analoge Eingangssignale (Klemmen [12], [13], [C1]). Sie ist von den Klemmen [CM], [CMY] isoliert.
	Hinweis		• Verwenden Sie für Steuersignale, die anfällig für externe Störsignale sind, geschirmte Leitungen und halten Sie die Leitungen möglichst kurz (max. 20 Meter). Die Erdung geschirmter Leitungen ist generell ratsam. Wenn die externen Störsignale zu stark sind, können sie durch Anschluss an Klemme 11 weiter reduziert werden. Die geschirmte Leitung verstärkt die Sperrwirkung. Erden Sie immer ein Ende, wie in Abbildung 0-13 gezeigt. • Wenn Sie analoge Eingangssignalleitungen mit einem Relaiskontakt versehen, nutzen Sie für schwache Signale das Doppelkontaktrelais. Klemme 11 darf nicht mit einem Relais versehen werden. • Wenn externe Analogsignalgeber angeschlossen werden, kann der Stromkreis des Analogsignalgebers aufgrund der vom Umrichter erzeugten Störsignale gestört sein. In diesen Fällen benutzen Sie einen Ferritkern (Ringkern oder Äquivalent) an die Ausgangsklemmen des Analogsignalgebers oder schließen Sie einen Hochfrequenzkonden- satoren zwischen den Steuersignalleitungen an. Siehe dazu Abbildung 0-14.   Abbildung 0-13 Anschlussplan für geschirmte Leitungen Abbildung 0-14 Beispielmaßnahmen gegen Störsignale

Tabelle 0-30 Funktionsbeschreibung der Steuerklemmen (Fortsetzung)

Klassifi-zierung	Klemmen-symbol	Klemmen-bezeichnung	Funktionsbeschreibung
Digitaleingang	[X1]	Digitaleingang 1	(1) Es lassen sich verschiedene Signale (Austrudeln, externer Alarm, Fahrgeschwindigkeitsauswahl usw.) konfigurieren, die mit den Parametern E01 bis E05, E98, E99 konfiguriert werden. Einzelheiten dazu finden Sie in Kapitel 5, „PARAMETER“. (2) Der Eingangsmodus, d. h. Sink/Source (Stromsenke/Stromquelle), lässt sich mit SW1 schalten. (Siehe „02.2.8 Betätigung von Schiebeschaltern“.) (3) Die Betriebsart der verschiedenen Digitaleingangsklemmen bei Anschluss an Klemme CM (Sink-Modus) / PLC (Source-Modus) kann auf „aktive EIN“ mit Kurzschluss auf CM/PLC oder „aktive AUS“ mit Kurzschluss auf CM/PLC geschaltet werden. (4) Die Digitaleingangsklemme [X5] lässt sich durch Änderung des Parameters als Impulsfolge-Eingabeklemme definieren. Maximale Leiterlänge = 20 Meter Maximaler Eingangsimpuls 30 kHz: Bei Anschluss an Open-Collector-Ausgang-Impulsgeber 100 kHz: Bei Anschluss an Komplementärausgang-Impulsgeber Angaben zu den Parametereinstellungen finden Sie in Kapitel 5, „PARAMETER“. <Spezifikation der digitalen Eingänge> Abbildung 0-15 Digitaleingangskreis
	[X2]	Digitaleingang 2	
	[X3]	Digitaleingang 3	
	[X4]	Digitaleingang 4	
	[X5]	Digitaleingang 5/ Impulsfolge-eingang	
	[FWD]	Vorwärtslauf-Befehl	
	[REV]	Rückwärtslauf-Befehl	
	[EN1] [EN2]	Enable (Freigabe) - Eingänge STO-Funktion	(1) Wenn die Klemmen [EN1]-[PLC] bzw. [EN2]-[PLC] ausgeschaltet sind, stellen die Transistorausgänge des Umrichters das Schalten ein (Safe Torque Off (STO) = Sicher abgeschaltetes Moment). Achten Sie darauf, die Klemmen [EN1] und [EN2] gleichzeitig zu schalten; andernfalls wird ein *ecf*-Alarm ausgegeben und der Betrieb des Umrichters wird unterbrochen. Um die Sicherheits-Funktion zu aktivieren, entfernen Sie die Kurzschlussbrücke. (2) Der Eingangsmodus für die Klemmen [EN1] und [EN2] ist auf SOURCE fixiert. Der Modus kann nicht auf SINK geändert werden. (3) Schließen Sie die Klemmen [EN1], [EN2] und [PLC] mit der Kurzschlussbrücke kurz, wenn die Sicherheits-Funktion nicht verwendet wird. <Spezifikation der EN-Klemmen> 
	[PLC]	+24V DC Spannungs-versorgung	(1) Verbindung zur Spannungsversorgung des SPS-Ausgangssignals (Zulässiger Bereich: +22 bis +27 VDC), maximal 100 mA DC (2) Diese Klemme versorgt auch die an die Transistorausgangsklemmen angeschlossene Last mit Spannung. Einzelheiten dazu siehe „Transistorausgänge“.

Messgröße		Minimum	Maximum
Betriebs-spannung (SINK)	EIN-Pegel	0 V	2 V
	AUS-Pegel	22 V	27 V
Betriebs-spannung (SOURCE)	EIN-Pegel	22 V	27 V
	AUS-Pegel	0 V	2 V
Betriebsstrom bei Einschaltung (bei Eingangsspannung 0 V) (für Eingangsklemme [X5])		2,5 mA (9,7 mA)	5 mA (16 mA)
Zulässiger Ableitstrom bei AUS-Pegel		-	0,5 mA

Messgröße		Min	Max
Betriebs-spannung (SOURCE)	EIN-Pegel	22 V	27 V
	AUS-Pegel	0 V	2 V
Betriebsstrom bei Einschaltung (bei Eingangsspannung 24 V)		-	4,5 mA
Zulässiger Ableitstrom bei Ausschaltung		-	0,5 mA

Tabelle 0-30 Funktionsbeschreibung der Steuerklemmen (Fortsetzung)

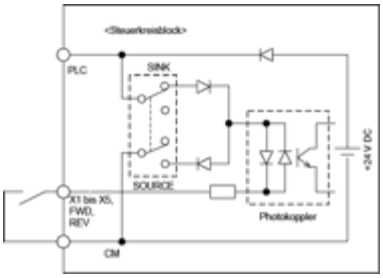
Klassifi-zierung	Klemmen-symbol	Klemmen-bezeichnung	Funktionsbeschreibung
Digitaleingang	[CM]	Digitale Masse	Die Klemme ist die Bezugsklemme für digitale Eingangssignale. Diese Klemme ist elektrisch getrennt von den Klemmen [11] und [CMY].

Tipp

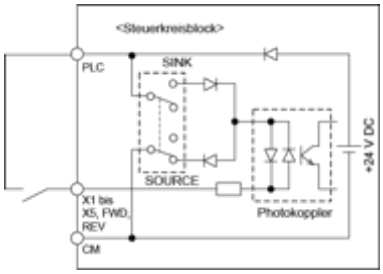
■ **Bei Ein-/Ausschalten der Klemmen [FWD], [REV], [X1] bis [X5] mittels Relaiskontakten**

Abbildung 0-16 zeigt ein Beispiel für die Schaltungskonfiguration bei Verwendung eines Relaiskontakts. Schaltung (a) in Abbildung 0-16 zeigt die Schaltungskonfiguration, wenn sich der Schalter (SW1) auf der Sink-Seite befindet, und Schaltung (b) zeigt die Schaltungskonfiguration, wenn sich der Schalter auf der Source-Seite befindet.

Vorsicht: Verwenden Sie ein Relais ohne Kontaktausfälle (hohe Kontaktzuverlässigkeit).
(Empfohlenes Produkt: Steuerrelais folgenden Typs von Fuji Electric: HH54PW)



(a) Schalter auf Sink-Seite



(b) Schalter auf Source-Seite

Abbildung 0-16 Schaltungskonfiguration mit Relaiskontakt

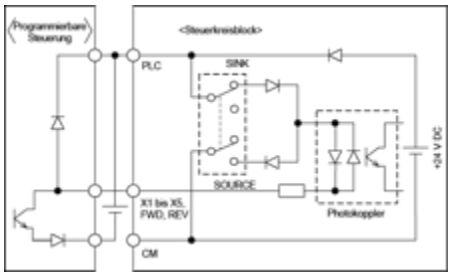
Tipp

■ **Bei Ein-/Ausschalten der Klemmen [FWD], [REV], [X1] bis [X5] mittels programmierbarer Steuerung**

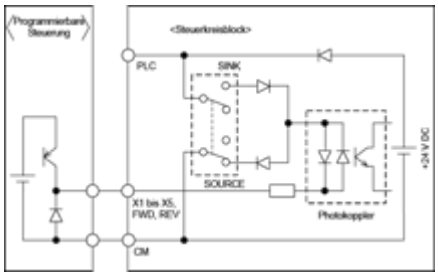
Abbildung 0-17 zeigt ein Beispiel für die Schaltungskonfiguration bei Verwendung einer programmierbaren Steuerung. Schaltung (a) in Abbildung 0-17 zeigt die Schaltungskonfiguration, wenn sich der Schalter (SW1) auf der Sink-Seite befindet, und Schaltung (b) zeigt die Schaltungskonfiguration, wenn sich der Schalter auf der Source-Seite befindet.

In Schaltung (a) können die Klemmen [FWD], [REV], [X1] bis [X5] durch Kurzschließen/Öffnen des Open-Collector-Transistorausgangs der programmierbaren Steuerung mittels externer Spannungsquelle ein-/ausgeschaltet werden. Befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen, wenn Sie eine Schaltung dieser Art verwenden.

- Schließen Sie die +-Seite der externen Spannungsquelle, die elektrisch von Spannungsversorgung der programmierbaren Steuerung getrennt ist, an Klemme [PLC] an.
- Verbinden Sie Klemme [CM] des Umrichters nicht mit der Masse der SPS.



(a) Schalter auf Sink-Seite



(b) Schalter auf Source-Seite

Abbildung 0-17 Schaltungskonfiguration mit programmierbarer Steuerung

📖 In „02.2.8 Betätigung von Schiebeschaltern“ finden Sie weitere Informationen zu den Schaltern.

Tabelle 0-30 Funktionsbeschreibung der Steuerklemmen (Fortsetzung)

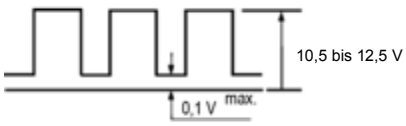
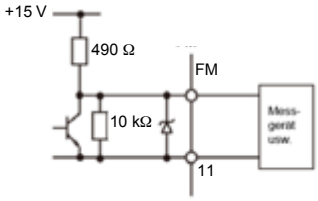
Klassifi-zierung	Klemmen-symbol	Klemmen-bezeichnung	Funktionsbeschreibung
Analog-/Impulsausgang	[FM]	Analogüber-wachung FMV-Funktion FMI-Funktion	Diese Klemme gibt ein analoges Gleichspannung-Überwachungssignal von 0 bis 10 V DC oder ein analoges Gleichstrom-Überwachungssignal von 4 bis 20 mA DC / 0 bis 20 mA DC aus. Die Ausgangsform (FMV/FMI) lässt sich mit SW5 auf der Platine und Parameter F29 schalten. Siehe „Tabelle 0-31 Funktionsbeschreibung der Schiebeschalter“. Der Signalinhalt lässt sich in den Dateneinstellungen von Parameter F31 unter folgenden Möglichkeiten wählen: • Ausgangsfrequenz 1 (vor Schlupfkompensation) • Ausgangsfrequenz 2 (nach Schlupfkompensation) • Ausgangsstrom • Ausgangsspannung • Ausgangsdrehmoment • Lastfaktor • Eingangsleistung • PID-Rückführungswert • Ist-Drehzahl/geschätzte Drehzahl • Zwischenkreisspannung • Universal-Analogausgang (AO) • Motorausgangsleistung • Kalibrierung (+) • PID-Sollwert (SV) • PID-Ausgang (MV) • Positionsfehler im Master-Follower-Betrieb • Kühlkörpertemperatur des Umrichters • PG-Rückführungswert • Ausgangssignal 1 bis 10 der benutzerdefinierten Logik * Zulässige Impedanz für Anschluss: Min. 5 kΩ (bei Ausgang von 0 bis 10 V DC) (bis zu 2 analoge Spannungsmesser (0 bis 10 V DC, Eingangsimpedanz 10 kΩ) können angeschlossen werden) * Zulässige Impedanz für Anschluss: Max. 500 Ω (bei 4 bis 20 mA DC/0 bis 20 mA DC) * Einstellbarer Verstärkungsbereich: 0 bis 300 %
		Impulsüber-wachung FMP-Funktion	Die Klemme gibt ein Impulssignal aus. Der Signalinhalt lässt sich wie bei der FMV-Funktion über die Einstellung von Parameter F31 wählen. Die Ausgangsform (FMP) lässt sich mit SW5 auf der Platine und Parameter F29 schalten. Siehe „Tabelle 0-31 Funktionsbeschreibung der Schiebeschalter“. * Zulässige Impedanz für Anschluss: Min. 5 kΩ (bei Ausgang von 0 bis 10 V DC) (bis zu 2 analoge Spannungsmesser (0 bis 10 V DC, Eingangsimpedanz 10 kΩ) können angeschlossen werden) * Tastverhältnis: Circa 50 %, Impulsrate: 25 bis 32000 I/s (bei Skalenendwert) • Wellenform des Impulsausgangs  • FMP-Ausgangsstromkreis 
	[FM2]	Analogüber-wachung FMV2-Funktion FMI2-Funktion	Diese Klemme gibt ein analoges Gleichspannung-Überwachungssignal von 0 bis 10 V DC oder ein analoges Gleichstrom-Überwachungssignal von 4 bis 20 mA DC (0 bis 20 mA DC) aus. Die Ausgangsform (FMV2/FMI2) lässt sich mit SW7 auf der Platine und Parameter F32 schalten. Siehe dazu „Tabelle 2.2-13 Funktionsbeschreibung von Schiebeschaltern“. Der Signalinhalt lässt sich in den Dateneinstellungen von Parameter F35 unter denselben Möglichkeiten wie bei [FM] (F31) wählen: * Diese Klemme kommt bei den Modellen mit den Regionscodes -GB/-C zum Einsatz. * Zulässige Impedanz für Anschluss: Min. 5 kΩ (bei Ausgang von 0 bis 10 V DC) (bis zu 2 analoge Spannungsmesser (0 bis 10 V DC, Eingangsimpedanz 10 kΩ) können angeschlossen werden) * Zulässige Impedanz für Anschluss: Max. 500 Ω (bei 4 bis 20 mA DC/0 bis 20 mA DC) * Einstellbarer Verstärkungsbereich: 0 bis 300 %
	[11]	Analogausgang Bezugsklemme	Diese Klemme ist die Bezugsklemme für analoge Eingangs- und analoge/gepulste Ausgangssignale. Sie ist von den Klemmen [CM] und [CMY] elektrisch getrennt. [CM] und [CMY] dürfen nicht als Bezugsklemmen für [FM], [FM2] verwendet werden.

Tabelle 0-30 Funktionsbeschreibung der Steuerklemmen (Fortsetzung)

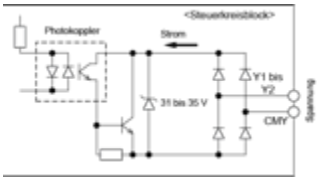
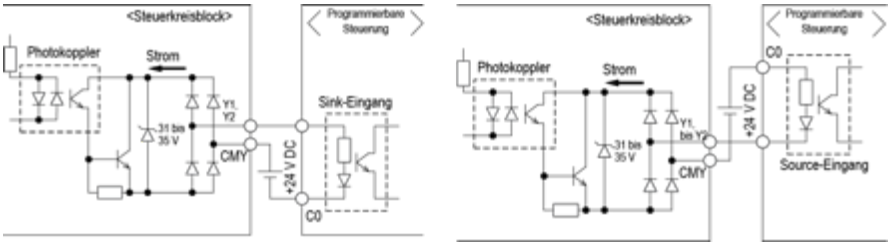
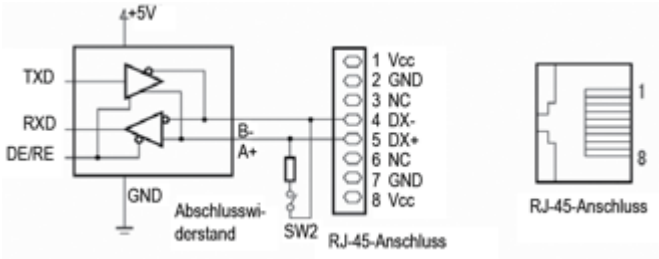
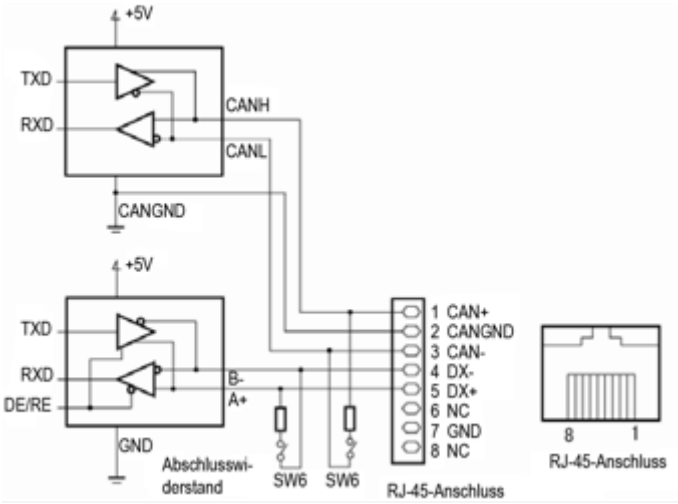
Klassifi-zierung	Klemmen-symbol	Klemmen-bezeichnung	Funktionsbeschreibung
Transistorausgänge	[Y1]	Transistor-ausgang 1	(1) Verschiedene mit dem Parameter E20, E21 festgelegte Signale (Betriebssignal, Frequenz-erreicht-Signal, Überlastprognose-Signal usw.) können ausgegeben werden. Einzelheiten dazu finden Sie in Kapitel 5 „PARAMETER“. (2) Die Betriebsart der Transistorausgangsklemmen [Y1], [Y2] lässt sich auf „EIN (Aktiv-EIN) bei Signalausgang“ oder „AUS (Aktiv-AUS) bei Signalausgang“ schalten. <Transistorausgangskreis-Spezifikation>  Abbildung 0-18 Transistorausgangskreis Messgröße / Maximum: Betriebs-spannung: EIN-Pegel 3 V; AUS-Pegel 27 V Max. Laststrom bei Einschaltung: 50 mA Ableitstrom bei Ausschaltung: 0,1 mA Hinweis • Schließen Sie beim Anschluss von Steuerrelais eine Überspannungsableitdiode zwischen den Klemmen der Erregerspule an. • Ist eine Spannungsquelle für den anzuschließenden Stromkreis erforderlich, kann die Klemme „PLC“ als Spannungsquellenklemme verwendet werden. Nennspannung: +24 V DC (Schwankungsbereich der Spannungsversorgung: +22 bis +27 V DC), max. 50 mA). In diesem Fall muss die Anschlussklemme [CMY] mit der Anschlussklemme [CM] kurzgeschlossen werden. SW8 schaltet die Klemme [Y2] zwischen einem über den Parameter E21 zugewiesenen Universalausgang und einem Funktionssicherheitskreis-Fehlerausgang ***SRCF*** um. Die Werkseinstellung für SW8 ist ein Universalausgang. Wenn ***SRCF*** zu Klemme [Y2] zugewiesen ist: ist Klemme [Y2] eingeschaltet, bedeutet dies „Kein ***ecf***-Alarm“. ist Klemme [Y2] ausgeschaltet, bedeutet dies ***ecf***-Alarm ist aufgetreten“. Bitte beachten: Wenn ***SRCF*** zugewiesen wird, ist die Betriebsart zwischen den Klemmen [Y2] und [CMY] auf „Aktiv-Ein“ (EIN bei Signalausgang) fixiert. Einzelheiten zum ***ecf***-Alarm finden Sie in Abschnitt 6.3.2 „Ursachen, Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen bei Alarmen“.
	[Y2]	Transistor-ausgang 2	
	[CMY]	Bezugs-potenzial der Transistor-ausgänge	Diese Klemme ist Bezugsklemme für Transistorausgangssignale. sie ist von den Klemmen [CM] und [11] elektrisch getrennt.
	Tipp		■ **Bei Anschluss der programmierbaren Steuerung an die Klemmen [Y1], [Y2].** In Abbildung Abbildung 0-19 sind Schaltungskonfigurationsbeispiele für den Anschluss des Transistorausgangs des Umrichters an die programmierbare Steuerung zu sehen. Schaltung (a) in Abbildung Abbildung 0-19 zeigt den Eingangskreis der programmierbaren Steuerung als SINK-Eingang, Schaltung (b) als SOURCE-Eingang.  (a) Schaltplan für programmierbare Steuerung mit SINK-Eingang (b) Schaltplan für programmierbare Steuerung mit SOURCE-Eingang Abbildung 0-19 Konfigurationsbeispiel eines Anschlusskreises mit programmierbarer Steuerung
Kontaktaus-gang	[30A/B/C]	Integrierter Alarmaus-gang	(1) Gibt ein Kontaktsignal (einpoliger Wechsler) aus, wenn eine Schutzfunktion zum Stopp des Motors aktiviert wurde. Schaltleistung: 250 V AC, 0,3 A cosϕ = 0,3, 48 V DC, 0,5 A (2) Die Klemmen können auf „Klemmen [30A bis 30C] kurzgeschlossen (Erregung: Aktiv-EIN) bei EIN-Signalausgang“ oder „Klemmen [30A bis 30C] offen (keine Erregung: Aktiv-AUS) bei EIN-Signalausgang“ geschaltet werden.

Tabelle 0-30 Funktionen der Steuerklemmen (Fortsetzung)

Klassifi-zierung	Klemmen-symbol	Klemmen-bezeichnung	Funktionsbeschreibung
Kommunikation	RJ-45-Buchse für Anschluss des Bedienteils	RJ-45-Buchse für Anschluss des Bedienteils RS-485-Kommunika-tionsport 1	(1) Dient dem Anschluss des Bedienteils. Die Stromversorgung des Bedienteils erfolgt über diesen Anschluss vom Umrichter. (2) Kann nach Entfernen des Bedienteils auch für den Anschluss eines Computers, einer programmierbaren Steuerung usw. per RS-485-Kommunikation genutzt werden. (Zum Abschlusswiderstand siehe „02.2.8 Betätigung von Schiebeschaltern“.)  Abbildung 0-20 Kontaktbelegung des RJ-45-Anschlusses • Die Kontakte 1, 2, 7 und 8 sind für die Stromversorgung des Bedienteils reserviert. Wenn Sie an diesen RJ-45-Anschluss andere Geräte anschließen, dürfen Sie diese Kontakte nicht verwenden.
	RJ-45-An-schluss für RS-485 / CANopen-Kommu-nikation	RS-485-Kommunika-tionsport 2 CANopen-Kommunika-tionsport	(1) Kann für den Anschluss eines Computers, einer programmierbaren Steuerung usw. per RS-485-Kommunikation genutzt werden. (Zum Abschlusswiderstand siehe „02.2.8 Betätigung von Schiebeschaltern“.) (2) Kann auch für den Anschluss eines Computers, einer programmierbaren Steuerung usw. per CANopen-Kommunikation genutzt werden. (Zum Abschlusswiderstand siehe „02.2.8 Betätigung von Schiebeschaltern“.)  Abbildung 0-21 Kontaktbelegung des RJ-45-Anschlusses * Diese Klemme kommt bei Modellen mit den Regionscodes –GA/-A/-E/-U/-K zum Einsatz. * SW6 wird gemeinsam genutzt für die Übertragung von Daten über RS-485 und CAN-Bus. Werden beide Datenübertragungsverfahren gleichzeitig genutzt und gibt es unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich des Abschlusswiderstands für beide Datenübertragungsnetze (z. B. befindet er sich beim CAN-Bus an einem der beiden Enden des Netzwerkes, im RS-485-Netzwerk jedoch in der Mitte), schalten Sie SW6 aus und nutzen stattdessen ggf. einen externen Abschlusswiderstand.

■ Anschluss der Steuerklemmen

Für FRN0361E2■-4□ bis FRN0590E2■-4□

(1) Führen Sie die Steuerkreisleitungen wie in Abbildung Abbildung 0-22 gezeigt an der linken Gehäusewand aus dem Umrichter heraus.

(2) Sichern Sie sie mit einem Kabelbinder (z. B. Insulok) mit maximal 3,8 mm (0,15 Zoll) Breite und maximal 1,5 mm (0,06 Zoll) Dicke am Kabelhalter.

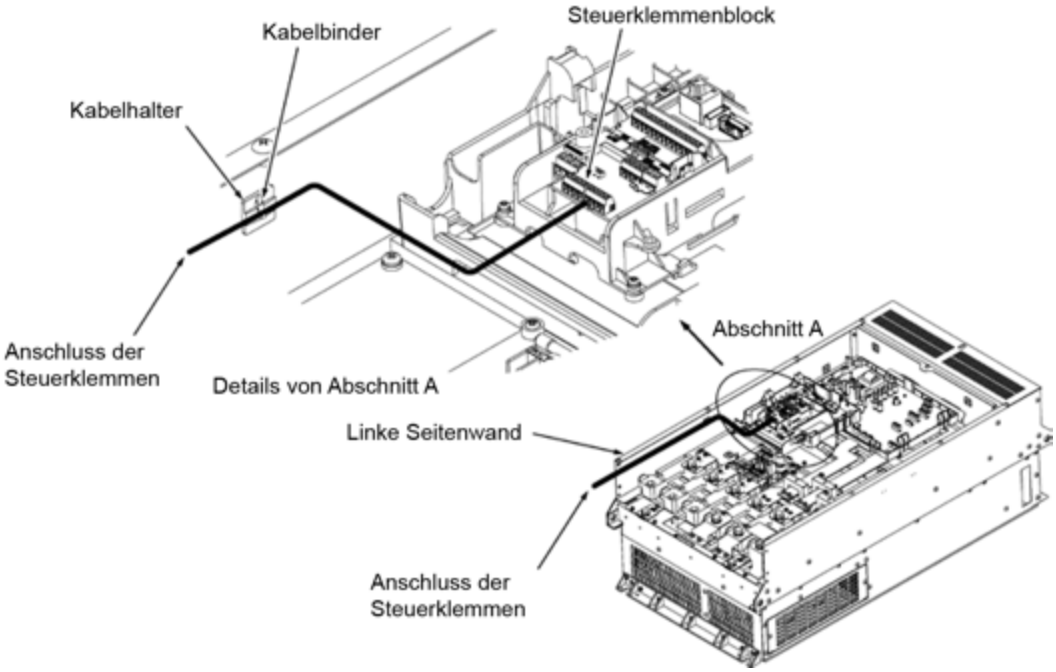


Abbildung 0-22 Kabelführung und Befestigungspunkte für die Steuerkreisleitungen

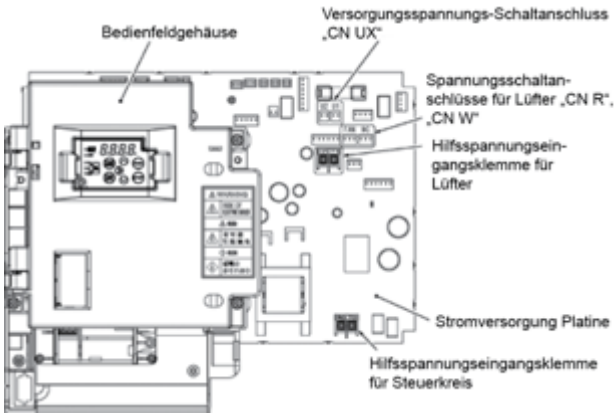
Hinweis

- Die Verdrahtung der Steuerklemmen sollte möglichst weit von der Verdrahtung des Hauptkreises entfernt verlaufen. Andernfalls kann es durch Störaussendungen zu Fehlfunktionen kommen.
- Fixieren Sie die Steuerkreisleitungen im Inneren des Umrichters mit einem Kabelbinder, um sie von den spannungsführenden Teilen des Hauptstromkreises getrennt zu halten (z. B. dem Klemmenblock des Hauptstromkreises).

2.2.7 Schaltanschluss (Typen FRN0203E2■-4□ oder höher)

■ Position der einzelnen Anschlüsse

Die einzelnen Schaltanschlüsse befinden sich auf der Stromversorgungsplatine (siehe Abbildung 0-23).



(a) FRN00203E2■-4□ bis FRN0290E2■-4□

(b) FRN0361E2■-4□ bis FRN0590E2■-4□

Abbildung 0-23 Positionen der Schaltanschlüsse

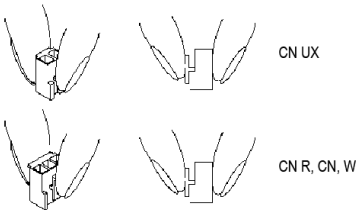


Abbildung 0-24 An- und Abbau des Schaltanschlusses

Hinweis

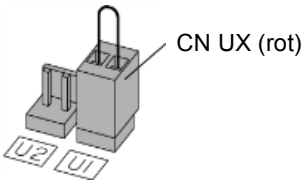
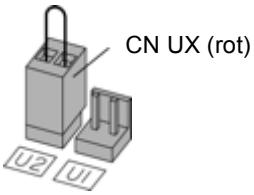
Beim Entfernen der einzelnen Anschlüsse drücken Sie den oberen Teil des Anschlusses mit den Fingern zusammen, entriegeln die Befestigung und ziehen dann. Beim Einstecken drücken Sie den Anschluss in die Platine, bis die Verriegelung mit einem Klick einrastet.

■ Schaltanschluss für Hauptstromversorgung „CN UX" (Typen FRN0203E2■-4□ oder höher)

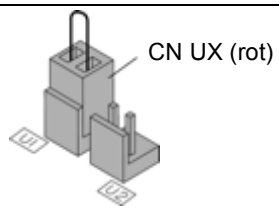
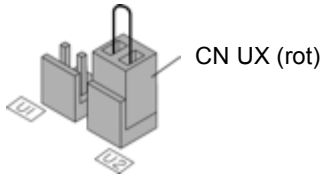
Die Typen FRN0203E2■-4 oder höher ist mit einem Satz Schaltsteckern ausgerüstet, die entsprechend der Spannung und Frequenz der jeweiligen Spannungsquelle zu konfigurieren sind. Eine Steckbrücke (Buchse) ist ab Werk standardmäßig auf U1 eingestellt. Wenn die Spannungsversorgung zu den Hauptstromeingängen (L1/R, L2/S, L3/T) oder den Hilfsstromeingängen (R1, T1) des Lüfters die nachfolgenden Bedingungen erfüllt, ist die Steckbrücke auf U2 umzustellen (siehe dazu die nachstehende Tabelle).

Einzelheiten zum Schalten finden Sie in „Abbildung 0-23 Positionen der Schaltanschlüsse" und „Abbildung 0-24 An- und Abbau des Schaltanschlusses".

(a) FRN0203E2■-4□ bis FRN0290E2■-4□

Einstellung		
Anzu-legende Spannung	398 bis 440 V / 50 Hz, 430 bis 480 V / 60 Hz (Werkseinstellung für Modell: -GA/-GB/-A/-E/-U/-K)	380 bis 398V/ 50 Hz, 380 bis 430 V / 60 Hz (Werkseinstellung für Modell: -C)

(b) FRN0361E2■-4□ bis FRN0590E2■-4□

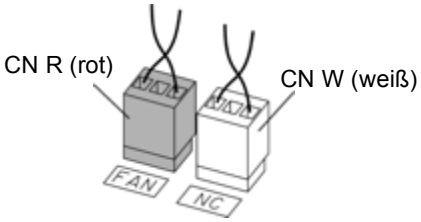
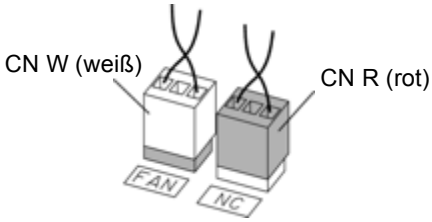
Einstellung		
Anzule-gende Spannung	398 bis 440 V / 50 Hz, 430 bis 480 V / 60 Hz (Werkseinstellung für Modell: -GA-/GB/-A/-E/-U/-K)	380 bis 398 V/ 50 Hz, 380 bis 430 V / 60 Hz (Werkseinstellung für Modell: -C)

■ **Schaltanschluss für Lüfter-Stromversorgung „CN R“, „CN W“ (Typen FRN0203 E2■-4□ oder höher)**

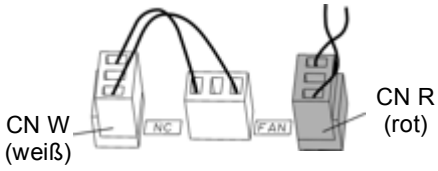
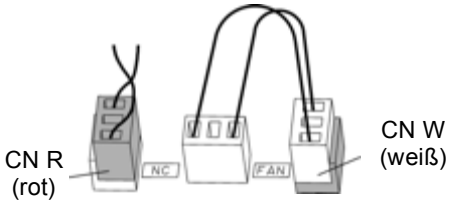
FRENIC-Ace unterstützt den Gleichstromversorgungseingang von PWM-Wandlern in der Standardspezifikation. FRN0203 E2■-4□ oder höher enthält jedoch Teile, die von Wechselstromversorgung gespeist werden müssen (z. B. der AC-Lüfter). Daher muss auch Wechselstrom eingespeist werden. Bei Verwendung von Gleichstrom für den Umrichter setzen Sie Anschluss „CN R“ auf die NC-Seite und Anschluss „CN W“ auf die FAN-Seite. Dann schließen Sie eine Wechselstromquelle an die Hilfsspannungseingangsklemmen für den Lüfter (R1, T1) an.

Einzelheiten zum Schalten finden Sie in „Abbildung 0-23 Positionen der Schaltanschlüsse“ und „Abbildung 0-24 An- und Abbau des Schaltanschlusses“.

(a) FRN0203E2■-4□ bis FRN0290E2■-4□

Einstellung		
Funktion	Falls die Klemmen R1 und T1 NICHT verwendet werden (Werkseinstellung)	Falls die Klemmen R1 und T1 verwendet werden • Gleichstrombus-Eingangstyp • Kombination mit PWM-Wandler

(b) FRN0361E2■-4□ bis FRN0590E2■-4□

Einstellung		
Funktion	Falls die Klemmen R1 und T1 NICHT verwendet werden (Werkseinstellung)	Falls die Klemmen R1 und T1 verwendet werden • Gleichstrombus-Eingangstyp • Kombination mit PWM-Wandler

Hinweis

Der Schaltanschluss „CN R“ für die Spannungsversorgung des Lüfters steht bei Auslieferung ab Werk auf FAN und „CN W“ auf NC. Wenn der Gleichstromversorgungseingang nicht verwendet wird, ändern Sie diese Einstellung nicht.

Fehler in der Einstellung des Schaltanschlusses für die Spannungsversorgung des Lüfters können verhindern, dass der Kühllüfter läuft. Dann können Alarme wie Überhitzung der Kühlrippen *Oh1* und Ladekreisfehler *pdf* erzeugt werden.

2.2.8 Betätigung von Schiebeschaltern

⚠WARNUNG ⚠

Die Betätigung der Schiebeschalter muss nach **einer Wartezeit von 5 Minuten** nach Abschaltung der Spannungsversorgung **bei den Typen FRN0115E2■-2□ / FRN0072E2■-4□ oder niedriger**) und **nach mehr als 10 Minuten bei den Typen FRN0085E2■-4□ oder höher** durchgeführt werden. Vergewissern Sie sich, dass die LED-Anzeige und die Ladelampe ausgeschaltet sind, und vergewissern Sie sich mit dem Spannungsprüfer, dass die Zwischenkreisspannung zwischen den Leistungsklemmen P(+)-N(-) unterhalb der Sicherheitsspannung (unter +25 V DC) liegt, bevor Sie einen der Schalter betätigen.

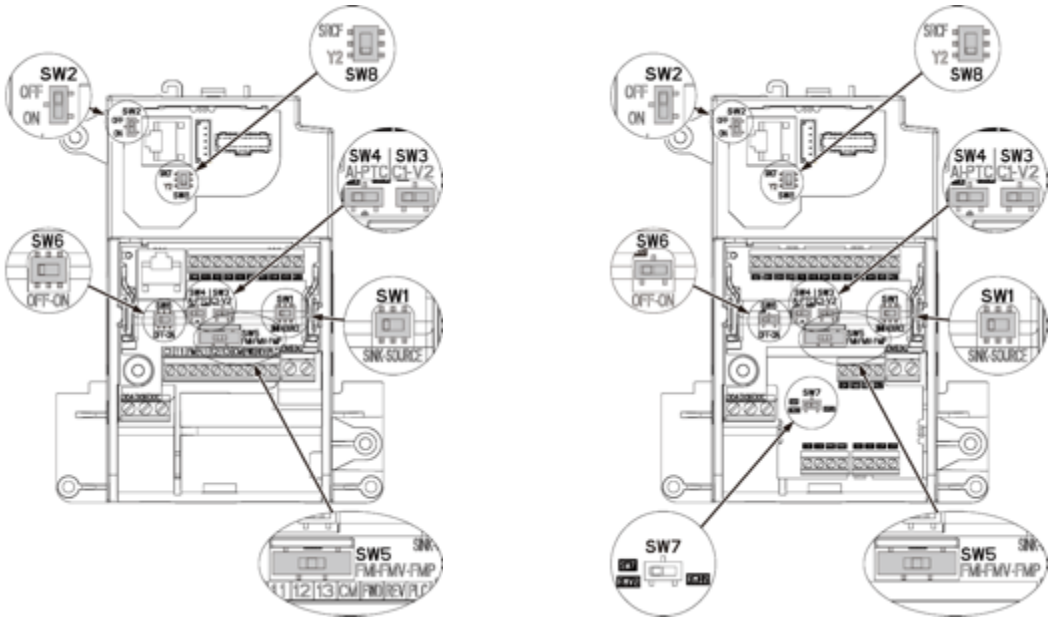
Es besteht Stromschlaggefahr.

Die I/O-Klemmenspezifikation kann geändert werden; so ist zum Beispiel ein Wechsel der Analogausgangsform möglich, indem die verschiedenen Schiebeschalter auf der Platine betätigt werden (Abbildung 0-25 Positionen der Schiebeschalter auf der Steuerplatine).

Um die Schiebeschalter zu betätigen, entfernen Sie die vordere Abdeckung, sodass die Platine sichtbar wird.
(Bei den Typen FRN0085E2■-4□ oder höher öffnen Sie zudem das Bedienfeldgehäuse.)

📖 Zum Entfernen der vorderen Abdeckung sowie zum Öffnen/Schließen des Bedienfeldgehäuses siehe „02.2.2 Entfernen und Anbringen der vorderen Abdeckung/Klemmenblockabdeckung und der Verdrahtungsführung“.

Die Positionen der verschiedenen Schalter auf der Steuerplatine sind in Abbildung 0-25 abgebildet.



Modell -GA/-A/-E/-U/-K

Modell -GB/-C

Abbildung 0-25 Positionen der Schiebeschalter auf der Steuerplatine

	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7 (nur -GB/-C)	SW8
Verschiedene Werkseinstellungen	SINK / SOURCE	AUS / ON	C1 / V2	AI / PTC	FMI / FMV / FMP	AUS / EIN	FMV2 / FMI2	SRCF / Y2
Werkseinstellung -A/-E/-U/-K/ -GA/-GB/-C	SINK	AUS	C1	AI	FMV	AUS	FMV2	Y2
-GA/-GB (nur E2E)	SOURCE	AUS	C1	AI	FMV	AUS	FMV2	Y2

Hinweis Verwenden Sie spitze Gegenstände (zum Beispiel eine Pinzette) zur Betätigung der Schalter. Vermeiden Sie ein Berühren anderer elektronischer Bauteile beim Bewegen der Schalter. Der Schalter ist offen, wenn der Schieber sich in der Mitte befindet; achten Sie deshalb darauf, den Schieber bis zu den Enden zu schieben.

Die Funktionsbeschreibung der Schiebeschalter finden Sie in Tabelle 0-31 Funktionsbeschreibung der Schiebeschalter.

Tabelle 0-31 Funktionsbeschreibung der Schiebeschalter

<table>
<tr><th>Schaltersymbol</th><th>Funktionsbeschreibung</th></tr>
<tr><td>SW1</td><td><Schalter zum Ändern der SINK/SOURCE-Einstellung von Digitaleingangsklemmen>
• Dieser Schalter bestimmt den Eingangstyp (SINK oder SOURCE), der für die Digitaleingangsklemmen [X1] bis [X5], FWD und REV zu verwenden ist.</td></tr>
<tr><td>SW2</td><td><Schalter zum Ändern des Endwiderstands des RS-485-Kommunikationsports 1 (RS-485-Kommunikationsport (auf der Steuerplatine))>
• Schieben Sie den Schalter auf die ON-Seite, wenn RS-485-Kommunikation verwendet wird und sich der Umrichter an einem der beiden Enden des Datenübertragungsnetzwerks befindet.</td></tr>
<tr><td>SW3
SW4</td><td><Schalter zum Ändern der Eingangseinstellung für Klemme [C1] auf Strom/Spannung/PTC-Thermistor>
Dieser Schalter ändert den Eingangstyp für Klemme [C1].
<table>
<tr><th>Eingangstyp</th><th>SW3</th><th>SW4</th><th>E59</th><th>H26</th></tr>
<tr><td>Stromeingang (Werkseinstellung)</td><td>C1-Seite</td><td>AI-Seite</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Spannungseingang</td><td>V2-Seite</td><td>AI-Seite</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>PTC-Thermistoreingang</td><td>C1-Seite</td><td>PTC-Seite</td><td>0</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>SW5</td><td><Schalter zum Ändern der Ausgangseinstellung für Klemme [FM] auf Strom/Spannung/Impuls>
Dieser Schalter ändert den Ausgangstyp für Klemme [FM]. Wird dieser Schalter betätigt, ändern Sie auch Parameter F29.
<table>
<tr><th>Ausgangstyp</th><th>SW5</th><th>F29</th></tr>
<tr><td>Stromausgang</td><td>FMI-Seite</td><td>1 oder 2</td></tr>
<tr><td>Spannungsausgang (Werkseinstellung)</td><td>FMV-Seite</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Impulsausgang</td><td>FMP-Seite</td><td>3</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>SW6</td><td><Schalter zum Ändern des Endwiderstands des RS-485-Kommunikationsports (RS-485-Kommunikationsport (auf der Klemmenplatte))>
・ Wird für die RS-485/CANopen-Kommunikation verwendet. Schieben Sie den Schalter in die ON-Stellung, wenn sich der Umrichter an einem der beiden Enden des Datenübertragungsnetzwerks befindet.</td></tr>
<tr><td>SW7</td><td><Schalter zum Ändern der Ausgangseinstellung für Klemme [FM2] auf Spannung/Strom> Die Klemme wird nur am Modell mit Regionscode -C,-GB verwendet.
Dieser Schalter ändert den Ausgangstyp für Klemme [FM2]. Wird dieser Schalter betätigt, muss auch Parameter F32 geändert werden.
<table>
<tr><th>Ausgangstyp</th><th>SW7</th><th>F32</th></tr>
<tr><td>Spannungsausgang</td><td>FMV2-Seite</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Stromausgang</td><td>FMI2-Seite</td><td>1 oder 2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>SW8</td><td><Schalter zum Ändern der Ausgangseinstellung für Klemme [FM2] auf Universal/SRCF>
Dieser Schalter ändert den Ausgang für Klemme [Y2].
<table>
<tr><th>Ausgang</th><th>SW8</th></tr>
<tr><td>Universalausgang</td><td>Y2-Seite</td></tr>
<tr><td>SRCF-Ausgang</td><td>SRCF-Seite</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Hinweis Gehen Sie bei den obigen Einstellungen sorgfältig vor, da unter Umständen nicht die erwartete Betriebsweise resultiert, wenn sie nicht korrekt durchgeführt werden.

2.3 Anbringen und Anschließen des Bedienteils

2.3.1 Für das Anschließen benötigte Teile

Die folgenden Teile werden für das Anbringen des Bedienteils an anderer Stelle als dem Umrichtergehäuse benötigt.

Komponente	Typ	Anmerkungen
Bedienteil-Verlängerungskabel (Hinweis 1)	CB-5S, CB-3S, CB-1S	Drei Längen verfügbar (5 m, 3 m, 1 m) (3,3 ft, 9,8 ft, 16,4 ft)
Bedienteil-Befestigungsschrauben	M3×16	2 Schrauben benötigt

(Hinweis 1) Bei Verwendung handelsüblicher LAN-Kabel ,10BASE-T/100BASE-TX-Kabel (max. 20 Meter lang) der Kategorie 5 nach ANSI/TIA/EIA-568A-Standards der USA verwenden.

Empfohlenes LAN-Kabel

Hersteller: Sanwa Supply, Inc.

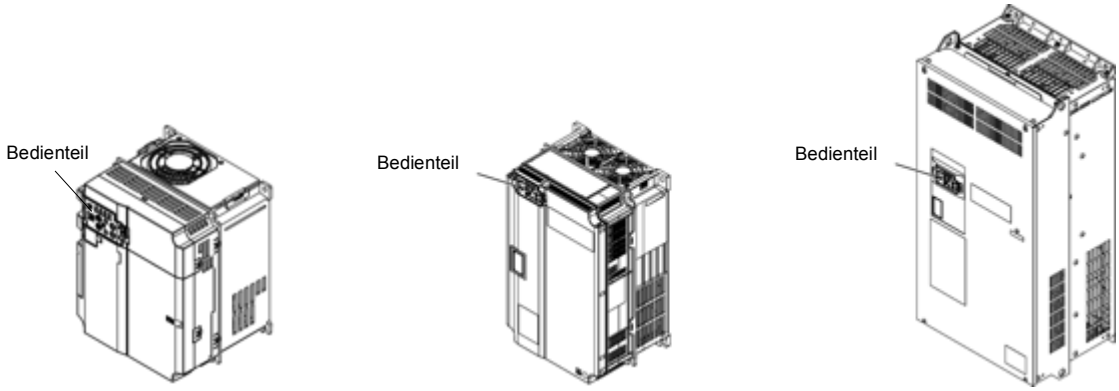
Typ: KB-10T5-01K (für 1 Meter)

KB-STP-01K (für 1 Meter) (geschirmtes Kabel, wenn Konformität mit EMV-Richtlinie erforderlich ist)

2.3.2 Vorgehensweise beim Anbringen

Das Bedienteil kann wie folgt angebracht werden:

- Anbringen am Umrichtergehäuse (siehe Abbildung 0-1 (a), (b), (c))
- Anbringen am Schrank (siehe Abbildung 0-2)
- Fernbedienung in der Hand (siehe Abbildung 0-3)



(a) FRN0069E2S-2□ (b) FRN0072E2■-4□ (c) FRN0203E2■-4□

Abbildung 0-1 Montage des Bedienteils am Umrichter-Hauptgehäuse

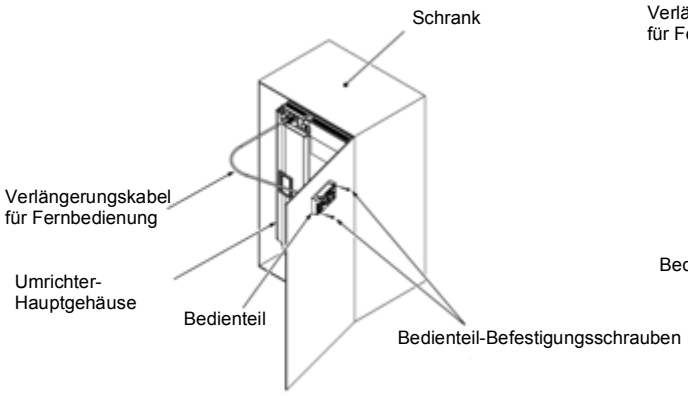


Abbildung 0-2 Anbringen des Bedienteils am Schrank

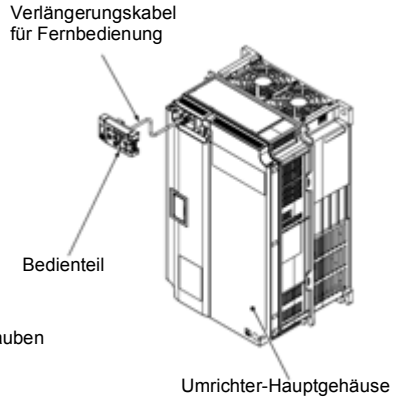


Abbildung 0-3 Fernbedienung des Bedienteils in der Hand

■ **Anbringen am Schrank**

(1) Drücken Sie die Laschen zusammen und ziehen Sie das Bedienteil heraus. (siehe Abbildung 0-4).

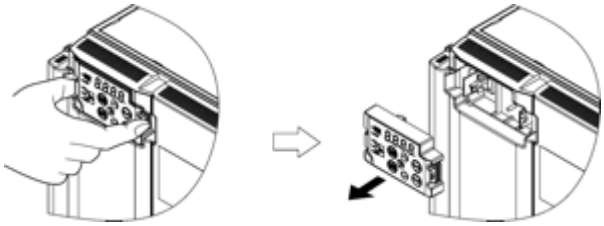


Abbildung 0-4 Ausbau des Bedienteils

(2) Bringen Sie die hintere Abdeckung des Bedienteils mit der mitgelieferten Befestigungsschraube am Bedienteil an.

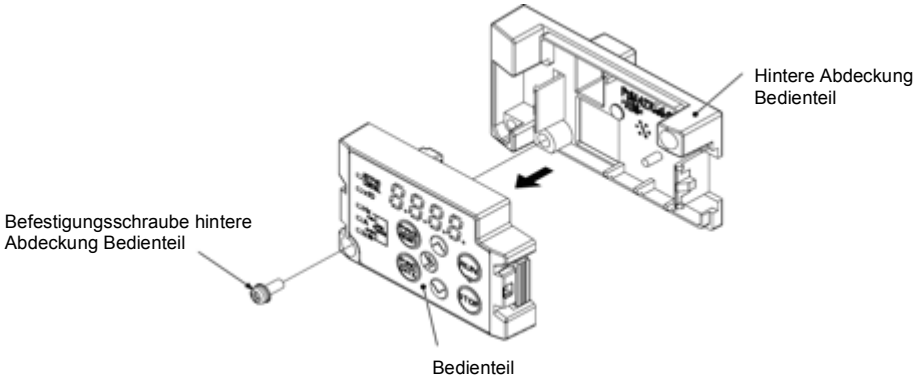


Abbildung 0-5 Einbau des Bedienteils

(3) Schneiden Sie am Schrank die Aussparung zum Einbau des Bedienteils aus (siehe Abbildung 0-6).

(Einheiten: mm [Zoll])

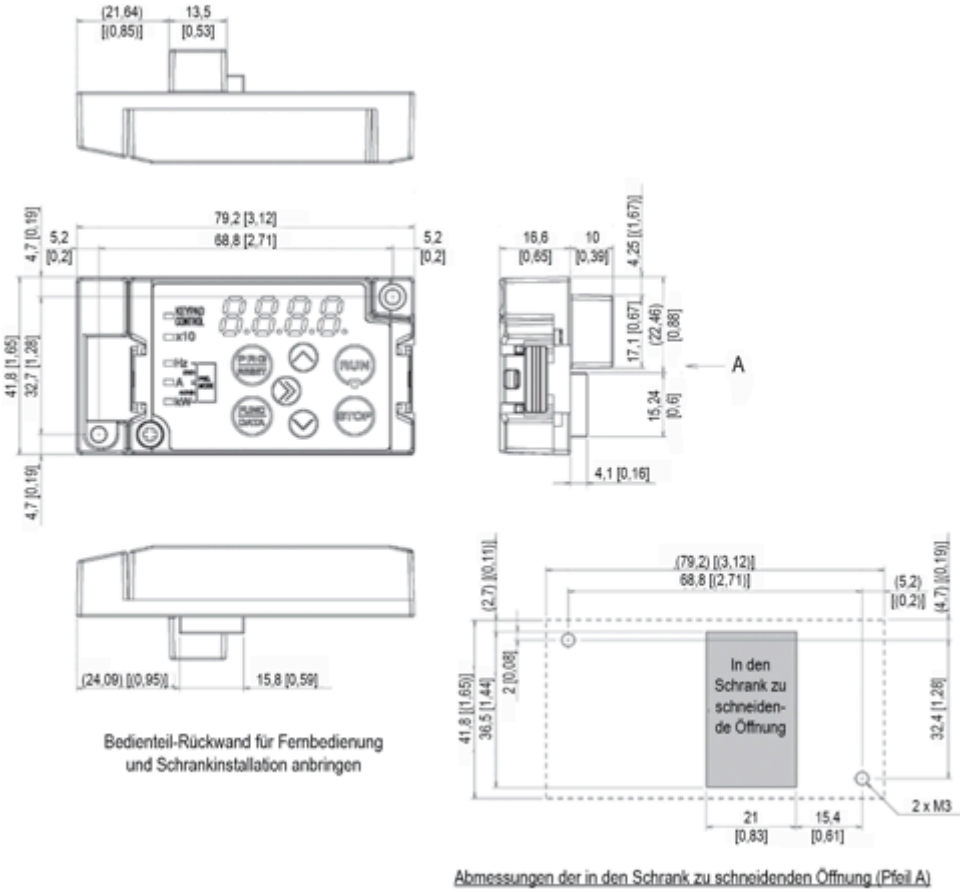


Abbildung 0-6 Positionen der Befestigungsschrauben und Abmessungen der auszuschneidenden Aussparung

(4) Bringen Sie das Bedienteil mit den 2 Befestigungsschrauben der hintere Abdeckung des Bedienteils am Schrank an. (Siehe Abbildung 0-7) (Anzugsmoment: 0,7 N•m (6,2 lb-in))

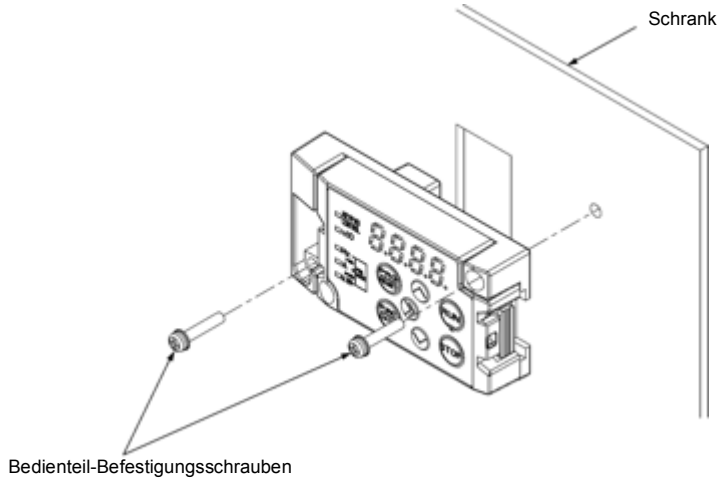


Abbildung 0-7 Einbau des Bedienteils

(5) Schließen Sie das Kabel für die Fernbedienung (CB-5S, CB-3S, CB-1S) oder das handelsübliche LAN-Kabel (gerade) an den RJ-45-Anschluss am Bedienteil und den RJ-45-Anschluss am Umrichter (Buchse) an. (Siehe Abbildung 0-8.)

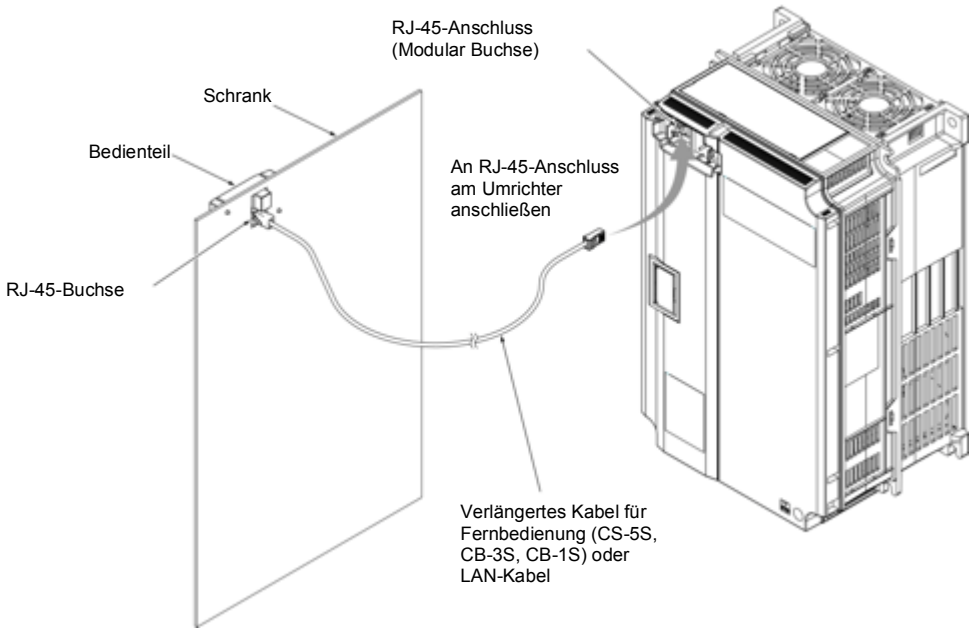


Abbildung 0-8 Anschluss des Verlängerungskabels oder handelsüblichen LAN-Kabels zwischen Bedienteil und Umrichtergehäuse

⚠VORSICHT
• Schließen Sie den Umrichter nicht an PC-LAN-Ports, Ethernet-Hubs oder Telefonleitungen an. Der Umrichter und das angeschlossene Geräte könnten beschädigt werden. **Brand- und Unfallgefahr!**

■ **Fernbedienung (Bedienteil in der Hand)**

Nehmen Sie den Anschluss gemäß Prozedur (1) und (5) in „Anbringen am Schrank“ vor.

2.4 RJ-45-Abdeckung

Die Öffnung für den Anschluss des RS-485-Kommunikationskabels (RJ-45-Anschluss) befindet sich unter dem Bedienteil (siehe Abbildung 0-1 [Port 2] und Abbildung 0-2). Bei den Modellen GB und C gibt es keinen RJ-45-Anschluss (Port 2).

■ **Typen FRN0069E2■-2GA/-A/-E/-U/-K / FRN0044E2■-4GA/-A/-E/-U/-K**

FRN0011E2■-7GA/-A/-E/-U/-K oder niedriger

Zum Anschließen des RS-485-Kommunikationskabels öffnen Sie die RJ-45-Abdeckung wie in Abbildung Abbildung 0-1 gezeigt.

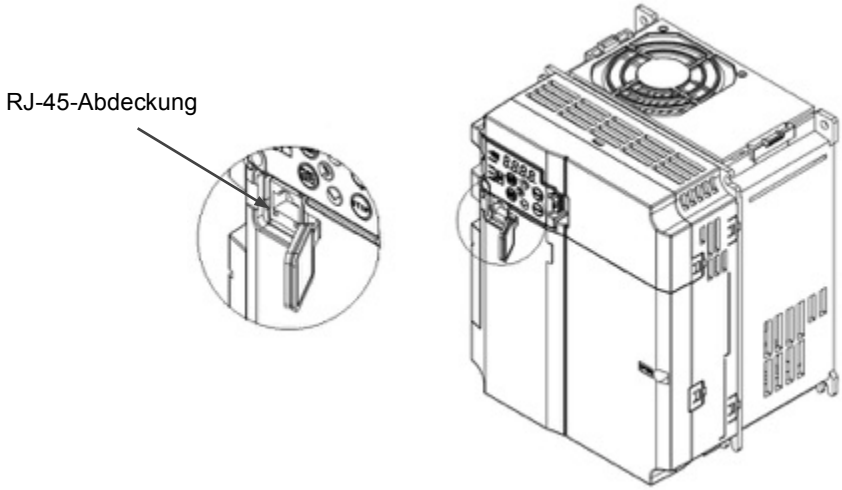


Abbildung 0-1 Anschluss des RS-485-Kommunikationskabels

■ **Typen FRN0088E2■-2GA/-A/-E/-U/-K / FRN0059E2■-4GA/-A/-E/-U/-K oder höher**

Zum Anschließen des RS-485-Kommunikationskabels öffnen Sie die RJ-45-Abdeckung wie in Abbildung 0-2 gezeigt an.

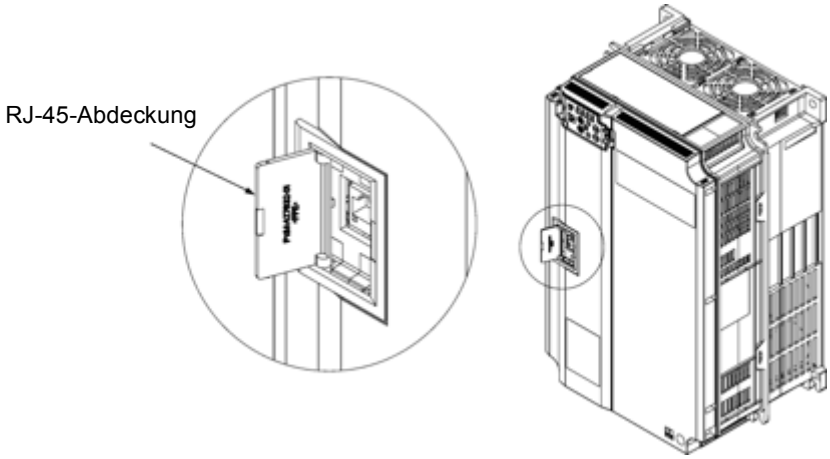


Abbildung 0-2 Anschluss des RS-485-Kommunikationskabels

Den Anschluss an einen PC nehmen Sie über den RS-485-Konverter mittels RS-485-Kommunikationskabel vor. Mit der PC-Loader-Software können Sie Umrichter-Parameter bearbeiten, bestätigen und verwalten und Betriebsdaten aus der Ferne überwachen. Zudem lassen sich der Betriebsstatus und Alarme überwachen.

Kapitel 3 BEDIENUNG ÜBER DAS BEDIENTEIL

Einzelheiten zum Bedienteil finden Sie in der FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, Kapitel 3.

3.1 Namen und Funktionen der Bedienteil-Komponenten

Über das Bedienteil können Sie den Motor starten und stoppen, verschiedene Betriebsdaten anzeigen, Parameterwerte konfigurieren, I/O-Signalzustände überprüfen sowie Wartungsinformationen und Alarmmeldungen anzeigen.

Tabelle 3.1-1 Die Funktionen des Bedienteils im Überblick

Messgröße	LED-Anzeige, Tasten und LED-Anzeigen	Funktionen
LED-Anzeige	60.00	Vierstellige 7-Segment LED Anzeige, die je nach Betriebsart Folgendes anzeigt: ■ Im Betriebsmodus: Informationen zum Betriebsstatus (z. B. Ausgangsfrequenz, Strom und Spannung) Wenn ein leichter Alarm auftritt, wird L-AL angezeigt. ■ Im Programmiermodus: Menüs, Parameter und zugehörige Werte ■ Im Alarmmodus: Alarmcode, der den Grund angibt, der die Schutzfunktion aktiviert hat.
Bedientasten	PRG RESET	Program/Reset-Taste. Schaltet die Betriebsart* des Umrichters um. ■ Im Betriebsmodus: Durch Drücken dieser Taste wird der Umrichter in den Programmiermodus geschaltet. ■ Im Programmiermodus: Durch Drücken dieser Taste wird der Umrichter in den Betriebsmodus geschaltet. ■ Im Alarmmodus: Durch Drücken dieser Taste nach Beseitigung der Alarmursache wird der Umrichter zurück in den Betriebsmodus geschaltet
	FUNC DATA	Function/Data-Taste. Schaltet in den einzelnen Modi wie folgt zwischen gewünschten Vorgängen um: ■ Im Betriebsmodus: Durch Drücken dieser Taste werden die anzuzeigenden Informationen zum Status des Umrichters umgeschaltet (Ausgangsfrequenz (Hz), Ausgangsstrom (A), Ausgangsspannung (V) usw.). Wenn ein leichter Alarm angezeigt wird, bewirkt ein längeres Drücken dieser Taste das Zurücksetzen des Alarms und das Zurückschalten in den Betriebsmodus. ■ Im Programmiermodus: Bei Drücken dieser Taste werden die Parameter angezeigt und die entsprechenden Werte mit den Tasten ⌃ und ⌄ eingestellt. ■ Im Alarmmodus: Bei Drücken dieser Taste werden die Details des Problems angezeigt, das vom Alarmcode angegeben wird, der auf der LED-Anzeige erschienen ist.
	RUN	RUN-Taste. Drücken Sie diese Taste, um den Motor zu starten.
	STOP	STOP-Taste. Drücken Sie diese Taste, um den Motor anzuhalten.
	⌃ und ⌄	AUF- und ABWÄRTS-Tasten. Durch Drücken dieser Tasten können Sie Einstellwerte auswählen und die in der LED-Anzeige dargestellten Parameterwerte ändern.
	≫	Shift-Taste. Mit dieser Taste verschieben Sie den Cursor zur Eingabe eines numerischen Wertes nach rechts.

Tabelle 3.1-2 Die Funktionen des Bedienteils im Überblick (Fortsetzung)

Messgröße	LED-Anzeige, Tasten und LED-Anzeigen	Funktionen
LED-Kontroll-leuchten	RUN-LED	Leuchtet bei Ausführung eines Betriebsbefehls, der mit der Taste (RUN), durch den Klemmenbefehl ***FWD*** oder ***REV*** oder über die Kommunikationsverbindung eingegeben wurde.
	BEDIENTEIL-KONTROLL-LED	Leuchtet, wenn der Umrichter betriebsbereit zur Ausführung eines mit der Taste (RUN) (F02 = 0, 2 oder 3) eingegebenen Befehls ist. Im Programmiermodus und Alarmmodus lässt sich der Umrichter mit der Taste (RUN) jedoch nicht starten, auch wenn diese LED leuchtet.
	Einheiten-LEDs (3 LEDs)	Diese drei LED-Leuchten geben mittels einer Ein-Aus-Kombination die Einheit des in der LED-Anzeige im Betriebsmodus angezeigten Zahlenwertes an. Einheit: Hz, A, kW, 1/min und m/min Siehe dazu die FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, „3.3.1 Überwachung des Betriebsstatus“.
		Wenn sich der Umrichter im Programmiermodus befindet, ■ Hz leuchten die LEDs von Hz und kW. ☐A ■kW
	x10-LED	Leuchten, wenn die anzuzeigenden Werte 9999 übersteigen. Wenn diese LED leuchtet, ist der „angezeigte Werte x 10“ der tatsächliche Wert. Beispiel: Wenn der Wert „12,345“ lautet, zeigt die LED-Anzeige 1234 an und die x10-LED leuchtet. Das heißt „1,234 × 10 = 12,340“.

■ LED-Anzeige

Im Betriebsmodus zeigt die LED-Anzeige Betriebsstatusdaten an (Ausgangsfrequenz, -strom oder -Spannung); im Programmiermodus zeigt sie Menüs, Parameter und ihre Werte an; im Alarmmodus zeigt sie Alarmcodes an, die die Alarmursache angegeben, von der die Schutzfunktion aktiviert wurde.

Wenn eine der LEDs 4 bis 1 blinkt, befindet sich der Cursor auf dieser Stelle, und Sie können den Wert ändern. Wenn der Dezimalpunkt von LED1 blinkt, ist der gerade angezeigte Wert ein Wert des PID-Befehls und nicht der üblicherweise angezeigte Frequenzwert.

Abbildung 3.1-1 „7-Segment LED Anzeige“

Tabelle 3.1-3 Alphanumerische Zeichen der LED-Anzeige

Zeichen	7-Segment	Zeichen	7-Segment	Zeichen	7-Segment	Zeichen	7-Segment
0	0	9	9	I	ı	r	r
1	1	A	A	J	J	S	S
2	2	b	b	K	K	T	T
3	3	C	C	L	L	u	u
4	4	d	d	M	M	V	U
5	5	E	E	n	n	B	b
6	6	F	F	o	o	X	H
7	7	G	G	P	P	y	y
8	8	H	H	q	q	Z	Z
Sonderzeichen und Symbole (Zahlen mit Dezimalpunkt, Minus und Unterstrich)							
0. - 9.	0. – 9.	-	-	_	_		

3.2 Übersicht der Betriebsarten

Der FRENIC-Ace verfügt über die folgenden drei Betriebsarten:

Tabelle 3.2-1 Betriebsarten

Betriebsmodus	Beschreibung
Betriebsmodus	Beim Einschalten des Umrichters geht dieser automatisch in den Betriebsmodus. Dieser Modus ermöglicht das Festlegen des Frequenzsollwerts, des PID-Befehlswerts usw. sowie das Starten/Stoppen des Motors mit den Tasten RUN / STOP. Darüber hinaus können Sie den Betriebsstatus in Echtzeit überwachen. Wenn ein leichter Alarm auftritt, wird in der LED-Anzeige L-AL angezeigt.
Programmiermodus	In diesem Modus können Sie Parameterwerte konfigurieren und eine Vielzahl von Informationen zum Umrichterstatus und zur Wartung überprüfen.
Alarmmodus	Wenn ein Alarm auftritt, schaltet der Umrichter automatisch in den Alarmmodus. Hier können Sie den entsprechenden Alarmcode und die zugehörige Informationen in der LED-Anzeige ablesen. * Alarmcode: Gibt die Ursache der Alarmbedingung an. Einzelheiten entnehmen Sie zunächst „Tabelle 6.1-1 Erkennbare abnormale Zustände („Ernster Alarm“ und „Leichter Alarm“)“ in Kapitel 6, „6.1 Schutzfunktion“. Dann lesen Sie die Fehlerbehandlung für den jeweiligen Alarm.

Abbildung 3.2-1 zeigt den Statusübergang des Umrichters zwischen diesen drei Betriebsarten.

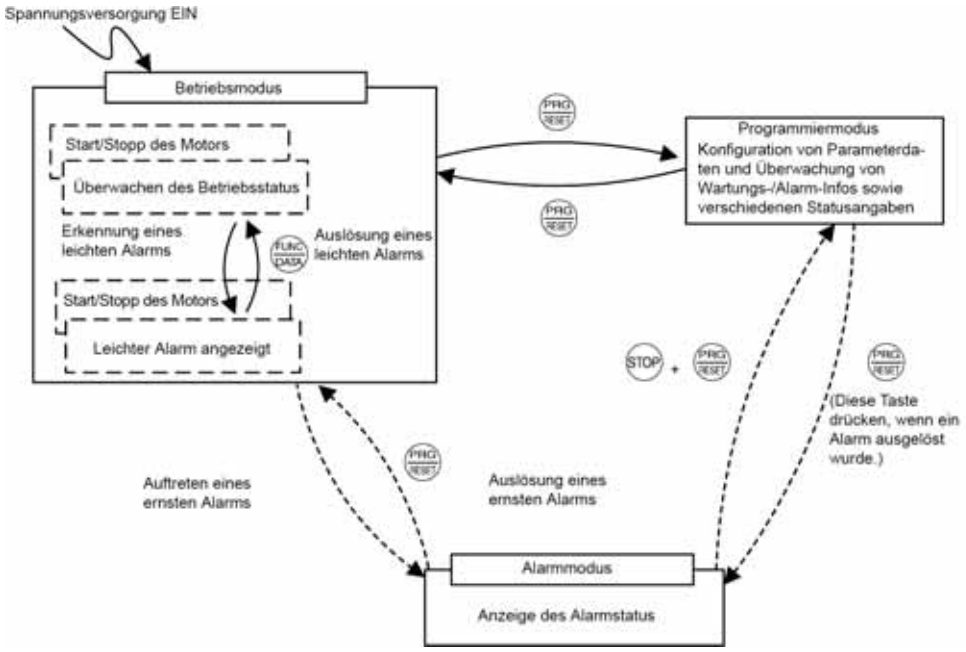


Abbildung 3.2-1 Statusübergang zwischen Betriebsarten

Tipp

Tastenkombinationen

Zur Ausführung von Tastenkombinationen müssen zwei Tasten gleichzeitig gedrückt werden. Die gleichzeitige Betätigung von Tasten ist in dieser Betriebsanleitung mit einem „+“ zwischen den Tasten angegeben.

Der Ausdruck „Tasten STOP + PRG RESET “ heißt z.B., dass die Taste PRG RESET bei gedrückter Taste STOP gedrückt werden muss.

Abbildung 3.2-2 verdeutlicht den Übergang der LED-Anzeige im Betriebsmodus, den Übergang zwischen Menüelementen im Programmiermodus und den Übergang zwischen Alarmcodes zu verschiedenen Zeitpunkten im Alarmmodus.

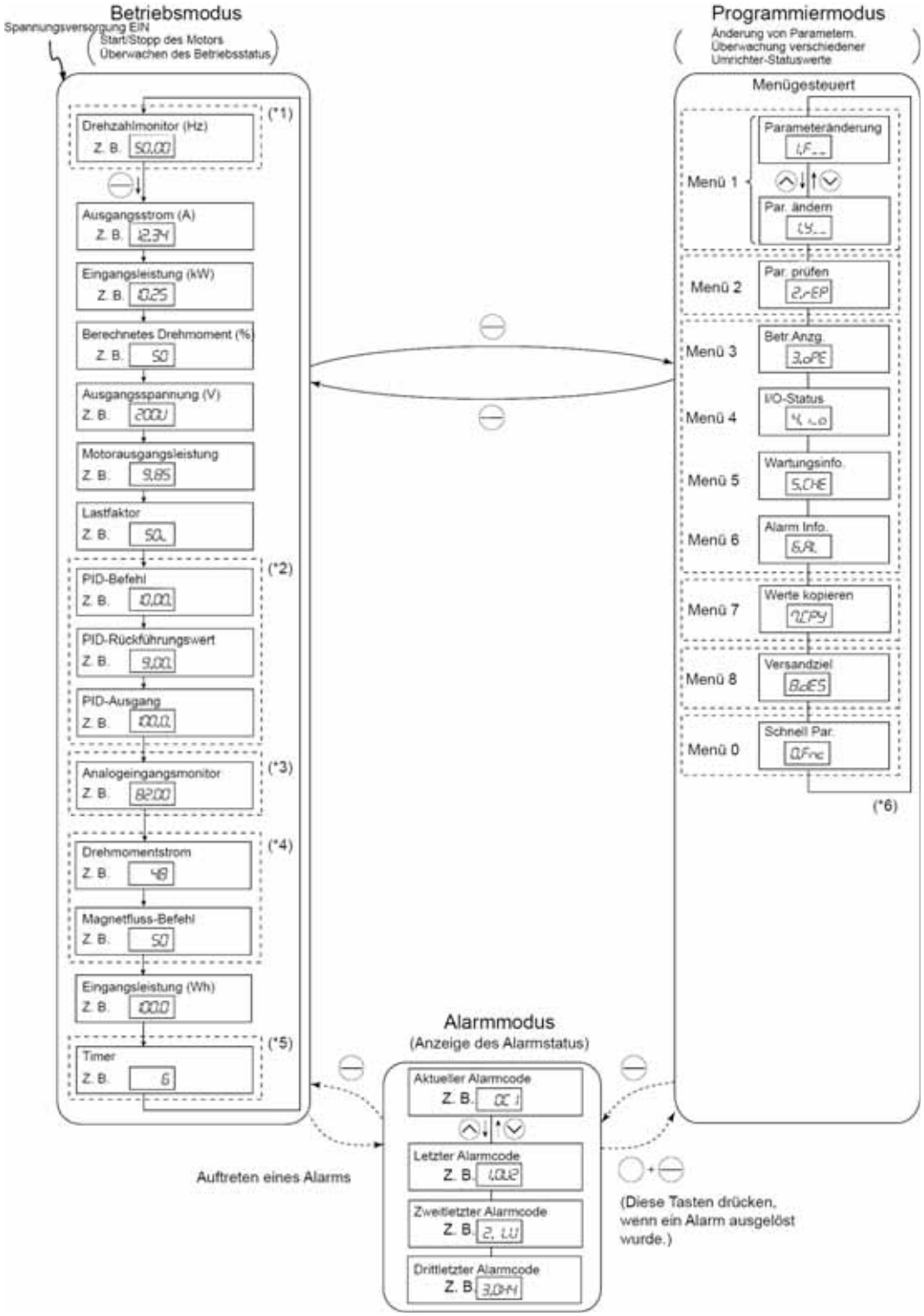


Abbildung 3.2-2 Übergang zwischen Standard-Anzeigebildschirmen nach Betriebsart

(*1) Im Drehzahlmonitor können Sie mit Parameter E48 die gewünschte Drehzahl auswählen.

(*2) Gilt nur bei aktiver PID-Steuerung (J01 = 1, 2 oder 3).

(*3) Der Analogeingangsmonitor kann nur angezeigt werden, wenn die Funktion des Analogeingangsmonitors mit einem der Parameter E61 bis E63 (= 20) einer der Analogeingangsklemmen zugewiesen wurde.

(*4) 0 erscheint unter der V/f Steuerung.

(*5) Die Timer-Anzeige wird nur angezeigt, wenn der Timerbetrieb mit Parameter C21 aktiviert wurde (C21 = 1).

(*6) Gilt nur wenn der Modus „Alle Menüs“ ausgewählt ist (E52 = 2). Wenn ein Fernbedienteil mit USB ausgestattet ist, wird 7.CPY angezeigt.

Kapitel 4 PROBELAUF-VERFAHREN

4.1 Ablaufplan des Probelauf-Verfahrens

Nehmen Sie mit Hilfe des nachstehenden Ablaufplans einen Probelauf des Motors vor.
In diesem Kapitel wird das Probelauf-Verfahren mit benötigten Parametern für Motor 1 beschrieben, die mit einem Sternchen (*) markiert sind. Für Motor 2 ersetzen Sie diese Parameter mit Sternchen durch die geeigneten Parameter für Motor 2.

📖 Die Parameter für Motor 2 finden Sie in Kapitel 5, „Parameter“.

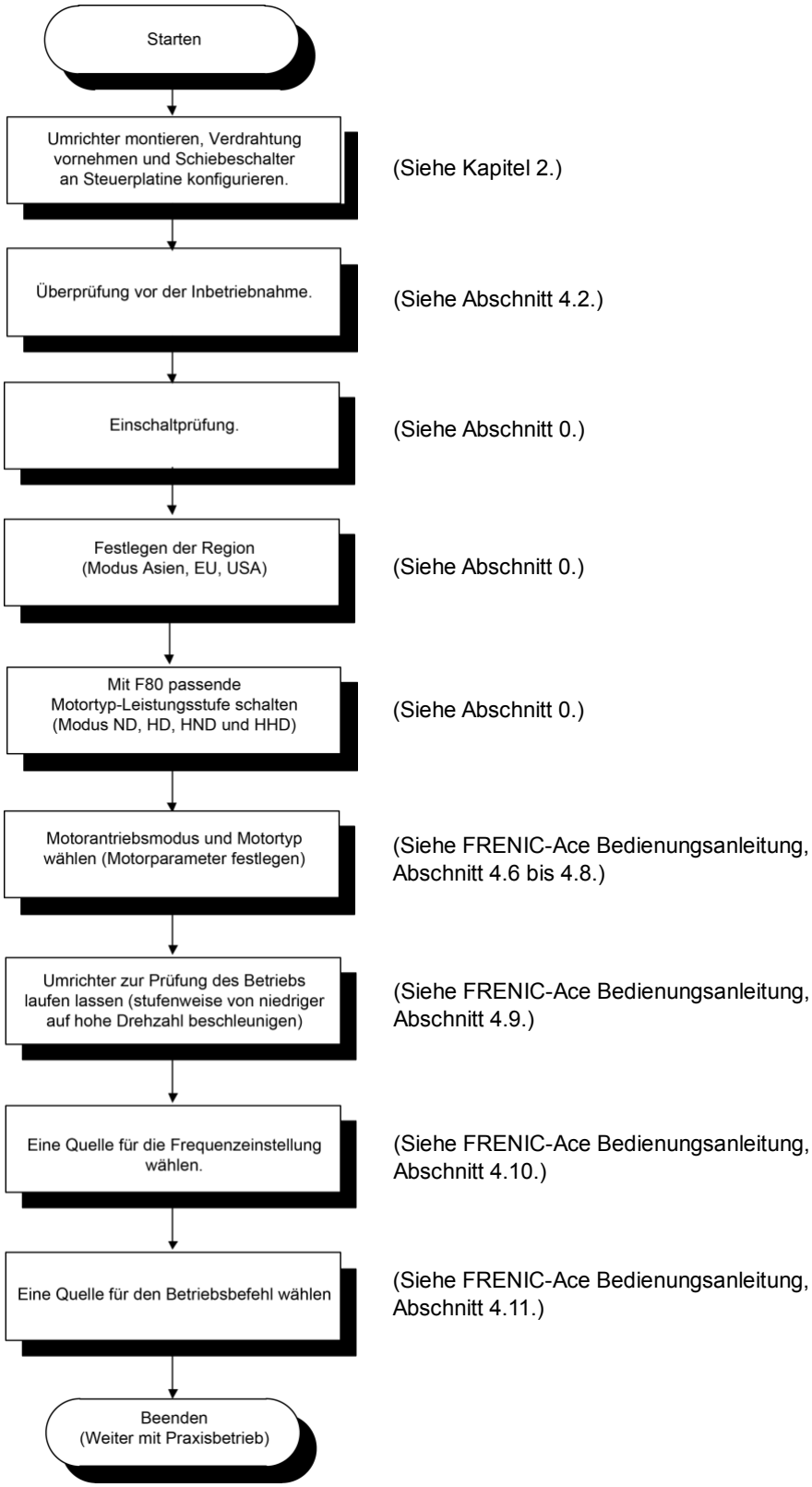


Abbildung 0-1 Probelauf-Verfahren

4.2 Überprüfung vor der Inbetriebnahme

Führen Sie vor der Inbetriebnahme des Umrichters die folgenden Überprüfungen durch.

1) Überprüfen Sie, ob die Verdrahtung korrekt ist.

   Überprüfen Sie die Verdrahtung der Eingangsklemmen (L1/R, L2/S, L3/T oder L1/L, L2/N) und Ausgangsklemmen (U, V und W) des Umrichters. Überprüfen Sie zudem, ob die Erdungsleiter richtig an den Erdungsklemmen (⏚G) angeschlossen sind. Siehe Abbildung 4.2-1.

⚠WARNUNG

- Die Netzleitungen dürfen niemals an die Ausgangsklemmen U, V und W des Umrichters angeschlossen werden. Andernfalls wird der Umrichter beim Einschalten beschädigt.
- Verbinden Sie die Erdungsleiter des Frequenzumrichters und des Motors unbedingt mit den Erdungselektroden.

  Stromschlaggefahr!

(2) Überprüfen Sie, dass keine Kurz- und Erdschlüsse an spannungsführenden Teilen vorhanden sind.

(3) Überprüfen Sie das Gerät auf lose Klemmen, Verbindungsteile und Schrauben.

(4) Vergewissern Sie sich, dass der Motor von anderen Komponenten der mechanischen Anlage abgekoppelt ist.

(5) Schalten Sie vor dem Einschalten des Umrichters alle Schalter externer Geräte auf AUS. Beim Anlegen der Netzspannung mit einem dieser Schalter auf EIN kann es eventuell zu einem plötzlichen Start des Motors kommen.

(6) Überprüfen Sie, ob Schutzmaßnahmen gegen ein wieder einschalten getroffen worden sind, z.B. absperren des Hauptschalter für nicht befugte Personen.

(7) Überzeugen Sie sich davon, dass an den DCR-Klemmen P1 und P(+) eine Zwischenkreisdrossel (DCR) zur Korrektur des Leistungsfaktors angeschlossen ist. (Im ND-Modus bei den Umrichtern FRN0139E2■-4□ oder höher, im HD-/HND-Modus bei den Umrichtern FRN0168E2■-4□ oder höher und im HHD-Modus bei den Umrichtern FRN0203E2■-4□ oder höher muss eine DCR verwendet werden. Die DCR muss unbedingt an den Umrichter angeschlossen sein.)

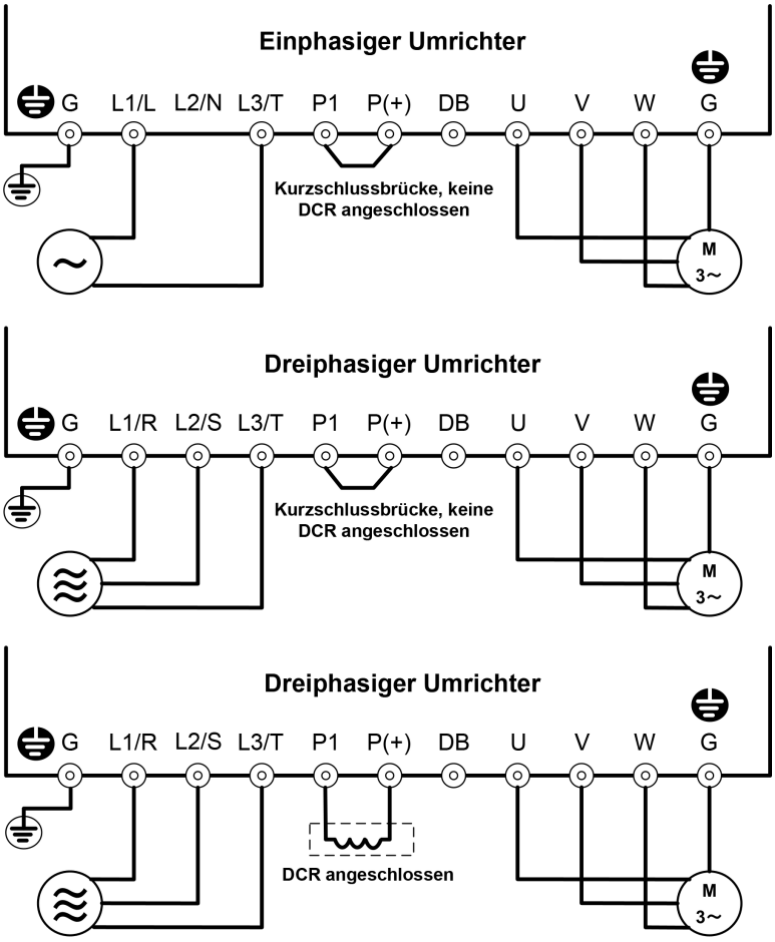


Abbildung 4.2-1 Anschluss der Leistungsklemmen

4.3 Einschalten und Überprüfen

⚠WARNUNG

- Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten des Gerätes, dass die vordere Abdeckung montiert ist. Bei eingeschaltetem Umrichter darf die Abdeckung nicht entfernt werden.
- Betätigen Sie die Schalter auf keinen Fall mit feuchten bzw. nassen Händen.

Stromschlaggefahr!

Schalten Sie die Versorgungsspannung ein und überprüfen Sie die unten angeführten Punkte. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass keine Parameterwerte gegenüber der Werkseinstellung verändert wurden.

(1) Prüfen Sie, ob in der LED-Anzeige 8.dES blinkt (gibt an, dass die Region nicht festgelegt wurde). Siehe Abbildung 0-1.

(2) Stellen Sie sicher, dass sich die (integrierten) Kühllüfter drehen.

Abbildung 0-1 LED-Anzeige nach dem Einschalten

4.4 Einstellung der Zielregion

Bei den Umrichtertypen FRN****E2S/E2E-2G□/4G□/7G□ (globales FRENIC-Ace-Modell) muss nach der Erstinbetriebnahme zunächst die Zielregion festgelegt werden. Andernfalls lässt sich weder ein Parameter ändern noch der Umrichter betreiben. Durch Festlegen der Zielregion werden Basisparameter wie Nennspannung, Nennfrequenz usw. auf die allgemeinen Werte in der betreffenden Region (Tabelle 0-1) grundeingestellt. Wenn die Zielregionseinstellung nach der Ersteinstellung noch einmal geändert wird, lässt sich das mit 8.dES im Programmiermodus-Menü oder mit Parameter H101 vornehmen. Wenn die Zielregion mit 8.dES zurückgesetzt wird, werden sämtliche Parameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Wird die Zielregion über H101 festgelegt, werden nur die Parameter in Tabelle 0-1 auf die Werte in Tabelle 0-1 initialisiert. Die Zielregion kann aus folgenden Regionen gewählt werden: Japan, Asien, China, Europa, Nord-/Südamerika und Korea.

Wenn der Parametersatz einschließlich des Parameters für die Einstellung der Zielregion (H101) mit der Kopierfunktion oder dem FRENIC Loader kopiert wird, ist keine Einstellung der Zielregion von Hand erforderlich.

Legen Sie die Erstregion wie nachfolgend beschrieben fest. Siehe Abbildung 0-1 auf Seite 5.

(1) Wenn 8.dES angezeigt wird, drücken Sie zunächst die Taste FUNC/DATA.

(2) Zuerst wird AS iA (Region Asien) angezeigt. Für die anderen Regionen drücken Sie bei gedrückter Taste STOP die Taste ⌃ oder ⌄, um die Zielregion zu wählen.

(3) Nach Auswahl der Zielregion wird SAUE angezeigt. Durch Drücken der Taste FUNC/DATA schließen Sie die Einstellung der Zielregion ab. Danach wird 0.00 angezeigt.

Tabelle 0-1 Anfangswert für jede Zielregion

Zielregion	Asien	China	Europa	Nord- und Südamerika	Korea	Japan
LED-Anzeige	asia	chn	eU	amer	kor	jpn
H101:Destination	2	3	4	5	7	1
F03: Maximale Ausgangsfrequenz 1	60,0 Hz (200 V) 50,0 Hz (400 V)	50,0 Hz	50,0 Hz	60,0 Hz	60,0 Hz	60,0 Hz
F04: Eckfrequenz 1						50,0 Hz
F05: Nennspannung bei Eckfrequenz 1	220/415 V	200/380 V	200/400 V	230/460 V	220/380 V	200/400 V
F06: Maximale Ausgangsfrequenz 1						
F14: Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Modus-Auswahl)	1	1	0	0	1	1
F44: Strombegrenzer (Wert)	130 %	130 %	130 %	130 %	130 %	180/160 %
E31: Frequenzerkennung 1 (Wert)	60,0 Hz (200 V) 50,0 Hz (400 V)	50,0 Hz	50,0 Hz	60,0 Hz	60,0 Hz	60,0 Hz
E36: Frequenzerkennung 2 (Wert)						
E54: Frequenzerkennung 3 (Wert)						50,0 Hz
P99: Auswahl Motor 1	0	0	0	1	0	0
H96: Priorität der STOP-Taste/ Startprüffunktion	0	0	0	3	0	0
A01: Maximale Ausgangsfrequenz 2	60,0 Hz (200 V) 50,0 Hz (400 V)	50,0 Hz	50,0 Hz	60,0 Hz	60,0 Hz	60,0 Hz
A02: Eckfrequenz 2						50,0 Hz
A03: Nennspannung bei Eckfrequenz 2	220/415 V	200/380 V	200/400 V	230/460 V	220/380 V	200/400 V
A04: Maximale Ausgangsfrequenz 2						
A39: Auswahl Motor 2	0	0	0	1	0	0
K01: Multifunktions-Bedienteil TP-A1 (Sprachauswahl)	1	6	1	1	1	0

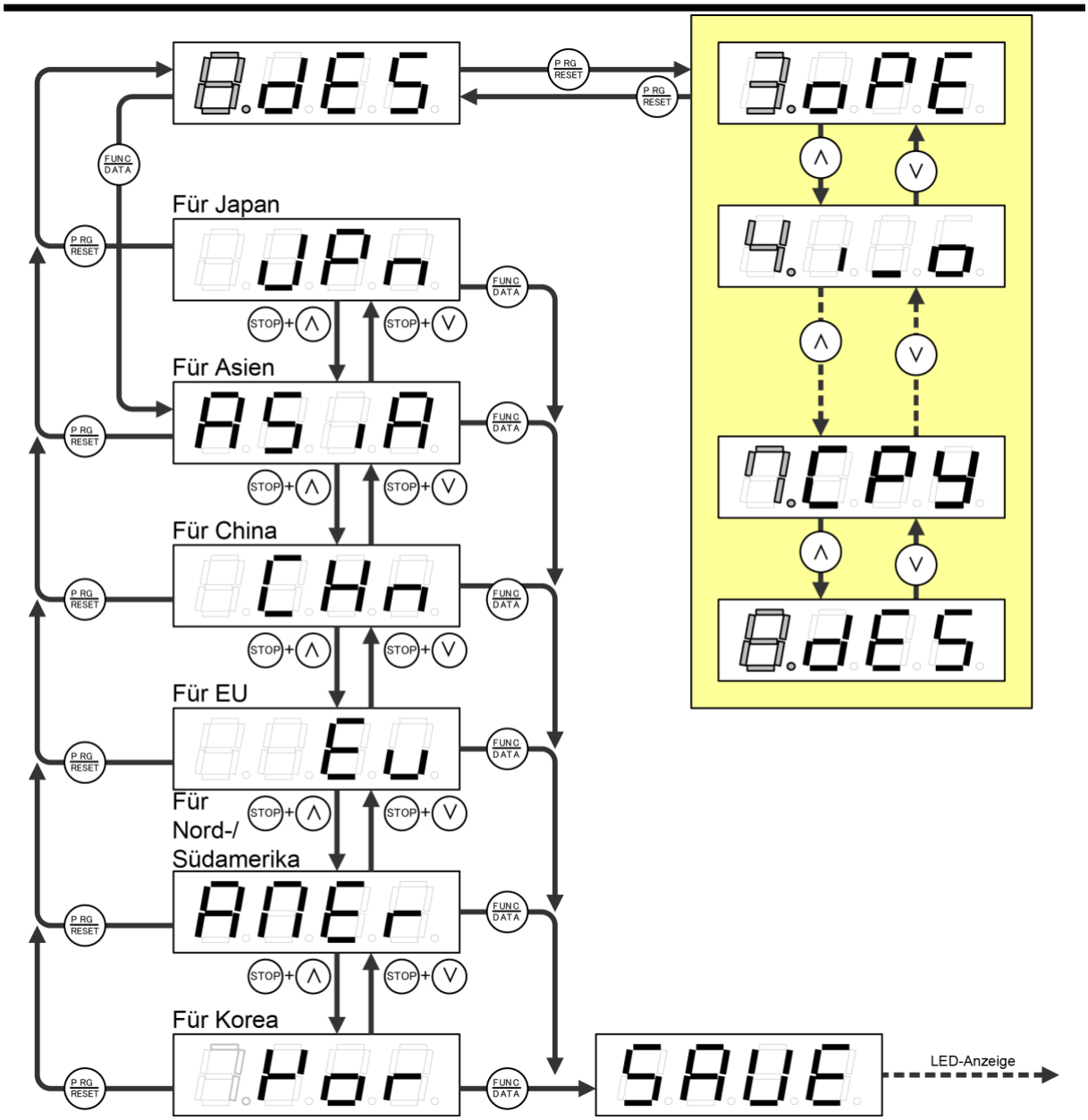


Abbildung 0-1 Tabelle Statusübergang Zielregioneinstellung

4.5 Schaltung der passenden Motorleistung (Modi ND, HD, HND und HHD)

Wenn Sie den Wert von Parameter F80 ändern, wird die passende Motornennleistung auf die Lastbedingungen umgeschaltet. Im Modus HD, HND oder HHD treibt der Umrichter einen Motor an, dessen Leistung ein oder zwei Stufen unter der des Umrichters liegt.

Werte für F80	Antriebsmodus	Anwendung	Passender Motor	Überlastfähigkeit	Maximalfrequenz	Betriebstemperatur	Anwendungsbeispiele
4	ND-Modus	Allgemeine Last	Motor, dessen Leistung der des Umrichters entspricht.	120 % für 1 min.	120 Hz	40 °C (104 °F)	Lüfter, Pumpe, Gebläse, Kompressor usw.
3	HD-Modus	Hohe Betriebslast	Motor, dessen Leistung eine Stufe unter der des Umrichters liegt.	150 % für 1 min.	500 Hz	40 °C (104 °F)	Drahtziehmaschine, Wickelmaschine, Zwirnmaschine, Spinnmaschine usw.
1	HND-Modus	Allgemeine Last	Motor, dessen Leistung eine Stufe unter der des Umrichters liegt.	120 % für 1 min.	500 Hz	50 °C (122 °F)	Lüfter, Pumpe, Gebläse, Kompressor usw.
0	HHD-Modus	Hohe Betriebslast	Motor, dessen Leistung zwei Stufen unter der des Umrichters liegt.	150 % für 1 min. 200 % für 0,5 s.	500 Hz	50 °C (122 °F)	Drahtziehmaschine, Wickelmaschine, Zwirnmaschine, Spinnmaschine, Winde, Werkzeugmaschine usw.

Die HD-/HND-/HHD-Modus-Umrichter verfügen über den Dauernennstrompegel, der es dem Umrichter ermöglicht, einen Motor mit einer um ein oder zwei Stufen niedrigeren Leistung anzutreiben. Dabei steigt jedoch dessen Überlastfähigkeit (%) gegen den Dauerstrompegel oder dessen Betriebstemperatur. Einzelheiten finden Sie in Kapitel 12, „SPEZIFIKATIONEN“.

Dreiphasige Umrichter der 400-V-Serie haben eine ND/HD/HND/HHD-Vier-Typenklassifizierung. Der FRN0007E2■-4□ und FRN0012E2■-4□ haben jedoch nur eine ND/HD/HHD-Drei-Typenklassifizierung.

Dreiphasige Umrichter der 200-V-Serie haben eine HND/HHD-Zwei-Typenklassifizierung. Der FRN0012E2■-2□ und FRN0020E2■-2□ haben jedoch eine ND/HHD-Zwei-Typenklassifizierung.

Einphasige Umrichter der 200-V-Serie haben nur eine HHD-Einfachklassifizierung.

Für den Umrichter gelten Einschränkungen bezüglich des Parameterwertebereichs und der internen Verarbeitung:

Parameter	Bezeichnung	ND-Modus	HD-Modus	HND-Modus	HHD-Modus	Anmerkungen
F21*	Gleichstrom-bremse (Bremspegel)	Wertebereich: 0 bis 60 %	Wertebereich: 0 bis 80 %		Wertebereich: 0 bis 100 %	Im ND/HD/HND-Modus wird ein festgelegter Wert außerhalb des Bereichs automatisch auf den zulässigen Maximalwert für den ND/HD/HND-Modus gesetzt.
F26	Motorgeräusch (Taktfrequenz)	ND-Modus –0,75 bis 10 kHz (FRN0002E2■-4□ bis FRN0059E2■-4□) –0,75 bis 10 kHz (FRN0012E2■-2□ bis FRN0020E2■-2□) –0,75 bis 6 kHz (FRN0072E2■-4□ oder höher) HD/HND-Modus –0,75 bis 16 kHz (FRN0001E2■-2□ bis FRN0088E2■-2□) –0,75 bis 16 kHz (FRN0002E2■-4□ bis FRN0059E2■-4□) –0,75 bis 10 kHz (FRN0072E2■-4□ bis FRN0168E2■-4□) –0,75 bis 10 kHz (FRN0115E2■-2□) –0,75 bis 6 kHz (FRN0203E2■-4□ oder höher) HHD-Modus –0,75 bis 16 kHz (FRN0001E2■-2□ bis FRN0115E2■-2□) –0,75 bis 16 kHz (FRN0001E2■-7□ bis FRN0011E2■-7□) –0,75 bis 16 kHz (FRN0002E2■-4□ bis FRN0168E2■-4□) –0,75 bis 10 kHz (FRN0203E2■-4□ oder höher)				
F44	Strombe-grenzer (Wert)	Anfangswert: 130 %	Anfangswert: 160 %	Anfangs-wert: 130 %	Anfangswert: FRN0088E2■-2□/ FRN0059E2■-4□ oder höher: 160 % FRN0069E2■-2□/ FRN0044E2■-4□ oder niedriger: 180 %	Bei Umschalten des Antriebsmodus mit Parameter F80 werden automatisch die F44-Werte auf den links angegebenen Wert gesetzt.
F03*	Maximal-frequenz	Wertebereich: 25 bis 500 Hz Obergrenze: 120 Hz	Wertebereich: 25 bis 500 Hz Obergrenze: 500 Hz			Wenn die Maximalfrequenz im ND-Modus 120 Hz über-steigt, wird die Ist-Ausgangsfreque nz intern auf 120 Hz begrenzt.
—	Stromanzeige und -ausgang	Basierend auf dem Nennstromwert für den ND-Modus	Basierend auf dem Nennstrom-wert für den HD-Modus	Basierend auf dem Nennstrom-wert für den HND-Modus	Basierend auf dem Nennstromwert für den HHD-Modus	—

Beim Umschalten zwischen den Antriebsmodi wird nicht automatisch die Motornennleistung (P02*) auf die für den leistungsstufengeänderten Motor gesetzt. Daher müssen Sie P02* so konfigurieren, dass der Wert der passenden Motorleistung entspricht.

Kapitel 5 Parameter

5. 1 Überblick über die Parameter

Für die Auswahl der verschiedenen Funktionen auf dem FRENIC-Ace werden Parameter verwendet. Die Parameter können 3- oder 4-stellig sein und setzen sich aus alphanumerischen Zeichen zusammen. Die erste Stelle kategorisiert die Parametergruppe in alphabetischer Abfolge. Die folgenden 2 oder 3 Stellen geben den Parameter innerhalb der Gruppe nach Nummer an. Es gibt 11 Gruppen von Parametern: Grundfunktionen (F-Parameter), Klemmenfunktionen (E-Parameter), Steuerfunktionen (C-Parameter), Parameter für Motor 1 (P-Parameter), Hochleistungsfunktionen (H-Parameter) (H1-Parameter), Parameter für Motor 2 (A-Parameter), Anwendungsfunktionen 1 (J-Parameter) (J1-Parameter), Anwendungsfunktionen 2 (d-Parameter), Benutzerdefinierte Logik (U-Parameter) (U1-Parameter), Verbindungsfunktionen (y-Parameter), Bedienteilfunktionen (K-Parameter) und Optionsfunktionen (o-Parameter). Die Funktion der einzelnen Parameter wird durch die einzustellenden Werte bestimmt. Die zusätzlichen Beschreibungen dienen der Erläuterung der Parametertabelle. Informationen zu den Optionsfunktionen (o-Parameter) finden Sie in der Bedienungsanleitung für die jeweilige Option.

5.2 Parameter-Tabelle

5.2.1 Zusätzlicher Hinweis

■ **Ändern, Aktivieren und Speichern von Parameterdaten während des Betriebs**

Die Parameter werden danach unterschieden, ob eine Änderung ihrer Werte während des Umrichterbetriebs möglich ist oder nicht. In der folgenden Tabelle ist dieser Aspekt in der Spalte „Ändern während des Betriebs“ für die einzelnen Parameter angegeben.

Para-meter	Ändern während des Betriebs	Aktivieren und Speichern der Werte
J*	Zulässig	Wenn Sie Werte mit den Tasten ⌃/⌄ ändern, werden die geänderten Werte sofort für den Umrichterbetrieb aktiviert. Die geänderten Werte werden dabei jedoch noch nicht auf dem Umrichter gespeichert. Um die Werte auf dem Umrichter zu speichern, drücken Sie die Taste FUNC/DATA. Wenn Sie nicht mit der Taste FUNC/DATA speichern und der Status vor der entsprechenden Änderung mit der Taste PRG/RESET beibehalten wird, arbeitet der Umrichter mit dem Wert, der vor der Änderung galt.
J	Zulässig	Nach dem Ändern von Werten mit den Tasten ⌃/⌄ werden diese geänderten Werte nicht automatisch im Umrichterbetrieb berücksichtigt. Erst durch Drücken der Taste FUNC/DATA werden die geänderten Werte im Umrichterbetrieb aktiviert und auch auf dem Umrichter gespeichert.
N	Nicht zulässig	—

■ **Kopieren von Parametern**

Die Parameterwerte können mit dem optionalen Bedienteil „TP-E1U“ gemeinsam kopiert werden (Menü 7 „Kopieren“ im Programmiermodus). Bei Verwendung dieser Funktion ist es möglich, alle Parameterwerte auszulesen und dieselben Werte auf einen anderen Umrichter zu kopieren.

Wenn die Spezifikation der beiden Umrichter (Kopierquelle und Kopierziel) nicht übereinstimmt, werden bestimmte Parameter möglicherweise aus Sicherheitsgründen nicht kopiert. Konfigurieren Sie die Einstellungen für die nicht kopierten Parameter je nach Anforderungen einzeln. Das Verhalten der Parameter in Bezug auf das Kopieren von Werten ist auf den folgenden Seiten in der Spalte „Kopieren“ der Parametertabelle angegeben.

J: Wird kopiert.

J1: Wenn sich die Leistungen der Umrichter unterscheiden, findet kein Kopiervorgang statt.

J2: Wenn sich die Spannungsgruppen unterscheiden, findet kein Kopiervorgang statt.

N: Wird nicht kopiert.

■ **Einstellung für negative Logik der Werte**

Die Digitaleingangsklemme und Transistor-/Kontaktausgangsklemme können für Signale mit negativer Logik verwendet werden, indem die Parameterwerte entsprechend eingestellt werden. Bei negativer Logik wird der EIN- und AUS-Zustand des Eingangs oder Ausgangs umgekehrt, und es kann zwischen Aktiv-Ein (Funktion aktiviert bei Ein: positive Logik) und Aktiv-Aus (Funktion aktiviert bei Aus: negative Logik) gewechselt werden. Je nach Funktion des Signals wird die negative Logik jedoch möglicherweise nicht aktiviert.

Sie können das Signal für negative Logik einschalten, indem Sie zum Parameterwert der einzustellenden Funktion den Wert 1000 addieren. Das folgende Beispiel zeigt die Auswahl des Austrudeln-Befehls „BX“ mithilfe des Parameters E01.

Parameterwerte	Aktion
7	„BX“ ist eingeschaltet und Austrudeln ist Aktiv-Ein
1007	„BX“ ist ausgeschaltet und Austrudeln ist Aktiv-Aus

■ **Antriebsregelung**

Der FRENIC-Ace läuft unter jeder der folgenden Antriebsregelungen. Einige Parameter gelten ausschließlich für eine spezifische Antriebsregelung. Dies ist in den Parametertabellen auf den folgenden Seiten in der Spalte „Antriebsregelung“ mit den Buchstaben „J“ (Gültig) bzw. „N“ (Nicht gültig) angegeben.

Abkürzung in der Spalte „Antriebsregelung“ in den Parametertabellen	Regelgröße (H18)	Antriebsregelung (F42)
U/f	Drehzahl (Frequenz für U/f und PG U/f)	0,2: U/f-Regelung 1: Dynamische Drehmomentvektorregelung
PG U/f		3: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor 4: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor und autom. Drehmomentanhebung
mit PG		6: Vektorregelung mit Drehzahlsensor
Drehmomentregelung	Drehmoment	6: Vektorregelung mit Drehzahlsensor
PM	Drehzahl	15: Vektorregelung ohne Drehzahlsensor bzw. Polpositionssensor.

Einzelheiten zur Antriebsregelung finden Sie in der Beschreibung in der FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, F42 „Antriebsregelung Auswahl 1“.

Hinweis

Der FRENIC-Ace ist ein Universalumrichter, dessen Betrieb wie bei konventionellen Umrichtern durch frequenzbasierte Parameter angepasst werden kann. Unter drehzahlbasierter Antriebsregelung ist die Regelgröße jedoch eine Motordrehzahl und keine Frequenz. Rechnen Sie daher mithilfe der folgenden Formel die Frequenz in eine Motordrehzahl um.

Motordrehzahl (1/min) = 120 × Frequenz (Hz) ÷ Anzahl der Pole

5.2.2 Parameter-Tabelle

Nachfolgend ist die Tabelle der auf dem FRENIC-Ace zu verwendenden Parameter aufgeführt.
Die angegebene Seite gibt die Seite der Bedienungsanleitung an.

■ F-Parameter: Grundfunktionen

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
F00	Parameterschutz	0: Ohne Parameterschutz, ohne Schutz der digitalen Einstellung 1: Mit Parameterschutz, ohne Schutz der digitalen Einstellung 2: Ohne Parameterschutz, mit Schutz der digitalen Einstellung 3: Mit Parameterschutz, mit Schutz der digitalen Einstellung	J	J	0	J	J	J	J	J	5-45
F01	Frequenzeinstellung 1	0: Bedienung über Taste am Bedienteil (Taste ⌃/⌄) 1: Analoger Spannungseingang (Klemme [12]) (von 0 bis ±10 VDC) 2: Analoger Stromeingang (Klemme [C1] (Funktion C1)) (4 bis 20 mA DC, 0 bis 20 mA DC) 3: Analoger Spannungseingang (Klemme [12]) + Analoger Stromeingang (Klemme [C1] (Funktion C1)) 5: Analoger Spannungseingang (Klemme [C1] (Funktion V2)) (0 bis 10 V DC) 7: UP/DOWN-Steuerung 8: Bedienung über Taste am Bedienteil (Taste ⌃/⌄) (mit ausgleichs-/stoßfreiem Schalten) 10: Musterbetrieb 11: Schnittstellenkarte Digitaleingang/-ausgang (Option) *5 12: Impulsfolge-Eingang	N	J	0	J	J	J	N	J	5-46
F02	Bedienart	0: Bedienteilbetrieb (Drehrichtungseingang: Klemmenleiste) 1: Externes Signal (Digitaleingang) 2: Bedienteilbetrieb (Vorwärtsdrehung) 3: Bedienteilbetrieb (Rückwärtsdrehung)	N	J	2	J	J	J	J	J	5-57
F03	Maximale Ausgangsfrequenz 1	25,0 bis 500,0 Hz	N	J	200-V-Serie AJKU: 60,0 400-V-Serie ACE:50,0 JKU:60,0	J	J	J	J	J	5-58
F04	Eckfrequenz 1	25,0 bis 500,0Hz	N	J	200-V-Serie J: 50,0 AUK: 60,0 400-V-Serie ACEJ: 50,0 UK: 60,0	J	J	J	J	J	5-59
F05	Nennspannung bei Eckfrequenz 1	0: Spannungsregelung deaktiviert (Ausgangsspannung proportional zur Netzspannung) 80 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 160 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	200-V-Serie J: 200 AK: 220 U: 230 400-V-Serie EJ: 400 A: 415 CK: 380 U: 460	J	J	J	J	J	
F06	Maximale Ausgangsspannung 1	80 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 160 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2		J	J	N	J	J	
F07	Beschleunigungszeit1	0,00 bis 6000 s * 0,00 dient dem Abbruch der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (bei Ausführung eines externen Softstarts und -stopps)	J	J	6,00 oder 20,0 *10	J	J	J	N	J	5-61
F08	Verzögerungszeit1		J	J		J	J	J	N	J	
F09	Drehmomentanhebung 1	0,0 bis 20,0 % (%-Wert gegenüber der Eckfrequenzspannung 1)	J	J	*2	J	J	N	N	N	5-63
F10	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor 1 (Motorcharakteristik auswählen)	1: Aktivieren (für einen Universalmotor mit Kühllüfter) 2: Aktivieren (für einen umrichtergesteuerten Motor (FV) mit separat angetriebenem Kühllüfter)	J	J	1	J	J	J	J	J	5-63
F11	(Überlast-Pegel)	0,00 (deaktivieren), Nennstrom 1 bis 135 % des Nennstroms des Umrichters (Nennstrom des Umrichters abhängig von F80)	J	J1 J2	*3	J	J	J	J	J	
F12	(Thermische Zeitkonstante)	0,5 bis 75,0 min	J	J	*4	J	J	J	J	J	

Werkseinstellung A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)
▭ kennzeichnet Zielparameter für die Schnelleinrichtung.
*2: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe „5.1.1 Standardwerte der Werkseinstellung für entsprechende Elektromotor-Leistungsangaben“.
*3: Der Motornennstrom wird automatisch eingestellt. Siehe dazu die FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, „5.2.4 Motorkonstante“.
*4: 5,0 min für Umrichter der Motornennleistung 22 kW oder weniger; 10,0 min für 30 kW oder mehr.
*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*10:6,0 s für Umrichter der Motornennleistung 22 kW oder weniger; 20,0 s für 30 kW oder mehr.

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
F14	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall (Modus-Auswahl)	0: Sofortige Abschaltung 1: Abschaltung nach Spannungswiederkehr 2: Abschaltung nach Verzögerung bis Stopp 3: Fortsetzung des Betriebs (für hohe Trägheit oder allgemeine Lasten) 4: Wiederanlauf mit der Frequenz des Spannungsausfalls (für allgemeine Lasten) 5: Wiederanlauf mit der Startfrequenz	J	J	EU: 0 ACJK: 1	J	J	J	N	J	5-66
F15	Frequenzbegrenzer (Oberwert)	0,0 bis 500,0Hz	J	J	70,0	J	J	J	N	J	5-73
F16	(Unterer Grenzwert)	0,0 bis 500,0Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	J	
F18	Frequenzoffset (für Frequenzeinstellung 1)	-100,00 bis 100,00 %	J*	J	0,00	J	J	J	N	J	5-73
F20	Gleichstrombremse 1 (Bremsstartfrequenz)	0,0 bis 60,0Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	J	5-74
F21	(Bremspegel)	0 bis 100 % (HHD-Modus), 0 bis 80 % (HD/HND-Modus) 0 bis 60 % (ND-Modus)	J	J	0	J	J	J	N	J	
F22	(Bremsdauer)	0,00 (Deaktivieren): 0,01 bis 30,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	J	
F23	Startfrequenz 1	0,0 bis 60,0Hz	J	J	0,5	J	J	J	N	J	5-77
F24	(Haltezeit)	0,00 bis 10,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	J	
F25	Stoppfrequenz	0,0 bis 60,0 Hz	J	J	0,2	J	J	J	N	J	
F26	Motorgeräusch (Taktfrequenz)	ND-Modus –0,75 bis 10 kHz (FRN0002 bis 0059E2■-4□) –0,75 bis 6 kHz (FRN0072E2■-4□ oder höher) HD/HND-Modus –0,75 bis 16 kHz (FRN0001 bis 0088E2■-2□) –0,75 bis 16 kHz (FRN0002 bis 0059E2■-4□) –0,75 bis 16 kHz (FRN0001 bis 0012E2■-7□) –0,75 bis 10 kHz (FRN0072 bis 0168E2■-4□) –0,75 bis 10 kHz (FRN0115E2■-2□) –0,75 bis 6 kHz (FRN0203E2■-4□ oder höher) HHD-Modus –0,75 bis 16 kHz (FRN0001 bis 0115E2■-2□) –0,75 bis 16 kHz (FRN0002 bis 0168E2■-4□) –0,75 bis 16 kHz (FRN0001 bis 0012E2■-7□) –0,75 bis 10 kHz (FRN0203E2■-4□ oder höher)	J	J	2	J	J	J	J	J	5-80
F27	(Ton)	0: Stufe 0 (Deaktivieren) 1 bis 3: Stufe 1 bis 3	J	J	0	J	J	N	N	N	
F29	Klemme FM(Modus-Auswahl)	0: Spannungsausgang (0 bis +10 V DC) 1: Stromausgang (4 bis 20 mA DC) 2: Stromausgang (0 bis 20 mA DC) 3: Impulsausgang	J	J	0	J	J	J	J	J	5-81
F30	(Ausgangsverstärkung)	0 bis 300 %	J*	J	100	J	J	J	J	J	
F31	(Funktionsauswahl)	0: Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupfkompensation) 1: Ausgangsfrequenz 2 (nach der Schlupfkompensation) 2: Ausgangsstrom 3: Ausgangsspannung 4: Abtriebsmoment 5: Lastfaktor 6: Eingangsleistung 7: PID-Rückführungswert 8: Istdrehzahl/geschätzte Drehzahl *5 9: Zwischenkreisspannung 10: Universal-Analogausgang (AO) 13: Motorausgangsleistung 14: Kalibrierung (+) 15: PID-Befehl (SV) 16: PID-Ausgang (MV) 17: Positionsfehler im Master-Follower-Betrieb *5 18: Kühlkörpertemperatur des Umrichters 21: PG-Rückführungswert *5 111 bis 120 Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 1 bis 10	J	J	0	J	J	J	N	J	
F32	Klemme FM 2 *1 (Modus-Auswahl)	0: Spannungsausgang (0 bis +10 V DC) 1: Stromausgang (4 bis 20 mA DC) 2: Stromausgang (0 bis 20 mA DC)	J	J	0	J	J	J	J	J	
F33	Klemme FM (Impulsrate)	25 bis 32000 (Imp/s) (Anzahl der Impulse bei Überwachungswert 100 %)	J*	J	1440	J	J	J	J	J	
F34	Klemme FM 2 *1 (Ausgangsverstärkung)	0 bis 300 %	J*	J	100	J	J	J	J	J	
F35	(Funktionsauswahl)	Wie bei F31	J	J	2	J	J	J	N	J	

Werkseinstellung•••A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)
▭ kennzeichnet Zielparameter für die Schnelleinrichtung.
*1: F34 und F35 sind nur für Modell GB und Modell C verfügbar (für China).
*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
F37	Lastauswahl/ Automatische Drehmomentanhebung/ Automatische Energiesparfunktion 1	0: Variable Drehmomentbelastung 1: Konstante Drehmomentbelastung 2: Automatische Drehmomentanhebung 3: Autom. Energiesparfunktion (variable Drehmomentbelastung) 4: Autom. Energiesparfunktion (konstante Drehmomentbelastung) 5: Autom. Energiesparfunktion mit autom. Drehmomentanhebung	N	J	1	J	J	J	N	N	5-84
F38	Stoppfrequenz (Erkennungsmodus) *5	0: Istdrehzahl / geschätzte Drehzahl 1: Drehzahlsollwert	N	J	0	N	N	J	N	N	5-86
F39	Stoppfrequenz (Haltezeit)	0,00 bis 10,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	J	
F40	Drehmoment- (Fahren) begrenzer 1	0 bis 300 %; 999 (Deaktivieren)	J	J	999	J	J	J	J	J	5-86
F41	(Bremsen)	0 bis 300 %; 999 (Deaktivieren)	J	J	999	J	J	J	J	J	
F42	Antriebsregelung Auswahl 1	0: U/f-Regelung ohne Schlupfkompensation 1: Vektorregelung ohne Drehzahlsensor (dynamischer Drehmomentvektor) 2: U/f-Regelung mit Schlupfkompensation 3: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor *5 4: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor und autom. Drehmomentanhebung *5 6: Vektorregelung für Induktionsmotor mit Drehzahlsensor *5 15: Vektorregelung für Synchronmotor ohne Drehzahlsensor bzw. Polpositionssensor *5	N	J	0	J	J	J	J	J	5-92
F43	Strombegrenzer (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren (kein Strombegrenzer aktiv) 1: Bei konstanter Drehzahl aktivieren (bei Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren) 2: Bei Beschleunigung/Betrieb mit konstanter Drehzahl aktivieren	J	J	2	J	J	N	N	N	5-96
F44	(Wert)	20 bis 200 % (Nennstrom des Umrichters für 100 %)	J	J	J: 180/160 ACEKU: 130	J	J	N	N	N	
F50	Elektrothermischer Überlastschutz für den Bremswiderstand (Ableitvermögen)	1 bis 9000 kWs AUS (Abbrechen)	J	J1 J2	AUS	J	J	J	J	J	5-97
F51	(zulässige Durchschnitts-Verlustleistung)	0,001 bis 99,99 kW	J	J1 J2	0,001	J	J	J	J	J	
F52	(Bremswiderstandswert)	0,00: Widerstand nicht erforderlich (Modus kompatibel mit FRENIC-Multi-Umrichtern) 0,01 bis 999 Ω	J	J1 J2	0,00	J	J	J	J	J	
F80	Umschalten zwischen ND-, HD-, HND- und HHD-Antriebsmodus	0: HHD-Modus 1: HND-Modus 3: HD-Modus 4: ND-Modus ND/HD-Modus wird für die 200-V-Umrichter nicht unterstützt.	N	J	4	J	J	J	J	J	5-99

Werkseinstellung•••A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)
*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

■ E-Parameter: Erweiterte Funktionen an den Klemmen (Klemmenfunktion)

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	Zugehörige Seite
E01	Funktion der Klemme [X1]	0 (1000): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 1) „SS1“	N	J	0	J	J	J	N	J	5-100
E02	Funktion der Klemme [X2]	1 (1001): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 3) „SS2“	N	J	1	J	J	J	N	J	
E03	Funktion der Klemme [X3]	2 (1002): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 7) „SS4“	N	J	2	J	J	J	N	J	
E04	Funktion der Klemme [X4]	3 (1003): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 15) „SS8“	N	J	7	J	J	J	N	J	
E05	Funktion der Klemme [X5]	4 (1004): Auswahl Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (2 Stufen) „RT1“	N	J	8	J	J	J	N	J	
		5 (1005): Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wählen (4 Stufen) „RT2“				J	J	J	N	J	
		6 (1006): 3-Leiter-Betrieb aktivieren „HLD“				J	J	J	N	J	
		7 (1007): Austrudeln-Befehl „BX“				J	J	J	J	J	
		8 (1008): Alarm-Reset (Anormal) „RST“				J	J	J	J	J	
		9 (1009): Externer Alarm (9 = Aktiv-Aus/1009 = Aktiv-Ein) „THR“				J	J	J	J	J	
		10 (1010): Bereit für Jog-Betrieb „JOG“				J	J	J	N	N	
		11 (1011): Auswahl Frequenzeinstellung 2/Frequenzeinstellung 1 „Hz2/Hz1“				J	J	J	N	J	
		12 (1012): Auswahl Motor 2 „M2“				J	J	J	J	J	
		13: Gleichstrombremsbefehl „DCBRK“				J	J	J	N	N	
		14 (1014): Auswahl Drehmomentbegrenzer 2/Drehmomentbegrenzer 1 „TL2/ TL1“				J	J	J	J	J	
		15: Auf Netzbetrieb umschalten (50 Hz) „SW50“				J	J	N	N	N	
		16: Auf Netzbetrieb umschalten (60 Hz) „SW60“				J	J	N	N	N	
		17 (1017): UP-Befehl „UP“				J	J	J	N	J	
		18 (1018): DOWN-Befehl „DOWN“				J	J	J	N	J	
		19 (1019): Bearbeitung von Parametern zulassen (Wertänderung aktiviert) „WE-KP“				J	J	J	J	J	
		20 (1020): PID-Regelung abbrechen „Hz/PID“				J	J	J	N	J	
		21 (1021): Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb „IVS“				J	J	J	N	J	
		22 (1022): Verriegelung „IL“				J	J	J	J	J	
		23 (1023): Drehmomentregelung abbrechen *5 „Hz/TRQ“				N	N	N	J	N	
		24 (1024): Betrieb über Verbindung auswählen (RS-485, BUS-Option) „LE“				J	J	J	J	J	
		25 (1025): Universal-Digitaleingang „U-DI“				J	J	J	J	J	
		26 (1026): Synchronisation mit der Leerlaufdrehzahl des Motors beim Start auswählen „STM“				J	J	N	N	J	
		30 (1030): Zwangsstopp (30 = Aktiv-Aus/1030 = Aktiv-Ein) „STOP“				J	J	J	J	J	
		32 (1032): Vorerregung *5 „EXITE“				N	N	J	J	N	
		33 (1033): PID-Integral- und Differenzialanteile zurücksetzen „PID-RST“				J	J	J	N	J	
		34 (1034): PID-Integralanteil halten „PID-HLD“				J	J	J	N	J	
		35 (1035): Lokale Bedienung (Bedienteil) auswählen „LOC“				J	J	J	J	J	
		42 (1042): Endschalter am Startpunkt aktivieren *5 „LS“				J	J	N	N	N	
		43 (1043): Start / Reset *5 „S/R“				J	J	N	N	N	
		44 (1044): Auf Empfangsmodus für seriellen Impuls umschalten *5 „SPRM“				J	J	N	N	N	
		45 (1045): Rückkehr-Modus aufnehmen *5 „RTN“				J	J	N	N	N	
		46 (1046): Überlaststopp aktivieren „OLS“				J	J	J	N	J	
		47 (1047): Servo-Lock-Befehl *5 „LOCK“				N	N	J	N	N	
		48: Impulsfolge-Eingang (nur für Klemme X5 (E05)) „PIN“				J	J	J	N	J	
		49 (1049): Impulsfolge-Zeichen (außer Klemme X5 (E01 bis E04)) „SIGN“				J	J	J	N	J	
		59 (1059): Batteriebetrieb aktivieren *11 „BATRY/UPS“				J	J	J	N	N	
		60 (1060): Drehmomentverhältnis 1 auswählen *5 „TB1“				N	N	J	N	N	
		61 (1061): Drehmomentverhältnis 2 auswählen *5 „TB2“				N	N	J	N	N	
		62 (1062): Drehmomentverhältnis halten *5 „H-TB“				N	N	J	N	N	
		65 (1065): Bremse prüfen „BRKE“				J	J	J	N	N	
		70 (1070): Lineargeschwindigkeitsregelung abbrechen *5 „Hz/LSC“				J	J	J	N	N	

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*11:Verfügbar in ROM-Version 0500 oder höher.

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	Zugehörige Seite
		71 (1071): Halten der Lineargeschwindigkeitsregelfrequenz im Speicher *5 „LSC-HLD“				J	J	J	N	N	
		72 (1072): Betriebsdauer des mit Netzstrom betriebenen Motors 1 zählen *5 „CRUN-M1“				J	J	J	J	N	
		73 (1073): Betriebsdauer des mit Netzstrom betriebenen Motors 2 zählen *5 „CRUN-M2“				J	J	J	J	N	
		76 (1076): Droop-Regelung auswählen „DROOP“				J	J	J	N	N	
		78 (1078): Drehzahlregelungsparameter 1 auswählen *5 „MPRM1“				N	J	J	J	J	
		79 (1079): Drehzahlregelungsparameter 2 auswählen *5 „MPRM2“				N	J	J	J	J	
		80 (1080): Benutzerdefinierte Logik abbrechen „CLC“				J	J	J	J	J	
		81 (1081): Alle Timer der benutzerdefinierten Logik zurücksetzen„CL				J	J	J	J	J	
		82 (1082): Automatische Verzögerung abbrechen „AR-CCL“				J	J	J	N	J	
		100: Keine Funktion zugewiesen „NONE“				J	J	J	J	J	
		171 (1171): Mehrstufiger PID-Befehl 1 „PID-SS1“				J	J	J	N	J	
		172 (1172): Mehrstufiger PID-Befehl 2 „PID-SS2“				J	J	J	N	J	
		* In Klammern ( ) steht das Signal für negative Logik (AUS bei Kurzschluss))									
E10	Beschleunigungszeit 2	0,00 bis 6000 s * 0,00 dient dem Abbruch der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (bei Ausführung eines externen Softstarts und -stopps)	J	J	6,00 oder 20,0 *10	J	J	J	N	J	5-116
E11	Verzögerungszeit 2		J	J		J	J	J	N	J	
E12	Beschleunigungszeit 3		J	J		J	J	J	N	J	
E13	Verzögerungszeit 3		J	J		J	J	J	N	J	
E14	Beschleunigungszeit 4		J	J		J	J	J	N	J	
E15	Verzögerungszeit 4		J	J		J	J	J	N	J	
E16	Drehmoment- (Fahren) begrenzer 2	0 bis 300 %; 999 (Deaktivieren)	J	J	999	J	J	J	J	J	5-116
E17	(Bremsen)	0 bis 300 %; 999 (Deaktivieren)	J	J	999	J	J	J	J	J	
E20	Funktion der Klemme [Y1]	0 (1000): Umrichter in Betrieb „RUN“	N	J	0	J	J	J	J	J	5-117
E21	Funktion der Klemme [Y2]	1 (1001): Frequenz- (Drehzahl-) Sollwert erreicht „FAR“	N	J	7	J	J	J	N	J	
E27	Funktion für Anschluss [30A/B/C] (Relaisausgang)	2 (1002): Frequenz (Drehzahl) erkannt „FDT“	N	J	99	J	J	J	J	J	
		3 (1003): Unterspannung erkannt (Umrichter gestoppt) „LU“				J	J	J	J	J	
		4 (1004): Drehmomentrichtung erkannt „B/D“				J	J	J	J	J	
		5 (1005): Umrichterausgangsbegrenzung „IOL“				J	J	J	J	J	
		6 (1006): Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall „IPF“				J	J	J	J	J	
		7 (1007): Motor-Überlast-Frühwarnung „OL“				J	J	J	J	J	
		8 (1008): Bedienteilbetrieb aktiviert „KP“				J	J	J	J	J	
		10 (1010): Umrichter betriebsbereit „RDY“				J	J	J	J	J	
		15 (1015): Magnetschütz an den Eingangsspannungsleitungen schalten „AX“				J	J	J	J	J	
		16 (1016): Musterbetriebsstufen-Übergang „TU“				J	J	J	N	J	
		17 (1017): Musterbetriebzyklus abgeschlossen „TO“				J	J	J	N	J	
		18 (1018): Musterbetriebsstufe 1 „STG1“				J	J	J	N	J	
		19 (1019): Musterbetriebsstufe 2 „STG2“				J	J	J	N	J	
		20 (1020): Musterbetriebsstufe 4 „STG4“				J	J	J	N	J	
		21 (1021): Frequenz (Drehzahl) 2 erreicht „FAR2“				J	J	J	N	J	
		22 (1022): Verzögerte Umrichter-Ausgangsbegrenzung „IOL2“				J	J	J	J	J	
		25 (1025): Kühlerlüfter in Betrieb „FAN“				J	J	J	J	J	
		26 (1026): Autom. Zurücksetzen „TRY“				J	J	J	J	J	
		27 (1027): Universal-Digitalausgang „U-DO“				J	J	J	J	J	
		28 (1028): Frühwarnung für Überhitzung des Kühlkörpers „OH“				J	J	J	J	J	
		29 (1029): Synchronisation abgeschlossen *5 „SY“				N	J	J	N	N	
		30 (1030): Lebensdaueralarm „LIFE“				J	J	J	J	J	
		31 (1031): Frequenz (Drehzahl) 2 erkannt „FDT2“				J	J	J	J	J	
		33 (1033): Referenzsignalausfall erkannt „REF OFF“				J	J	J	N	J	
		35 (1035): Umrichterausgang ein „RUN 2“				J	J	J	J	J	
		36 (1036): Überlastvermeidung „OLP“				J	J	J	N	J	
		37 (1037): Strompegel erkannt „ID“				J	J	J	J	J	
		38 (1038): Strompegel erkannt 2 „ID2“				J	J	J	J	J	
		39 (1039): Strompegel erkannt 3 „ID3“				J	J	J	J	J	

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*10:6,0 s für Umrichter der Motornennleistung 22 kW oder weniger; 20,0 s für 30 kW oder mehr.

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	Zugehörige Seite
		41 (1041): Niedrigstrompegel erkannt „IDL“				J	J	J	J	J	
		42 (1042): Alarm unter PID-Regelung „PID-ALM“				J	J	J	N	J	
		43 (1043): Unter PID-Regelung „PID-CTL“				J	J	J	N	J	
		44 (1044): Bei Sleep-Modus des PID-Reglers „PID-STP“				J	J	J	N	J	
		45 (1045): Geringes Drehmoment erkannt „U-TL“				J	J	J	J	J	
		46 (1046): Drehmoment erkannt 1 „TD1“				J	J	J	J	J	
		47 (1047): Drehmoment erkannt 2 „TD2“				J	J	J	J	J	
		48 (1048): Motor 1 ausgewählt „SWM1“				J	J	J	J	J	
		49 (1049): Motor 2 ausgewählt „SWM2“				J	J	J	J	J	
		52 (1052): Vorlauf „FRUN“				J	J	J	J	J	
		53 (1053): Rücklauf „RRUN“				J	J	J	J	J	
		54 (1054): Im ferngesteuerten Modus „RMT“				J	J	J	J	J	
		56 (1056): Thermistor hat Motorüberhitzung erkannt „THM“				J	J	J	J	J	
		57 (1057): Bremssteuerung „BRKS“				J	J	J	N	N	
		58 (1058): Frequenz (Drehzahl) 3 erkannt „FDT3“				J	J	J	J	J	
		59 (1059): Leitungsdefekt-Erkennung an Klemme [C1] (Funktion C1) „C1OFF“				J	J	J	J	J	
		70 (1070): Drehzahl gültig *5 „DNZS“				N	J	J	J	J	
		71 (1071): Drehzahlübereinstimmung *5 „DSAG“				N	J	J	N	J	
		72 (1072): Frequenz (Drehzahl) 3 erreicht „FAR3“				J	J	J	N	J	
		76 (1076): PG-Fehler erkannt *5 „PG-ERR“				N	J	J	N	J	
		77 (1077): Niedrige Zwischenkreisspannung erkannt „U-EDC“				J	J	J	J	J	
		79 (1079): Während Verzögerung bei kurzzeitigem Spannungsausfall „IPF2“				J	J	J	J	J	
		80 (1080): Alarm bei Überfahren der Stopp-Position *5 „OT“				N	J	N	N	N	
		81 (1081): Positionierung läuft *5 „TO“				N	J	N	N	N	
		82 (1082): Positionierung abgeschlossen *5 „PSET“				N	J	J	N	N	
		83 (1083): Zähler für aktuelle Position überschritten *5 „POF“				N	J	N	N	N	
		84 (1084): Wartungstimer-Zählung „MNT“				J	J	J	J	J	
		87 (1087): Erkennung „Frequenz erreicht“ „FARFDT“				J	J	J	N	J	
		90 (1090): Alarminhalt 1 „AL1“				J	J	J	J	J	
		91 (1091): Alarminhalt 2 „AL2“				J	J	J	J	J	
		92 (1092): Alarminhalt 4 „AL4“				J	J	J	J	J	
		93 (1093): Alarminhalt 8 „AL8“				J	J	J	J	J	
		98 (1098): Leichter Alarm „L-ALM“				J	J	J	J	J	
		99 (1099): Alarmausgang „ALM“				J	J	J	J	J	
		101 (1101): EN-Stromkreisfehler erkannt „DECF“				J	J	J	J	J	
		102 (1102): EN-Klemmeneingang AUS „ENOFF“				J	J	J	J	J	
		105 (1105): Bremstransistor beschädigt „DBAL“				J	J	J	J	J	
		111 (1111): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 1 „CLO1“				J	J	J	J	J	
		112 (1112): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 2 „CLO2“				J	J	J	J	J	
		113 (1113): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 3 „CLO3“				J	J	J	J	J	
		114 (1114): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 4 „CLO4“				J	J	J	J	J	
		115 (1115): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 5 „CLO5“				J	J	J	J	J	
		116 (1116): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 6 „CLO6“				J	J	J	J	J	
		117 (1117): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 7 „CLO7“				J	J	J	J	J	
		118 (1118): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 8 „CLO8“				J	J	J	J	J	
		119 (1119): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 9 „CLO9“				J	J	J	J	J	
		120 (1120): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 10 „CLO10“				J	J	J	J	J	
		*In Klammern ( ) steht die Signaleinstellung für negative Logik (AUS bei Kurzschluss))									
E29	Verzögerungstimer für „Frequenz erreicht“ (FAR2)	0,01 bis 10,00 s	J	J	0,10	J	J	J	N	J	5-126
E30	Erkennungsbreite für „Frequenz erreicht“ (Erkennungsbreite)	0,0 bis 10,0 Hz	J	J	2,5	J	J	J	N	J	

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	Zugehörige Seite
E31	Frequenzerkennung 1 (Wert)	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	200-V-Serie AJKU: 60,0 400-V-Serie ACE:50,0 JKU:60,0	J	J	J	N	J	5-128
E32	(Hysteresebreite)	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	1,0	J	J	J	N	J	
E34	Überlast-Voralarm/ Stromerkennung (Wert)	0,00 (Deaktivieren), 1 bis 200 % des Nennstroms des Umrichters (Nennstrom des Umrichters abhängig von F80)	J	J1 J2	*3	J	J	J	J	J	5-129
E35	(Timer)	0,01 bis 600,00 s	J	J	10,00	J	J	J	J	J	
E36	Frequenzerkennung 2 (Wert)	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	200-V-Serie AJKU: 60,0 400-V-Serie ACE:50,0 JKU:60,0	J	J	J	J	J	5-130
E37	Strompegel erkannt 2/ Niedrigstrompegel erkannt (Wert)	0,00 (Deaktivieren), 1 bis 200 % des Nennstroms des Umrichters (Nennstrom des Umrichters abhängig von F80)	J	J1 J2	*3	J	J	J	J	J	5-130
E38	(Timer)	0,01 bis 600,00 s	J	J	10,00	J	J	J	J	J	
E39	Anzeigekoeffizient für Transportdauer	0,000 bis 9,999	J	J	0,000	J	J	J	N	J	5-130
E42	LED-Anzeigefilter	0,0 bis 5,0 s	J	J	0,5	J	J	J	J	J	5-130
E43	LED-Anzeige (Optionen)	0: Drehzahlmonitor (Auswahl über E48) 3: Ausgangsstrom 4: Ausgangsspannung 8: Berechnetes Drehmoment 9: Eingangsleistung 10: Prozessbefehl des PID-Reglers 12: PID-Rückführungswert 13: Timer-Wert (für Timer-Betrieb) 14: PID-Ausgang 15: Lastfaktor 16: Motorausgangsleistung 17: Analogsignaleingangsmonitor 21: Impuls für aktuelle Position *5 22: Impuls für Positionsfehler *5 23: Drehmomentstrom (%) *5 24: Magnetfluss-Sollwert (%) *5 25: Eingangsleistung (Wh)	J	J	0	J	J	J	J	J	5-131
E44	(Auswahl bei Stopp)	0: Angegebener Wert 1: Ausgabewert	J	J	0	J	J	J	J	J	5-132
E48	LED-Anzeige (Option Drehzahlmonitor)	0: Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupfkompensation) 1: Ausgangsfrequenz 2 (nach der Schlupfkompensation) 2: Frequenzsollwert 3: Motordrehzahl 4: Lastdrehzahl 5: Liniengeschwindigkeit 6: Transportdauer für angegebene Länge 7: Drehzahl (%)	J	J	0	J	J	J	J	J	5-132
E49	Drehmoment-Sollwert-Monitor *5 (Polaritätsauswahl)	0: Drehmomentrichtung 1: Plus für Antrieb, Minus für Bremse	J	J	1	J	J	J	J	J	5-132
E50	Anzeigekoeffizient für Drehzahlmonitor	0,01 bis 200,00	J	J	30,00	J	J	J	J	J	5-133
E51	Anzeigekoeffizient für Leistungszähler	0,000 (Abbrechen/Reset). 0,001 bis 9999	J	J	0,010	J	J	J	J	J	5-133
E52	Bedienteil (Menüanzeigemodus)	0: Einstellmodus für Parameterdaten (Menü 0, Menü 1 und Menü 7) 1: Prüfmodus für Parameterdaten (Menüs 2 und 7) 2: Modus „Alle Menüs“	J	J	0	J	J	J	J	J	5-134
E54	Frequenzerkennung 3 (Wert)	0,0 bis 500,0Hz	J	J	200-V-Serie J: 50,0 AUK: 60,0 400-V-Serie ACEJ: 50,0 UK: 60,0	J	J	J	J	J	5-134
E55	Strompegel erkannt 3 (Wert)	0,00 (Deaktivieren), 1 bis 200 % des Nennstroms des Umrichters (Nennstrom des Umrichters abhängig von F80)	J	J1 J2	*3	J	J	J	J	J	5-134
E56	(Timer)	0,01 bis 600,00 s	J	J	10,00	J	J	J	J	J	

Werkseinstellung A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)
kennzeichnet Zielparameter für die Schnelleinrichtung.
*3: Der Motornennstrom wird automatisch eingestellt. Siehe dazu die FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, „5.2.4 Motorkonstante“ (Parameter P03).
*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	Zugehörige Seite
E59	Funktionsauswahl Klemme [C1]	0: Stromeingang (Funktion C1) 1: Spannungseingang (Funktion V2)	N	J	0	J	J	J	J	J	5-135
E61	Erweiterte Funktion an Klemme [12]	0: Keine 1: Hilfsfrequenzeinstellung 1 2: Hilfsfrequenzeinstellung 2 3: Prozessbefehl des PID-Reglers 5: PID-Rückführungswert 6: Einstellen des Verhältnisses 7: Analoger Drehmomentbegrenzer A 8: Analoger Drehmomentbegrenzer B 9: Drehmomentverhältnis *5 10: Drehmoment-Sollwert *5 11: Drehmoment-Istwert *5 17: Drehzahlbegrenzung für Vorwärtsdrehung *5 18: Drehzahlbegrenzung für Rückwärtsdrehung *5 20: Analogsignaleingangsmonitor	N	J	0	J	J	J	J	J	5-136
E62	Klemme [C1] (erweiterte Funktion C1)		N	J	0	J	J	J	J	J	
E63	Klemme [C1] (erweiterte Funktion V2)		N	J	0	J	J	J	J	J	
E64	Speichern des digitalen Frequenzsollwertes	0: Automatisches Speichern (bei Ausschaltung der Hauptstromversorgung) 1: Speichern durch Einschalten der Taste	J	J	0	J	J	J	J	J	5-136
E65	Erkennung des Ausfalls des Referenzsignals	0: Verzögerung stoppen 20 bis 120 %, 999: Abbrechen	J	J	999	J	J	J	N	J	5-137
E76	Pegel für niedrige Zwischenkreisspannung	200 bis 400 V (200-V-Umrichter) 400 bis 800 V (400-V-Umrichter)	J	J	235 470	J	J	J	J	J	5-137
E78	Drehmoment erkannt 1 (Wert)	0 bis 300 %	J	J	100	J	J	J	J	J	5-138
E79	(Timer)	0,01 bis 600,00 s	J	J	10,00	J	J	J	J	J	
E80	Drehmoment erkannt 2/ Niedriges Drehmoment erkannt (Wert)	0 bis 300 %	J	J	20	J	J	J	J	J	
E81	(Timer)	0,01 bis 600,00 s	J	J	20,00	J	J	J	J	J	
E98	Funktion der Klemme [FWD]	0 (1000): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 1) „SS1“	N	J	98	J	J	J	N	J	5-138
E99	Funktion der Klemme [REV]	1 (1001): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 3) „SS2“	N	J	99	J	J	J	N	J	
		2 (1002): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 7) „SS4“				J	J	J	N	J	
		3 (1003): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 15) „SS8“				J	J	J	N	J	
		4 (1004): Auswahl Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (2 Stufen) „RT1“				J	J	J	N	J	
		5 (1005): Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wählen (4 Stufen) „RT2“				J	J	J	N	J	
		6 (1006): 3-Leiter-Betrieb aktivieren „HLD“				J	J	J	N	J	
		7 (1007): Austrudeln-Befehl „BX“				J	J	J	J	J	
		8 (1008): Alarm-Reset (Anormal) „RST“				J	J	J	J	J	
		9 (1009): Externer Alarm (9 = Aktiv-Aus/1009 = Aktiv-Ein) „THR“				J	J	J	J	J	
		10 (1010): Bereit für Jog-Betrieb „JOG“				J	J	J	N	N	
		11 (1011): Auswahl Frequenzeinstellung 2/ Frequenzeinstellung 1 „Hz2/Hz1“				J	J	J	N	J	
		12 (1012): Auswahl Motor 2 „M2“				J	J	J	J	J	
		13: Gleichstrombremsbefehl „DCBRK“				J	J	J	N	N	
		14 (1014): Auswahl Drehmomentbegrenzer 2/ Drehmomentbegrenzer 1 „TL2/ TL1“				J	J	J	J	J	
		15: Auf Netzbetrieb umschalten (50 Hz) „SW50“				J	J	N	N	N	
		16: Auf Netzbetrieb umschalten (60 Hz) „SW60“				J	J	N	N	N	
		17 (1017): UP-Befehl „UP“				J	J	J	N	J	
		18 (1018): DOWN-Befehl „DOWN“				J	J	J	N	J	
		19 (1019): Bearbeitung von Parametern zulassen (Wertänderung aktiviert) „WE-KP“				J	J	J	J	J	
		20 (1020): PID-Regelung abbrechen „Hz/PID“				J	J	J	N	J	
		21 (1021): Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb „IVS“				J	J	J	N	J	
		22 (1022): Verriegelung „IL“				J	J	J	J	J	
		23 (1023): Drehmomentregelung abbrechen *5 „Hz/TRQ“				N	N	N	J	N	
		24 (1024): Betrieb über Verbindung auswählen (RS-485, BUS-Option) „LE“				J	J	J	J	J	
		25 (1025): Universal-Digitaleingang „U-DI“				J	J	J	J	J	
		26 (1026): Synchronisation mit der Leerlaufdrehzahl des Motors beim Start auswählen „STM“				J	J	N	N	J	
		30 (1030): Zwangsstopp (30 = Aktiv-Aus/1030 = Aktiv-Ein) „STOP“				J	J	J	J	J	
		32 (1032): Vorerregung *5 „EXITE“				N	N	J	J	N	

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
		33 (1033): PID-Integral- und Differenzialanteile zurücksetzen „PID-RST“				J	J	J	N	J	
		34 (1034): PID-Integralanteil halten „PID-HLD“				J	J	J	N	J	
		35 (1035): Lokale Bedienung (Bedienteil) auswählen „LOC“				J	J	J	J	J	
		42 (1042): Endschalter am Startpunkt aktivieren *5 „LS“				J	J	N	N	N	
		43 (1043): Start / Reset *5 „S/R“				J	J	N	N	N	
		44 (1044): Auf Empfangsmodus für seriellen Impuls umschalten *5 „SPRM“				J	J	N	N	N	
		45 (1045): Rückkehr-Modus aufnehmen *5 „RTN“				J	J	N	N	N	
		46 (1046): Überlaststopp aktivieren „OLS“				J	J	J	N	J	
		47 (1047): Servo-Lock-Befehl *5 „LOCK“				N	N	J	N	N	
		49 (1049): Impulsfolge-Zeichen „SIGN“				J	J	J	N	J	
		59 (1059): Batteriebetrieb aktivieren *11 „BATRY/UPS“				J	J	J	N	N	
		60 (1060): Drehmomentverhältnis 1 auswählen *5 „TB1“				N	N	J	N	N	
		61 (1061): Drehmomentverhältnis 2 auswählen *5 „TB2“				N	N	J	N	N	
		62 (1062): Drehmomentverhältnis halten *5 „H-TB“				N	N	J	N	N	
		65 (1065): Bremse prüfen „BRKE“				J	J	J	N	N	
		70 (1070): Lineargeschwindigkeitsregelung abbrechen *5 „Hz/LSC“				J	J	J	N	N	
		71 (1071): Halten der Lineargeschwindigkeitsregelfrequenz im Speicher *5 „LSC-HLD“				J	J	J	N	N	
		72 (1072): Betriebsdauer des mit Netzstrom betriebenen Motors 1 zählen *5 „CRUN-M1“				J	J	J	J	N	
		73 (1073): Betriebsdauer des mit Netzstrom betriebenen Motors 2 zählen *5 „CRUN-M2“				J	J	J	J	N	
		76 (1076): Droop-Regelung auswählen „DROOP“				J	J	J	N	N	
		78 (1078): Drehzahlregelungsparameter 1 auswählen *5 „MPRM1“				N	J	J	J	J	
		79 (1079): Drehzahlregelungsparameter 2 auswählen *5 „MPRM2“				N	J	J	J	J	
		80 (1080): Benutzerdefinierte Logik abbrechen „CLC“				J	J	J	J	J	
		81 (1081): Alle Timer der benutzerdefinierten Logik zurücksetzen „CLTC“				J	J	J	J	J	
		82 (1082): Automatische Verzögerung abbrechen „AR-CCL“				J	J	J	N	J	
		98: Vorwärtslauf-/Stopp-Befehl „FWD“				J	J	J	J	J	
		99: Rückwärtslauf-/Stopp-Befehl „REV“				J	J	J	J	J	
		100: Keine Funktion zugewiesen „NONE“				J	J	J	J	J	
		171 (1171): Mehrstufiger PID-Befehl 1 „PID-SS1“				J	J	J	N	J	
		172 (1172): Mehrstufiger PID-Befehl 2 „PID-SS2“				J	J	J	N	J	
		* In Klammern ( ) steht das Signal für negative Logik. (AUS bei Kurzschluss)									

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*11:Verfügbar in ROM-Version 0500 oder höher.

■ C-Parameter: Steuerfunktionen für die Frequenz (Steuerfunktion)

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	Zugehörige Seite
C01	Resonanzfrequenz 1	0,0 bis 500,0Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	J	5-139
C02	2		J	J	0,0	J	J	J	N	J	
C03	3		J	J	0,0	J	J	J	N	J	
C04	(Sprungbreite)	0,0 bis 30,0Hz	J	J	3,0	J	J	J	N	J	
C05	Festfrequenz 1	0,00 bis 500,00 Hz	J	J	0,00	J	J	J	N	J	5-140
C06	2		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C07	3		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C08	4		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C09	5		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C10	6		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C11	7		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C12	8		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C13	9		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C14	10		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C15	11		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C16	12		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C17	13		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C18	14		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C19	15		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C20	Jog-Frequenz	0,00 bis 500,00 Hz	J	J	0,00	J	J	J	N	N	5-140
C21	Musterbetrieb / Timer-Betrieb (Modus-Auswahl)	0: 1-Zyklus-Betrieb 1: Wiederholungsbetrieb 2: Betrieb mit konstanter Drehzahl nach 1-Zyklus-Betrieb 3: Timer-Betrieb	N	J	0	J	J	J	N	J	5-141
C22	(Stufe 1)	Sondereinstellung: Dreimaliges Drücken der Taste FUNC/ENTR. 1.: Einstellen der Betriebsdauer von 0,0 bis 6.000 s und Drücken der Taste FUNC/ENTR. 2.: Einstellen der Drehrichtung F (vorwärts) oder r (rückwärts) und Drücken der Taste FUNC/ENTR. 3.: Einstellen der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit von 1 bis 4 und Drücken der Taste FUNC/ENTR.	J	J	1.: 0,00 2.: F 3.: 1	J	J	J	N	J	
C23	(Stufe 2)		J	J		J	J	J	N	J	
C24	(Stufe 3)		J	J		J	J	J	N	J	
C25	(Stufe 4)		J	J		J	J	J	N	J	
C26	(Stufe 5)		J	J		J	J	J	N	J	
C27	(Stufe 6)		J	J		J	J	J	N	J	
C28	(Stufe 7)		J	J		J	J	J	N	J	
C30	Frequenzeinstellung 2	0: Bedienteilbetrieb über Tasten ⌃/⌄ 1: Analoger Spannungseingang (Klemme [12]) (von 0 bis ±10 VDC) 2: Analoger Stromeingang (Klemme [C1] (Funktion C1)) (4 bis 20 mA DC, 0 bis 20 mA DC) 3: Analoger Spannungseingang (Klemme [12]) + Analoger Stromeingang (Klemme [C1] (Funktion C1)) 5: Analoger Spannungseingang (Klemme [C1] (Funktion V2)) (0 bis 10 V DC) 7: UP/DOWN-Steuerung 8: Bedienung über Taste am Bedienteil (Taste ⌃/⌄) (mit ausgleichs-/stoßfreiem Schalten) 10: Musterbetrieb 11: Schnittstellenkarte Digitaleingang/-ausgang (Option) *5 12: Impulsfolge-Eingang	N	J	2	J	J	J	N	J	5-143
C31	Einstellung Analogeingang (Klemme [12]) (Offset)	-5,0 bis 5,0 %	J*	J	0,0	J	J	J	J	J	5-144
C32	(Verstärkung)	0,00 bis 200,00 %	J*	J	100,0	J	J	J	J	J	
C33	(Filter)	0,00 bis 5,00 s	J	J	0,05	J	J	J	J	J	
C34	(Verstärkungsbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J*	J	100,0	J	J	J	J	J	
C35	(Polaritätsauswahl)	0: Bipolar 1: Unipolar	N	J	1	J	J	J	J	J	
C36	Einstellung des Analogeingangs (Klemme [C1] (Funktion C1)) (Offset)	-5,0 bis 5,0 %	J*	J	0,0	J	J	J	J	J	
C37	(Verstärkung)	0,00 bis 200,00 %	J*	J	100,0	J	J	J	J	J	
C38	(Filter)	0,00 bis 5,00 s	J	J	0,05	J	J	J	J	J	
C39	(Verstärkungsbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J*	J	100,0	J	J	J	J	J	
C40	Bereichs-/Polaritätsauswahl Klemme [C1] (Funktion C1)	0: 4 bis 20 mA unipolar 1: 0 bis 20 mA unipolar 10: 4 bis 20 mA bipolar 11: 0 bis 20 mA bipolar	N	J	0	J	J	J	J	J	

*5:Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
C41	Einstellung Analogeingang (Klemme [C1] (Funktion V2)) (Offset)	-5,0 bis 5,0 %	J*	J	0,0	J	J	J	J	J	
C42	(Verstärkung)	0,00 bis 200,00 %	J*	J	100,0	J	J	J	J	J	
C43	(Filter)	0,00 bis 5,00 s	J	J	0,05	J	J	J	J	J	
C44	(Verstärkungsbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J*	J	100,0	J	J	J	J	J	
C45	(Polaritätsauswahl)	0: Bipolar 1: Unipolar	N	J	1	J	J	J	J	J	
C50	Frequenzoffset (für Frequenzeinstellung 1) (Offsetbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J*	J	0,00	J	J	J	N	J	5-146
C53	Auswahl Normal-/Inversbetrieb (Frequenzeinstellung 1)	0: Normal 1: Invers	J	J	0	J	J	J	N	J	5-146
C55	Einstellung Analogeingang (Terminal 12) (Frequenzoffset)	-100,00 bis 100,00 %	J	J	0,00	J	J	J	J	J	5-144
C56	(Offsetbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J	J	0,00	J	J	J	J	J	
C58	(Anzeigeeinheit)	* Wie bei J105 (Wertebereich ist jedoch 1 bis 80)	J	J	2	J	J	J	J	J	5-147
C59	(Maximale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	100	J	J	J	J	J	5-147
C60	(Minimale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	0,00	J	J	J	J	J	
C61	Einstellung Analogeingang (Klemme [C1] (Funktion C1)) (Frequenzoffset)	-100,00 bis 100,00 %	J	J	0,00	J	J	J	J	J	5-144
C62	(Offsetbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J	J	0,00	J	J	J	J	J	
C64	(Anzeigeeinheit)	* Wie bei J105 (Wertebereich ist jedoch 1 bis 80)	J	J	2	J	J	J	J	J	5-147
C65	(Maximale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	100	J	J	J	J	J	5-147
C66	(Minimale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	0,00	J	J	J	J	J	
C67	Einstellung des Analogeingangs (Klemme [C1] (Funktion V2)) (Offset)	-100,00 bis 100,00 %	J	J	0,00	J	J	J	J	J	5-144
C68	(Offsetbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J	J	0,00	J	J	J	J	J	
C70	(Anzeigeeinheit)	* Wie bei J105 (Wertebereich ist jedoch 1 bis 80)	J	J	2	J	J	J	J	J	5-147
C71	(Maximale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	100	J	J	J	J	J	5-147
C72	(Minimale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	0,00	J	J	J	J	J	
C89	Frequenzkorrektur 1 durch (Zähler)	-32768 bis 32767 (Bedienteilanzeige ist 8000 bis 7FFFH) (Interpretiert als 1, wenn der Wert auf 0 gesetzt ist)	J	J	0001	J	J	J	N	J	—
C90	Frequenzkorrektur 2 durch (Nenner)	-32768 bis 32767 (Bedienteilanzeige ist 8000 bis 7FFFH) (Interpretiert als 1, wenn der Wert auf 0 gesetzt ist)	J	J	0001	J	J	J	N	J	—

■ P-Parameter: Parameter Motor 1 (Parameter Motor 1)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
P01	Motor 1 (Anzahl der Pole)	2 bis 22 Pole	N	J1 J2	4	J	J	J	J	J	5-148
P02	(Nennleistung)	0,01 bis 1000 kW (bei P99 = 0 oder 4, 15) 0,01 bis 1000 PS (bei P99 = 1)	N	J1 J2	*6	J	J	J	J	J	5-148
P03	(Nennstrom)	0,00 bis 2000 A	N	J1 J2	*6	J	J	J	J	J	5-148
P04	(Automatische Abstimmung)	0: Deaktivieren 1: Stopp-Tuning 2: Drehungs-Tuning 5: Stopp-Tuning (%R1, %X) *5	N	N	0	J	J	J	J	J	5-149
P05	(Online-Tuning)	0: Ungültig 1: Gültig	J	J	0	J	J	N	N	N	5-150
P06	(Leerlaufstrom)	0,00 bis 2000 A	N	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	5-151
P07	(%R1)	0,00 bis 50,00 %	J	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	
P08	(%X)	0,00 bis 50,00 %	J	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	
P09	(Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb)	0,0 bis 200,0 %	J*	J	100,0	J	J	J	N	N	5-151
P10	(Reaktionszeit der Schlupfkompensation)	0,01 bis 10,00 s	J	J1 J2	0,5	J	J	N	N	N	
P11	(Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung)	0,0 bis 200,0 %	J*	J	100,0	J	J	J	N	N	
P12	(Nenn-Schlupffrequenz)	0,00 bis 15,00 Hz	N	J1 J2	*6	J	J	J	N	N	5-152
P13	(Eisen-Verlustfaktor 1)	0,00 bis 20,00 %	J	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	5-152
P16	(Magnetische Sättigung Faktor 1) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	5-152
P17	(Magnetische Sättigung Faktor 2) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
P18	(Magnetische Sättigung Faktor 3) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
P19	(Magnetische Sättigung Faktor 4) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
P20	(Magnetische Sättigung Faktor 5) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
P30	(PMSM-Antrieb Modus Magnetpol-Positionserfassung) *5	0: Positionsrückholung über Strom 1: Für IPMSM (Permanentmagnet-Synchronmotoren mit vergrabenen Magneten) 2: Für SPMSM (Permanentmagnet-Synchronmotoren mit auf der Oberfläche montierten Magneten) 3: Positionsrückholung über Strom für IPMSM (Permanentmagnet-Synchronmotoren mit vergrabenen Magneten)	N	J1 J2	1	N	N	N	N	J	5-153
P53	(%X Korrekturfaktor 1) *5	0 bis 300 %	J	J1 J2	100	J	J	J	J	N	5-153
P55	(Drehmomentstrom unter Vektorregelung) *5	0,00 bis 2000 A	N	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	5-153
P56	(Induzierter Spannungsfaktor unter Vektorregelung) *5	50 bis 100 %	N	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
P60	(PMSM-Ankerwiderstand) *5	0,000 bis 50,000 Ohm	N	J1 J2	*7	N	N	N	N	J	5-153
P61	(Induktivität d-Achse für PMSM) *5	0,00 bis 500,00 mH	N	J1 J2	*7	N	N	N	N	J	
P62	(Induktivität q-Achse für PMSM) *5	0,00 bis 500,00 mH	N	J1 J2	*7	N	N	N	N	J	
P63	(Induzierte Spannung PMSM) *5	80 bis 240 V (200-V-Umrichter); 160 bis 500 V (400-V-Umrichter)	N	J1 J2	*7	N	N	N	N	J	
P64	(Eisenverlust PMSM) *5	0,0 bis 20,0 %	J	J1 J2	*7	N	N	N	N	J	
P65	(Korrektur magnetische Sättigung, Induktivität d-Achse für PMSM)*5 *9	0,0 bis 100,0 %; 999	J	J1 J2	*7	N	N	N	N	J	5-154

kennzeichnet Zielparameter für die Schnelleinrichtung.
*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*6: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe dazu die FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, „5.2.4 Motorkonstante“.
*7: Die Werkseinstellungen entsprechen den Parametern für Fuji-Standard-PMSMs und sind abhängig von der Motorleistung.
*9: Werksseitige Verwendung. Auf diese Parameter darf nicht zugegriffen werden.

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
P74	(PMSM-Stromsollwert beim Starten) *5	10 bis 200 % (100 %= Motor-Nennstrom)	J*	J1 J2	*7	N	N	N	N	J	5-154
P83	(Reserviert für PMSM) *5 *9	0,0 bis 50,0; 999	J	J1 J2	999	N	N	N	N	–	5-154
P84	(Reserviert für PMSM) *5 *9	0,0 bis 100,0; 999	N	J1 J2	999	N	N	N	N	–	
P85	(Flussbegrenzungswert für PMSM)	50,0 bis 150,0; 999	J	J1 J2	999	N	N	N	N	J	5-154
P86	(Reserviert für PMSM)	0,0 bis 100,0 %	N	N	0,0	N	N	N	N	–	5-154
P87	(Stromsollwert für Polaritätsunterscheidung bei PMSM)	0 bis 200 %	N	J1 J2	60	N	N	N	N	J	–
P88	(Reserviert für PMSM) *5 *9	0 bis 100 %; 999	N	J1 J2	999	N	N	N	N	–	5-154
P89	(Reserviert für PMSM) *5 *9	0; 1 bis 100	N	J1 J2	0	N	N	N	N	–	
P90	(Überstromschutz-Pegel für PMSM) *5	0,00 (deaktiviert); 0,01 bis 2000 A	N	J1 J2	*7	N	N	N	N	J	5-154
P99	Auswahl Motor 1	0: Motorcharakteristik 0 (Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 8) 1: Motorcharakteristik 1 (Induktionsmotoren mit PS-Angabe) 4: Andere Induktionsmotoren 20: Andere Motoren (PMSMs) *5 21: Motorcharakteristik (Fuji-PMSM-Baureihe GNB2) *5	N	J1 J2	U: 1 ACEJK: 0	J	J	J	J	J	5-154

kennzeichnet Zielparameter für die Schnelleinrichtung.
Werkseinstellung•••A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)
*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*7: Die Werkseinstellungen entsprechen den Parametern für Fuji-Standard-PMSMs und sind abhängig von der Motorleistung.
*9: Werksseitige Verwendung. Auf diese Parameter darf nicht zugegriffen werden.

■ H-Parameter: Hochleistungsfunktionen (Hochleistungsfunktion)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
H02	Parameterinitialisierung (Methode)	0: Standard 1: Benutzer	N	J	0	J	J	J	J	J	5-155
H03	(Ziel)	0: Manueller Einstellungswert 1: Anfangswert (Werkseinstellungswert) 2: Parameter Motor 1 initialisieren 3: Parameter Motor 2 initialisieren 11: Parameter initialisieren (ausgenommen Parameter für Kommunikation) 12: Parameter für benutzerdefinierte Logik initialisieren	N	N	0	J	J	J	J	J	
H04	Auto-Reset (Anzahl)	0: Deaktiviert, 1 bis 20: Anzahl der Versuche	J	J	0	J	J	J	J	J	5-157
H05	(Intervall)	0,5 bis 20,0 s	J	J	5,0	J	J	J	J	J	
H06	Kühllüfter EIN/AUS-Regelung	0: Deaktivieren (Lüfter immer EIN) 1: Aktivieren (EIN/AUS-Regelung wirksam)	J	J	0	J	J	J	J	J	5-158
H07	Kurvenförmige Beschleunigung/Verzögerung	0: Deaktivieren (Lineare Beschleunigung/Verzögerung) 1: Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve (schwach) 2: Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve (beliebig: gemäß H57 bis H60) 3: Kurvenförmige Beschleunigung/Verzögerung	J	J	0	J	J	J	N	J	5-158
H08	Drehrichtungsbegrenzung	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (Rückwärtsdrehung unterbunden) 2: Aktivieren (Vorwärtsdrehung unterbunden)	N	J	0	J	J	J	N	J	5-158
H09	Startmodus (Automatische Suche)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (nur bei Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall) 2: Aktivieren (bei normalem Start und bei Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall)	N	J	0	J	J	N	N	N	5-159
H11	Verzögerungsmodus	0: Normale Verzögerung 1: Austrudeln	J	J	0	J	J	J	N	J	5-161
H12	Schnell ansprechende Strombegrenzung (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	J	J	1	J	J	N	N	N	5-161
H13	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Wiederanlauf-Timer)	0,1 bis 20,0 s	J	J1 J2	*2	J	J	J	N	N	5-161
H14	(Frequenzabfallrate)	0,00: Ausgewählte Verzögerungszeit, 0,01 bis 100,00 Hz/s, 999 (gemäß Strombegrenzer)	J	J	999	J	J	N	N	N	
H15	(Dauerbetrieb)	200 bis 300 V: (200-V-Serie) 400 bis 600 V: (400-V-Serie)	J	J2	235 470	J	J	J	N	J	
H16	(Zulässige Dauer des Netzspannungsausfalls)	0,0 bis 30,0 s; 999 (abhängig von Umrichterentscheidung)	J	J	999	J	J	J	N	J	
H18	Drehmomentregelung *5 (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren (Drehzahlregelung) 2: Funktion (Drehmomentstrom-Befehl) 3: Funktion (Drehmoment-Sollwert)	N	J	0	N	N	J	J	N	5-162
H26	Thermistor (für Motor) (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: PTC: *0h4* Abschalten und Stoppen des Umrichters 2: PTC: Ausgangsmotorüberhitzung erkannt, „THM“ und Fortsetzung des Betriebs	J	J	0	J	J	J	J	J	5-164
H27	(Wert)	0,00 bis 5,00 V	J	J	1,60	J	J	J	J	J	
H28	Droop-Regelung	-60,0 bis 0,0Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	N	5-166
H30	Kommunikationsverbindungsfunktion (Modus-Auswahl)	Frequenzeinstellung / Betriebsbefehl 0: F01/C30 / F02 1: RS-485 (Anschluss 1) / F02 2: F01/C30 / RS-485 (Anschluss 1) 3: RS-485 (Anschluss 1) / RS-485 (Anschluss 1) 4: RS-485 (Anschluss 2) / F02 5: RS-485 (Anschluss 2) / RS-485 (Anschluss 1) 6: F01/C30 / RS-485 (Anschluss 2) 7: RS-485 (Anschluss 1) / RS-485 (Anschluss 2) 8: RS-485 (Anschluss 2) / RS-485 (Anschluss 2)	J	J	0	J	J	J	J	J	5-167
H42	Kapazität des Zwischenkreiskondensators	Für Anpassung bei Austausch (0000 bis FFFF (im Hexadezimal-Format))	J	N	–	J	J	J	J	J	5-169

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
H43	Gesamtbetriebsdauer des Kühllüfters	Für Anpassung bei Austausch. Zeigt die Gesamtbetriebsdauer des Kühllüfters in Einheiten von 10 Stunden an.	J	N	–	J	J	J	J	J	
H44	Zähler Startvorgänge für Motor 1	Für Anpassung bei Austausch (0000 bis FFFF im Hexadezimalformat)	J	N	–	J	J	J	J	J	5-173
H45	Testalarm	0: Deaktivieren 1: Auftreten eines Testalarms	J	N	0	J	J	J	J	J	5-173
H46	Startmodus (Synchronisations-Verzögerungszeit 2)	0,1 bis 20,0 s	J	J1 J2	*6	J	J	N	N	J	5-173

*2: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe „5.1.1 Standardwerte der Werkseinstellung für entsprechende Elektromotor-Leistungsangaben“.
*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*6: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe dazu die FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, „5.2.4 Motorkonstante“.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
H47	Anfangswert des Zwischenkreiskondensators	Für Anpassung bei Austausch (0000 bis FFFF im Hexadezimalformat)	J	N	–	J	J	J	J	J	5-173
H48	Gesamtbetriebsdauer von Kondensatoren auf Platinen	Für Anpassung bei Austausch Änderung der Motor-Gesamtbetriebsdauer (Reset ist aktiviert) (in Einheiten von 10 Stunden)	J	N	–	J	J	J	J	J	5-169 5-173
H49	Startmodus (Synchronisations-Verzögerungszeit 1)	0,0 bis 10,0 s	J	J	0,0	J	J	J	N	J	5-174
H50	Nichtlineare (Frequenz) U/f-Kennlinie 1	0,0 (Abbrechen); 0,1 bis 500,0 Hz	N	J	0,0	J	J	N	N	N	5-174
H51	(Spannung)	0 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 0 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	0	J	J	N	N	N	
H52	Nichtlinear U/f 2 (Frequenz)	0,0 (Abbrechen); 0,1 bis 500,0 Hz	N	J	0,0	J	J	N	N	N	
H53	(Spannung)	0 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 0 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	0	J	J	N	N	N	
H54	Beschleunigungszeit (Jog-Betrieb)	0,00 bis 6000 s	J	J	6,00 oder 20,0 *10	J	J	J	N	J	5-174
H55	Verzögerungszeit (Jog-Betrieb)	0,00 bis 6000 s	J	J		J	J	J	N	J	
H56	Verzögerungszeit für Zwangsstopp	0,00 bis 6000 s	J	J		J	J	J	N	J	
H57	1. Beschleunigungsbereich nach S-Kurve (Bei Start)	0 bis 100 %	J	J	10	J	J	J	N	J	
H58	2. Beschleunigungsbereich nach S-Kurve (Bei Erreichen)	0 bis 100 %	J	J	10	J	J	J	N	J	
H59	1. Verzögerungsbereich nach S-Kurve (Bei Start)	0 bis 100 %	J	J	10	J	J	J	N	J	
H60	2. Verzögerungsbereich nach S-Kurve (Bei Erreichen)	0 bis 100 %	J	J	10	J	J	J	N	J	
H61	UP/DOWN-Steuerung (Einstellung der Anfangsfrequenz)	0: Anfangswert ist 0,00 Hz 1: Letzter UP/DOWN-Sollwert bei Ausgabe des Betriebsbefehls.	N	J	1	J	J	J	N	J	5-174
H63	Unterwertbegrenzer (Modus-Auswahl)	0: Durch F16 (Frequenzbegrenzer: Unterwert) begrenzen und weiterhin ausführen 1: Wenn die Ausgangsfrequenz unter den durch F16 (Frequenzbegrenzer: Unterwert) angegebenen Wert fällt, wird der Motor bis zum Stopp abgebremst.	J	J	0	J	J	J	N	J	5-174
H64	(Unterer Frequenzgrenzwert)	0,0: Abhängig von F16 (Frequenzbegrenzer, Unterwert) 0,1 bis 60,0 Hz	J	J	1,6	J	J	N	N	J	5-174
H65	Nichtlinear U/f 3 (Frequenz)	0,0 (Abbrechen); 0,1 bis 500,0 Hz	N	J	0,0	J	J	N	N	N	5-174
H66	(Spannung)	0 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 0 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	0	J	J	N	N	N	
H68	Schlupfkompensation 1 (Auswahl der Betriebsbedingungen)	0: Während Beschleunigung/Verzögerung aktivieren, bei Eckfrequenz oder höher aktivieren 1: Während Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren, bei Eckfrequenz oder höher aktivieren 2: Während Beschleunigung/Verzögerung aktivieren, bei Eckfrequenz oder höher deaktivieren 3: Während Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren, bei Eckfrequenz oder höher deaktivieren	N	J	0	J	J	N	N	N	5-174
H69	Automatische Verzögerung (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 2: Regelung der Drehmomentbegrenzung mit Zwangsstopp (Abbruch der Spannungsregelung nach Ablauf der dreifachen Verzögerungszeit) 3: Regelung der Zwischenkreisspannung mit Zwangsstopp (Abbruch der Spannungsregelung nach Ablauf der dreifachen Verzögerungszeit) 4: Drehmomentbegrenzungsregelung ohne Zwangsstopp 5: Zwischenkreisspannungsregelung ohne Zwangsstopp	J	J	0	J	J	J	N	J	5-175
H70	Überlastvermeidung	0,00: Gemäß ausgewählter Verzögerungszeit 0,01 bis 100,0 Hz/s; 999 (Abbrechen)	J	J	999	J	J	J	N	J	5-176
H71	Verzögerungseigenschaften	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	J	J	0	J	J	J	N	N	5-176
H72	Erkennung eines Ausfalls der Netzspannungsversorgung (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (Verfügbar bei FRN0088E2■-2□/FRN0059E2■-4□ oder höher)	J	J	1	J	J	J	J	J	5-176
H74	Drehmomentbegrenzer *5	0: Drehmomentbegrenzung	N	J	1	N	N	J	J	J	5-177

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
	(Regelgröße)	1: Drehmomentstrom-Begrenzung									
H76	Drehmomentbegrenzer (Bremse) (Grenzwert des Frequenzanstiegs beim Bremsen)	0,0 bis 500,0Hz	J	J	5,0	J	J	N	N	N	5-177
H77	Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators (verbleibende Zeit)	0 bis 8760 (in Einheiten von 10 Stunden)	J	N	6132 (ND-Spez.)	J	J	J	J	J	5-177

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*10:6,0 s für Umrichter der Motornennleistung 22 kW oder weniger; 20,0 s für 30 kW oder mehr.

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
H78	Wartungsintervall (M1)	0 (Deaktivieren): 1 bis 9999 (in Einheiten von 10 Stunden)	J	N	6132 (ND-Spez.)	J	J	J	J	J	5-177
H79	Voreingestellter Startvorgangszähler für Wartung (M1)	0000 (Deaktivieren): 0001 bis FFFF (im Hexadezimalformat)	J	N	0	J	J	J	J	J	5-178
H80	Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsstrom-schwankungen für Motor 1	0,00 bis 1,00	J	J	0,20	J	J	N	N	N	5-178
H81	Leichter Alarm Auswahl 1	0000 bis FFFF (im Hexadezimal-Format)	J	J	0	J	J	J	J	J	5-179
H82	Leichter Alarm Auswahl 2	0000 bis FFFF (im Hexadezimal-Format)	J	J	0	J	J	J	J	J	
H84	Vorerregung *5 (Wert)	100 bis 400 % (Motor-Magnetisierungsnennstrom für 100 %)	J	J	100	N	N	J	J	N	5-181
H85	(Timer)	0,00; 0,01 bis 30,00 s 0,00; Ungültig 0,01 bis 30,00 s	J	J	0,00	N	N	J	J	N	
H86	Reserviert *9	0 bis 2	J	J	0	–	–	–	–	–	5-183
H89	Reserviert *9	0 bis 1	J	J	1	–	–	–	–	–	5-183
H90	Reserviert *9	0 bis 1	J	J	0	–	–	–	–	–	5-183
H91	Erkennung von Leitungsdefekten in der PID-Rückführung	0,0 (Alarm deaktivieren): 0,1 bis 60,0 s	J	J	0,0	J	J	J	N	J	5-183
H92	Betriebsfortsetzung bei kurzzeitigem Spannungsausfall (P)	0,000- bis 10,000-mal; 999 999: Hersteller-Anpassungswert	J	J1 J2	999	J	J	J	N	J	5-183
H93	(I)	0,010 bis 10,000 s; 999 999: Hersteller-Anpassungswert	J	J1 J2	999	J	J	J	N	J	
H94	Gesamtbetriebsdauer des Motors 1	0 bis 9999 Änderung der Motor-Gesamtbetriebsdauer (Reset ist aktiviert) (in Einheiten von 10 Stunden)	N	N	–	J	J	J	J	J	5-177 5-183
H95	Gleichstrombremse (Reaktionsart der Bremse)	0: Langsame Reaktion 1: Schnelle Reaktion	J	J	1	J	J	N	N	N	5-74 5-183
H96	Priorität der STOP-Taste/ Startprüffunktion	0: Priorität der STOP-Taste deaktivieren/Startprüffunktion deaktivieren 1: Priorität der STOP-Taste aktivieren/Startprüffunktion deaktivieren 2: Priorität der STOP-Taste deaktivieren/Startprüffunktion aktivieren 3: Priorität der STOP-Taste aktivieren/Startprüffunktion aktivieren	J	J	U: 3 ACEJK: 0	J	J	J	J	J	5-184
H97	Alarmdaten löschen	0: Deaktivieren 1: Alarmdaten löschen (nach dem Löschen automatisch auf 0 zurücksetzen)	J	N	0	J	J	J	J	J	5-184
H98	Schutz-/Wartungsfunktion (Modus-Auswahl)	0 bis 127 (Werte werden im Dezimalformat angezeigt) Bit 0: Taktfrequenz automatisch verringern (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren) Bit 1: Schutz vor Verlust einer Eingangsphase (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren) Bit 2: Schutz vor Verlust einer Ausgangsphase (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren) Bit 3: Beurteilungseinstellung für Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators (0: Werkseinstellung referenziert; 1 Benutzerdefinierter Messwert Standard)	J	J	*11	J	J	J	J	J	5-185

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
		Bit 4: Beurteilung der Lebensdauer des Hauptstromkreiskondensators (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren) Bit 5: Erkennung DC-Lüfter-Ausfall (0: Aktivieren, 1: Deaktivieren) Bit 6: Erkennung Bremstransistor-Fehler (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren)									
H99	Einstellung Passwort 2/prüfen	0000 bis FFFF (Hexadezimalformat)	J	N	0	J	J	J	J	J	5-187
H101	Versandziel	0: Nicht ausgewählt 1: Japan 2: Asien 3: China 4: Europa 5: Nord- und Südamerika 7: Korea	N	J	G(AEU): 0 J: 1 C: 3 K: 7	J	J	J	J	J	5-190
H111	USV-Betriebspegel	120 bis 220 V DC: (200-V-Serie) 240 bis 440 V DC: (400-V-Serie)	J	J2	220 440	J	J	J	N	N	5-190
H114	Automatische Verzögerung (Wert)	0,0 bis 50,0 %; 999: deaktiviert	J	J	999	J	J	J	N	J	5-190
H147	Drehzahlregelung (Jog-Betrieb) FF (Verstärkung) *5	0,00 bis 99,99 s	J*	J	0,00	N	N	J	N	N	5-190 5-230

Werkseinstellung A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)
*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*9: Werksseitige Verwendung. Auf diese Parameter darf nicht zugegriffen werden.
*11: FRN0115E2■-2□ oder niedriger: 83, FRN0072E2■-4□ oder niedriger: 83, FRN0012E2■-7□ oder niedriger: 83, FRN0085E2■-4□ oder höher: 19.

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
H154	Drehmomentverhältnis (Modus-Auswahl) *5	0: Ungültig 1: Digitales Drehmomentverhältnis 2: Analoges Drehmomentverhältnis	N	J	0	N	N	J	N	N	5-190
H155	(Pegel 1)	-300 bis +300 %	N	J	0	N	N	J	N	N	
H156	(Pegel 2)	-300 bis +300 %	N	J	0	N	N	J	N	N	
H157	(Pegel 3)	-300 bis +300 %	N	J	0	N	N	J	N	N	
H158	(Kompensation für mechanische Verluste)	0 bis 300 %	N	J	0	N	N	J	N	N	
H159	(Startvorgangs-Timer)	0,00 bis 1,00 s	N	J	0,00	N	N	J	N	N	
H161	(Abschaltungs-Timer)	0,00 bis 1,00 s	N	J	0,00	N	N	J	N	N	
H162	(Begrenzer)	0 bis 300 %	N	J	200	N	N	J	N	N	
H173	Magnetflusspegel bei leichter Last *5	10 bis 100 %	J	J	100	N	N	J	J	N	5-192
H180	Bremssteuersignal (Prüf-Timer für Bremsbetrieb)	0,00 bis 10,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	N	5-192
H193	Benutzer- (Speichern) Anfangswert	0: Deaktivieren 1: Speichern	J	N	0	J	J	J	J	J	5-156
H194	(Schutz)	0: Speichern möglich 1: Geschützt (Speichern deaktiviert)	J	J	0	J	J	J	J	J	
H195	Gleichstrombremse (Bremsdauer beim Starten)	0,00 (Deaktivieren): 0,01 bis 30,00 s	J	J	0,00	J	J	N	N	N	5-74 5-192
H196	Reserviert *5 *9	0,001 bis 9,999, 999	J	J	999	J	J	N	N	N	–
H197	Benutzerpasswort 1 (Auswahl des Schutzbetriebs)	0: Alle Parameter werden angezeigt, aber Änderungen sind nicht zulässig. 1: Nur der Parameter für die Schnelleinrichtung kann angezeigt/geändert werden. 2: Nur der Parameter für die Einstellung der benutzerdefinierten Logik wird nicht angezeigt/nicht geändert.	J	J	0	J	J	J	J	J	5-187
H198	(Einstellung/prüfen)	0000 bis FFFF (Hexadezimalformat)	J	N	0	J	J	J	J	J	
H199	Benutzer-Passwortschutz gültig	0: Deaktivieren 1: Geschützt	J	N	0	J	J	J	J	J	

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*9: Werksseitige Verwendung. Auf diese Parameter darf nicht zugegriffen werden.

■ A-Parameter: Parameter für Motor 2 (Parameter Motor 2)

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	Zugehörige Seite
A01	Maximale Ausgangsfrequenz 2	25,0 bis 500,0Hz	N	J	200-V-Serie AJKU: 60,0 400-V-Serie ACE:50,0 JKU:60,0	J	J	J	J	N	–
A02	Eckfrequenz 2	25,0 bis 500,0Hz	N	J	200-V-Serie J: 50,0 AUK: 60,0 400-V-Serie ACEJ: 50,0 UK: 60,0	J	J	J	J	N	
A03	Nennspannung bei Eckfrequenz 2	0: Spannungsregelung deaktiviert (Ausgangsspannung proportional zur Netzspannung) 80 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 160 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	200-V-Serie J: 200 AK: 220 U: 230	J	J	J	J	N	
A04	Maximale Ausgangsspannung 2	80 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 160 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	400-V-Serie EJ: 400 A: 415 CK: 380 U: 460	J	J	N	J	N	
A05	Drehmomentanhebung 2	0,0 bis 20,0 % (%-Wert gegenüber der Eckfrequenzspannung 2)	J	J	*2	J	J	N	N	N	
A06	Elektrothermischer Motor-Überlastschutz für Motor 2 (Motorcharakteristik auswählen)	1: Aktivieren (für einen Universalmotor mit Kühllüfter) 2: Aktivieren (für umrichtergeregelten Motor mit separat angetriebenem Kühllüfter)	J	J	1	J	J	J	J	N	
A07	(Überlast-Pegel)	0,00 (deaktivieren), Nennstrom 1 bis 135 % des Nennstroms des Umrichters	J	J1 J2	*3	J	J	J	J	N	
A08	(Thermische Zeitkonstante)	0,5 bis 75,0 min	J	J	*4	J	J	J	J	N	
A09	Gleichstrombremse 2 (Bremsstartfrequenz)	0,0 bis 60,0Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	N	
A10	(Bremspegel)	0 bis 100 % (HHD-Modus), 0 bis 80 % (HD/HND-Modus) 0 bis 60 % (ND-Modus)	J	J	0	J	J	J	N	N	
A11	(Bremsdauer)	0,00 (Deaktivieren): 0,01 bis 30,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	N	
A12	Startfrequenz 2	0,0 bis 60,0Hz	J	J	0,5	J	J	J	N	N	
A13	Lastauswahl / Automatische Drehmomentanhebung/ Automatische Energiesparfunktion 2	0: Variable Drehmomentbelastung 1: Konstante Drehmomentbelastung 2: Automatische Drehmomentanhebung 3: Autom. Energiesparfunktion (variable Drehmomentbelastung) 4: Autom. Energiesparfunktion (konstante Drehmomentbelastung) 5: Autom. Energiesparfunktion mit autom. Drehmomentanhebung	N	J	1	J	J	J	N	N	
A14	Antriebsregelung Auswahl 2	0: U/f-Regelung ohne Schlupfkompensation 1: Vektorregelung ohne Drehzahlsensor (dynamische Drehmoment-Vektorregelung) 2: U/f-Regelung mit Schlupfkompensation 3: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor 4: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor und autom. Drehmomentanhebung 6: Vektorregelung für Induktionsmotor mit Drehzahlsensor	N	J	0	J	J	J	J	N	
A15	Motor 2 (Anzahl der Pole)	2 bis 22 Pole	N	J1 J2	4	J	J	J	J	N	
A16	(Nennleistung)	0,01 bis 1000 kW (bei P39 = 0, 4) 0,01 bis 1000 PS (bei P39 = 1)	N	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	
A17	(Nennstrom)	0,00 bis 2000 A	N	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	
A18	(Automatische Abstimmung)	0: Deaktivieren 1: Stopp-Tuning 2: Drehungs-Tuning 5: Stopp-Tuning (%R1, %X)	N	N	0	J	J	J	J	N	
A19	(Online-Tuning)	0: Ungültig 1: Gültig	J	J	0	J	N	N	N	N	
A20	(Leerlaufstrom)	0,00 bis 2000 A	N	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	
A21	(%R1)	0,00 bis 50,00 %	J	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	
A22	(%X)	0,00 bis 50,00 %	J	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	

Werkseinstellung•••A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)
*2: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe „5.1.1 Standardwerte der Werkseinstellung für entsprechende Elektromotor-Leistungsangaben“.
*3: Der Motornennstrom wird automatisch eingestellt. Siehe dazu die FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, „5.2.4 Motorkonstante“ (Parameter P03).
*4: Die Standardeinstellung für Elektromotoren beträgt 5,0 min für 22 kW bzw. niedriger und 10,0 min für 30 kW bzw. höher.
*6: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe dazu die FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, „5.2.4 Motorkonstante“.

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
A23	Motor 2 (Schlupfkompensations-verstärkung für Antrieb)	0,0 bis 200,0 %	J*	J	100,0	J	J	J	N	N	
A24	(Reaktionszeit der Schlupfkompensation)	0,01 bis 10,00 s	J	J1 J2	0,50	J	J	N	N	N	
A25	(Schlupfkompensations-verstärkung für Bremsung)	0,0 bis 200,0 %	J*	J	100,0	J	J	J	N	N	
A26	(Nenn-Schlupffrequenz)	0,00 bis 15,00 Hz	N	J1 J2	*6	J	J	J	N	N	
A27	(Eisen-Verlustfaktor 1)	0,00 bis 20,00 %	J	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	
A30	(Magnetische Sättigung Faktor 1) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A31	(Magnetische Sättigung Faktor 2) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A32	(Magnetische Sättigung Faktor 3) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A33	(Magnetische Sättigung Faktor 4) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A34	(Magnetische Sättigung Faktor 5) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A39	Auswahl Motor 2	0: Motorcharakteristik 0 (Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 8) 1: Motorcharakteristik 1 (Induktionsmotoren mit PS-Angabe) 4: Andere Induktionsmotoren	N	J1 J2	U: 1 ACEJK: 0	J	J	J	J	N	
A40	Schlupfkompensation 2 (Auswahl der Betriebsbedingungen)	0: Während Beschleunigung/Verzögerung aktivieren, bei Eckfrequenz oder höher aktivieren 1: Während Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren, bei Eckfrequenz oder höher aktivieren 2: Während Beschleunigung/Verzögerung aktivieren, bei Eckfrequenz oder höher deaktivieren 3: Während Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren, bei Eckfrequenz oder höher deaktivieren	N	J	0	J	J	N	N	N	
A41	Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsstromschwankungen für Motor 2	0,00 bis 1,00	J	J	0,20	J	J	N	N	N	
A43	Drehzahlregelung 2 *5 (Drehzahlbefehl-Filter)	0,000 bis 5,000 s	J	J	0,020	N	J	J	N	J	5-228
A44	(Drehzahlerfassungsfilter)	0,000 bis 0,100 s	J*	J	0,005	N	J	J	N	J	
A45	P (Verstärkung)	0,1- bis 200,0-fach	J*	J	10,0	N	J	J	N	J	
A46	I (Integrationszeit)	0,001 bis 9,999 s; 999 (Integralanteil deaktivieren)	J	J	0,100	N	J	J	N	J	
A47	FF (Verstärkung)	0,00 bis 99,99 s	J	J	0,00	N	N	J	N	J	
A49	(Notchfilter-Resonanzfrequenz)	1 bis 200 Hz	J	J	200	N	N	J	N	N	
A50	(Notchfilter-Dämpfungsniveau)	0 bis 20 dB	J	J	0	N	N	J	N	N	
A51	Gesamtbetriebsdauer des Motors 2	0 bis 9999 Änderung der Motor-Gesamtbetriebsdauer (Reset ist aktiviert) (in Einheiten von 10 Stunden)	N	N	–	J	J	J	J	N	–
A52	Zähler Startvorgänge für Motor 2	Für Anpassung bei Austausch (0000 bis FFFF in Hexadezimalformat)	J	N	–	J	J	J	J	N	
A53	Motor 2 (%X Korrekturfaktor 1)	0 bis 300 %	J	J1 J2	100	J	J	J	J	N	
A55	(Drehmomentstrom unter Vektorregelung) *5	0,00 bis 2000 A	N	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A56	(Induzierter Spannungsfaktor unter Vektorregelung) *5	50 bis 100 %	N	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A98	Motor 2 (Funktionsauswahl)	0 bis 255 (Werte werden im Dezimalformat angezeigt, Bedeutung der Bits: 0: Deaktivieren; 1 Aktivieren) bit0: Strombegrenzer (F43, F44) bit1: Steuerung der Drehrichtung (H08) bit2: Nichtlinear U/f (H50 bis H53, H65, H66) bit3: PID-Regelung (J01 bis J62, H91) bit4: Bremssignal bit5: Bremsdauer beim Starten (H195) Bit6 bis 7: Reserviert *9	N	J	0	J	J	J	J	J	5-195

Werkseinstellung•••A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)
*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*6: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe dazu die FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, „5.2.4 Motorkonstante“.
*9: Werksseitige Verwendung. Diese Parameter dürfen nicht geändert werden.

■ b-Parameter: Motor-Steuerparameter

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
b43	Drehzahlregelung 3 *5 (Drehzahlbefehl-Filter)	0,000 bis 5,000 s	J	J	0,020	N	J	J	N	J	5-228
b44	(Drehzahlerfassungsfilter)	0,000 bis 0,100 s	J*	J	0,005	N	J	J	N	J	
b45	P (Verstärkung)	0,1 bis 200,0	J*	J	10,0	N	J	J	N	J	
b46	I (Integrationszeit)	0,001 bis 9,999 s; 999 (Integralanteil deaktivieren)	J*	J	0,100	N	J	J	N	J	
b47	FF (Verstärkung)	0,00 bis 99,99	J*	J	0,00	N	N	J	N	J	
b49	(Notchfilter-Resonanzfrequenz)	1 bis 200Hz	J	J	200	N	N	J	N	N	
b50	(Notchfilter-Dämpfungsniveau)	0 bis 20 dB	J	J	0	N	N	J	N	N	

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

■ r-Parameter: Motor-Steuerparameter 4

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
r43	Drehzahlregelung 4 *5 (Drehzahlbefehl-Filter)	0,000 bis 5,000 s	J	J	0,020	N	J	J	N	J	5-228
r44	(Drehzahlerfassungsfilter)	0,000 bis 0,100 s	J*	J	0,005	N	J	J	N	J	
r45	P (Verstärkung)	0,1- bis 200,0-fach	J*	J	10,0	N	J	J	N	J	
r46	I (Integrationszeit)	0,001 bis 9,999 s; 999 (Integralanteil deaktivieren)	J*	J	0,100	N	J	J	N	J	
r47	FF (Verstärkung)	0,00 bis 99,99	J*	J	0,00	N	N	J	N	J	
r49	(Notchfilter-Resonanzfrequenz)	1 bis 200 Hz	J	J	200	N	N	J	N	N	
r50	(Notchfilter-Dämpfungsniveau)	0 bis 20 dB	J	J	0	N	N	J	N	N	

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

■ J-Parameter: Anwendungsfunktionen 1 (Anwendungsfunktion 1)

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
J01	PID-Regler (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: Prozess (Normalbetrieb) 2: Prozess (Inversbetrieb) 3: Drehzahlregelung (Tänzerrolle)	N	J	0	J	J	J	N	J	5-197
J02	(Fernsteuerbefehl)	0: Bedienung über Taste am Bedienteil (Taste ⌃/⌄) 1: PID-Prozessbefehl 1 (Analogeingang: Klemmen 12, C1 und V2) 3: UP/DOWN 4: Kommunikation	N	J	0	J	J	J	N	J	5-198
J03	P (Verstärkung)	0,000 bis 30,000-fach	J	J	0,100	J	J	J	N	J	5-204
J04	I (Integrationszeit)	0,0 bis 3600,0 s	J	J	0,0	J	J	J	N	J	
J05	D (Differenzzeit)	0,00 bis 600,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	J	
J06	(Rückführungsfilter)	0,0 bis 900,0 s *1	J	J	0,5	J	J	J	N	J	
J10	(Anti-Reset-Windup)	0 bis 200 %	J	J	200	J	J	J	N	J	5-207
J11	(Warnungsausgangseinstellung)	0: Warnung durch Prozess-Sollwert verursacht 1: Warnung durch Prozess-Sollwert mit Halten verursacht 2: Warnung durch Prozess-Sollwert mit Selbsthaltung verursacht 3: Warnung durch Prozess-Sollwert mit Halten und Selbsthaltung verursacht 4: Warnung durch PID-Fehlerwert verursacht 5: Warnung durch PID-Fehlerwert mit Halten verursacht 6: Warnung durch PID-Fehlerwert mit Selbsthaltung verursacht 7: Warnung durch PID-Fehlerwert mit Halten und Selbsthaltung verursacht	J	J	0	J	J	J	N	J	5-208
J12	(Oberer Grenzwert der Warnung (AH))	-100 % bis 100 %	J	J	100	J	J	J	N	J	
J13	(Unterer Grenzwert der Warnung (AL))	-100 % bis 100 %	J	J	0	J	J	J	N	J	
J15	(Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss)	0,0 (Deaktivieren): 1,0 bis 500,0 Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	J	5-210
J16	(Sleep-Timer)	0 bis 60 s	J	J	30	J	J	J	N	J	
J17	(Wiederanlauffrequenz)	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	J	
J18	(Obere Grenze für PID-Prozessausgang)	-150 % bis 150 %; 999 (abhängig von F15-Einstellung)	J	J	999	J	J	J	N	J	5-211
J19	(Untere Grenze für PID-Prozessausgang)	-150 % bis 150 %; 999 (abhängig von F16-Einstellung)	J	J	999	J	J	J	N	J	
J23	(Wiederanlaufpegel bei PID-Fehler)	0,0 bis 100,0 %	J	J	0,0	J	J	J	N	J	5-210
J24	(Wiederanlauf-Timer)	0 bis 3600 s	J	J	0	J	J	J	N	J	
J57	(Positionssollwert für Tänzerrolle)	-100 bis 0 bis 100 %	J	J	0	J	J	J	N	J	5-211
J58	(Bandbreite des Schwellenwertes bei Abweichung der Tänzerrollenposition)	0: Umschaltung der PID-Konstante deaktivieren 1 bis 100 %: Manueller Sollwert	J	J	0	J	J	J	N	J	5-212
J59	P (Verstärkung) 2	0,000 bis 30,000-fach	J	J	0,100	J	J	J	N	J	
J60	I (Integrationszeit) 2	0,0 bis 3600,0 s	J	J	0,0	J	J	J	N	J	
J61	D (Differenzzeit) 2	0,00 bis 600,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	J	
J62	(Blockauswahl PID-Regler)	0 bis 3 bit0: Auswahl der Polaritätskompensation für PID-Ausgang/Fehler 0=Plus (Addition); 1=Minus (Subtraktion) bit1: Auswahl des Kompensationsfaktors für PID-Ausgang 0=Verhältnis (in Relation zur Haupteinstellung) 1=Drehzahlbefehl (in Relation zur Maximalfrequenz)	N	J	0	J	J	J	N	J	5-212
J63	Überlaststopp (Optionen)	0: Drehmoment, 1: Strom	J	J	0	J	J	J	N	J	5-213
J64	(Schwellenwert)	20 bis 200 %	J	J	100	J	J	J	N	J	
J65	(Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: Verzögerung bis Stopp 2: Austrudeln	N	J	0	J	J	J	N	J	
J66	(Betriebsmodus)	0: Bei Betrieb mit konstanter Drehzahl und Verzögerung 1: Bei Betrieb mit konstanter Drehzahl 2: Bei allen Betriebsmodi	J	J	0	J	J	J	N	J	
J67	(Timer)	0,00 bis 600,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	J	

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
J68	Bremssteuersignal (Bremslösestrom)	0,00 bis 300,00 %	J	J	100,0	J	J	J	N	N	5-214
J69	(Bremslösefrequenz/-drehzahl)	0,0 bis 25,0 Hz	J	J	1,0	J	J	N	N	N	
J70	(Bremse-lösen-Timer)	0,00 bis 5,00 s	J	J	1,00	J	J	J	N	N	
J71	(Bremsanlegefrequenz /-drehzahl)	0,0 bis 25,0 Hz	J	J	1,0	J	J	J	N	N	5-214
J72	(Bremse-angelegt-Timer)	0,00 bis 5,00 s	J	J	1,00	J	J	J	N	N	
J73	Positionsregelung *5 (Start-Timer)	0,0 bis 1000,0 s	J	J	0,0	J	J	N	N	N	5-217
J74	(Startpunkt; obere Stellen)	-999(83E7) bis 999(03E7) -999(83E7) bis -1(8001) 0(0000) bis 999(03E7)	J	J	0	J	J	N	N	N	
J75	(Startpunkt; untere Stellen)	0(0000) bis 9999(270F); P = -1(FFFF)	J	J	0	J	J	N	N	N	
J76	(Voreingestellter Punkt; obere Stellen)	-999(83E7) bis 999(03E7) -999(83E7) bis -1(8001) 0(0000) bis 999(03E7)	J	J	0	J	J	N	N	N	
J77	(Voreingestellter Punkt; untere Stellen)	0(0000) bis 9999(270F); P = -1(FFFF)	J	J	0	J	J	N	N	N	
J78	(Schleichgang-Schaltpunkt; obere Stellen)	0 bis 999	J	J	0	J	J	N	N	N	
J79	(Schleichgang-Schaltpunkt; untere Stellen)	0 bis 9999	J	J	0	J	J	N	N	N	
J80	(Schleichgang)	0 bis 500 Hz	J	J	0,0	J	J	N	N	N	
J81	(Endpunkt; obere Stellen)	-999(83E7) bis 999(03E7) -999(83E7) bis -1(8001) 0(0000) bis 999(03E7)	J	J	0	J	J	N	N	N	
J82	(Endpunkt; untere Stellen)	0(0000) bis 9999(270F)	J	J	0	J	J	N	N	N	
J83	(Abschlussbereich)	0 bis 9999	J	J	0	J	J	N	N	N	
J84	(End-Timer)	0,0 bis 1000,0 s	J	J	0,0	J	J	N	N	N	
J85	(Austrudel-Kompensation)	0 bis 9999	J	J	0	J	J	N	N	N	
J86	(Endpunkt; Impulsfolge-Eingangsformat)	0: Richtung und Impuls 1: Vorwärts- und Rückwärtsimpuls	J	J	0	J	J	N	N	N	
J87	(Voreingestellte Positionierungsanforderung)	0: Voreinstellung nur bei Vorwärtsdrehung zulässig 1: Voreinstellung nur bei Rückwärtsdrehung zulässig 2: Voreinstellung bei jeder Drehrichtung zulässig	N	J	0	J	J	N	N	N	
J88	(Richtung der erkannten Position)	0: Richtung der erkannten Position nicht umschalten 1: Richtung der erkannten Position umschalten	N	J	0	J	J	N	N	N	
J95	Bremssteuersignal *5 (Bremse-lösen-Drehmoment)	0,00 bis 300,00 %	J	J	100,00	N	N	J	N	N	5-214
J96	(Bremse-anlegen-Bedingungen)	0 bis 31 Bit0: Drehzahlerfassung / Drehzahlbefehl (0: Drehzahlerfassung; 1: Drehzahlbefehl) Bit1: Reserviert Bit2: Reserviert Bit3: Reserviert Bit4: Bremse-anlegen-Bedingung (0: Unabhängig vom Betriebsbefehlsstatus (EIN oder AUS); 1: Nur bei ausgeschaltetem Betriebsbefehl.)	J	J	0	N	N	J	N	N	
J97	Servo-Lock *5 (Verstärkung)	0,000 bis 9,999-fach	J*	J	0,010	N	N	J	N	N	5-226
J98	(Abschluss-Timer)	0,000 bis 1,000 s	J	J	0,100	N	N	J	N	N	
J99	(Abschlussbereich)	0 bis 9999	J	J	10	N	N	J	N	N	

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
J105	PID-Regler (Anzeigeeinheit)	0 bis 80 0: Übernehmen (PID-Regelung 1 Rückführungseinheit) 1: keine 2: % 4: 1/min 7: kW [Durchfluss] 20: m3/s 21: m3/min 22: m3/h 23: L/s 24: L/min 25: L/h [Druck] 40: Pa 41: kPa 42: MPa 43: mbar 44: bar 45: mmHg 46: psi PSI (Pfund pro Quadratzoll absolut) 47: mWG 48: inWG [Temperatur] 60: K 61: Grad C 62: Grad F [Konzentration] 80: ppm	N	J	0	J	J	J	N	J	5-227
J106	(Maximale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	100	J	J	J	N	J	
J107	(Minimale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	0,00	J	J	J	N	J	
J136	Mehrstufiger PID-Sollwert (Mehrstufiger Befehl 1)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	J	J	0,00	J	J	J	N	J	5-227
J137	(Mehrstufiger Befehl 2)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	J	J	0,00	J	J	J	N	J	
J138	(Mehrstufiger Befehl 3)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	J	J	0,00	J	J	J	N	J	

■ d-Parameter: Anwendungsfunktionen 2 (Anwendungsfunktion 2)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
d01	Drehzahlregelung 1 *5 (Drehzahlbefehl-Filter)	0,000 bis 5,000 s	J	J	0,020	N	J	J	N	J	5-228
d02	(Drehzahlerfassungsfilter)	0,000 bis 0,100 s	J*	J	0,005	N	J	J	N	J	
d03	P (Verstärkung)	0,1- bis 200,0-fach	J*	J	10,0	N	J	J	N	J	
d04	I (Integrationszeit)	0,001 bis 9,999 s; 999 (Integralanteil deaktivieren)	J	J	0,100	N	J	J	N	J	
d05	FF (Verstärkung)	0,00 bis 99,99 s	J	J	0,00	N	N	J	N	J	
d07	(Notchfilter-Resonanzfrequenz)	1 bis 200 Hz	J	J	200	N	N	J	N	N	
d08	(Notchfilter-Dämpfungsniveau)	0 bis 20 dB	J	J	0	N	N	J	N	N	
d09	Drehzahlregelung (Jog-Betrieb) *5 (Drehzahlbefehl-Filter)	0,000 bis 5,000 s	J	J	0,020	N	J	J	N	N	5-230
d10	(Drehzahlerfassungsfilter)	0,000 bis 0,100 s	J*	J	0,005	N	J	J	N	N	
d11	P (Verstärkung)	0,1- bis 200,0-fach	J*	J	10,0	N	J	J	N	N	
d12	I (Integrationszeit)	0,001 bis 9,999 s; 999 (Integralanteil deaktivieren)	J*	J	0,100	N	J	J	N	N	
d14	Rückführungseingang *5 (Impulseingangsformat)	0: Frequenz und Richtung 1: Vorwärts- und Rückwärtsimpuls 2: A/B-Phasenverschiebung um 90° (Voreilung der Phase B) 3: A/B-Phasenverschiebung um 90° (Voreilung der Phase A)	N	J	2	N	J	J	J	N	5-231
d15	(Geber-Impulsauflösung)	0014 bis EA60 (Hexadezimal-)Impulse (20 bis 60000 (Dezimal-)Impulse)	N	J	0400 (1024)	N	J	J	J	N	
d16	(Impuls-Skalierungsfaktor 1)	1 bis 9999	N	J	1	N	J	J	J	N	
d17	(Impuls-Skalierungsfaktor 2)	1 bis 9999	N	J	1	N	J	J	J	N	
d21	Drehzahlübereinstimmung / PG-Fehler *5 (Hysteresebreite)	0,0 bis 50,0 %	J	J	10,0	N	J	J	N	J	5-233
d22	(Timer für Erkennung)	0,00 bis 10,00 s	J	J	0,50	N	J	J	N	J	
d23	PG-Fehler-Verarbeitung *5	0: Fortsetzung des Betriebs 1 1: Stopp mit Alarm 1 2: Stopp mit Alarm 2 3: Fortsetzung des Betriebs 2 4: Stopp mit Alarm 3 5: Stopp mit Alarm 4	N	J	2	N	J	J	N	J	
d24	Nulldrehzahlregelung *5	0: Deaktivieren beim Startvorgang 1: Aktivieren beim Startvorgang	N	J	0	N	N	J	N	N	5-234
d25	ASR-Umschaltzeit *5	0,000 bis 1,000 s	J	J	0,000	N	J	J	J	J	5-234
d32	Drehzahlbegrenzung / Überdrehzahlpegel 1 *5	0 bis 110 %	J	J	100	N	N	J	J	J	5-234
d33	Drehzahlbegrenzung / Überdrehzahlpegel 2 *5	0 bis 110 %	J	J	100	N	N	J	J	J	
d35	Überdrehzahl-Pegel *5	0 bis 120 %; 999 999: Abhängig von d32, d33	J	J	999	N	J	J	J	J	5-234
d41	Anwendungsspezifische Funktionsauswahl *5	0: Ungültig 1: Lineargeschwindigkeitsregelung mit Drehzahlsensor 2: Master-Follower-Betrieb (Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“, ohne Z-Phase) 3: Master-Follower-Betrieb (Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“) 4: Master-Follower-Betrieb (Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“, mit Z-Phase)	N	J	0	N	J	N	N	N	5-234
d51	Reserviert *9	-500 bis 500	N	J	*12	J	J	J	J	J	5-237
d52	Reserviert *9	-500 bis 500	N	J	*12	J	J	J	J	J	
d55	Reserviert *9	0000 bis 00FF (Anzeige im Hexadezimal-Format)	N	J	0	J	J	J	J	J	
d59	Befehl (Impulsfolge-Eingang) *5 (Impulseingangsformat)	0: Frequenz und Richtung 1: Vorwärts- und Rückwärtsimpuls 2: A/B-Phasenverschiebung um 90° (Voreilung der Phase B) 3: A/B-Phasenverschiebung um 90° (Voreilung der Phase A)	N	J	0	J	J	J	J	J	5-244
d60	(Geber-Impulsauflösung)	0014 bis 0E10 (Hexadezimal-)Impulse (20 bis 3600 (Dezimal-)Impulse)	N	J	0400 (1024)	N	J	J	N	N	5-237
d61	(Filterzeitkonstante)	0,000 bis 5,000 s	J	J	0,005	J	J	J	J	J	5-237
d62	(Impuls-Skalierungsfaktor 1)	1 bis 9999	J	J	1	J	J	J	J	J	
d63	(Impuls-Skalierungsfaktor 2)	1 bis 9999	J	J	1	J	J	J	J	J	

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*9: Werksseitige Verwendung. Diese Parameter dürfen nicht geändert werden.
*12: FRN0012E2■-7□ oder niedriger: 20, FRN0115E2■-2□ oder niedriger: 20, FRN0290E2■-4□ oder niedriger: 20, FRN0361E2■-4□ und FRN0415E2■-4□:50, FRN0520E2■-4□ oder höher: 100.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
d67	PMSM-Startmodus *5 (Automatische Suche)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (bei Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall) 2: Aktivieren (bei Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall und normalem Start)	N	J	2	N	N	N	N	J	5-159 5-237
d69	Reserviert *9	30,0 bis 100,0 Hz	J	J	30,0	J	J	N	N	N	5-237
d70	Drehzahlbegrenzer *5	0,00 bis 100,00 %	J	J	100,00	N	J	N	N	N	5-247
d71	Master-Follower-Regelung *5 (Verstärkung Haupt-Drehzahlregler)	0,00- bis 1,50-fach	J	J	1,00	N	J	J	N	N	5-238
d72	(APR-Verstärkung)	0,00- bis 200,00-fach	J	J	15,00	N	J	J	N	N	
d73	(APR-Positiv-Ausgangsbegrenzer)	20 bis 200 %; 999: Ungültig	J	J	999	N	J	J	N	N	
d74	(APR-Negativ-Ausgangsbegrenzer)	20 bis 200 %; 999: Ungültig	J	J	999	N	J	J	N	N	
d75	(Verstärkung Z-Phasen-Angleichung)	0,00- bis 10,00-fach	J	J	1,00	N	J	J	N	N	
d76	(Offset-Winkel zwischen Master und Follower)	0 bis 359 Grad	J	J	0	N	J	J	N	N	
d77	(Erkennungswinkel für Synchronisationsabschluss)	0 bis 359 Grad	J	J	15	N	J	J	N	N	
d78	(Schwellenwert für übermäßige Fehler)	0 bis 65535 (10-Einheiten-Impuls)	J	J	65535	N	J	J	N	N	
d79	Reserviert *5 *9	0; 80 bis 240 V (200-V-Umrichter) 160 bis 500 V (400-V-Umrichter); (999)	N	J2	0	N	N	N	N	J	5-237
d88	Reserviert *5 *9	0,00 bis 100,00 %, 999	J	J	999	N	N	N	N	J	
d90	Magnetflusspegel bei Verzögerung unter Vektorregelung *5	100 bis 300 %	J	J	150	N	N	J	N	N	5-247
d91	Reserviert *9	0,00 bis 2,00, 999	J	J	999	–	–	–	–	–	5-237
d92	Reserviert *5 *9	0,00 bis 10,00	J	J	0,30	–	–	–	–	–	
d93	Reserviert *5 *9	0,00 bis 10,00; 999	J	J	999	N	N	N	N	J	
d94	Reserviert *5 *9	0,00 bis 10,00; 999	J	J	999	N	N	N	N	J	
d95	Reserviert *5 *9	0,00 bis 10,00; 999	J	J	999	N	N	N	N	J	
d96	Reserviert *5 *9	-50,0 bis 50,0; 999	J	J	999	N	N	N	N	J	
d97	Reserviert *5 *9	-50,0 bis 50,0; 999	J	J	999	N	N	N	N	J	
d99	Erweiterte Funktion 1	0 bis 127	J	J	0						5-247
		Bit 0-2:Reserviert *9				–	–	–	–	–	
		Bit 3: JOG-Betrieb über Kommunikationsverbindung (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren)				J	J	J	N	J	
		Bit 4-8:Reserviert *9				–	–	–	–	–	

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.
*9: Werksseitige Verwendung. Diese Parameter dürfen nicht geändert werden.

■ U-Parameter: Anwendungsfunktionen 3 (Benutzerdefinierte Logik)

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
U00	Benutzerdefinierte (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (Betrieb mit benutzerdefinierter Logik) ECL-Alarm tritt auf, wenn der Wert während des Betriebs von 1 auf 0 geändert wird.	J	J	0	J	J	J	J	J	5-250
U01	Benutzerdefinierte Logik: Schritt 1 (Blockauswahl)	[Digital] 0: Keine Funktion zugewiesen 10 bis 15: Durchlassausgang + Standard-Timer 20 bis 25: Logisch AND + Standard-Timer 30 bis 35: Logisch OR + Standard-Timer 40 bis 45: Logisch XOR + Standard-Timer 50 bis 55: Flip-Flop mit Setz-Priorität + Standard-Timer 60 bis 65: Flip-Flop mit Rücksetz-Priorität + Standard-Timer 70, 72, 73: Detektor für ansteigende Flanke + Standard-Timer 80, 82, 83: Detektor für abfallende Flanke + Standard-Timer 90, 92, 93: Detektor für ansteigende/abfallende Flanke + Standard-Timer 100 bis 105: Halten + Standard-Timer 110: Aufwärtszähler 120: Abwärtszähler 130: Timer mit Reset-Eingang Standard-Timer-Funktion (Niederwertigste Stelle 0 bis 5) _0: Kein Timer _1: Einschaltverzögerungs-Timer _2: Ausschaltverzögerungs-Timer _3: Impuls (Einzelimpuls) _4: Nachtriggerbarer Timer _5: Impulsfolge-Ausgang [Analog] 2001: Addierer 2002: Subtrahierer 2003: Multiplikator 2004: Dividierer 2005: Begrenzer 2006: Absolutwert des Eingangs 2007: Umkehraddierer 2008: Variabler Begrenzer 2009: Lineare Funktion 2051 bis 2056: Vergleich 1 bis 6 2071, 2072: Fensterkomparator 1, 2 2101: Oberwert-Selektor 2102: Unterwert-Selektor 2103: Durchschnitt der Eingänge 2151: Ladefunktion S13 2201: Clip-and-Map-Funktion 2202: Skalenumrechnung 3001: Quadratische Funktion 3002: Quadratwurzel-Funktion [Digital, Analog] 4001: Halten 4002: Umkehraddierer mit Aktivieren 4003, 4004: Selektor 1, 2 4005: LPF (Tiefpassfilter) mit Aktivieren 4006: Geschwindigkeitsbegrenzer mit Aktivieren 5000: Selektor 3 5100: Selektor 4 6001: Lese-Parameter 6002: Schreib-Parameter 6003: Temporäre Änderung des Parameters 6101: Verstärkungsfrequenz PID-Tänzerrollenausgang	N	J	0	J	J	J	J	J	

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	Zugehörige Seite
U02	Benutzerdefinierte Logik: Schritt 1 (Eingang 1)	[Digital] 0 bis 105: Identisch mit E20-Wert. 27 und 111 bis 120 können jedoch nicht ausgewählt werden.	N	J	100	J	J	J	J	J	
U03	(Eingang 2)	2001 bis 2200 (3001 bis 3200): Ausgang von Schritt 1 bis 200 „SO01“ bis „SO200“ 4001 (5001): Eingangssignal Klemme X1 „X1“ 4002 (5002): Eingangssignal Klemme X2 „X2“ 4003 (5003): Eingangssignal Klemme X3 „X3“ 4004 (5004): Eingangssignal Klemme X4 „X4“ 4005 (5005): Eingangssignal Klemme X5 „X5“ 4010 (5010): Eingangssignal Klemme FWD „FWD“ 4011 (5011): Eingangssignal Klemme REV „REV“ *4021(5021): Digitaleingang I1 (OPC-DIO) *5 *4022(5022): Digitaleingang I2 (OPC-DIO) *5 *4023(5023): Digitaleingang I3 (OPC-DIO) *5 *4024(5024): Digitaleingang I4 (OPC-DIO) *5 *4025(5025): Digitaleingang I5 (OPC-DIO) *5 *4026(5026): Digitaleingang I6 (OPC-DIO) *5 *4027(5027): Digitaleingang I7 (OPC-DIO) *5 *4028(5028): Digitaleingang I8 (OPC-DIO) *5 *4029(5029): Digitaleingang I9 (OPC-DIO) *5 *4030(5030): Digitaleingang I10 (OPC-DIO) *5 *4031(5031): Digitaleingang I11 (OPC-DIO) *5 *4032(5032): Digitaleingang I12 (OPC-DIO) *5 *4033(5033): Digitaleingang I13 (OPC-DIO) *5 6000 (7000): Finaler Betriebsbefehl RUN “FL_RUN” 6001 (7001): Finaler Betriebsbefehl FWD “FL_FWD” 6002 (7002): Finaler Betriebsbefehl REV “FL_REV” 6003 (7003): Beschleunigung „DACC“ 6004 (7004): Verzögerung „DDEC“ 6005 (7005): Unter Anti-regenerative Control „REGA“ 6006 (7006): Innerhalb der Tänzerrollen-Referenzposition„D 6007 (7007): Mit/ohne Alarmfaktor „ALM_ACT“ * In Klammern ( ) steht das Signal für negative Logik. (AUS bei Kurzschluss) [Analog] 8000 bis 8021: Wert nach Addition von 8000 zu F31 9001: Analogeingangssignal Klemme 12 [12] 9002: Analogeingangssignal Klemme C1 [C1] (C1) 9003: Analogeingangssignal Klemme V2 [C1] (V2) *9004: Analogeingangssignal Klemme 32 [32] *5 *9005: Analogeingangssignal Klemme C2 [C2] *5	N	J	100	J	J	J	J	J	
U04	(Funktion 1)	-9990 bis 0,00 bis 9990	N	J	0,00	J	J	J	J	J	
U05	(Funktion 2)		N	J	0,00	J	J	J	J	J	

*: Bei Verwendung der Optionskarte bleiben diese Funktionen wirksam.
*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

Die Parameter der benutzerdefinierten Logik für Schritt 1 bis 14 werden wie folgt zugewiesen: Sollwert ist identisch mit U01 bis U05.

	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4	Schritt 5	Schritt 6	Schritt 7	Schritt 8	Schritt 9	Schritt 10
Blockauswahl	U01	U06	U11	U16	U21	U26	U31	U36	U41	U46
Eingang 1	U02	U07	U12	U17	U22	U27	U32	U37	U42	U47
Eingang 2	U03	U08	U13	U18	U23	U28	U33	U38	U43	U48
Funktion 1	U04	U09	U14	U19	U24	U29	U34	U39	U44	U49
Funktion 2	U05	U10	U15	U20	U25	U30	U35	U40	U45	U50

	Schritt 11	Schritt 12	Schritt 13	Schritt 14
Blockauswahl	U51	U56	U61	U66
Eingang 1	U52	U57	U62	U67
Eingang 2	U53	U58	U63	U68
Funktion 1	U54	U59	U64	U69
Funktion 2	U55	U60	U65	U70

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
U71	Benutzerdefinierte Logik (Ausgang wählen) Ausgangssignal 1	0: Deaktivieren 1 bis 200: Ausgang von Schritt 1 bis 200 „S001“ bis „S0200“	N	J	0	J	J	J	J	J	
U72	Ausgangssignal 2		N	J	0	J	J	J	J	J	
U73	Ausgangssignal 3		N	J	0	J	J	J	J	J	
U74	Ausgangssignal 4		N	J	0	J	J	J	J	J	
U75	Ausgangssignal 5		N	J	0	J	J	J	J	J	
U76	Ausgangssignal 6		N	J	0	J	J	J	J	J	
U77	Ausgangssignal 7		N	J	0	J	J	J	J	J	
U78	Ausgangssignal 8		N	J	0	J	J	J	J	J	
U79	Ausgangssignal 9		N	J	0	J	J	J	J	J	
U80	Ausgangssignal 10		N	J	0	J	J	J	J	J	
U81	Benutzerdefinierte Logik (Funktionsauswahl) Ausgangssignal 1	0 bis 172 (1000 bis 1172): Wie bei E01 8001 bis 8020: Wert nach Addition von 8000 zu E61	N	J	100	J	J	J	J	J	
U82	Ausgangssignal 2		N	J	100	J	J	J	J	J	
U83	Ausgangssignal 3		N	J	100	J	J	J	J	J	
U84	Ausgangssignal 4		N	J	100	J	J	J	J	J	
U85	Ausgangssignal 5		N	J	100	J	J	J	J	J	
U86	Ausgangssignal 6		N	J	100	J	J	J	J	J	
U87	Ausgangssignal 7		N	J	100	J	J	J	J	J	
U88	Ausgangssignal 8		N	J	100	J	J	J	J	J	
U89	Ausgangssignal 9		N	J	100	J	J	J	J	J	
U90	Ausgangssignal 10		N	J	100	J	J	J	J	J	
U91	Timer-Anzeige benutzerdefinierte Logik (Schrittauswahl)	0: Monitor deaktivieren 1 bis 200: Schritt 1 bis 200	J	N	0	J	J	J	J	J	
U92	Benutzerdefinierte Logik (Die Koeffizienten der Näherungsformel) (Mantisse von KA1)	-9,999 bis 9,999	N	J	0,000	J	J	J	J	J	
U93	(Exponententeil von KA1)	-5 bis 5	N	J	0	J	J	J	J	J	
U94	(Mantisse von KB1)	-9,999 bis 9,999	N	J	0,000	J	J	J	J	J	
U95	(Exponententeil von KB1)	-5 bis 5	N	J	0	J	J	J	J	J	
U96	(Mantisse von KC1)	-9,999 bis 9,999	N	J	0,000	J	J	J	J	J	
U97	(Exponententeil KC1)	-5 bis 5	N	J	0	J	J	J	J	J	
U100	Einstellung Aufgabenverarbeitungszyklus	0: Automatische Auswahl von 2, 5, 10 oder 20 ms in Abhängigkeit von der Zahl der Schritte 2: 2 ms (bis 10 Schritte) 5: 5 ms (bis 50 Schritte) 10: 10 ms (bis 100 Schritte) 20: 20 ms (bis 200 Schritte) *5	N	J	0	J	J	J	J	J	
U101	Benutzerdefinierte Logik (Betriebspunkt 1 (X1))	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	J	J	0,00	J	J	J	J	J	5-250 5-273
U102	(Betriebspunkt 1 (Y1))		J	N		J	J	J	J	J	
U103	(Betriebspunkt 2 (X2))		J	N		J	J	J	J	J	
U104	(Betriebspunkt 2 (Y2))		J	N		J	J	J	J	J	
U105	(Betriebspunkt 3 (X3))		J	N		J	J	J	J	J	
U106	(Betriebspunkt 3 (Y3))		J	N		J	J	J	J	J	
U107	Benutzerdefinierte Logik (Automatische Berechnung der Koeffizienten der Näherungsformel)	0: Ungültig 1: Berechnung ausführen (Nach Abschluss der Berechnung werden die Ergebnisse in Parameter U92 bis U97 gespeichert)	N	N	0	J	J	J	J	J	5-250 5-274

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
U121	Benutzerdefinierte Logik (Benutzerparameter 1)	-9990,00 bis 0,00 bis 9990,00	J	J	0,00	J	J	J	J	J	5-250
U122	(Benutzerparameter 2)					J	J	J	J	J	
U123	(Benutzerparameter 3)					J	J	J	J	J	
U124	(Benutzerparameter 4)					J	J	J	J	J	
U125	(Benutzerparameter 5)					J	J	J	J	J	
U126	(Benutzerparameter 6)					J	J	J	J	J	
U127	(Benutzerparameter 7)					J	J	J	J	J	
U128	(Benutzerparameter 8)					J	J	J	J	J	
U129	(Benutzerparameter 9)					J	J	J	J	J	
U130	(Benutzerparameter 10)					J	J	J	J	J	
U131	(Benutzerparameter 11)					J	J	J	J	J	
U132	(Benutzerparameter 12)					J	J	J	J	J	
U133	(Benutzerparameter 13)					J	J	J	J	J	
U134	(Benutzerparameter 14)					J	J	J	J	J	
U135	(Benutzerparameter 15)					J	J	J	J	J	
U136	(Benutzerparameter 16)					J	J	J	J	J	
U137	(Benutzerparameter 17)					J	J	J	J	J	
U138	(Benutzerparameter 18)					J	J	J	J	J	
U139	(Benutzerparameter 19)					J	J	J	J	J	
U140	(Benutzerparameter 20)					J	J	J	J	J	
U171	Benutzerdefinierte Logik (Speicherbereich 1)	-9990,00 bis 0,00 bis 9990,00	J	J	0,00	J	J	J	J	J	
U172	(Speicherbereich 2)					J	J	J	J	J	
U173	(Speicherbereich 3)					J	J	J	J	J	
U174	(Speicherbereich 4)*5					J	J	J	J	J	
U175	(Speicherbereich 5)*5					J	J	J	J	J	
U190	Einstellungsschritt für benutzerdefinierte Logik (Schrittzahl)	1 bis 200	J	J	15	J	J	J	J	J	
U191	Einstellungsschritt (Blockauswahl)	Wie bei U01	N	J	0	J	J	J	J	J	
U192	(Eingang 1)	Wie bei U02	N	J	100	J	J	J	J	J	
U193	(Eingang 2)	Wie bei U03	N	J	100	J	J	J	J	J	
U194	(Funktion 1)	Wie bei U04	N	J	0,00	J	J	J	J	J	
U195	(Funktion 2)	Wie bei U05	N	J	0,00	J	J	J	J	J	
U196	Benutzerdefinierte Logik Obere Stelle ROM-Version (Monitor)	0 bis 9999	N	N	0	J	J	J	J	J	
U197	Benutzerdefinierte Logik Obere Stelle ROM-Version (Für Benutzereinstellung)	0 bis 9999	N	J	0	J	J	J	J	J	
U198	Benutzerdefinierte Logik Untere Stelle ROM-Version (Monitor)	0 bis 9999	N	N	0	J	J	J	J	J	
U199	Benutzerdefinierte Logik Untere Stelle ROM-Version (Für Benutzereinstellung)	0 bis 9999	N	J	0	J	J	J	J	J	

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

■ y-Parameter: Verbindungsfunktionen

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
y01	RS-485-Kommunikation 1 (Stationsadresse)	1 bis 255	N	J	1	J	J	J	J	J	5-277
y02	(Kommunikationsfehlerbearbeitung)	0: Sofortiges Abschalten mit Alarm *er8* 1: Abschalten mit Alarm *er8* nach Lauf während des durch Timer y03 festgelegten Zeitraums 2: Wiederholungsversuch während des durch Timer y03 festgelegten Zeitraums. Falls der Wiederholungsversuch fehlschlägt, Abschalten mit Alarm *er8*. Falls erfolgreich, weiterlaufen. 3: Fortsetzung des Betriebs	J	J	0	J	J	J	J	J	
y03	(Timer)	0,0 bis 60,0 s	J	J	2,0	J	J	J	J	J	
y04	(Baudrate)	0: 2400 bit/s 1: 4800 bit/s 2: 9600 bit/s 3: 19200 bit/s 4: 38400 bit/s	J	J	3	J	J	J	J	J	
y05	(Auswahl der Länge des Wertes)	0: 8 Bit 1: 7 Bit	J	J	0	J	J	J	J	J	
y06	(Paritätsauswahl)	0: Keine (Stoppbit: 2 Bit) 1: Gerade Parität (Stoppbit: 1 Bit) 2: Ungerade Parität (Stoppbit: 1 Bit) 3: Keine (Stoppbit: 1 Bit)	J	J	0	J	J	J	J	J	
y07	(Stoppbit-Auswahl)	0: 2 Bit 1: 1 Bit	J	J	0	J	J	J	J	J	
y08	(Timer für Erkennung des Kommunikations-Timeouts)	0: Timeout nicht überprüfen 1 bis 60 s	J	J	0	J	J	J	J	J	
y09	(Antwortintervallzeit)	0,00 bis 1,00 s	J	J	0,01	J	J	J	J	J	
y10	(Protokollauswahl)	0: Modbus-RTU-Protokoll 1: FRENIC Loader-Protokoll (SX-Protokoll) 2: Fuji-Universalprotokoll für Umrichter	J	J	1	J	J	J	J	J	
y11	RS-485-Kommunikation 2 (Stationsadresse)	1 bis 255	N	J	1	J	J	J	J	J	
y12	(Kommunikationsfehlerbearbeitung)	0: Sofortiges Abschalten mit Alarm *erp* 1: Abschalten mit Alarm *erp* nach Lauf während des durch Timer y13 festgelegten Zeitraums 2: Wiederholungsversuch während des durch Timer y13 festgelegten Zeitraums. Falls der Wiederholungsversuch fehlschlägt, Abschalten mit Alarm *erp*. Falls erfolgreich, weiterlaufen. 3: Fortsetzung des Betriebs	J	J	0	J	J	J	J	J	
y13	(Timer)	0,0 bis 60,0 s	J	J	2,0	J	J	J	J	J	
y14	(Baudrate)	0: 2400 bit/s 1: 4800 bit/s 2: 9600 bit/s 3: 19200 bit/s 4: 38400 bit/s	J	J	3	J	J	J	J	J	
y15	(Auswahl der Länge des Wertes)	0: 8 Bit 1: 7 Bit	J	J	0	J	J	J	J	J	
y16	(Paritätsauswahl)	0: Keine (Stoppbit: 2 Bit) 1: Gerade Parität (Stoppbit: 1 Bit) 2: Ungerade Parität (Stoppbit: 1 Bit) 3: Keine (Stoppbit: 1 Bit)	J	J	0	J	J	J	J	J	
y17	(Stoppbit-Auswahl)	0: 2 Bit 1: 1 Bit	J	J	0	J	J	J	J	J	
y18	(Timer für Erkennung des Kommunikations-Timeouts)	0: Timeout nicht überprüfen 1 bis 60 s	J	J	0	J	J	J	J	J	
y19	(Antwortintervallzeit)	0,00 bis 1,00 s	J	J	0,01	J	J	J	J	J	
y20	(Protokollauswahl)	0: Modbus-RTU-Protokoll 1: FRENIC Loader-Protokoll (SX-Protokoll) 2: Fuji-Universalprotokoll für Umrichter	J	J	0	J	J	J	J	J	

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
y21	Integrierte CAN-Kommunikation (Knoten-ID)	1 bis 127	N	J	1	J	J	J	J	J	5-280
y24	(Baudrate)	0: 125kbps 1: 20 kbit/s 2: 50 kbit/s 3: 125 kbit/s 4: 250 kbit/s 5: 500 kbit/s 6: 800 kbit/s 7: 1 Mbit/s	N	J	0	J	J	J	J	J	
y25	Umrichterparameter 1 RPDO Nr. 3 zuweisen	0000 bis FFFF (im Hexadezimal-Format)	N	J	0000	J	J	J	J	J	
y26	Umrichterparameter 2 RPDO Nr. 3 zuweisen	Abgebildete Daten E/A (Schreiben)				J	J	J	J	J	
y27	Umrichterparameter 3 RPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y28	Umrichterparameter 4 RPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y29	Umrichterparameter 1 TPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y30	Umrichterparameter 2 TPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y31	Umrichterparameter 3 TPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y32	Umrichterparameter 4 TPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y33	(Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren, 1: Aktivieren	J	J	0	J	J	J	J	J	
y34	(Kommunikationsfehlerbear-beitung)	Dieser Parameter ist gültig, wenn y36 = -4 oder -5. 1: Austrudeln nach der mit [y35] angegebenen Zeit und Abschaltung mit [ert]. 2: Wenn der Umrichter innerhalb der mit [y35] angegebenen Zeit Daten empfängt, wird der Kommunikationsfehler ignoriert. Austrudeln nach Timeout und Abschaltung mit [ert]. 10: Sofortige Verzögerung bis zum Stopp. Nach dem Stopp wird [ert] ausgegeben. 11: Verzögerung bis Stopp nach der mit [y35] angegebenen Zeit. Nach dem Stopp wird [ert] ausgegeben. 12: Wenn der Umrichter innerhalb der mit [y35] angegebenen Zeit Daten empfängt, wird der Kommunikationsfehler ignoriert. Nach Timeout Verzögerung bis Stopp und Abschaltung mit [ert]. Andernfalls: Sofortiges Austrudeln und Abschaltung mit [ert].	J	J	0	J	J	J	J	J	
y35	(Timer für Erkennung des Kommunikations-Timeouts)	0,0 bis 60,0	J	J	0,0	J	J	J	J	J	
y36	(Auswahl des Betriebs im Abbruchzustand) *5	-5 bis 3	J	J	1	J	J	J	J	J	
y95	Löschung der Werte bei Kommunikationsfehlern	0: Werte von Parametern Sxx nicht löschen, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt. (mit konventionellen Umrichtern kompatibel) 1: Werte von Parametern S01/S05/S19 nicht löschen, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt. 2: Das dem Laufbefehl zugewiesene Bit von Parameter S06 löschen, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt. 3: Wert von Parametern S01/S05/S19 löschen und den dem Bit von S06 zugewiesenen Laufbefehl ausführen, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt. * Zugehörige Alarme: *er8*, *erp*, *er4*, *er5*, *ert*	J	J	0	J	J	J	J	J	5-280
y97	Auswahl des Kommunikationsdaten-speichers	0: Im nicht-flüchtigen Speicher speichern (Anzahl der Überschreibvorgänge begrenzt) 1: Im temporären Speicher speichern (Anzahl der Überschreibvorgänge unbegrenzt) 2: Alle Werte aus dem temporären Speicher im Permanentspeicher speichern (nach Speicherung aller Werte zurück zu Wert 1)	J	J	0	J	J	J	J	J	5-280
y98	Bus-Verbindungsfunktion (Modus-Auswahl)	Frequenzeinstellung / Betriebsbefehl 0: Gemäß H30 / Gemäß H30 1: Busverbindung / Gemäß H30 2: Gemäß H30 / Busverbindung 3: Busverbindung / Busverbindung	J	J	0	J	J	J	J	J	5-280

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
y99	Loader-Verbindungsfunktion (Modus-Auswahl)	Frequenzeinstellung / Betriebsbefehl 0: Gemäß H30, y98 / Gemäß H30, y98 1: FRENIC Loader / Gemäß H30, y98 2: Gemäß H30, y98 / FRENIC Loader 3: FRENIC Loader / FRENIC Loader	J	N	0	J	J	J	J	J	5-281

*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

■ K-Parameter: Bedienteilfunktionen für TP-A1-E2C

Para-meter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werksein-stellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
K01	Multifunktionsbedienteil TP-A1-E2C (Sprachauswahl)	0: Japanisch 1: Englisch 2: Deutsch 3: Französisch 4: Spanisch 5: Italienisch 6: Chinesisch 8: Russisch 9: Griechisch 10: Türkisch 11: Polnisch 12: Tschechisch 13: Schwedisch 14: Portugiesisch 15: Niederländisch 16: Malaiisch 17: Vietnamesisch 18: Thai 19: Indonesisch 100: Benutzerdefinierte Sprache	J	J	J: 0 C: 6 AEUK: 1	J	J	J	J	J	–
K02	(Zeit für Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung)	0: Immer AUS 1 bis 30 min	J	J	5	J	J	J	J	J	–
K03	(Helligkeitsanpassung für Hintergrundbeleuchtung)	0 (dunkel) - 10 (hell)	J	J	5	J	J	J	J	J	–
K04	(Kontrastanpassung)	0 (niedrig) - 10 (hoch)	J	J	5	J	J	J	J	J	–
K08	(LCD-Monitor-Statusanzeige)	0: Nicht angezeigt 1: Vollständig angezeigt	J	J	1	J	J	J	J	J	–
K15	(Auswahl Sub-Anzeige)	0: Anzeige der Kurzanleitung 1: Balkendiagramm-Anzeige	J	J	0	J	J	J	J	J	–
K16	(Auswahl Sub-Anzeige 1)	1 bis 35	J	J	13	J	J	J	J	J	–
K17	(Auswahl Sub-Anzeige 2)	1: Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupfkompensation) 2: Ausgangsfrequenz 2 (nach der Schlupfkompensation) 3: Frequenzsollwert 4: Motordrehzahl 5: Lastdrehzahl 6: Liniengeschwindigkeit 7: Transportdauer für angegebene Länge 8: Drehzahl (%) 13: Ausgangsstrom 14: Ausgangsspannung 18: Berechnetes Drehmoment 19: Eingangsleistung 25: Lastfaktor 26: Motorausgangsleistung 27: Analogeingangsmonitor 31: Impuls für aktuelle Position 32: Impuls für Positionsfehler 33: Drehmomentstrom (%) 34: Magnetfluss-Befehl (%) 35: Eingangsleistung (Wh)	J	J	19	J	J	J	J	J	–
K20	(Auswahl Balkendiagramm-Anzeige 1)	1: Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupfkompensation) 13: Ausgangsstrom 14: Ausgangsspannung 18: Berechnetes Drehmoment 19: Eingangsleistung 25: Lastfaktor 26: Motorausgangsleistung	J	J	1	J	J	J	J	J	–
K21	(Auswahl Balkendiagramm-Anzeige 2)		J	J	13	J	J	J	J	J	–
K22	(Auswahl Balkendiagramm-Anzeige 3)		J	J	19	J	J	J	J	J	–
K91	(Auswahl Zugriffstaste <)	0: deaktiviert	J	J	0	J	J	J	J	J	–
K92	(Auswahl Zugriffstaste >)	11 bis 99: entsprechender Modus	J	J	64	J	J	J	J	J	–

Die K-Parameter für Bedienteilfunktionen werden verwendet, wenn das Multifunktionsbedienteil (TP-A1-E2C) angeschlossen ist. Weitere Einzelheiten zu den K-Parametern finden Sie in der Bedienungsanleitung für das Bedienteil.

5.1.1 Standardwerte der Werkseinstellung für entsprechende Elektromotor-Leistungsangaben

<table>
<tr><th colspan="2">Leistung des Elektromotors</th><th rowspan="2">Drehmomentanhebung 1 und 2
F09/A05</th><th rowspan="2">Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Wiederanlauf-Timer)
H13</th></tr>
<tr><th>kW</th><th>PS</th></tr>
<tr><td>0,1</td><td>1/8</td><td>6,7</td><td rowspan="9">0,5</td></tr>
<tr><td>0,2</td><td>1/4</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>0,4</td><td>1/2</td><td>3,5</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>1</td><td>6,5</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>2</td><td>4,9</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>3</td><td>4,5</td></tr>
<tr><td>3,7</td><td>5</td><td>4,1</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>7,5</td><td>3,4</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>10</td><td>2,7</td></tr>
<tr><td>11</td><td>15</td><td>2,1</td><td rowspan="4">1,0</td></tr>
<tr><td>15</td><td>20</td><td>1,6</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>25</td><td>1,3</td></tr>
<tr><td>22</td><td>30</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>30</td><td>40</td><td rowspan="3">0,0</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>37</td><td>50</td></tr>
<tr><td>45</td><td>60</td><td rowspan="4">1,5</td></tr>
<tr><td>55</td><td>75</td><td rowspan="9">0,0</td></tr>
<tr><td>75</td><td>100</td></tr>
<tr><td>90</td><td>125</td></tr>
<tr><td>110</td><td>150</td></tr>
<tr><td>132</td><td>175</td><td rowspan="2">2,0</td></tr>
<tr><td>160</td><td>200</td></tr>
<tr><td>200</td><td>250</td><td rowspan="3">2,5</td></tr>
<tr><td>220</td><td>300</td></tr>
<tr><td>280</td><td>400</td></tr>
<tr><td>315</td><td>450</td><td rowspan="2">4,0</td></tr>
<tr><td>355</td><td>500</td></tr>
</table>

Kapitel 6 FEHLERBEHANDLUNG

6.1 Schutzfunktion

Um den Ausfall des Systems zu verhindern oder mögliche Ausfallzeiten zu verkürzen, verfügt der FRENIC-Ace über verschiedene Schutzfunktionen, die nachstehend in Tabelle 0-1 aufgeführt sind. Die in der Tabelle mit einem Sternchen (*) gekennzeichneten Schutzfunktionen sind werkseitig deaktiviert. Aktivieren Sie sie je nach Bedarf.
Die Schutzfunktionen umfassen z. B. die Erkennungsfunktion „ernster Alarm“, die bei Erkennung einer Normabweichung den Alarmcode in der LED-Anzeige anzeigt und den Umrichter stoppt, sowie die Erkennungsfunktion „leichter Alarm“, die den Alarmcode anzeigt, den Umrichter jedoch weiterlaufen lässt, sowie weitere Warnsignal-Ausgabefunktionen.
Bei Auftreten eines Problems müssen Sie wissen, wie die nachstehend aufgeführten Schutzfunktionen arbeiten, und die ab Abschnitt 0aufgeführten Anweisungen zur Fehlerbehebung befolgen.

Tabelle 0-1 Erkennbare abnormale Zustände („Ernster Alarm“ und „Leichter Alarm“)

Schutzfunktion	Beschreibung	Zugehöriger Parameter
Erkennungsfunktion „Ernster Alarm“	Diese Funktion erkennt einen abnormalen Zustand, zeigt den entsprechenden Alarmcode an und löst die Abschaltung des Umrichters aus. In „Tabelle 0-1 Erkennung verschiedener Fehler (ernste Fehler)“ finden Sie die Alarmcodes. Einzelheiten zu den einzelnen Alarmcodes finden Sie unter dem entsprechenden Punkt in der Anleitung zur Fehlerbehebung in der der FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, Abschnitt 6.3. Der Umrichter speichert die letzten vier Alarmcodes und ihre Faktoren zusammen mit den Betriebsdaten zum Zeitpunkt des Alarms. Diese lassen sich anzeigen.	H98
Erkennungsfunktion „Leichter Alarm“*	Diese Funktion erkennt einen abnormalen Zustand, der als „leichter Alarm“ kategorisiert ist, zeigt L-AL an, und lässt den Umrichter weiterlaufen. Die Einzelheiten leichter Alarme sind wählbar. Wählbare Einzelheiten (Codes) sind in „Tabelle 0-1 Erkennung verschiedener Fehler (ernste Fehler)“ aufgeführt. In der FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, Abschnitt 6.4, finden Sie das Quittierungs- und das Auslöseverfahren für leichte Alarme.	H81 H82
Kippschutzfunktion	Wenn der Ausgangsstrom beim Beschleunigen/Verzögern oder Betrieb mit konstanter Drehzahl den Strombegrenzungswert (F44) übersteigt, verringert diese Funktion die Ausgangsfrequenz, um eine Überstrom-Abschaltung zu verhindern.	F44
Überlastvermeidung*	Bevor der Umrichter aufgrund von Überhitzung der Kühlrippen (OH1) oder Umrichter-Überlast (OLU9. abgeschaltet wird, verringert diese Funktion die Ausgangsfrequenz des Umrichters, um die Last zu reduzieren.	H70
Automatische Verzögerung*	Wenn die rückgespeiste regenerative Energie die Bremsleistung des Umrichters übersteigt, erhöht diese Funktion automatisch die Verzögerungszeit oder steuert die Ausgangsfrequenz, um eine Abschaltung wegen Überspannung zu verhindern.	H69
Verzögerungseigenschaften* (Optimierung der Bremsleistung)	Diese Funktion erhöht beim Verzögern den Motorenergieverlust und reduziert die Rückspeiseenergie, um eine Überlast-Abschaltung (OU) zu vermeiden.	H71
Erkennung des Ausfalls des Referenzsignals*	Diese Funktion erkennt einen Frequenzverlust (aufgrund eines Leitungsbruchs usw.), gibt den Alarm aus und setzt den Umrichterbetrieb mit der festgelegten Frequenz fort.	E65
Automatisches Verringern der Taktfrequenz	Bevor der Umrichter aufgrund einer Umgebungstemperatur oder eines Ausgangsstroms außerhalb des zulässigen Bereichs abschaltet, senkt diese Funktion automatisch die Taktfrequenz, um die Abschaltung zu vermeiden.	H98
MotorüberlastFrühwarnung*	Wenn der Ausgangsstrom des Umrichters den festgelegten Wert überstiegen hat, gibt diese Funktion die „Motorüberlast-Frühwarnung“ aus, bevor die Schutzfunktion bei thermischer Überlastung den Umrichter abschaltet, um den Motor zu schützen (nur beim 1. Motor).	E34 E35
Wiederanlauf*	Wenn der Umrichter aufgrund einer Abschaltung gestoppt wurde, ermöglicht es diese Funktion dem Umrichter, sich automatisch zurückzusetzen und neu zu starten. Die Anzahl der Wiederanlaufversuche und die Latenz zwischen Stopp und Zurücksetzen können festgelegt werden.	H04 H05
Zwangsstopp*	Bei Empfang des „Zwangsstopp“-Klemmenbefehls STOPP unterbricht diese Funktion den Betrieb des Umrichters und weitere gültige Befehle, um den Umrichter zwangsweise in den gestoppten Zustand zu verzögern.	H56
Stoßspannungsschutz	Diese Funktion schützt den Umrichter vor Stoßspannungen zwischen den Netzleitungen für den Hauptstromkreis und Erde.	-
Schutz bei kurzzeitigem Netzspannungsausfall*	• Bei einem kurzzeitigen Netzspannungsausfall von 15 ms oder länger wird eine Schutzfunktion (Umrichter stoppen) aktiviert. • Wenn der Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall aktiviert wurde, läuft der Umrichter nach Wiederherstellung der Netzspannungs-versorgung innerhalb einer festgelegten Zeit (zulässige Zeit für kurzzeitigen Netzspannungsausfall) automatisch wieder an.	F14

6.2 Vor der Fehlerbehandlung

⚠WARNUNG

- Wenn eine der Schutzfunktionen aktiviert wurde, muss zunächst die Ursache beseitigt werden. Nachdem überprüft wurde, dass alle Betriebsbefehle ausgeschaltet sind, kann der Alarm aufgehoben werden. Wenn der Alarm aufgehoben wird, während ein Betriebsbefehl eingeschaltet ist, kann der Umrichter den Motor mit Strom versorgen und den Motor antreiben.

Verletzungsgefahr!

- Selbst wenn der Umrichter die Spannungszufuhr zum Motor unterbrochen hat, kann an den Ausgangsklemmen U, V und W des Umrichters Spannung anliegen, wenn Spannung an den Eingangsklemmen L1/R, L2/S, L3/T, L1/L und L2/N anliegt.
- Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und warten Sie bei den Umrichtern FRN0011E2■-7□ / FRN0115E2■-2□ / FRN0072E2■-4□ oder niedriger mindestens fünf Minuten und bei den Umrichtern FRN0085E2■-4□ oder höher mindestens zehn Minuten. Vergewissern Sie sich, dass die LED-Anzeige / Ladeleuchte ausgeschaltet sind. Prüfen Sie außerdem mit einem Multimeter oder einem ähnlichen Instrument, ob die Zwischenkreisspannung zwischen den Klemmen P(+) und N(-) die zulässige Sicherheitsspannung (+25 VDC) nicht überschreitet.

Stromschlaggefahr!

Folgen Sie den unten beschriebenen Schritten, um die Problemursachen zu beheben.

In Bezug auf Abschnitt 6.4 und nachstehende Verweise siehe Kapitel 6, „FEHLERBEHANDLUNG“ in der Bedienungsanleitung.

(1) Ist die Verdrahtung korrekt?
Siehe Kapitel 2, „2.2.1 Grundlegender Anschlussplan“.

(2) Überprüfen Sie, ob in der LED-Anzeige ein Alarmcode oder die Anzeige „Leichter Alarm“ (l-al) erscheint.

- 6.3 Wenn ein Alarmcode in der LED-Anzeige erscheint — Siehe Abschnitt 0
- Wenn in der LED-Anzeige „Leichter Alarm“ (L -AL) angezeigt wird — Siehe Abschnitt 6.4
- Wenn andere Codes als Alarmcodes und die Anzeige „Leichter Alarm“ (L -AL) angezeigt werden — Siehe Abschnitt 6.5

Motor läuft abnormal — Zu Abschnitt 6.5.1

6.5.1 [1] Der Motor rotiert nicht.
6.5.1 [2] Der Motor rotiert, aber die Drehzahl steigt nicht an.
6.5.1 [3] Der Motor rotiert in die entgegengesetzte Richtung.
6.5.1 [4] Drehzahl- oder Stromschwankungen (Pendelerscheinungen) treten bei konstanter Drehzahl auf.
6.5.1 [5] Der Motor gibt unangenehme Geräusche ab oder die Geräusche fluktuieren.
6.5.1 [6] Der Motor wird nicht gemäß den vorgegebenen Beschleunigungs- oder Verzögerungszeiten beschleunigt oder verzögert.
6.5.1 [7] Der Motor startet nicht neu, wenn sich die Stromzufuhr nach vorübergehendem Ausfall wieder normalisiert hat.
6.5.1 [8] Der Motor erzeugt zu viel Wärme.
6.5.1 [9] Der Motor läuft nicht wie erwartet.
6.5.1 [10] Der Motor stirbt in der Beschleunigungsphase ab.

Probleme mit Umrichtereinstellungen — Zu Abschnitt 6.5.2

6.5.2 [1] Die LED-Anzeige ist leer.
6.5.2 [2] Das gewünschte Menü wird nicht angezeigt.
6.5.2 [3] Anzeige von Unterstrichen (_ _ _ _)
6.5.2 [4] Anzeige von Mittelstrichen (- - - -)
6.5.2 [5] [ ] Anzeige von eckigen Klammern
6.5.2 [6] Parameterwerte können nicht geändert werden.

Wenn die Probleme nach Ausführung des beschriebenen Recovery-Verfahrens weiterhin auftreten, wenden Sie sich an Ihren Fuji Electric-Vertreter.

6.3 Wenn ein Alarmcode in der LED-Anzeige erscheint

6.3.1 Liste mit Alarmcodes

Wenn ein Alarm erkannt wird, prüfen Sie den angezeigten Alarmcode auf dem Bedienteil.

Wenn ein Alarmcode mehr als eine Ursache hat, werden Alarm-Untercodes angezeigt, damit Sie die Ursache einfacher ermitteln können. Gibt es nur eine Ursache, wird der Alarm-Untercode in Form von „-“ mit Beschreibung „-“ angezeigt.

* In der FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, Kapitel 3, „3.4.6 Lesen von Alarminformation“, finden Sie das Verfahren zum Prüfen von Alarmcodes.

* Wenn Sie sich an Fuji Electric wenden oder die Reparatur des Umrichters beauftragen, müssen Sie bei Alarmen mit Alarm-Untercodes des Typs „Für Hersteller“ auch die Alarm-Untercodes mitteilen.

Tabelle 0-1 Erkennung verschiedener Fehler (ernste Fehler)

Alarmcode	Alarmcode-Bezeichnung	Ernster Fehler	Leichter Alarm, wählbar	Wieder-anlauf	Alarm-Untercode*	Alarm-Untercode-Bezeichnung	Referenz-seite
CoF	Leitungsdefekt PID-Rückführung	J	J	—	—	—	6-7
dbA	Bremstransistor beschädigt	J	—	—	—	—	6-7
dbH	Bremswiderstand überhitzt (FRN0115E2■-2□ oder niedriger /FRN0011E2■-7□ oder niedriger /FRN0072E2■-4□ oder niedriger)	J	J	J	0	DB-Widerstand überhitzt	6-7
					1	Für Hersteller	
ECF	EN-Stromkreisfehler	J	—	—	10	ASIC-Alarm wg. Funktionssicherheit	6-8
			—	—	3000	Fehlerhafte Erkennung des STO-Eingangs	
			—	—	Anders als oben angegeben	Für Hersteller	
ECL	Fehler bei benutzer-definierter Logik	J	—	—	—	—	—
EF	Erdschluss (FRN0085E2■-4□ oder höher)	J	—	—	—	—	6-8
Er-1	Speicherfehler	J	—	—	1 bis 16	Für Hersteller	6-8
Er-2	Bedienteil-Kommunikationsfehler	J	—	—	1 bis 2	Für Hersteller	6-9
Er-3	CPU-Fehler	J	—	—	1 bis 9000	Für Hersteller	6-9
Er-4	Fehler der optionalen Kommunikation	J	J	—	1	Für Hersteller	6-9
Er-5	Fehler bei Geräteoption	J	J	—	0	Timeout	6-9
					1 bis 10	Für Hersteller	
Er-6	Betriebsfehler	J	—	—	1	Priorität der STOP-Taste/Zwangsstopp (STOPP-Klemme)	6-10
					2	Startprüffunktion	
					3	Startprüffunktion (wenn Betrieb zulässig ist)	
					4	Startprüffunktion (wenn Reset aktiviert ist)	
					5	Startprüffunktion (wenn Spannungsversorgung bei Einschalten wiederhergestellt wird)	
					6	Startprüffunktion (TP-Anschluss)	
					8 bis 14	Für Hersteller	

„Siehe Seite“ gibt die Seite der Bedienungsanleitung an.

Fortsetzung von Tabelle 0-1

Alarmcode	Alarmcode-Bezeichnung	Ernster Fehler	Leichter Alarm, wählbar	Wieder-anlauf	Alarm-Untercode*	Alarm-Untercode-Bezeichnung	Referenz-seite
Er-7	Abstimmfehler	J	—	—	7	Betriebsbefehl AUS während Motorabstimmung	6-10
					8	Zwangsstopp während Motorabstimmung	
					9	BX-Befehl während Motorabstimmung	
					10	Hardware-Strombegrenzer während Motorabstimmung	
					11	Auftreten von niedriger Spannung (LV) während Motorabstimmung	
					12	Fehler durch Verhinderung von Rückwärtsrotation während Motorabstimmung	
					13	Über oberem Frequenzgrenzwert während Motorabstimmung	
					14	Umschalten auf Netzstrom während Motorabstimmung	
					15	Auftreten eines Alarms während Motorabstimmung	
					16	Änderung der Betriebsbefehlquelle während Motorabstimmung	
					18	Überschreitung Beschleunigungszeit während Motorabstimmung	
					24	Fehler EN-Klemme während Motorabstimmung	
					5000 bis 5065	Siehe Kapitel 4, „4.8.2 Alarminformationen“	
					Anders als oben angegeben	Für Hersteller	
Er-8	RS-485-Kommunikationsfehler (Kommunikationsport 1)	J	J	—	—	—	6-11
Er-d	Außer-Tritt-Erkennung	J	—	—	5001 bis 5008	Für Hersteller	6-12
Er-E	Drehzahl-Inkonsistenz/ zu große Drehzahlabweichung	J	J	—	1	Zeichen von Drehzahlbefehl und Drehzahlerfassung sind inkonsistent.	6-13
					3	Bei zu großer Drehzahlabweichung (|erkannte Drehzahl|>|Drehzahlbefehl|)	
					5	Erkannte Drehzahl bleibt 0 Hz, unabhängig vom Drehzahlbefehl.	
					7	Bei zu großer Drehzahlabweichung (|erkannte Drehzahl|<|Drehzahlbefehl|)	
Er-F	Fehler beim Speichern von Werten bei Unterspannung	J	—	—	—	—	6-14
Er-H	Hardwarefehler	J	—	—	—	—	6-14
Er-o	Fehler bei Positionsregelung	J	J	—	1 bis 5	Für Hersteller	6-14
Er-P	RS-485-Kommunikationsfehler (Kommunikationsport 2)	J	J	—	—	—	6-12
Err	Simulierter Fehler	J	—	—	—	—	6-15
Er-t	CAN-Kommunikationsfehler	J	—	—	1 bis 2	Für Hersteller	6-15
FuS	DC-Sicherung durchgebrannt	J	—	—	—	—	6-15
L in	Verlust einer Eingangsphase	J	—	—	1-2	Für Hersteller	6-16
LU	Unterspannung	J	—	—	1	Auftreten einer niedrigen Spannung während Gate EIN (F14=0)	6-16
					2	Betriebsbefehl EIN während niedriger Spannung (F14=0, 2)	
					3	LV-Abschaltung bei Wiederherstellung der Spannungsversorgung nach kurzzeitigem Spannungsausfall (F14=1)	
					4 bis 5	Für Hersteller	

„Siehe Seite“ gibt die Seite der Bedienungsanleitung an.

Fortsetzung von Tabelle 0-1

Alarmcode	Alarmcode-Bezeichnung	Ernster Fehler	Leichter Alarm, wählbar	Wieder-anlauf	Alarm-Untercode*	Alarm-Untercode-Bezeichnung	Referenz-seite
OC1	Kurzzeitiger Überstrom	J	—	Y	1 bis 5001	Für Hersteller	6-17
OC2							
OC3							
OH1	Kühlrippen überhitzt	J	J	J	6	Erkennung von Lüfterstopp	6-18
					Anders als oben angegeben	Für Hersteller	
OH2	Externer Alarm	J	J	—	—	—	6-18
OH3	Überhitzung des Umrichters	J	J	J	0	Überhitzung Innenluft	6-18
					1	Ladewiderstand überhitzt	
					Anders als oben angegeben	Für Hersteller	
OH4	Motorschutz (PTC-Thermistor)	J	—	Y	—	—	6-19
OH6	Ladewiderstand überhitzt	J	J	J	—	—	6-19
OL1	Motor 1 überlastet	J	J	J	—	—	6-20
OL2	Motor 2 überlastet	J	J	J	—	—	
OLU	Überlast des Umrichters	J	—	Y	1	IGBT-Schutz	6-21
					2	Überlast des Umrichters	
					10	Für Hersteller	
OPL	Ausgangsphasenfehler erkannt	J	—	—	1 bis 10	Für Hersteller	6-21
OS	Überdrehzahlschutz	J	—	—	—	—	6-22
OU1	Überspannung	J	—	Y	1 bis 12	Für Hersteller	6-22
OU2							
OU3							
PbF	Ladekreisfehler (FRN0203E2■-4□ oder höher)	J	—	—	1 bis 2	Für Hersteller	6-23
PG	PG-Leitungsdefekt	J	—	—	10 bis 20	Für Hersteller	6-23
CnT	Umrichter-Lebensdauer (Anzahl der Startvorgänge)	—	Y	—	—	—	6-24
FAL	Erkennung DC-Lüfter-Ausfall	—	Y	—	—	—	
L iF	Lebensdauer-Alarm	—	Y	—	—	—	
OH	Frühwarnung bei Überhitzung Kühlrippen	—	Y	—	—	—	
OL	Überlast-Frühwarnung	—	Y	—	—	—	
P id	PID-Alarmausgang	—	Y	—	—	—	
PTC	PTC-Thermistor aktiviert	—	Y	—	—	—	
rEF	Frequenz-Befehlsverlust erkannt	—	Y	—	—	—	
rTE	Maschinenlebensdauer (Gesamtbetriebsdauer des Motors)	—	Y	—	—	—	
UTL	Niedriges Drehmoment erkannt	—	Y	—	—	—	

Hinweis)
- Wenn eine Steuerstromspannung auf einen so niedrigen Wert fällt, dass der Betrieb des Steuerstromkreises des Umrichters nicht mehr aufrechterhalten werden kann, werden alle Schutzfunktionen automatisch zurückgesetzt.
- Durch Betätigung von AUS → EIN der Taste PRG RESET oder der X-Klemme (zu RST zugewiesen) kann der Schutzstopp aufgehoben werden. Wenn die Ursache des Alarms nicht beseitigt wird, hat das Zurücksetzen jedoch keine Wirkung.

- Wenn zwei oder mehr Alarme auftreten, bleibt das Zurücksetzen wirkungslos, bis alle Alarmursachen beseitigt wurden. Welche Alarmfaktoren noch nicht beseitigt wurden, lässt sich über das Bedienteil prüfen.
- Wenn „30A/B/C“ leichten Alarmen zugewiesen ist, funktioniert es nicht.

„Siehe Seite“ gibt die Seite der Bedienungsanleitung an.

Kapitel 7 WARTUNG UND INSPEKTION

Führen Sie die täglichen und periodischen Inspektionen sorgfältig durch, um das Auftreten von Fehlern zu vermeiden und eine lange, störungsfreie Lebensdauer des Geräts sicherzustellen. Folgen Sie den Anweisungen in diesem Kapitel, wenn Sie die Inspektionen durchführen.

⚠WARNUNG⚠

- Vor Wartungs-/Inspektionsarbeiten muss die Spannungsversorgung ausgeschaltet werden. Anschließend ist bei den Umrichtern FRN0115E2■-2□ / FRN0072E2■-4□ / FRN0011E2■-7□ oder niedriger mindestens fünf Minuten und bei den Umrichtern FRN0085E2■-4□ oder höher mindestens 10 Minuten zu warten. Vergewissern Sie sich, dass die LED-Anzeige / Ladeleuchte ausgeschaltet sind. Prüfen Sie außerdem mit einem Multimeter oder einem ähnlichen Instrument, ob die Zwischenkreisspannung zwischen den Klemmen P(+) und N(-) die zulässige Sicherheitsspannung (+25 VDC) nicht überschreitet.

Stromschlaggefahr!

- Wartungs- und Inspektionsarbeiten sowie der Austausch von Teilen dürfen nur von qualifizierten Mitarbeitern vorgenommen werden.
- Nehmen Sie Armbanduhren, Ringe und andere Metallobjekte ab, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
- Arbeiten Sie nur mit einwandfrei isolierten Werkzeugen.
- Nehmen Sie auf keinen Fall technische Veränderungen an dem Umrichter vor.

Stromschlaggefahr!
Verletzungsgefahr!

7.1 Inspektionsintervall

Tabelle 7.1-1 listet die Inspektionsintervalle und zu prüfenden Prunkte in Form eines Leitfadens auf.

Tabelle 7.1-1 Liste mit Inspektionen

Inspektionsart	Inspektionsintervall	Prüfpunkte
Tägliche Kontrolle	Jeden Tag	Siehe Abschnitt 7.1 .
Regelmäßige Kontrolle	Jedes Jahr	Siehe Abschnitt 7.1 .
10-Jahres-Inspektion *1	Alle 10 Jahre *2	Austausch der Kühllüfter *3 Austausch des Zwischenkreiskondensators und eingehende Kontrollen

*1 Die 10-Jahres-Inspektion (mit Ausnahme des Austauschs der Kühllüfter) darf nur von Personal durchgeführt werden, das den Schulungskurs von Fuji Electric absolviert hat. Wenden Sie sich an den Verkaufsvertreter, bei dem Sie das Produkt gekauft haben, bzw. einen Fuji Electric-Vertreter in Ihrer Nähe.

*2 Alle 7 Jahre bei ND-Modus-Umrichtern.

*3 Das standardmäßige Austauschintervall für Kühllüfter finden Sie in „7.4 Liste der regelmäßig auszutauschenden Teile“.

Hinweis

Diese Austauschintervalle basieren auf der geschätzten Lebensdauer des Umrichters bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C bei 100 % (HHD-Modus-Umrichter) oder 80 % (ND-/HD-/HND-Modus-Umrichter) Volllast. In Betriebsumgebungen mit einer Temperatur von mehr als 40 °C bzw. starker Staub- und Schmutzbelastung können die Austauschintervalle kürzer sein.

Die hier aufgeführten standardmäßigen Austauschintervalle sind lediglich als Richtwerte und nicht als Garantie bezüglich der Lebensdauer der einzelnen Komponenten zu verstehen. Siehe „7.4 Liste der regelmäßig auszutauschenden Teile“.

7.7.2 Produktgarantie

Hinweise an den Käufer von Produkten, denen das vorliegende Dokument beiliegt

Bei der Bestellung zu beachtende Punkte

Sofern zum Zeitpunkt der Angebotserstellung oder der Bestellung für die in diesen Materialien beschriebenen Produkte keine besonderen Angaben im Angebotsdokument, im Vertrag, im Katalog bzw. in den Spezifikationen vorliegen, gelten die unten stehenden Bedingungen.

Die in diesen Materialien beschriebenen Produkte unterliegen Einschränkungen hinsichtlich ihrer Verwendung und ihres Aufstellungsortes und müssen regelmäßig gewartet werden. Bitte wenden Sie sich dazu an Ihren Händler oder an uns.

Bitte achten Sie außerdem darauf, gekaufte bzw. angelieferte Produkte zügig zu überprüfen und auch vor dem Einsatz angemessen zu lagern.

[1] Garantiedauer und Garantieumfang

(1) Garantiedauer

1) Die Garantiedauer bezeichnet einen Zeitraum von „1 Jahr ab Kauf“ oder von 24 Monaten ab dem auf dem Typenschild angegebenen Herstellungsdatum, je nachdem, welcher dieser Zeiträume früher abläuft.
2) Allerdings wirken sich auch die Einsatzumgebung, die Einsatzbedingungen und die Einsatzhäufigkeit auf die Lebensdauer des Produkts aus, so dass es vorkommen kann, dass die genannte Garantiedauer nicht anwendbar ist.
3) Von unserem Kundendienst reparierte Teile unterliegen einer Garantie von „6 Monaten nach Durchführung der Reparaturen“.

(2) Garantieumfang

1) Falls es während der Garantiedauer zu Störungen kommt, die auf unser Verschulden zurückgehen, werden die schadhaften Teile am Ort des Produktkaufs oder am Auslieferungsort kostenlos von uns ausgetauscht bzw. repariert. Die Garantie gilt jedoch nicht in den folgenden Fällen:
   ① Störungen, die auf von den Vorgaben im Katalog, im Benutzerhandbuch, in Spezifikationen oder anderen relevanten Dokumenten abweichende Bedingungen, Aufstellungsumgebungen, Handhabungs- oder Einsatzmethoden usw. zurückgehen.
   ② Störungen, deren Ursache nicht beim gekauften oder gelieferten Fuji-Produkt liegt.
   ③ Störungen, die nicht auf unser Produkt, sondern beispielsweise auf Einrichtungen oder Softwareeinstellungen des Kunden zurückgehen.
   ④ Programmierungen an programmierbaren Produkten unseres Unternehmens, die nicht von unserem Unternehmen vorgenommen wurden, sowie Störungen, die auf solche Programmierungen zurückgehen.
   ⑤ Störungen, die auf Demontage, Umbauarbeiten und Reparaturen zurückgehen, die nicht von unserem Unternehmen vorgenommen wurden.
   ⑥ Störungen, die zurückgehen auf die unsachgemäße Wartung oder Ersetzung unter Verwendung von Betriebsmitteln usw., die im Benutzerhandbuch oder Katalog usw. aufgeführt sind.
   ⑦ Umstände, die zum Zeitpunkt des Kaufs oder der Lieferung nicht wissenschaftlich oder technisch absehbar waren.
   ⑧ Verwendung des Produkts in unvorhergesehener und nicht der Auslegung des Produkts entsprechender Weise.
   ⑨ Sonstige Umstände, die außerhalb der Kontrolle von Fuji Electric liegen, wie Unwetter, Naturkatastrophen usw.
2) Die vorliegende Garantie gilt für das gekaufte oder gelieferte Produkt allein.
3) Der maximale Garantieumfang ist wie unter (1) dargelegt, und wir übernehmen keinerlei Haftung für Schäden (Maschinen- und Geräteschäden oder -verluste, entgangenen Gewinn usw.), die von Störungen des gekauften oder gelieferten Produkts hervorgerufen wurden.

(3) Fehlerdiagnose

Die primäre Fehlerdiagnose bei Störungen findet in der Regel durch den Kunden statt. Auf Wunsch kann jedoch auch unser Unternehmen oder das Kundendienstnetz unseres Unternehmens die Diagnose kostenpflichtig übernehmen. In diesem Fall werden Ihnen die entsprechenden Kosten, die auf unseren Preisbestimmungen basieren, in Rechnung gestellt.

[2] Haftungsausschluss bei entgangenen Gelegenheiten

Unabhängig davon, ob sie während der Garantiedauer aufgetreten sind oder nicht, übernehmen wir keine Haftung für Schäden des Produkts, die nicht auf unser Verschulden zurückgehen, für entgangene Gelegenheiten oder entgangenen Gewinn, die auf Störungen des Produkts zurückgehen, noch für Schäden, Sekundärschäden, Entschädigung bei Unfällen bzw. Schäden an anderen Geräten als dem Produkt, unabhängig davon, ob sie für unser Unternehmen absehbar waren oder nicht.

[3] Instandhaltungszeitraum und Lieferzeitraum für Ersatzteile nach Einstellung der Produktion (Wartungsdauer)

Für Modelle (Produkte), deren Herstellung eingestellt wird, bieten wir für einen Zeitraum von 7 Jahren ab dem Monat der Einstellung der Produktion Instandhaltungsmöglichkeiten an. Auch die für die Reparatur notwendigen Ersatzteile sind für einen Zeitraum von 7 Jahren ab dem Monat der Einstellung der Produktion erhältlich. Ist allerdings im Fall von Bauteilen mit kurzem Lebenszyklus wie z. B. elektronischen Bauelementen mit Engpässen bei der Bereitstellung und Herstellung zu rechnen, besteht die Möglichkeit, dass Reparaturen und Ersatzteile auch während des genannten Zeitraums schwer bereitzustellen sind. Bitte wenden Sie sich zu Einzelheiten an unseren Vertrieb oder unseren Kundendienst.

[4] Lieferbedingungen

Standardprodukte ohne anwendungsspezifische Einstellungen und Justierungen gelten mit Anlieferung beim Kunden als übergeben, und wir übernehmen keine Haftung für Einstellungen und Probeläufe vor Ort.

[5] Kundendienst

Der Preis des gekauften bzw. gelieferten Produkts enthält keine Kundendienstgebühren wie etwa die Entsendung von technischem Personal. Bitte wenden Sie sich hierzu an unser Unternehmen.

[6] Geltungsumfang des Kundendienstes

Die oben stehenden Ausführungen gehen davon aus, dass das Produkt in dem Land, in dem es gekauft wurde, gehandhabt und eingesetzt wird.

Einzelheiten erfahren Sie bei Ihrem Lieferanten vor Ort oder bei unserem Unternehmen.

7.2 Tägliche Kontrolle

Während des Betriebs bzw. bei eingeschaltetem Gerät sind Sichtprüfungen ohne Öffnen von Abdeckungen auf Betriebsfehler durchzuführen.

Tabelle 7.2-1 listet die Punkte der täglichen Kontrolle auf.

Tabelle 7.2-1 Tägliche Kontrolle

Prüfgegenstand	Prüfpunkt	Durchführung	Bewertungskriterien
Umgebung	1) Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur, die Luftfeuchtigkeit, Vibrationen und die Atmosphäre (Staub, Gas, Ölnebel, Wassertropfen). 2) Stellen Sie sicher, dass sich keine Fremdstoffe oder gefährlichen Gegenstände (z. B. Werkzeuge) in der Umgebung des Geräts befinden.	1) Sichtprüfung oder Messung mit Messgeräten. 2) Sichtprüfung	1) Es muss die in Kapitel 1, Abschnitt 1.3.1 beschriebene Nutzungsumgebung vorhanden sein. 2) In der Umgebung befinden sich keine Fremdstoffe oder gefährlichen Gegenstände.
Äußeres Erscheinungs-bild und Sonstiges	1) Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten des Geräts, dass die Schrauben, die die Kabel an den Leistungsklemmen und Steuerklemmen sichern, festgezogen sind. 2) Kontrollieren Sie, ob Anzeichen von Überhitzung, Verfärbung oder andere Defekte vorhanden sind. 3) Prüfen Sie, ob ungewöhnliche Geräusche, Schwingungen oder Gerüche festzustellen sind.	1) Ziehen Sie die Schrauben vor Einschalten des Geräts nach. 2) Sichtprüfung 3) Hör-, Geruchs- und Sichtkontrolle	1) Keine losen Schrauben. Lose Schrauben sind festzuziehen. 2), 3) Nichts Ungewöhnliches
Lüfter	Kontrollieren Sie das Gerät auf ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen, wenn die Lüfter laufen.	Hör- und Sichtkontrollen	Nichts Ungewöhnliches
Bedienteil	Prüfen Sie das Bedienteil auf angezeigte Alarme.	Sichtprüfung	Wenn ein Alarm angezeigt wird, siehe Kapitel 6.
Leistung	Prüfen Sie, ob der Umrichter die erwartete Leistung (gemäß Standardspezifikationen) erbringt.	Prüfen Sie die Überwachungselemen te auf dem Bedienteil.	Keine Abweichungen bei Ausgangsdrehzahl, Strom und Spannung sowie sonstigen Betriebsdaten.

7.3 Regelmäßige Kontrolle

7.3.1 Regelmäßige Kontrolle 1: vor dem Einschalten oder nach dem Anhalten des Umrichters

Führen Sie die regelmäßigen Kontrollen der in Tabelle Tabelle 7.3-1 aufgeführten Komponenten durch. Vor Durchführung der regelmäßigen Kontrolle 1 schalten Sie die Spannungsversorgung ab und entfernen die vordere Abdeckung.

Nach Abschalten der Spannungsversorgung dauert es noch eine Weile, bis der Zwischenkreiskondensator entladen ist. Prüfen Sie nach dem Erlöschen der Ladeleuchte deshalb mit einem Multimeter oder einem ähnlichen Instrument, ob die Zwischenkreisspannung auf einen sicheren Wert gesunken ist (max. +25 VDC).

Tabelle 7.3-1 Liste für regelmäßige Kontrolle 1

Prüfgegenstand		Prüfpunkt	Durchführung	Bewertungskriterien
Baukomponenten wie Rahmen und Abdeckungen		Kontrollieren Sie die Komponenten auf: 1) Lose Muttern/Schrauben (bei Klemmenanschlüssen) 2) Verformungen und Beschädigungen 3) Verfärbungen durch Überhitzung 4) Verunreinigungen und Staub- und Schmutzablagerungen	1) Erneut festziehen. 2), 3), 4) Sichtprüfung	1), 2), 3), 4) Nichts Ungewöhnliches (Verfärbungen sind mit einem sauberen Tuch zu entfernen.)
Hauptstromkreis	Allgemein	1) Überprüfen Sie, ob alle Schrauben und Muttern vorhanden und fest angezogen sind. 2) Prüfen Sie die Geräte und die Isolation auf Verformungen, Risse, Schäden bzw. Verfärbungen durch Überhitzung bzw. Abnutzung. 3) Prüfen Sie, ob Verschmutzungen oder Staub- und Schmutzablagerungen festzustellen sind.	1) Erneut festziehen. 2), 3) Sichtprüfung	1), 2), 3) Nichts Ungewöhnliches (Verfärbungen sind mit einem sauberen Tuch zu entfernen.)
	Leiter und Drähte	1) Überprüfen Sie die Leiter auf Verformungen bzw. Verfärbungen durch Überhitzung. 2) Überprüfen Sie die Leitungsummantelungen auf Risse bzw. Verfärbungen.	1), 2) Sichtprüfung	1), 2) Nichts Ungewöhnliches
	Klemmenblöcke	Überprüfen Sie, ob Beschädigungen vorhanden sind.	Sichtprüfung	Nichts Ungewöhnliches
	Zwischenkreiskondensator	1) Austritt von Elektrolyt, Verfärbungen, Risse und Ausbeulungen des Gehäuses 2) Stellen Sie sicher, dass das Sicherheitsventil nicht zu weit vorsteht.	1), 2) Sichtprüfung	1), 2) Nichts Ungewöhnliches
	Bremswiderstand	1) Prüfen Sie, ob an der Isolation ungewöhnliche Gerüche oder Risse durch Überhitzung festzustellen sind. 2) Suchen Sie nach Kabelbrüchen.	1) Geruchs- und Sichtprüfung 2) Nehmen Sie eine Sichtprüfung der Kabel vor oder trennen Sie die einzelnen Kabel, und messen Sie die Leitfähigkeit mit einem Multimeter.	1) Nichts Ungewöhnliches 2) Innerhalb von ±10 % des Widerstands des Bremswiderstands
Steuerstromkreis	Steuerplatine	1) Überprüfen Sie das Gerät auf lose Schrauben bzw. Verbindungsteile. 2) Prüfen Sie, ob Verfärbungen oder Gerüche zu beobachten sind. 3) Prüfen Sie, ob Risse, Beschädigungen, Verformungen oder übermäßiger Rost vorhanden sind. 4) Überprüfen Sie die Kondensatoren auf Verformungen bzw. Elektrolytlecks.	1) Erneut festziehen. 2) Geruchs- und Sichtprüfung 3), 4) Sichtprüfung * Bewertung der Lebensdauer mittels „Menü 5, Wartungsinformationen“ in der FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, Kapitel 3, Abschnitt 3.4.5.	1), 2), 3), 4) Nichts Ungewöhnliches
Kühlsystem	Lüfter	1) Prüfen Sie auf ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen. 2) Prüfen Sie, ob lose Muttern vorhanden sind. 3) Prüfen Sie, ob Verfärbungen durch Überhitzung festzustellen sind.	1) Drehen Sie den Lüfter von Hand. (Vorher unbedingt die Spannungsversorgung ausschalten!) 2) Erneut festziehen. 3) Sichtprüfung * Bewertung der Lebensdauer mittels „Menü 5, Wartungsinformationen“ in der FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, Kapitel 3, Abschnitt 3.4.5.	1) Gleichmäßige Drehung 2), 3) Nichts Ungewöhnliches
	Lüftungsweg	Prüfen Sie, ob der Kühlkörper sowie die Ein- und Auslassöffnungen mit Fremdstoffen bedeckt oder verstopft sind.	Sichtprüfung	Keine Verstopfung oder Ansammlung von Staub, Schmutz oder Fremdmaterial. Falls doch, beseitigen Sie diese mit einem Staubsauger.

7.3.3 Regelmäßige Kontrolle 2: bei eingeschaltetem oder laufendem Umrichter

Bei eingeschaltetem bzw. laufendem Umrichter sind Sichtprüfungen auf Betriebsfehler durchzuführen, ohne dazu Abdeckungen zu öffnen.

Führen Sie die regelmäßigen Kontrollen der in Tabelle Tabelle 7.3-2 aufgeführten Komponenten durch.

Tabelle 7.3-2 Liste für regelmäßige Kontrolle 2

Prüfgegenstand		Prüfpunkt	Durchführung	Bewertungskriterien
Eingangs-spannung		Prüfen Sie, ob die Spannungen im Hauptstromkreis bzw. den Steuerstromkreisen im angemessenen Bereich liegen.	Messen Sie die Eingangsspannung mit einem Multimeter oder ähnlichen Messgerät.	Die angegebenen Standardwerte müssen eingehalten werden.
Baukomponenten wie Rahmen und Abdeckungen		Kontrollieren Sie den laufenden Umrichter auf ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen.	Sicht- und Hörprüfungen	Nichts Ungewöhnliches
Hauptstromkreis	Transformato-ren und Drosseln	Kontrollieren Sie bei laufendem Umrichter auf ungewöhnliche Heulgeräusche oder Gerüche.	Hör-, Geruchs- und Sichtkontrollen	Nichts Ungewöhnliches
	Magnetschütze und Relais	Prüfen Sie den laufenden Umrichter auf Klappergeräusche.	Hörprüfung	Nichts Ungewöhnliches
	Zwischen-kreiskon-densator	Messen Sie ggf. die Kapazität des Kondensators.	Bewertung der Lebensdauer mittels „Menü 5, Wartungs-informationen (5.CHE)“ in der FRENIC-Ace Bedienungs-anleitung, Kapitel 3, Abschnitt 3.4.5.	Kapazität ≥ Anfangswert x 0,85
Lüfter		Kontrollieren Sie den laufenden Umrichter auf ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen.	Sicht- und Hörprüfungen	Nichts Ungewöhnliches

Zusätzliche Hinweise

(1) Das Inspektionsintervall (einmal jährlich) für die in Tabelle 7.3-1 und Tabelle 7.3-2 angegebenen Komponenten ist nur ein Richtwert. Je nach Einsatzumgebung ist das Intervall entsprechend zu verkürzen.

(2) Bewahren Sie die Inspektionsergebnisse auf, um sie als Richtwerte für Betrieb und Wartung des Geräts und die Abschätzung der Lebensdauer zu nutzen.

(3) Prüfen Sie zum Zeitpunkt der Inspektion auf dem Bedienteil die Gesamtbetriebsdauer, und nutzen Sie diese als Richtwert für den Austausch von Teilen. Siehe „7.4.1 Bewertung der Lebensdauer“.

(4) Der Umrichter hat Kühllüfter im Inneren, die die im Stromrichter-Bereich erzeugte Wärme abführen. Im Zuge dessen sammelt sich am Kühlkörper je nach Betriebsumgebung mehr oder weniger Fremdmaterial an. In staubiger Umgebung muss der Kühlkörper in kürzeren Abständen als in der regelmäßigen Kontrolle vorgegeben gereinigt werden. Wird die Reinigung des Kühlkörpers vernachlässigt, kann dessen Temperatur steigen und dadurch die Schutzstromkreise aktiviert werden, was wiederum zur abrupten Abschaltung führen kann. Zudem kann die Temperatur der elektronischen Systeme in der Umgebung steigen, was deren Lebensdauer verkürzt.

7.4 Liste der regelmäßig auszutauschenden Teile

Jedes Teil des Umrichters hat seine eigene Lebensdauer. Diese schwankt je nach Umgebungs- und Betriebsbedingungen. Es wird empfohlen, die folgenden Teile in den vorgegebenen Abständen auszutauschen.

Wenn Sie eine Komponente austauschen müssen, kontaktieren Sie bitte Ihren Fuji-Vertreter.

Tabelle 7.4-1 Auszutauschende Teile

Komponente	Standard-Austauschintervalle (Siehe nachstehenden **Hinweis**.)
Zwischenkreiskondensator	10 Jahre (7 Jahre im ND-Modus)
Elektrolytkondensatoren auf Steuerplatine	10 Jahre (7 Jahre im ND-Modus)
Lüfter	10 Jahre (7 Jahre im ND-Modus)
Sicherungen	10 Jahre (7 Jahre im ND-Modus)

Hinweis: Diese Austauschintervalle basieren auf der geschätzten Lebensdauer des Umrichters bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C bei 100 % (HHD-Modus-Umrichter) oder 80 % (ND-/HD-/HND-Modus-Umrichter) Volllast. In Betriebsumgebungen mit einer Umgebungstemperatur von mehr als 40 °C oder starker Staub- und Schmutzbelastung können die Austauschintervalle kürzer sein. Für die Umrichtermodelle FRN0020E2■-2□/FRN0012E2■-4□/FRN0011E2■-7□ oder niedriger gilt auch im HHD-Modus ein Lastverhältnis von 80 %.

Hinweise zum regelmäßigen Austausch von Teilen

(1) Die oben aufgeführten Austauschintervalle sind ein Richtwert für die Verhinderung von Ausfällen, wenn diese Teile in den angegebenen Intervallen durch neue ersetzt werden. Sie garantieren keinen komplett fehlerfreien Betrieb.

(2) Tabelle 7.4-1 gilt nicht für ungenutzte Teile, die gelagert werden.

Gilt nur, wenn sie unter den in Kapitel 1 „1.3.2 Lagerumgebung“ angegebenen Bedingungen für die kurz- und langfristige Lagerung gelagert und einmal pro Jahr mit Spannung beaufschlagt werden.

(3) Kühllüfter können vom Benutzer selbst ausgetauscht werden. Wie bei anderen Teilen muss dafür aber der Schulungskurs von Fuji Electric absolviert worden sein. Für den Kauf von Austausch-Kühllüftern und die Bestellung von Austausch- oder anderen Teilen wenden Sie sich an den Verkaufsvertreter, bei dem Sie das Produkt gekauft haben, oder einen Fuji Electric-Vertreter in Ihrer Nähe.

7.4.1 Bewertung der Lebensdauer

Der Umrichter verfügt über eine Funktion zur Lebensdauervorhersage für einige Bauteile. Dazu wird die Entladezeit oder die Zeitspanne, in der Spannung anliegt, gemessen usw. Mit dieser Funktion können Sie den aktuellen Lebensdauerstatus in der LED-Anzeige ablesen und beurteilen, ob diese Teile sich dem Ende ihrer Lebensdauer nähern.

Die Lebensdauervorhersage kann auch Frühwarnsignale ausgeben. Dazu muss der Lebensdauer-Alarm-Befehl ***LIFE*** einer der Digitalausgangsklemmen zugewiesen werden. Siehe dazu FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, Kapitel 3, Abschnitt „3.4.5 Anzeigen von Wartungsinformationen – Wartung: 5.CHE“.

Tabelle 7.4-2 listet die Teile auf, deren Lebensdauer sich vorhersagen lässt, sowie Details zur Lebensdauervorhersagefunktion. Die vorhergesagten Werte sollten nur als Richtlinie dienen, da die tatsächliche Lebensdauer von der Umgebungstemperatur und anderen Nutzungsbedingungen abhängig ist.

Tabelle 7.4-2 Lebensdauervorhersage

Objekt der Lebensdauer-vorhersage	Vorhersagefunktion	Lebensdauerende-Kriterien	Vorhersage-zeitpunkt	„5: MAINTENANCE“ (Wartung) in der LED-Anzeige
Zwischen-kreis-kondensator	Messung der Entladezeit Misst die Entladezeit des Zwischenkreiskondensators, wenn die Netzspannung ausgeschaltet ist, und berechnet die Kapazität.	85 % des Anfangswerts vor dem Versand oder weniger	Bei regelmäßigen Kontrollen (H98: Bit 3 = 0)	5_05 (Kapazität)
		85 % der Referenzkapazität unter normalen Betriebsbedingungen am Standort des Benutzers oder weniger	Im Normalbetrieb (H98: Bit 3 = 1)	5_05 (Kapazität)
	Einschaltdauer-Messung Misst die Zeitdauer, während der Spannung am Zwischenkreiskondensator anliegt, und korrigiert sie gemäß der oben gemessenen Kapazität.	Über 87.600 Stunden (10 Jahre)	Im Normalbetrieb	5_26 (Verstrichene Zeit) 5_27 (Verbleibende Zeit bis Ende der Lebensdauer)
Elektrolyt-kondensatoren auf Steuerplatine	Misst die Zeitdauer, während der Spannung an den Kondensatoren anliegt, und korrigiert sie gemäß der Umgebungstemperatur.	Über 87.600 Stunden (10 Jahre)	Im Normalbetrieb	5_06 (Gesamtbetriebs-dauer)
Lüfter	Misst die Betriebsdauer der Kühllüfter.	Über 87.600 Stunden (10 Jahre)	Im Normalbetrieb	5_07 (Gesamtbetriebs-dauer)

Die Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators lässt sich anhand von „Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators“ oder „Einschaltdauer-Messung für den Zwischenkreiskondensator“ abschätzen.

Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators

- Die Entladezeit des Zwischenkreiskondensators hängt stark von den internen Lastbedingungen des Umrichters ab, z. B. angebrachte Optionen oder Einschaltzustand digitaler I/O-Signale. Weichen die tatsächlichen Lastbedingungen so stark von denen ab, bei denen die Anfangs-/Referenzkapazität gemessen wurde, dass das Messergebnis nicht die erforderliche Genauigkeit aufweist, führt der Umrichter keine Messung durch. Wenn der Umrichter über einen gemeinsamen Gleichstromkreis mit einem Wandler oder einem anderen Umrichter verbunden ist, führt er keine Messung durch.
- Die Bedingungen der Kapazitätsmessung vor dem Versand sind äußerst strikt, z. B. müssen alle Eingangsklemmen abgeschaltet sein, um die Last zu stabilisieren und die Kapazität genau messen zu können. Diese Bedingungen weichen somit in fast allen Fällen von den tatsächlichen Betriebsbedingungen ab. Sind die tatsächlichen Betriebsbedingungen gleich wie vor dem Versand, wird beim Abschalten der Umrichterversorgung automatisch die Entladezeit gemessen; sind sie nicht gleich, erfolgt jedoch keine automatische Messung. Um sie durchzuführen, setzen Sie diese Bedingungen zurück auf die Werkseinstellungen und schalten Sie den Umrichter aus. Siehe 7.4.1 [1] Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators im Vergleich zum Anfangswert vor dem Versand auf Seite 6.
- Um die Kapazität des Zwischenkreiskondensators *unter normalen Betriebsbedingungen* bei ausgeschalteter Spannungsversorgung zu messen, müssen die Lastbedingungen für den normalen Betrieb hergestellt und die Referenzkapazität (Anfangswert) gemessen werden, wenn der Umrichter zugeschaltet wird. Zur Einstellung der Referenzkapazität siehe [2] auf Seite 7. Bei Durchführung des Einstellverfahrens werden automatisch die Messbedingungen des Zwischenkreiskondensators erfasst und gespeichert.

  Wird Bit 3 der H98-Werte auf „0“ gesetzt, wird als Vergleichswert für die Messung der vor dem Versand gemessene Anfangswert wiederhergestellt.

  Hinweis: Verwendet der Umrichter einen Hilfssteuerspannungseingang, variieren die Lastbedingungen stark, sodass die Entladezeit nicht genau gemessen werden kann. In diesem Fall kann die Messung der Entladezeit mit dem Parameter H98 (Bit 4 = 0) deaktiviert werden, um eine unbeabsichtigte Messung zu verhindern.

Einschaltdauer-Messung für den Zwischenkreiskondensator

- In einem Maschinensystem, in dem die Spannungsversorgung des Umrichters selten abgeschaltet wird, misst der Umrichter die Entladezeit nicht. In diesem Fall steht die Einschaltdauer-Messung zur Verfügung. Das Ergebnis der Einschaltdauer-Messung lässt sich als „verstrichene Zeit“ (5_26) und „verbleibende Zeit vor Ablauf der Lebensdauer“ (5_27) darstellen. Siehe dazu den Abschnitt „Zwischenkreiskondensator“ in Tabelle 7.4-2.

[1] Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators im Vergleich zum Anfangswert vor dem Versand

Mit dem unten beschriebenen Messverfahren wird die Kapazität des Zwischenkreiskondensators im Vergleich mit dem Anfangswert vor dem Versand bei ausgeschalteter Spannungsversorgung gemessen. Das Messergebnis kann auf dem Bedienteil als Anteil (%) des Anfangswerts angezeigt werden.

---------- Verfahren zur Messung der Kapazität ----------

1) Um die Gültigkeit der Vergleichsmessung zu gewährleisten, versetzen Sie den Umrichter in den Zustand vor dem Versand zurück.
   - Entfernen Sie die Optionskarte (falls bereits verwendet) aus dem Umrichter.
   - Falls ein anderer Umrichter über den Zwischenkreis an die Klemmen P(+) und N(-) des Hauptstromkreises angeschlossen ist, entfernen Sie diese Leitungen. Eine gegebenenfalls vorhandene Zwischenkreisdrossel müssen Sie nicht entfernen.
   - Entfernen Sie die Versorgungskabel für den Hilfsspannungseingang des Steuerkreises (R0, T0).
   - Montieren Sie das Bedienteil.
   - Schalten Sie alle Digitaleingangssignale aus, die an die Klemmen [FWD], [REV] und [X1] bis [X5] des Steuerkreises geleitet werden.
   - Wenn an Klemme [13] ein Potentiometer zur externen Drehzahlregelung angeschlossen ist, entfernen Sie dieses.
   - Wenn an Klemme [PLC] ein externes Gerät angeschlossen ist, entfernen Sie dieses.
   - Stellen Sie sicher, dass die Transistorausgänge [Y1] und [Y2] und die Relaisausgangsklemmen [30A/B/C] nicht eingeschaltet werden.
   - Deaktivieren Sie die RS-485-Kommunikationsverbindung und die CANopen-Kommunikationsverbindung.

     Hinweis: Ist für den Transistorausgang und Relaisausgangssignale negative Logik angegeben, gelten diese als eingeschaltet, wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist. Geben Sie dafür positive Logik an.

2) Schalten Sie den Hauptstromkreis ein.

3) Stellen Sie sicher, dass sich der Gleichstrom-Kühllüfter dreht und der Umrichter im gestoppten Zustand befindet. Deaktivieren Sie die EIN/AUS-Regelung des Kühllüfters (H06 = 0).

4) Schalten Sie den Hauptstromkreis aus.

5) Der Umrichter startet automatisch die Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators.

Hinweis: Wenn „ . . . . “ in der LED-Anzeige nicht erscheint, hat die Messung nicht begonnen. Überprüfen Sie die unter 1) aufgeführten Bedingungen.

6) Nachdem „ . . . . “ aus der LED-Anzeige verschwunden ist, schalten Sie den Hauptstromkreis wieder ein.

7) Wählen Sie im Programmiermodus Menü 5 „Wartung“, und messen Sie die Kapazität (%) des Zwischenkreiskondensators (5_05).

---

[2] Messen der Kapazität des Zwischenkreiskondensators unter normalen Betriebsbedingungen

Der Umrichter misst automatisch die Kapazität des Zwischenkreiskondensators unter normalen Betriebsbedingungen, wenn die Spannungsversorgung abgeschaltet ist. Für diese Messung müssen die Lastbedingungen für den normalen Betrieb eingerichtet werden, und die Referenzkapazität des Umrichters muss mithilfe des unten beschriebenen Einrichtungsverfahrens gemessen werden, wenn der Umrichter den regulären Betrieb aufnimmt.

---------- Verfahren zur Einrichtung der Referenzkapazität ----------

1) Setzen Sie Bit 3 des Parameters H98 auf „1“ (benutzerdefinierter Modus), damit der Benutzer die Angabe der Beurteilungskriterien für die Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators vornehmen kann.
2) Schalten Sie alle Betriebsbefehle aus.
3) Bereiten Sie den Umrichter auf das Ausschalten unter normalen Betriebsbedingungen vor.
4) Setzen Sie die Parameter H42 (Kapazität des Zwischenkreiskondensators) und H47 (Anfangswert des Zwischenkreiskondensators) auf „0000“.
5) Schalten Sie den Umrichter aus, und die folgenden Abläufe werden automatisch durchgeführt.

   Der Umrichter misst die Entladezeit des Zwischenkreiskondensators und speichert das Ergebnis in Parameter H47 (Anfangswert des Zwischenkreiskondensators).

   Die Bedingungen, unter denen die Messung durchgeführt wurde, werden automatisch erfasst und gespeichert.

6) Schalten Sie den Umrichter wieder ein.

   Überzeugen Sie sich davon, dass H47 (Anfangswert des Zwischenkreiskondensators) richtige Werte enthält. Wechseln Sie im Programmiermodus in Menü 5 „Wartungsinformationen“, und überzeugen Sie sich davon, dass die Hauptkondensatorkapazität 100 % beträgt (5_05 = 100 %).

   Hinweis: Wenn die Messung fehlgeschlagen ist, wird in H42 und H47 jeweils „0001“ eingegeben. Beseitigen Sie die für das Messversagen ausschlaggebende Ursache, und führen Sie die Messung erneut durch.

Anschließend misst der Umrichter jedes Mal, wenn er ausgeschaltet wird, automatisch die Entladezeit des Zwischenkreiskondensators, wenn die obigen Bedingungen erfüllt sind. Prüfen Sie mit Menü 5 „Wartungsinformationen“ im Programmiermodus regelmäßig die Kapazität (%) des Zwischenkreiskondensators (5_05).

Hinweis: Die oben angegebene Bedingung erzeugt einen relativ großen Messfehler. Wenn in diesem Modus ein Lebensdauer-Alarm ausgegeben wird, setzen Sie Bit 3 von H98 (Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators auswählen) zurück auf die Standardeinstellung (Bit 3 = 0). Dann führen Sie die Messung unter den Bedingungen vor Auslieferung durch.

[3] Frühwarnung für Lebensdauer-Alarm

Für die in Tabelle 7.4-2 aufgeführten Komponenten kann der Umrichter an einer der Transistorausgangsklemmen [Y1] und [Y2] sowie Relaiskontaktklemmen [30A/B/C] eine Frühwarnung für den Lebensdauer-Alarm LIFE ausgeben, sobald einer der in Tabelle 7.4-2 angegebenen Grenzwerte überschritten wurde.

Das Frühwarnsignal wird auch eingeschaltet, wenn am internen Lüfter (verbaut am FRN0203E2■-4□ und höher) eine Blockade erkannt wurde.

7.5 Messungen am Hauptstromkreis

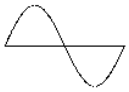
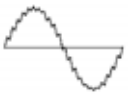
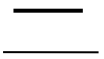
Da die Spannungen und Ströme des Hauptstromkreises, sowohl auf der Eingangs- als auch auf der Ausgangsseite (Motor) des Frequenzumrichters, mit harmonischen Oberwellen belastet sind, hängen die erzielten Messergebnisse von der Art des verwendeten Messinstruments ab. Aus diesem Grund sollten für Messungen am Hauptstromkreis die in Tabelle 7.5-1 aufgeführten Messgeräte verwendet werden.

Der Leistungsfaktor kann nicht mit auf dem Markt verfügbaren Geräten ermittelt werden, welche die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom messen. Um den Leistungsfaktor zu erfassen, müssen auf der Eingangs- und der Ausgangsseite des Geräts die Leistung, die Spannung und die Stromstärke gemessen werden. Mit den so erhaltenen Messwerten kann der Leistungsfaktor dann nach der folgenden Formel berechnet werden:

■ **Dreiphasiger Eingang**

$$\text{Leistungsfaktor} = \frac{\text{Elektrische Leistung (W)}}{\sqrt{3} \times \text{Spannung (V)} \times \text{Strom (A)}} \times 100\ \%$$

Tabelle 7.5-1 Messgeräte für Messungen im Hauptstromkreis

Mess-größe	Eingangsseite (Primärseite)			Ausgangsseite (Sekundärseite)			Zwischenkreis-spannung (P(+)-N(-))
Wellenform	Spannung 		Strom	Spannung		Strom 	
Messgerät	Amperemeter AR, AS, AT	Voltmeter VR, VS, VT	Wattmeter WR, WT	Amperemeter AU, AV, AW	Voltmeter VU, VV, VW	Wattmeter WU, WW	Gleichspan-nungsmesser V
Typ des Messgeräts	Dreheisen-ausführung	Gleichrichter oder Dreheisen-ausführung	Digitaler Strommesser	Digitaler Strommesser	Digitaler Strommesser	Digitaler Strommesser	Drehspul-ausführung
Symbol			—	—	—	—	

Die Verwendung anderer Messgeräte als den oben angegebenen wird nicht empfohlen, da sie größere Messfehler erzeugen oder im schlimmsten Fall beschädigt werden können.

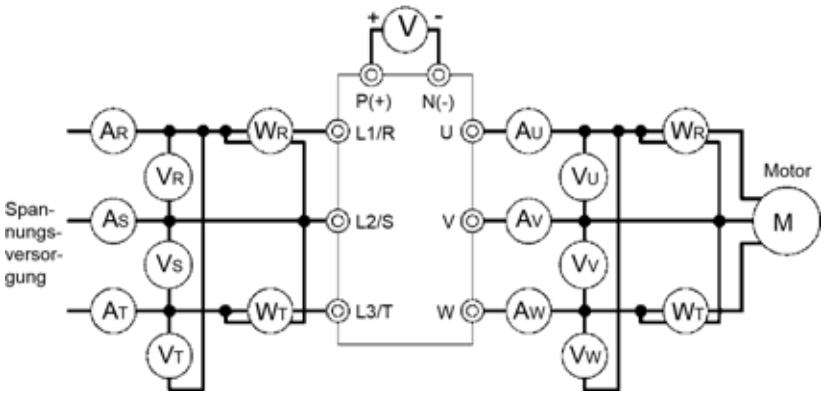


Abbildung 7.5-1 Anschluss von Messgeräten

7.6 Isolationsprüfung

Ein Frequenzumrichter sollte niemals mit einem Isolationsmessgerät gemessen werden, da vor Auslieferung bereits im Werk eine Isolationsprüfung vorgenommen worden ist.

Sollte es dennoch erforderlich sein, eine Prüfung mit einem Isolationsmessgerät durchzuführen, muss das im Folgenden beschriebene Verfahren angewendet werden. Ein nicht geeignetes Messverfahren kann zu Schäden am Frequenzumrichter führen.

Auch eine Prüfung der Durchschlagfestigkeit kann den Umrichter beschädigen, wenn ein falsches Prüfverfahren angewandt wird. Wenn eine Isolationsprüfung erforderlich ist, kontaktieren Sie bitte Ihren Fuji-Vertreter.

(1) Isolationsprüfung am Hauptstromkreis

1) Verwenden Sie ein Isolationsmessgerät mit einer Spannung von 500 VDC, und achten Sie darauf, dass der Frequenzumrichter vor Beginn der Messung vom Netz getrennt wird.
2) Für den Fall, dass die Prüfspannung über die Verkabelung in den Steuerkreis abgeleitet werden könnte, müssen alle Leitungen vom Steuerkreis getrennt werden.
3) Schließen Sie die Klemmen des Hauptstromkreises wie in Abbildung 7.6-1 gezeigt über eine gemeinsame Leitung an.
4) Führen Sie die Isolationsprüfung nur zwischen dem an den Hauptstromkreis angeschlossenen gemeinsamen Leiter und der Erde (Klemme ⏚) durch.
5) Mit einem Wert von 5 MΩ oder größer gilt der Test als bestanden. (Dieser Wert gilt, wenn nur ein Frequenzumrichter gemessen wird.)

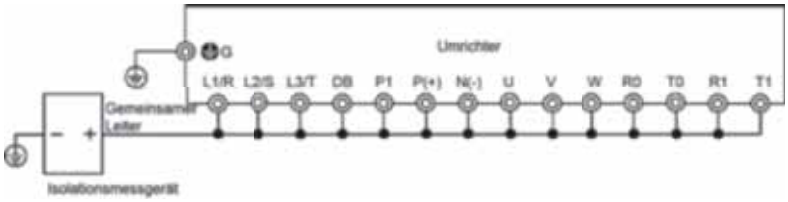


Abbildung 7.6-1 Anschluss der Leistungsklemmen zur Isolationsprüfung

(2) Isolationsprüfung am Steuerkreis

Am Steuerkreis darf keine Isolationsprüfung und auch keine Prüfung der Durchschlagsfestigkeit vorgenommen werden. Für Messungen am Steuerkreis muss ein hochohmiges Vielfachinstrument eingesetzt werden.

1) Trennen Sie alle externen Leitungen von den Steuerklemmen.
2) Messen Sie die Durchgängigkeit zwischen Steuerkreis und Erde. Mit Werten von 1 MΩ oder mehr gilt der Test als bestanden.

(3) Isolationsprüfung am externen Hauptstromkreis und am Folgesteuerkreis

Klemmen Sie vor der Prüfung alle Leitungen vom Frequenzumrichter ab, damit der Umrichter nicht der Prüfspannung ausgesetzt wird.

7.7 Anfragen zu Produkten und Garantie

7.7.1 Anfragen

Bei einem Schaden, Ausfall oder sonstigen Anfragen bezüglich des von Ihnen erworbenen Produkts, wenden Sie sich unter Angabe der folgenden Daten an Ihren Fuji Electric-Vertreter:

1) Umrichtertyp. Siehe Kapitel, 1 „1.1 Überprüfung beim Wareneingang (Typenschilder und Umrichtertyp)“.
2) Seriennummer des Geräts. Siehe Kapitel 1, „1.1 Überprüfung beim Wareneingang (Typenschilder und Umrichtertyp)“.
3) Parameter und zugehörige Werte, die Sie geändert haben. Siehe FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, Kapitel 3, „3.4.2 Überprüfen geänderter Parameter – „Par. Prüfen“: 2.-EP ““.
4) ROM-Version. Siehe dazu den Punkt 5_ 14 in der FRENIC-Ace Bedienungsanleitung, Kapitel 3, „3.4.5 Anzeigen von Wartungsinformationen – Wartung: 5.CHE“.
5) Kaufdatum.
6) Gegenstand der Anfrage (z. B. beschädigte Teile, Ausmaß der Beschädigung, Fragen, Fehlerzustand usw.)

High-Performance-Frequenzumrichter

FRENIC-Ace

Bedienungsanleitung

Erste Ausgabe, Februar 2013

8. Ausgabe, Juni 2019

Fuji Electric Co., Ltd.

Diese Bedienungsanleitung dient der genauen Information über Handhabung, Installation und Betrieb der Umrichter-Produktlinie FRENIC-Ace. Bitte zögern Sie nicht, etwaige Kommentare bezüglich Fehlern oder Auslassungen sowie Verbesserungsvorschläge für dieses Handbuch an uns zu schicken.

Fuji Electric Co. Ltd. haftet unter keinen Umständen für direkte oder indirekte Schäden im Zusammenhang mit dem Inhalt dieses Handbuchs.

Fuji Electric Co., Ltd.

Gate City Ohsaki, East Tower, 11-2, Osaki 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0032, Japan
Telefon: +81 3 5435 7058 Fax: +81 3 5435 7420

URL: http://www.fujielectric.com/

2015-10