Bedienungsanleitung

FRENIC-AQUA

⚠ VORSICHT

Wir danken Ihnen, dass Sie sich für unsere Umrichterserie FRENIC-AQUA entschieden haben.

- Dieses Produkt ist konzipiert worden, um einen Dreiphasen-Induktionsmotor anzutreiben. Lesen Sie sich dieses Handbuch aufmerksam durch, um sich mit der Handhabung und dem ordnungsgemäßen Betrieb des Geräts vertraut zu machen.
- Nicht ordnungsgemäße Verwendung kann inkorrekten Betrieb, kurze Lebensdauer, und sogar einen kompletten Ausfall des Produkts und des dadurch angetriebenen Motors zur Folge haben.
- Stellen Sie sicher, dass der Endnutzer des Produkts dieses Handbuch erhält. Bewahren Sie dieses Handbuch an einem sicheren Ort solange auf, bis das Produkt entsorgt wird.
- Für Anweisungen zur Handhabung optionaler Geräte, beachten Sie die jeweiligen Montageanleitungen und -Handbücher.

Fuji Electric Co., Ltd. **INR-SI47-1626a-D**

Copyright © 2012 Fuji Electric Co., Ltd.

Alle Rechte vorbehalten.

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

Sämtliche in diesem Handbuch verwendeten Produkt- und Firmenamen sind eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Inhaber.

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

Vorwort

Wir danken Ihnen, dass Sie sich für unsere Umrichterserie FRENIC-AQUA entschieden haben. Dieses Produkt ist konzipiert worden, um einen Dreiphasen-Induktionsmotor anzutreiben.

Diese Anleitung enthält nur grundlegende Informationen bezüglich Verdrahtung und Betrieb des Produkts. Lesen Sie sich dieses Handbuch vor dem Gebrauch aufmerksam durch.

Das „Benutzerhandbuch von FRENIC-AQUA“ enthält weitere Hinweise und Informationen zu Funktionalität und Spezifikationen, Verdrahtung, Konfiguration und Wartung; bitte ziehen Sie für detaillierte Angaben dieses „Benutzerhandbuch von FRENIC-AQUA“ zu Rate.

Ergänzende Unterlagen

- Benutzerhandbuch für FRENIC-AQUA

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

Wir planen, die neuste Ausgabe des Benutzerhandbuchs zum Herunterladen vom folgenden URL bereitzustellen:

(URL) http://www.fe-frontrunners.eu/inverter/en/index1.htm

■ Sicherheitshinweise

Lesen Sie sich dieses Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie mit der Installation, den Anschlüssen (Verdrahtung), der Bedienung oder den Wartungs- bzw. Inspektionsarbeiten beginnen. Machen Sie sich vor der Bedienung des Umrichters mit dem Produkt und allen zugehörigen Sicherheitsmaßnahmen und Vorsichtshinweisen gründlich vertraut.

In diesem Handbuch sind die Sicherheitshinweise in zwei Kategorien unterteilt.

⚠WARNUNG	Das Nichtbeachten der durch diese Symbole gekennzeichneten Hinweise kann zu gefährlichen Situationen und zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.
⚠VORSICHT	Das Nichtbeachten der durch diese Symbole gekennzeichneten Hinweise kann zu gefährlichen Situationen und zu leichten Verletzungen und/oder umfangreichen Sachschäden führen.

Die Nichtbeachtung der unter ACHTUNG enthaltenen Informationen kann außerdem schwerwiegende Folgen haben. Diese Sicherheitsmaßnahmen sind von äußerster Wichtigkeit und müssen stets eingehalten werden.

Anwendungsbereich

⚠WARNUNG

- Dieses Produkt ist konzipiert worden, um einen Dreiphasen-Induktionsmotor anzutreiben. Benutzen Sie es nicht für Einphasenmotoren oder für andere Zwecke.
  Dies kann zu Feuer oder Unfall führen.
- Diese Produkt darf nicht für lebenserhaltende Systeme oder andere Zwecke verwendet werden, die in direktem Zusammenhang mit der Sicherheit von Personen stehen.
- Obwohl das Produkt unter strenger Qualitätskontrolle gebaut wurde, sind bei Anwendungen, bei denen schwere Unfälle oder Sachschäden bei einem Ausfall des Umrichters auftreten können, entsprechende Sicherheitseinrichtungen vorzusehen.
  Andernfalls kann es zu Unfällen kommen.

Installation

⚠WARNUNG

- Installieren Sie den Umrichter auf einer Basis aus Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.
  Andernfalls kann es zu Bränden kommen.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine brennbaren Objekte in der Nähe des Montageorts befinden.
  Andernfalls kann es zu Bränden kommen.

⚠VORSICHT

- Tragen Sie den Umrichter während des Transports nicht an der Frontabdeckung.

  Der Umrichter könnte herunter fallen und zu Verletzungen verursachen.

- Vermeiden Sie, dass Fusseln, Papierfasern, Sägespäne, Staub, Metallspäne oder andere Fremdkörper in den Umrichter eindringen oder sich auf dem Kühlkörper ansammeln.
- Beim Verändern der Position des oberen und unteren Montagesockels nur die vorgeschriebenen Schrauben verwenden.

  Andernfalls kann es zu Bränden oder Unfällen kommen.

- Installieren und betreiben Sie auf keinen Fall solche Umrichter, die beschädigt sind bzw. denen Einzelteile fehlen.

  Andernfalls kann es zu Bränden, Unfällen oder Verletzungen kommen.

Verdrahtung

⚠WARNUNG⚠

- Wenn in der ankommenden Versorgungsspannungsleitung keine Nullphasenstromerkennung (Fehlerstromerkennung), beispielsweise ein Erdungsfehlerrelais, eingebaut 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, so dass nur die jeweiligen Spannungsversorgungsleitungen dieser Umrichter unterbrochen werden.

  Andernfalls kann es zu Bränden kommen.

- Beim Anschluss des Umrichters an das Netz, bauen Sie einen empfohlenen Kompaktleistungsschalter (MMCB) oder eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) bzw. einen Fehlerstromschutzschalter (ELCB) (mit Überstromschutz) in jedem Stromleitungspaar ein. Verwenden Sie die empfohlenen Geräte innerhalb der empfohlenen Strombelastbarkeit.
- Verwenden Sie nur Drähte, die die vorgeschriebene Größe aufweisen.
- Ziehen Sie die Klemmen ausschließlich mit dem vorgeschriebenen Drehmomentschlüssel fest.

  Andernfalls kann es zu Bränden kommen.

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

  Andernfalls kann es zu Bränden kommen.

- Stellen Sie sicher, dass die Erdungsklemmen ⏚G des Umrichters geerdet sind.

  Andernfalls kann es zu Stromschlägen oder Bränden kommen.

- Die gesamte Verdrahtung muss von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden.
- Die Verdrahtung darf nur bei abgeschalteter Spannung durchgeführt werden.

  Andernfalls kann es zu Stromschlägen kommen.

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

  Andernfalls kann es zu Stromschlägen oder Verletzungen kommen.

- Stellen Sie sicher, dass die Anzahl der Eingangsphasen und die Nennspannung des Produkts mit der Anzahl Phasen und der Spannung der Wechselspannungsversorgung übereinstimmen, an die das Produkt angeschlossen werden soll.
- Die Netzspannung darf niemals mit den Ausgangsklemmen U, V, und W des Umrichters verbunden werden.

  Andernfalls kann es zu Bränden oder Unfällen kommen.
- Wenn Sie dieses Produkt zusammen mit einem PWM-Wandler verwenden, beachten Sie bitte die diesbezüglichen Hinweise im Benutzerhandbuch von FRENIC-AQUA.

  Andernfalls kann es zu Bränden oder Unfällen kommen.

⚠WARNUNG

- Im Allgemeinen sind die Ummantelungen der Steuersignalleitungen nicht für besonders hohe Spannungen ausgelegt (d.h. sie haben keine verstärkte Isolierung). Wenn eine Steuersignalleitung in direkten Kontakt mit einem spannungsführenden Leiter des Hauptstromkreises kommt, könnte deswegen die Isolierung verloren gehen und die Signalleitung könnte einer zu hohen Spannung ausgesetzt sein. Steuersignalleitungen dürfen deswegen nicht direkt mit spannungsführenden Leitern des Hauptstromkreises in Kontakt kommen.
  Andernfalls kann es zu einem Unfall oder einem Stromschlag kommen.

⚠WARNUNG⚠

- Schalten Sie vor dem Umstellen der Schalter **den Strom AUS und warten Sie mindestens 10 Minuten**. Vergewissern Sie sich, dass die Aufladelampe erloschen ist, und prüfen Sie außerdem mit einem Multimeter oder einem ähnlichen Instrument, ob die Zwischenkreisspannung zwischen den Klemmen P(+) und N(-) auf einen sicheren Wert (+25 VDC oder weniger) abgefallen ist.
  Andernfalls kann es zu Stromschlägen kommen.

⚠VORSICHT⚠

- Umrichter, Motor und Verdrahtung erzeugen elektrische Störungen. Achten Sie auf Funktionsstörungen bei Sensoren und Geräten in der Umgebung. Um Fehlfunktionen zu vermeiden, sind Störunterdrückungsmaßnahmen vorzusehen.
  Andernfalls kann es zu Unfällen kommen.

- Die Leckspannung ist bei Umrichtern mit eingebautem EMV-Filter relativ hoch. Führen Sie unbedingt eine Schutzerdung durch.
  Andernfalls kann es zu Stromschlägen bzw. Unfällen kommen.

Betrieb

⚠WARNUNG⚠

- Vor dem Einschalten der Versorgungsspannung muss die Frontabdeckung angebracht sein. Diese Abdeckung darf nie abgenommen werden, wenn Spannung anliegt.
  Andernfalls kann es zu Stromschlägen kommen.

- Bedienen Sie die Schalter auf keinen Fall mit feuchten bzw. nassen Händen.
  Andernfalls kann es zu Stromschlägen kommen.

- Wurde die automatische Rücksetzfunktion aktiviert, könnte der Umrichter je nach Abschaltursache automatisch wieder anlaufen und den Motor antreiben. Bauen Sie Maschinen oder Geräte so auf, dass die Sicherheit nach einem Wiederanlauf immer gewährleistet ist.
  Andernfalls kann es zu Unfällen kommen.

- Wurden die Funktionen Blockierungsverhinderung (Strombegrenzung), automatische Verzögerung (anti-regenerative Steuerung) oder Überlastschutz aktiviert, können sich die vom Umrichter tatsächlich verwendeten Werte für Beschleunigung/Verzögerung oder Frequenz von den programmierten Sollwerten unterscheiden. Bauen Sie die Maschine so auf, dass die Sicherheit selbst in diesen Fällen immer gewährleistet ist.
- Die STOP-Taste auf dem Bedienfeld ist nur wirksam, wenn über den Parameter F02 (=0, 2 oder 3) das Bedienteil aktiviert wurde. Wenn das Bedienteil nicht aktiviert wurde, muss für einen sicheren Betrieb ein Nothaltschalter bereitstehen.

  Wurde die Priorität für den Laufbefehl von lokal auf extern umgeschaltet, indem der Befehl ***LE*** (Kommunikationsverbindung erlauben") aktiviert wurde, ist die STOP-Taste gesperrt. Um die STOP-Taste für einen Nothalt zu aktivieren, muss über den Parameter H96 (=1 oder 3) die Priorität der STOP-Taste aktiviert werden.
- Wenn eine der Schutzfunktionen aktiviert wurde, muss zunächst die Ursache beseitigt werden. Nachdem überprüft wurde, dass alle Laufbefehle AUS geschaltet sind, kann dann der Alarm aufgehoben werden. Wenn der Alarm aufgehoben wird, während ein Laufbefehl EIN geschaltet ist, kann der Umrichter den Motor mit Strom versorgen und den Motor antreiben.
  Andernfalls kann es zu Unfällen kommen.

⚠WARNUNG⚠

- Wurde der Parameter „Wiederanlaufmodus nach kurzem Stromausfall" (F14 = 3 bis 5) aktiviert, startet der Umrichter nach Spannungswiederkehr den Motor automatisch.

  Bauen Sie Maschinen oder Geräte so auf, dass die Sicherheit nach einem Wiederanlauf immer gewährleistet ist.
- Nehmen Sie erst dann Einstellungen an Parametern vor, wenn Sie den Inhalt dieses Handbuchs und des Benutzerhandbuchs von FRENIC-AQUA ausreichend verstanden haben. Werden die Parameter ohne entsprechendes Wissen verändert, kann der Motor mit Drehmoment- oder Drehzahlwerten laufen, die für die Maschine nicht erlaubt sind.

  Es kann zu Unfällen oder Verletzungen kommen.
- Selbst wenn der Umrichter die Spannungszufuhr zum Motor unterbrochen hat, kann an den Ausgangsklemmen U, V und W Spannung anliegen, wenn Spannung an den Eingangsklemmen L1/R, L2/S und L3/T anliegt.
- Auch wenn der Motor durch die Gleichstrombremse gestoppt wird, liegt an den Ausgangsklemmen U, V, und W Spannung an.

  Es kann zu Stromschlägen kommen.
- >Es ist einfach, den Umrichter auf hohe Drehzahlen einzustellen. Prüfen Sie vor einer Änderung der Drehzahl die technischen Daten der Motoren oder der Maschine.

  Andernfalls kann es zu Verletzungen kommen.

⚠VORSICHT

- Berühren Sie den Kühlkörper auf keinen Fall, denn dieser kann sehr heiß werden.

  Dadurch könnten Sie Verbrennungen erleiden.
- Die Gleichstrom-Bremsfunktion des Umrichters verfügt über keinerlei Haltemechanismus.

  Es kann zu Verletzungen kommen.
- Stellen Sie sicher, dass die Sicherheit gewährleistet ist, bevor Sie die Parametereinstellungen ändern. Laufbefehle (z.B., "Vorwärts" ***FWD***, "Lauf erzwingen" ***FMS***), Haltebefehle (z.B., "Austrudeln" ***BX***), und Frequenzänderungsbefehle können den einzelnen Digitaleingangsklemmen zugeordnet werden werden. Je nach den zugewiesenen Betriebsmodi dieser Anschlüsse, kann eine Veränderung der Parameter zu einem plötzlichen Start des Motors oder einer abrupten Drehzahländerung führen.
- Wenn der Umrichter durch digitale Eingangssignale gesteuert wird, können Veränderungen der Quellen von Lauf- oder Frequenzbefehlen mit den damit verbundenen Klemmenfunktionen (z.B. ***SS1***, ***SS2***, ***SS4***, ***SS8***, ***Hz2/Hz1***, ***Hz/PID***, ***IVS***, ***LE*** und ***FMS***) zu einem plötzlichen Start des Motors oder einer abrupten Drehzahländerung führen.
- Treffen Sie die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen, bevor Sie die konfigurierbaren Parametereinstellungen verändern (U-Codes und damit zusammenhängende Parameter) bzw. den Befehl "Konfigurierbare Parameter deaktivieren" ***CLC*** ausführen. Je nach Einstellungen kann die Änderung bzw. Deaktivierung der konfigurierbaren Parameter dazu führen, dass der Motor plötzlich gestartet wird bzw. unerwartetes Verhalten an den Tag legt.
- Wenn beim Umrichter bzw. Motor ein ungewöhnliches Verhalten erkannt wird, stoppen Sie diesen sofort und führen Sie gemäß den Angaben im Benutzerhandbuch von FRENIC-AQUA eine Fehlersuche durch.

  Es kann zu Unfällen oder Verletzungen kommen.

Wartungsarbeiten und Prüfverfahren, Einbau von Ersatzteilen

⚠WARNUNG⚠

- Bevor Sie Wartungsarbeiten oder Prüfverfahren durchführen, **schalten Sie das Gerät AUS und warten Sie mindestens 10 Minuten**. Vergewissern Sie sich, dass die Aufladelampe erlöschen ist, und prüfen Sie außerdem mit einem Multimeter oder einem ähnlichen Instrument, ob die Zwischenkreisspannung zwischen den Klemmen P(+) und N(-) auf einen sicheren Wert (+25 VDC oder weniger) abgefallen ist.
  Andernfalls kann es zu Stromschlägen kommen.
- Wartungsarbeiten, Prüfverfahren und der Einbau von Ersatzteilen dürfen nur von qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden.
- Nehmen Sie Armbanduhren, Ringe und andere Metallobjekte ab, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
- Verwenden Sie ausschließlich isolierte Werkzeuge.
  Andernfalls kann es zu Stromschlägen oder Verletzungen kommen.
- Nehmen Sie auf keinen Fall technische Veränderungen an dem Umrichter vor.
  Dadurch könnte es zu Stromschlägen oder Verletzungen kommen.

Entsorgung

⚠VORSICHT

- Behandeln Sie den Umrichter bei dessen Entsorgung wie Industriemüll.
  Andernfalls kann es zu Verletzungen kommen.

ALLGEMEINE SICHERHEITSMASSNAHMEN

Bei den Abbildungen in diesem Handbuch sind Abdeckungen bzw. Schutzpaneele möglicherweise nicht dargestellt, um detaillierte Einzelteile besser veranschaulichen zu können. Stellen Sie sicher, dass sich sämtliche Abdeckungen und Schutzpaneele in ihrem ursprünglichen Zustand befinden, und beobachten Sie die Beschreibung im Handbuch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

Symbole

In diesem Handbuch werden folgende Symbole verwendet:

Anmerkung — 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.

Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie der EU

Wenn die Umrichter gemäß den oben aufgeführten Hinweisen installiert werden, sind die mit "CE" markierten Umrichter mit der Niederspannungsdirektive 2006/95/EC konform.

Konformität mit europäischen Normen

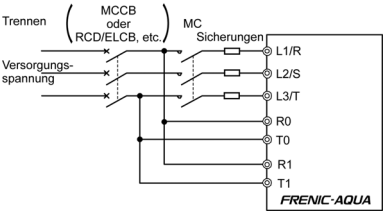
Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl.

Abschnitt 5-1: Anforderungen an die Sicherheit. Elektrische, thermische und energetische Anforderungen. IEC/EN 61800-5-1: 2007

⚠ WARNUNG ⚠

1. Der Erdungsklemme ⏚G muss immer mit Masse verbunden werden. Benutzen Sie Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) oder Fehlerstromschalter (ELCB)* nicht als einzige Sicherung gegen Stromschläge. Stellen Sie sicher, dass die verwendeten Erdungsdrähte den auf Seite vii aufgeführten Größen entsprechen.
   *Mit Überstromschutz.
2. Um das Risiko von gefährlichen Unfällen zu verhindern, die durch Schäden am Umrichter verursacht werden können, installieren Sie die vorgeschriebenen Sicherungen an der Versorgungsseite (Primärkreis) gemäß den folgenden Tabellen.
   - Stromunterbrechungskapazität: Min. 10 kA
   - Nennspannung: Min. 500 V

Spannung der Stromquelle	Motoren-leistung (kW)	Umrichtertyp	Stromwert der Sicherung (A)
dreiphasig, 400 V	0,75	FRN0.75AQ1■-4□	4 (IEC/EN 60269-2)
	1,5	FRN1.5AQ1■-4□	6 (IEC/EN 60269-2)
	2,2	FRN2.2AQ1■-4□	10 (IEC/EN 60269-2)
	3,7 (4,0)*	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E	16 (IEC/EN 60269-2)
	5,5	FRN5.5AQ1■-4□	20 (IEC/EN 60269-2)
	7,5	FRN7.5AQ1■-4□	25 (IEC/EN 60269-2)
	11	FRN11AQ1■-4□	35 (IEC/EN 60269-2)
	15	FRN15AQ1■-4□	50 (IEC/EN 60269-2)
	18,5	FRN18.5AQ1■-4□	63 (IEC/EN 60269-2)
	22	FRN22AQ1■-4□	80 (IEC/EN 60269-2)
	30	FRN30AQ1■-4□	100 (IEC/EN 60269-2)
	37	FRN37AQ1■-4□	125 (IEC/EN 60269-2)
	45	FRN45AQ1■-4□	250 (IEC60269-4)
	55	FRN55AQ1■-4□	
	75	FRN75AQ1■-4□	350 (IEC60269-4)
	90	FRN90AQ1■-4□	
	110	FRN110AQ1S-4□	
	132	FRN132AQ1S-4□	400 (IEC60269-4)
	160	FRN160AQ1S-4□	450 (IEC60269-4)
	200	FRN200AQ1S-4□	500 (IEC60269-4)
	220	FRN220AQ1S-4□	550 (IEC60269-4)
	280	FRN280AQ1S-4□	630 (IEC60269-4)
	315	FRN315AQ1S-4□	900 (IEC60269-4)
	355	FRN355AQ1S-4□	
	400	FRN400AQ1S-4□	1250 (IEC60269-4)
	500	FRN500AQ1S-4□	
	630	FRN630AQ1S-4□	2000 (IEC60269-4)
	710	FRN710AQ1S-4□	



* 4,0 kW innerhalb der EU. Der Umrichtertyp ist FRN4.0AQ1■-4E.

Anmerkung: Je nach Gehäuse kann ein Buchstabe auch durch eine Box (■) ersetzt werden.
Je nach Lieferort kann ein Buchstabe auch durch eine Box (□) ersetzt werden.
■ Gehäuse: M (IP21) oder L (IP55) □ Lieferort: E (Europa), A (Asien) oder C (China)

3. Sämtliche Kompaktleistungsschalter (MMCB), Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD)/Fehlerstromschutzschalter (ELCB) bzw. Magnetschütze (MC), die mit dem Umrichter verwendet werden, haben den EN oder

IEC-Normen zu entsprechen.

4. Wenn Sie eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD)/einen Fehlerstromschutzschalter (ELCB) zum Schutz vor einem elektrischen Schlag für direkte Kontaktstromleitungen oder -Anschlüsse verwenden, stellen Sie sicher, dass sie stets Geräte vom **Typ B** auf der Eingangsseite (Primärkreis) des Umrichters verwenden.
5. Der Umrichter muss in einer Umgebung betrieben werden, die Verschmutzungsgrad 2 nicht überschreitet.
6. Installieren Sie den Umrichter, die Netzdrossel (ACR) sowie Eingangs- und Ausgangsfilter in einem Gehäuse, das IP2X entspricht (Die Oberseite des Gehäuses, muss mindestens IP4X erfüllen, wenn sie leicht zugänglich angebracht wird), um zu vermeiden, dass der menschliche Körper mit in Betrieb befindlichen Komponenten in Berührung kommt.

   Anmerkung: Gilt nicht für IP55-Modell.
7. Verbinden Sie auf keinen Fall Kupferdraht direkt mit den Erdungsklemmen. Verwenden Sie verzinnte oder ähnlich beschichtete Crimpkontakte, um diese zu verbinden.
8. Wenn Sie den Umrichter auf einer Höhe von über 2000 m betreiben, sind die Steuerstromkreise grundlegend zu isolieren. Der Umrichter darf nicht auf über 3000 m. über dem Meeresspiegel verwendet werden.

⚠WARNUNG⚠

9. Verwenden Sie Stromkabel gemäß IEC 60364-5-52.

Spannung der Stromquelle	Motornennleistung (kW)	Umrichtertyp	MCCB oder RCD/ ELCB *1 Nennstrom (A)	Empfohlener Leitungsquerschnitt (mm^2)						
				Hauptklemme				Steuer-strom-kreis	Antriebs-Hilfsstrom-versorgung [R0, T0]	Neben-, Hauptstromkreisversorgung R1, T1
				Hauptspannungseingang		Ausgangs-klemmen [U, V, W] *2	Zwischenkreisdrosselverbindung [P1, P(+)]*2			
				[L1/R, L2/S, L3/T] *2	Umrichtererdung [G⏚]					
400 V dreiphasig	0,75	FRN0.75AQ1■-4□	5	2,5	10	2,5	Eingebaute Zwischenkreisdrossel	0,75	2,5	-
	1,5	FRN1.5AQ1■-4□								
	2,2	FRN2.2AQ1■-4□	10							
	3,7 (4,0)*	FRN3.7AQ1■4□ FRN4.0AQ1n-4E								
	5,5	FRN5.5AQ1■-4□	15							
	7,5	FRN7.5AQ1■-4□	20							
	11	FRN11AQ1■-4□	30			4				
	15	FRN15AQ1■-4□	40	4		6				
	18,5	FRN18.5AQ1■-4□	50	6		10				
	22	FRN22AQ1■-4□		10						
	30	FRN30AQ1■-4□	75	16		16				
	37	FRN37AQ1■-4□	100	25		25				
	45	FRN45AQ1■-4□		25		25				2,5
	55	FRN55AQ1■-4□	125	35		35				
	75	FRN75AQ1■-4□	175	70		70				
	90	FRN90AQ1■-4□	200	70		70				
	110	FRN110AQ1S-4□	250	50×2		70×2	150			
	132	FRN132AQ1S-4□	300	70×2			70×2			
	160	FRN160AQ1S-4□	350	185		240	300			
	200	FRN200AQ1S-4□	500	300		300	120×2			
	220	FRN220AQ1S-4□				150×2	150×2			
	280	FRN280AQ1S-4□	600	240×2		240×2	240×2			
	315	FRN315AQ1S-4□	800			300×2				
	355	FRN355AQ1S-4□		300×2			300×2			
	400	FRN400AQ1S-4□	1200	240×3		240×3	300×3			
	500	FRN500AQ1S-4□		300×3		240×4	300×4			
	630	FRN630AQ1S-4□	1400	340×4		300×4				
	710	FRN710AQ1S-4□	1600							

* 4,0 kW innerhalb der EU. Der Umrichtertyp ist FRN4.0AQ1■-4E.

Anmerkung: Je nach Gehäuse kann ein Buchstabe auch durch eine Box (■) ersetzt werden.
Je nach Lieferort kann ein Buchstabe auch durch eine Box (□) ersetzt werden.
■ Gehäuse: M (IP21) oder L (IP55) □ Lieferort: E (Europa), A (Asien) oder C (China)

*1 Rahmengröße und Modell des MCCB oder RCD/ELCB (mit Überstromschutz) variieren je nach Leistung des Stromtransformators. Nähere Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch.

*2 Der empfohlene Leitungsquerschnitt für die Hauptstromkreise gilt für 70°C-600-V PVC-Leitungen bei einer Umgebungstemperatur von 40°C.

10. Der Umrichter ist unter Anwendung des Kurzschlussstrom-Tests IEC/EN 61800-5-1 2007 unter folgenden Bedingungen geprüft worden.
Kurzschlussstrom des Versorgungsstromkreises: 10,000 A
Maximum 480 V

Übereinstimmung mit UL- und CSA-Normen (cUL-gelistet für Kanada) (beantragt)

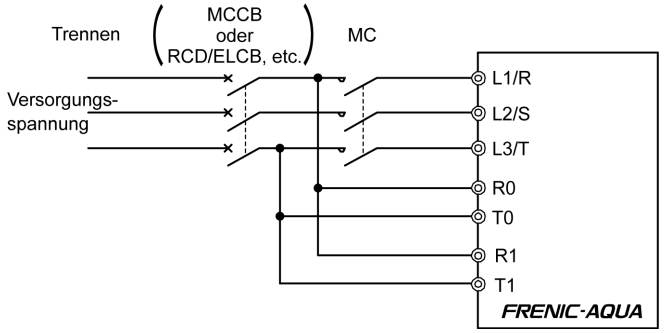
UL/cUL gelistete Umrichter müssen die UL- und CSA-Normen erfüllen (cUL für Kanada), und deshalb sind bei der Installation die nachfolgend aufgeführten Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

⚠VORSICHT

1. Ein Festkörper-Überlastschutz für dem Motor (Motorschutz durch elektrothermisches Überlastrelais) ist für alle Modelle verfügbar.
   Verwenden Sie Parameter F10 bis F12, um die entsprechende Schutzstufe festzulegen.
2. Verwenden Sie ausschließlich Kupferdraht.
3. Verwenden Sie für die Steuerstromkreise ausschließlich Drähte der Klasse 1.
4. Kurzschlussfestigkeit

   "Dieses Gerät kann in Netzen verwendet werden, die einen symmetrischen Strom von höchstens 10.000 A bei einer maximalen Spannung von 480 Volt liefern, wenn es mit Sicherungen der Klasse J oder einen Schutzschalter mit einer Unterbrechungsleitung von min. 100.000 rms und max. 480 Volt ausgerüstet ist."

   Der integrierte Halbleiter-Kurzschlussschutz bietet keinen Schutz für Zweigstromkreise. "Die Absicherung des Versorgungsnetzes muss dem '*National Electrical Code*' (NEC) sowie sämtlichen lokalen Vorschriften und Gesetzen entsprechen."
5. Für Feldverdrahtungen müssen UL-gelistete und CSA-zertifizierte geschlossene Anschlussteile verwendet werden, die auf den vorhandenen Leitungsquerschnitt abgestimmt sein müssen. Sämtliche Anschlüsse müssen mit dem vom Hersteller vorgeschriebenen Crimpwerkzeug montiert werden.
6. Sämtliche Stromkreise mit den Klemmen L1/R, L2/S, L3/T, R0, T0, R1 und T1 müssen über eine gemeinsame Abschaltfunktion verfügen und mit der gleichen Polung verbunden sein, wenn die Klemmen an die Versorgungsspannung angeschlossen sind.



⚠VORSICHT

7. Installieren Sie UL-zertifizierte Sicherungen oder Schutzschalter zwischen der Versorgungsspannung und dem Umrichter (siehe folgende Tabelle):

Spannung der Stromquelle	Motornennleistung (kW)	Umrichtertyp	Sicherungsgröße Klasse J	Schutzschalter-Auslösung	Erforderliches Drehmoment lb-in (N•m)			
					Hauptklemme	Steuerstromkreis	Antriebs-Hilfsstrom-versorgung	Neben-, Hauptstromkreisversorgung
400V dreiphasig	0,75	FRN0.75AQ1■-4□	3	5	15,9 (1,8)	6,1 (0,7)	10,6 (1,2)	-
	1,5	FRN1.5AQ1■-4□	6					
	2,2	FRN2.2AQ1■-4□	10	10				
	3,7 (4,0)*	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E	15	10				
	5,5	FRN5.5AQ1■-4□	20	15				
	7,5	FRN7.5AQ1■-4□	25	20				
	11	FRN11AQ1■-4□	35	30	51,3 (5,8)			
	15	FRN15AQ1■-4□	50	40				
	18,5	FRN18.5AQ1■-4□	60	50				
	22	FRN22AQ1■-4□	70					
	30	FRN30AQ1■-4□	100	75	51,3 (5,8)			
	37	FRN37AQ1■-4□	125	100				
	45	FRN45AQ1■-4□	150	100	119 (13,5)			10,6 (1,2)
	55	FRN55AQ1■-4□	200	125				
	75	FRN75AQ1■-4□	250	175	239 (27)			
	90	FRN90AQ1■-4□	300	200				
	110	FRN110AQ1S-4□	350	250	239 (27)			
	132	FRN132AQ1S-4□	400	300				
	160	FRN160AQ1S-4□	500	350	425 (48)			
	200	FRN200AQ1S-4□	600	500				
	220	FRN220AQ1S-4□	700					
	280	FRN280AQ1S-4□	1000	600				
	315	FRN315AQ1S-4□	1000	800				
	355	FRN355AQ1S-4□	1200					
	400	FRN400AQ1S-4□	1400	1200				
	500	FRN500AQ1S-4□	1600					
	630	FRN630AQ1S-4□	2000	1400				
	710	FRN710AQ1S-4□	2200	1600				

* 4,0 kW innerhalb der EU. Der Umrichtertyp ist FRN4.0AQ1■-4E.

Anmerkung: Je nach Gehäuse kann ein Buchstabe auch durch eine Box (■) ersetzt werden.
Je nach Lieferort kann ein Buchstabe auch durch eine Box (□) ersetzt werden.
■ Gehäuse: M (IP21) oder L (IP55) □ Lieferort: E (Europa), A (Asien) oder C (China)

⚠VORSICHT

Spannung der Stromquelle	Motornennleistung (kW)	Umrichtertyp	Leitungsquerschnitt AWG (mm²)				
			Hauptklemme		Steuerstromkreis	Antriebs-Hilfsstromversorgung	Neben-, Hauptstromkreisversorgung
			L1/R, L2/S, L3/T	U, V, W			
			75 °C Kupferdraht	75 °C Kupferdraht			
400V dreiphasig	0,75	FRN0.75AQ1■-4□	14 (2,1)	14 (2,1)	18 (0,8)	14 (2,1)	-
	1,5	FRN1.5AQ1■-4□					
	2,2	FRN2.2AQ1■-4□					
	3,7 (4,0) *	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E					
	5,5	FRN5.5AQ1■-4□					
	7,5	FRN7.5AQ1■-4□		12 (3,3)			
	11	FRN11AQ1■-4□	12 (3,3)	10 (5,3)			
	15	FRN15AQ1■-4□	10 (5,3)	8 (8,4)			
	18,5	FRN18.5AQ1■-4□	8 (8,4)				
	22	FRN22AQ1■-4□					
	30	FRN30AQ1■-4□	6 (13,3)	6 (13,3)			
	37	FRN37AQ1■-4□	4 (21,2)	2 (33,6)			
	45	FRN45AQ1■-4□	3 (26,7)	3 (26,7)			14 (2,1)
	55	FRN55AQ1■-4□	2 (33,6)	2 (33,6)			
	75	FRN75AQ1■-4□	1/0 (53,5)	1/0 (53,5)			
	90	FRN90AQ1■-4□	2/0 (67,4)	3/0 (85)			
	110	FRN110AQ1S-4□	1/0×2 (53,5×2)	1/0×2 (53,5×2)			
	132	FRN132AQ1S-4□		2/0×2 (67,4×2)			
	160	FRN160AQ1S-4□	3/0×2 (85×2)	3/0×2 (85×2)			
	200	FRN200AQ1S-4□	4/0×2 (107,2×2)	250×2 (127×2)			
	220	FRN220AQ1S-4□	250×2 (127×2)	300×2 (152×2)			
	280	FRN280AQ1S-4□	400×2 (203×2)	400×2 (203×2)			
	315	FRN315AQ1S-4□	300×2 (152×2)	350×2 (177×2)			
	355	FRN355AQ1S-4□	400×2 (203×2)	400×2 (203×2)			
	400	FRN400AQ1S-4□	500×2 (253×2)	500×2 (253×2)			
	500	FRN500AQ1S-4□	350×3 (177×3)	400×3 (203×3)			
	630	FRN630AQ1S-4□	500×3 (253×3)	600×3 (304×2)			
	710	FRN710AQ1S-4□	600×3 (304×3)	500×4 (253×4)			

* 4,0 kW innerhalb der EU. Der Umrichtertyp ist FRN4.0AQ1■-4E.

Anmerkung: Je nach Gehäuse kann ein Buchstabe auch durch eine Box (■) ersetzt werden.
Je nach Lieferort kann ein Buchstabe auch durch eine Box (□) ersetzt werden.
■ Gehäuse: M (IP21) oder L (IP55) □ Lieferort: E (Europa), A (Asien) oder C (China)

Inhaltsverzeichnis

Vorwort i
■ Sicherheitshinweise.....i
Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie der EU.....vi
Übereinstimmung mit UL- und CSA-Normen
(cUL-gelistet für Kanada) (beantragt).....ix

Kapitel 1 VOR DER ANWENDUNG 1-1
1.1 Überprüfung beim Wareneingang..... 1-1
1.2 Bei der Verwendung des Umrichters zu
beachten..... 1-2

Kapitel 2 INSTALLATION UND VERDRAHTUNG DES
UMRICHTERS 2-1
2.1 Installation des Umrichters:..... 2-1
2.2 Verdrahtung 2-1
2.2.1 Entfernung und Montage von Frontabdeckung
und Klemmenblockabdeckung 2-1
2.2.2 Empfohlene Leitungsquerschnitte..... 2-3
2.2.3 Montageschema und
Schraubenspezifikationen 2-4
2.2.4 Verfahren und Reihenfolge für den
Anschluss der Klemmen 2-8
2.2.5 Anschlusspläne..... 2-11
2.2.6 Einstellen der Schalter 2-19
2.2.7 Anbringen und Verbinden des
Berührungsfelds..... 2-20

Kapitel 3 NAMEN UND FUNKTIONEN DER
BEDIENTEIL-KOMPONENTEN 3-1

Kapitel 4 PROBELAUF DES MOTORS..... 4-1
4.1 Überprüfung vor der Inbetriebnahme..... 4-1
4.2 Inbetriebnahme und Überprüfung..... 4-1
4.3 Konfiguration der Parameter (Funktionscodes)
vor dem Probelauf 4-2
4.4 Durchführung des Probelaufs..... 4-2
4.5 Vorbereitung für regulären Betrieb..... 4-3

Kapitel 5 FEHLERBEHANDLUNG 5-1
5.1 Fehlercodes..... 5-1

Kapitel 6 WARTUNG UND INSPEKTION..... 6-1
6.1 Tägliche Kontrolle..... 6-1
6.2 Regelmäßige Kontrolle 6-1
6.3 Liste der regelmäßig auszutauschenden Teile..... 6-3
6.4 Anfragen zu Produkten und Garantie 6-3

Kapitel 7 SPEZIFIKATIONEN..... 7-1
7.1 Standardmodell..... 7-1
7.2 Externe Abmessungen..... 7-3

Kapitel 8 KONFORMITÄT MIT NORMEN 8-1
8.1 Konformität mit europäischen Normen 8-1
8.2 Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie
der EU 8-1
8.3 Konformität mit EMV-Normen 8-1
8.3.1 Allgemeine Angaben 8-1
8.3.2 Installationsempfehlung 8-1
8.3.3 Leckstrom des EMV-Filters 8-3
8.4 Vorschriften bezüglich harmonischer Oberwellen
in der EU..... 8-4
8.4.1 Allgemeine Hinweise..... 8-4
8.4.2 Konformität mit IEC/EN 61000-3-2..... 8-4
8.4.3 Konformität mit IEC/EN 61000-3-12..... 8-4
8.5 Konformität mit UL-Normen und kanadischen
Normen (cUL-Zertifizierung) (beantragt)..... 8-4
8.5.1 Allgemeines 8-4
8.5.2 Überlegungen bei der Verwendung von
FRENIC AQUA in Systemen, die nach UL
und cUL zertifiziert werden..... 8-4

Kapitel 1 VOR DER ANWENDUNG

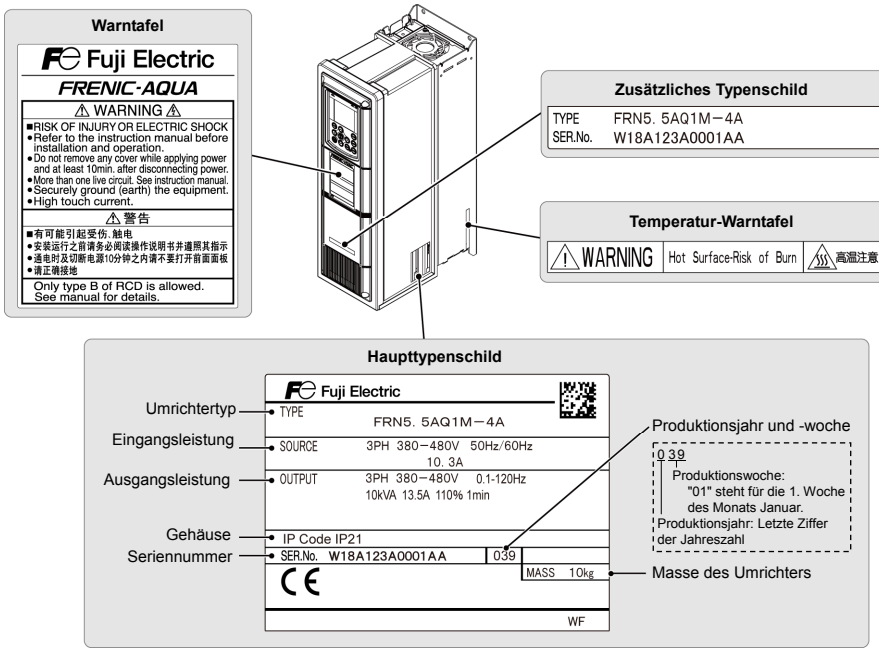
1.1 Überprüfung beim Wareneingang

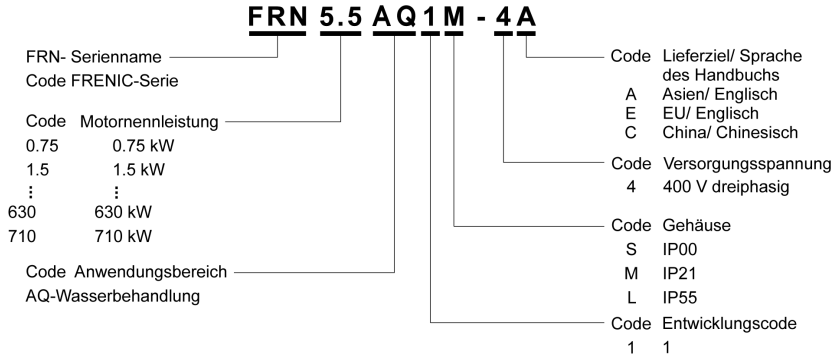
Packen Sie das Gerät aus und überprüfen Sie, ob:

(1) ein Umrichter, eine Bedienungsanleitung (das vorliegende Handbuch) und eine Anleitung auf CD-ROM im Paket enthalten sind.

(2) der Umrichter während des Transports beschädigt wurde. Es sollten keine Bruchstellen oder Beulen vorhanden sein und keine Teile fehlen.

(3) der gelieferte Umrichter Ihrer Bestellung entspricht. Die Modell-Bezeichnung und die technischen Daten können dem Typenschild des Umrichters entnommen werden (insgesamt ist der Umrichter mit vier Typenschildern und Warntafeln versehen, s.u.).





Anmerkung In diesem Handbuch sind die unterschiedlichen Umrichtertypen als "FRN_ _ _AQ1■-4□" gekennzeichnet. Je nach Lieferziel bzw. Gehäuse können die Symbole ■ und □ die entsprechenden Buchstaben ersetzen.

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

1.2 Bei der Verwendung des Umrichters zu beachten

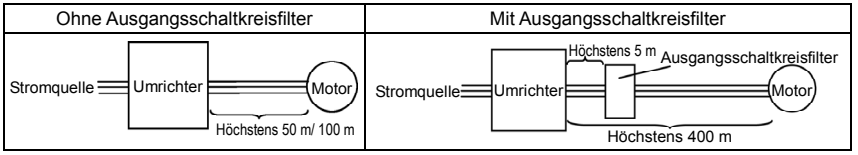
Im Folgenden finden Sie Hinweise zum Verdrahten und Anschließen des Umrichters. Bitte befolgen Sie bei der Verwendung des Umrichters unbedingt diese Hinweise.

(1) Wird 1 Umrichter an mehrere Motoren angeschlossen, so bezeichnet die Verdrahtungslänge die Länge sämtlicher Verdrahtungsleitungen zusammen genommen.

(2) Hochfrequenz-Kriechstrom
Bei einer hohen Verdrahtungslänge zwischen Umrichter und Motor kann sich der Umrichter aufgrund von Hochfrequenzstrom, der durch die Streukapazität zwischen den Stromleitungen unterschiedlicher Phase fließt, erwärmen, was zur Auslösung eines Überstromfehlers führen oder bewirken kann, dass die Genauigkeit des Kriechstromanstiegs und der Stromanzeige nicht mehr gewährleistet werden kann. Unter Umständen kann der Umrichter durch übermäßige Kriechströme beschädigt werden; bei einer direkten Verbindung von Umrichter und Motor darf deshalb die Verdrahtungslänge bei 2,2 kW oder darunter höchstens 50 m und bei höheren Kapazitäten höchstens 100 m betragen.

Liegt die Verdrahtungslänge über diesen Werten, muss entweder die Trägerfrequenz gesenkt oder ein Ausgangsschaltkreisfilter (OFL-□□□-□A) benutzt werden.

Beim Betrieb mit mehreren parallel geschalteten Motoren (Gruppenbetrieb) ist insbesondere für den Fall, dass ein geschirmtes Kabel angeschlossen wird, die Streukapazität zum Boden groß, weshalb entweder die Trägerfrequenz gesenkt oder ein Ausgangsschaltkreisfilter (OFL-□□□-□A) benutzt werden muss.



Mit Ausgangsschaltkreisfilter darf die Verdrahtungslänge höchstens 400 m betragen.
Falls eine größere Verdrahtungslänge gewünscht wird, wenden Sie sich bitte an uns.

Kapitel 2 INSTALLATION UND VERDRAHTUNG DES UMRICHTERS

2.1 Installation des Umrichters:

(1) Grundplatte
Installieren Sie den Umrichter auf einer nicht brennbaren Unterlage (z.B. Metall). Den Umrichter nicht auf dem Kopf stehend oder horizontal montieren.

(2) Abstände
Achten Sie darauf, dass jederzeit die in Abb. 2.1 und Tabelle 2.1 angegebenen Mindestabstände eingehalten werden. Beim Einbau des Umrichters in ein Gehäuse innerhalb Ihres Systems ist besonders auf eine ausreichende Belüftung innerhalb des Gehäuses zu achten, da die Temperatur rund um den Umrichter im Betrieb stark ansteigt. Bauen Sie den Umrichter auf keinen Fall in einem kleinen Gehäuse mit unzureichender Belüftung ein.

■ Einbau von zwei oder mehreren Umrichtern
Wenn zwei oder mehrere Umrichter im selben Gerät oder im selben Gehäuse eingebaut werden, empfiehlt es sich, diese horizontal anzuordnen (d.h. nebeneinander). Müssen die Umrichter jedoch vertikal (d.h. übereinander) eingebaut werden, so ist eine Trennplatte oder ähnliches zwischen den beiden Geräten zu montieren, um zu verhindern, dass die Wärmeabstrahlung eines Umrichters den Betrieb des anderen beeinträchtigt.

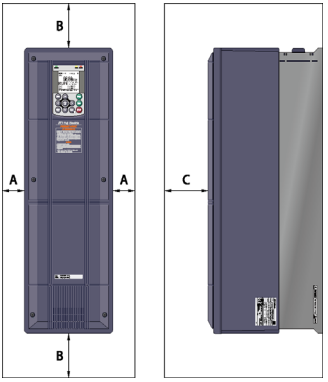


Abbildung 2.1 Montagerichtung und erforderliche Abstände

Tabelle 2.1 Abstände (mm)

Umrichterleistung	A	B	C
0,75 bis 90 kW	10	100	100
110 bis 280 kW	50		
315 bis 710 kW		150	150

C: Abstand vor dem Umrichter

2.2 Verdrahtung

Vor der Verdrahtung sind die Frontabdeckung und die Klemmenblockabdeckung abzunehmen, und Kabelverschraubungen bzw. Leitungen sind am Klemmenblock vorzunehmen. Nach Durchführung der Verdrahtung sind die Frontabdeckung und die Klemmenblockabdeckung wieder ordnungsgemäß anzubringen. (Kabelverschraubungen bzw. Leitungen müssen vom Kunden vorbereitet werden.)

2.2.1 Entfernung und Montage von Frontabdeckung und Klemmenblockabdeckung

(1) 90 kW oder weniger

① Lösen Sie die (vier oder sechs) Schrauben, mit denen die Frontabdeckung befestigt ist, nehmen Sie die rechte und linke Seite der Vorderabdeckung in je eine Hand, und ziehen Sie die Abdeckung dann zu sich.

② Lösen Sie die vier Schrauben, mit denen der Klemmenblock befestigt ist, nehmen Sie die rechte und linke Seite des Klemmenblocks in je eine Hand, und ziehen Sie diesen dann zu sich.

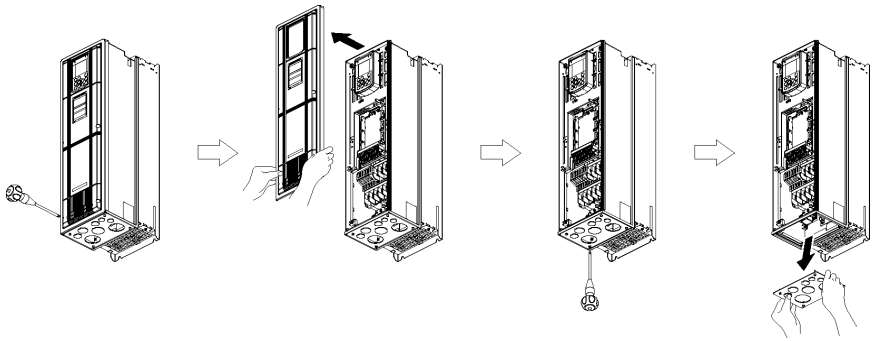


Abbildung 2.2 Entfernung von Frontabdeckung und Klemmenblockabdeckung (FRN37AQ1M-4□)

Tipp
- Der Klemmenblock kann auch abgenommen werden, wenn die Frontabdeckung unberührt bleibt.
- Um auf die Steuerungsplatine zugreifen zu können, entfernen Sie die Frontabdeckung.

(2) 110 bis 710 kW

① Die Schrauben an der Frontabdeckung lösen, das rechte und linke Ende der Frontabdeckung halten, und die Abdeckung zum Abnehmen hochschieben.

② Nachdem die notwendigen Kabelverbindungen durchgeführt worden sind, die Oberseite der Frontabdeckung auf die Löcher im Gerät ausrichten, und die Abdeckung durch Umkehren des in Abbildung 2.3 dargestellten Vorgangs wieder anbringen.

Tipp - Um Zugang zur Steuerungsplatine (Steuerungs-PCB) zu erhalten, das Bedienfeldgehäuse öffnen.

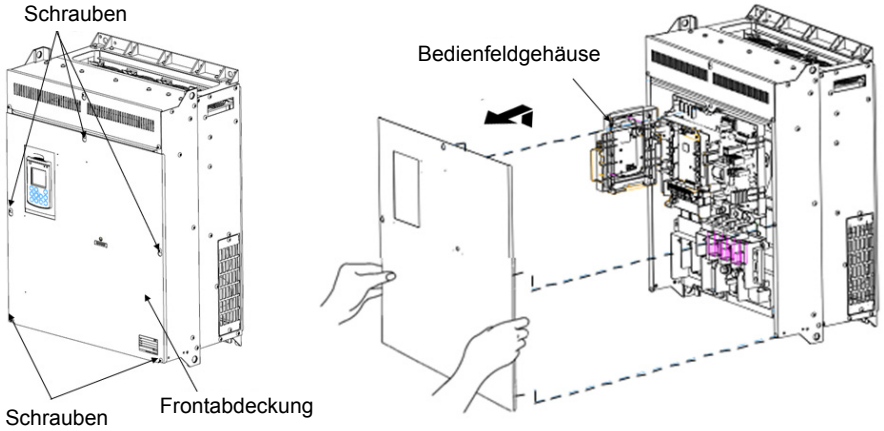


Abbildung 2.3 Entfernen der Frontabdeckung und des Klemmenblocks (FRN110AQ1S-4□)

(3) Ausstanzen von Löchern an der Klemmenblockabdeckung und Anbringung von Kabelverschraubungen bzw. Leitungen.

① Tippen Sie die halb-perforierten Ausschnitte an der Innenseite des Klemmenblocks mit dem Handgriff eines Schraubenziehers oder einem ähnlichen Werkzeug nach außen.

② Setzen Sie die Kabelverschraubungen oder Leitungen auf den Klemmenblock auf und führen Sie dann die Verdrahtung durch.

Anmerkung Seien Sie dabei sehr vorsichtig, um durch die Kanten der Teile keine Verletzungen zu erleiden.

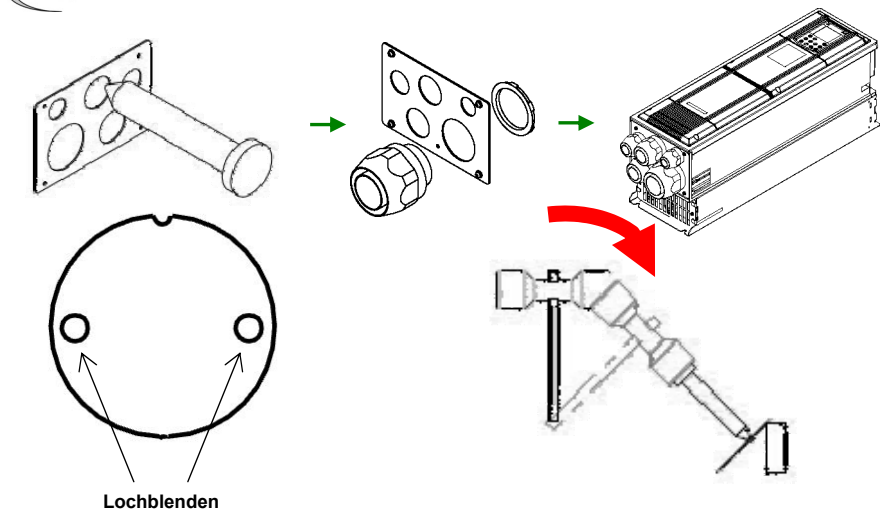


Abb. 2.4 Ausstanzen von Löchern an der Klemmenblockabdeckung und Anbringung von Kabelverschraubungen bzw. Leitungen.

(4) Verdrahtung des Hauptnetzkabels

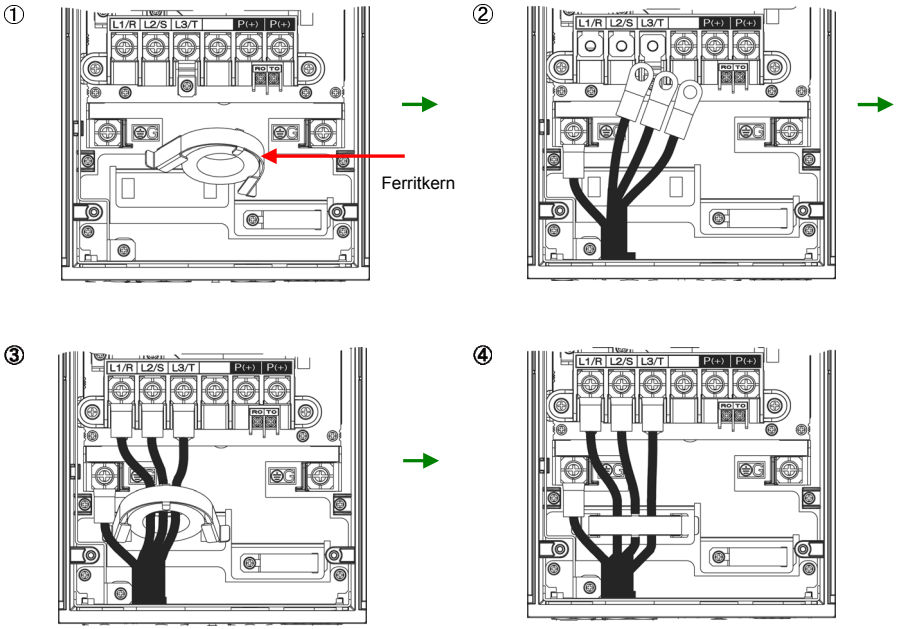
Gehen Sie wie folgt vor, um einen Umrichter von 11 kW bis 90 kW reibungslos zu verdrahten.

① Ziehen Sie die Schrauben und den Ferritkern am Hauptklemmenblock heraus.

② Schließen Sie den Erdungsleiter des Umrichters an.

③ Führen Sie das Hauptnetzkabel des Umrichters durch den herausgenommenen Ferritkern und verbinden Sie es mit dem Klemmenblock.

④ Bringen Sie den Ferritkern wieder an.



(5) Montage der Frontabdeckung und der Klemmenblockabdeckung

Nach Durchführung der Verdrahtung sind die Frontabdeckung und die Klemmenblockabdeckung wieder ordnungsgemäß anzubringen. (Anziehmoment: 1,8 N•m (M4), 3,5 N•m (M5))

2.2.2 Empfohlene Leitungsquerschnitte

Was den empfohlenen Leitungsquerschnitt für die Hauptstromkreise betrifft, sehen Sie "Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie der EU" sowie "Konformität mit EL- und CSA-Normen (cUL für Kanada)" (beantragt) im Vorwort. Crimpklemmen für die Hauptstromkreise sollten eine Isolierung, Isolierrohre oder ähnliche Behandlung haben.

2.2.3 Montageschema und Schraubenspezifikationen

Die folgenden Tabellen und Abbildungen zeigen Schraubenspezifikationen sowie Montageschemata für die Klemmblöcke. Die Montageschemen unterscheiden sich je nach Leistung des verwendeten Umrichters.

Anmerkung Hinweis: Nehmen Sie keine Verdrahtung vor, um die mit (NC) gekennzeichneten Hauptkreisklemmen in der Tabelle unten zu entlasten, da Gefahr besteht, den Umrichter zu beschädigen.

(1) Hauptstromkreisklemmen

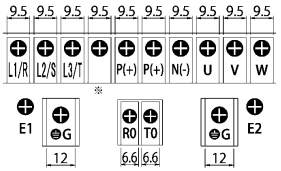
Tabelle 2.2 Hauptstromkreisklemmen

Versorgungsspannung	Motornennleistung (kW)	Umrichtertyp	Siehe auch:	Hauptstromkreisklemmen		Erdungsklemmen		Hilfsversorgung [R0, T0]		Neben-, Hauptstromkreisversorgung [R1, T1]	
				Größe der Schrauben:	Anziehdrehmoment (Nm)	Größe der Schrauben:	Anziehdrehmoment (Nm)	Größe der Schrauben:	Anziehdrehmoment (Nm)	Größe der Schrauben:	Anziehdrehmoment (Nm)
400V dreiphasig	0,75	FRN0.75AQ1■-4□	Abbildung A	M4	15,9 (1,8)	M4	15,9 (1,8)	M3,5	10,6 (1,2)	-	-
	1,5	FRN1.5AQ1■-4□									
	2,2	FRN2.2AQ1■-4□									
	3,7 (4,0)*	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E									
	5,5	FRN5.5AQ1■-4□									
	7,5	FRN7.5AQ1■-4□									
	11	FRN11AQ1■-4□	Abbildung B	M6	51,3 (5,8)	M6	51,3 (5,8)				
	15	FRN15AQ1■-4□									
	18,5	FRN18.5AQ1■-4□									
	22	FRN22AQ1■-4□									
	30	FRN30AQ1■-4□	Abbildung C	M6	51,3 (5,8)	M6	51,3 (5,8)				
	37	FRN37AQ1■-4□									
	45	FRN45AQ1■-4□	Abbildung D	M8	119 (13,5)	M8	119 (13,5)			M3,5	10,6 (1,2)
	55	FRN55AQ1■-4□									
	75	FRN75AQ1■-4□	Abbildung E	M10	239 (27)	M10	239 (27)				
	90	FRN90AQ1■-4□									
	110	FRN110AQ1S-4□	Abbildung F	M10	239 (27)	M8	119 (13,5)				
	132	FRN132AQ1S-4□									
	160	FRN160AQ1S-4□	Abbildung G	M12	425 (48)	M10	239 (27)				
	200	FRN200AQ1S-4□									
	220	FRN220AQ1S-4□	Abbildung H								
	280	FRN280AQ1S-4□									
	315	FRN315AQ1S-4□	Abbildung I								
	355	FRN355AQ1S-4□									
	400	FRN400AQ1S-4□									
	500	FRN500AQ1S-4□	Abbildung J								
	630	FRN630AQ1S-4□	Abbildung K								
	710	FRN710AQ1S-4□									

* 4,0 kW innerhalb der EU. Der Umrichtertyp ist FRN4.0AQ1■-4E.

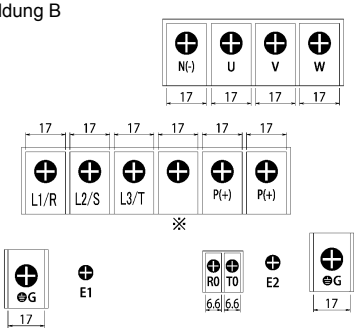
Anmerkung: Je nach Gehäuse kann ein Buchstabe auch durch ein Kästchen (■) ersetzt werden.
Je nach Lieferort kann ein Buchstabe auch durch ein Kästchen (□) ersetzt werden.
■ Gehäuse: M (IP21) oder L (IP55) □ Lieferort: E (Europa), A (Asien) oder C (China)

Abbildung A



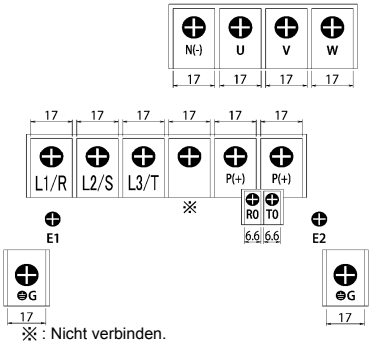
※ : Nicht verbinden.

Abbildung B



※ : Nicht verbinden.

Abbildung C



※ : Nicht verbinden.

Abbildung D

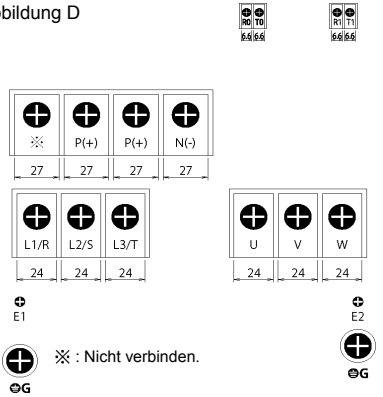


Abbildung E

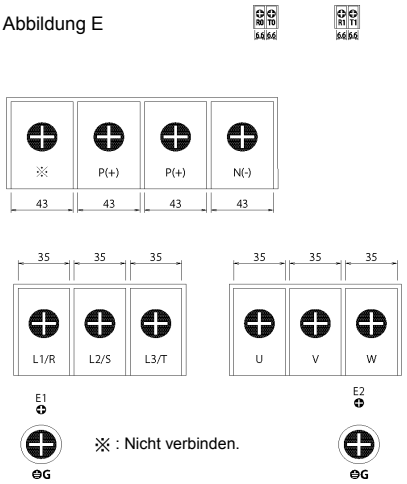


Abbildung F

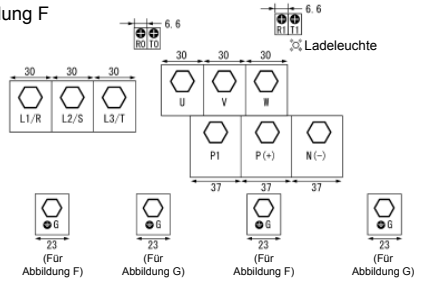


Abbildung G / Abbildung H

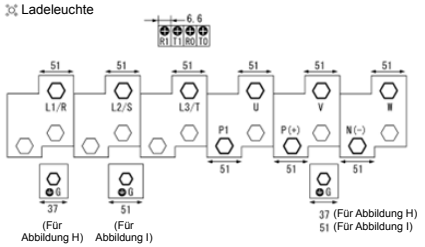


Abbildung I

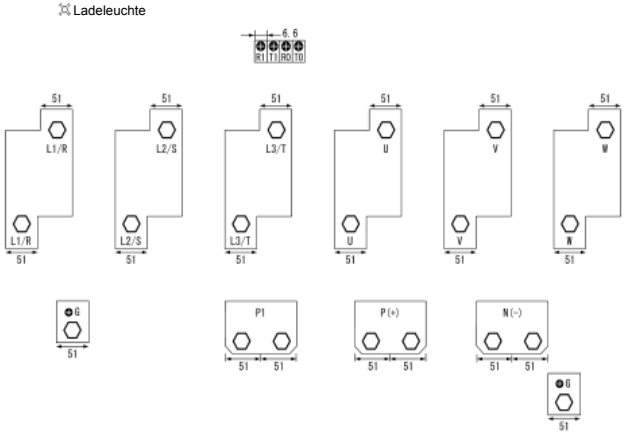


Abbildung J

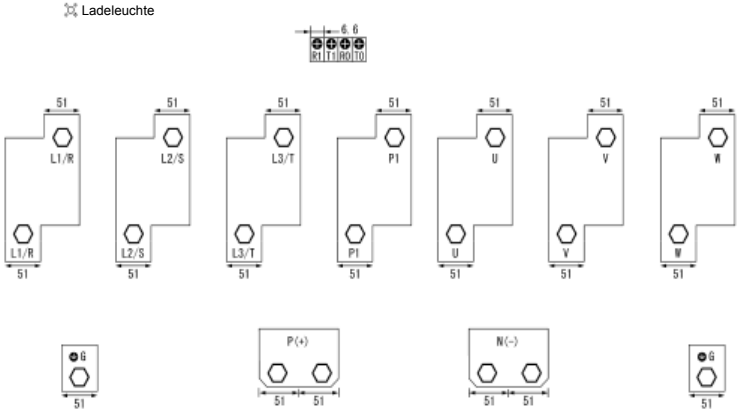
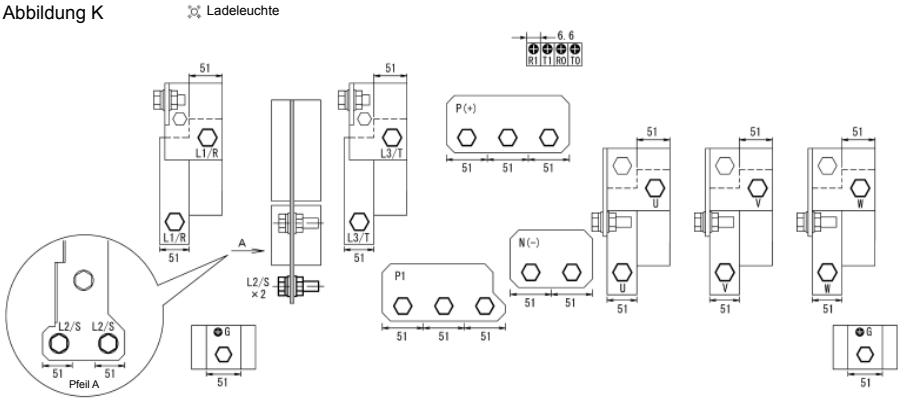
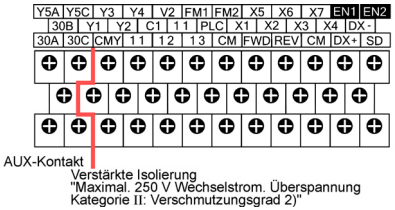


Abbildung K



(2) Anordnung von Steuerklemmen

■ Schraubentyp für Klemmenblock (gilt für alle Umrichtertypen)



■ Europ. Typ für Klemmenblock (gilt für alle Umrichtertypen)

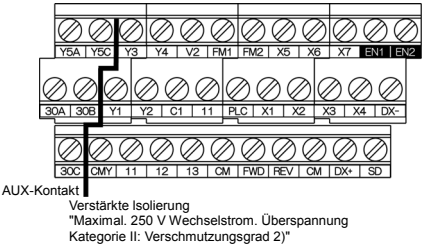
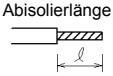


Tabelle 2.3 Steuerklemmen

Klemmenblocktyp	Schraubenspezifikationen		Empfohlener Leitungsquerschnitt (mm^2)	Schraubendreher (Form der Spitze)	Abisolierlänge 	Messnr. des Einführschlitzes für Leitungen
	Größe der Schrauben	Anziehdrehmoment				
Schraubentyp	M3	0,7 N·m	0,75 Mm^2 (AWG18)	-	-	-
Europ. Typ		0,5 bis 0,6 N·m		Flacher Schraubendreher (0,6 x 3,5 mm)	6 mm	A1*

*In Erfüllung von IEC/EN 60947-1

2.2.4 Verfahren und Reihenfolge für den Anschluss der Klemmen

Hauptstromkreisklemmen und Erdungsklemmen

Die folgende Tabelle zeigt die Reihenfolge, die bei der Durchführung der Verdrahtung und bei den Erdungsklemmen zu beachten ist. Führen Sie die Verdrahtung in der unten angegebenen Reihenfolge durch.

Tabelle 2.4 Reihenfolge der Verdrahtung und Funktion der Hauptstromkreisklemmen

Kategorie	Reihenfolge	Name	Symbol	Funktionen
Hauptstromkreis (Hinweis)	①	Primäre Erdungsklemmen für Umrichtergehäuse	⏚G	Zwei Erdungsklemmen (G⏚) dienen nicht ausschließlich der Verdrahtung auf der Netzspannungsseite (Primärkreis) oder Motorseite (Sekundärkreis). Beide Erdungsklemmen müssen geerdet werden, um die Sicherheitsvorschriften zu erfüllen und Störaussendungen zu vermeiden.
	②	Sekundäre Erdungsklemmen für Motor Ausgangsklemmen des Umrichters	⏚G U, V, W	Verbinden Sie die sekundäre Motorerdleitung mit der Erdungsklemme (G⏚). Verbinden Sie die drei Drähte des Dreiphasenmotors phasenrichtig mit den Klemmen U, V, und W. **(*1)**
	③	Eingangsklemmen für Hilfsstromkreis	R0, T0	Verbinden Sie den gleichen Wechselstrom, den Sie für den Hauptstromkreis verwenden, mit diesen Klemmen, um als Notstrom für den Steuerstromkreis zu dienen.
	④	Hauptstromkreis-Hilfseingangsklemmen	R1, T1	Normalerweise muss nichts an diese Klemmen angeschlossen werden. Sie werden verwendet, wenn der Umrichter in Verbindung mit einem PWM-Wandler oder einem ähnlichen Gerät eingesetzt wird. Für weitere Informationen siehe Abschnitt 4-11 des Benutzerhandbuchs. (45 kW oder mehr)
	⑤	Zwischenkreisdrossel-Anschlussklemmen	P1, P(+)	Eine Zwischenkreisdrossel (DCR) anschließen, um den Leistungsfaktor zu verbessern. (110 kW oder mehr)
	⑥	Zwischenkreisklemmen	P(+), N(-)	Diese Klemmen können mit einer Zwischenkreisklemme verbunden werden. Wenn Sie die Zwischenkreisklemmen P(+) und N(-) verwenden möchten, konsultieren Sie zunächst Ihren Fuji Electric-Vertreter.
	⑦	Eingangsklemmen	L1/R, L2/S, L3/T	Die dreiphasigen Eingangsspannungsleitungen sind an diese Klemmen angeschlossen. **(*2)** Wenn die Spannungsleitungen an andere Klemmen angeschlossen sind, wird der Umrichter beim Einschalten der Versorgungsspannung beschädigt.
	⑧	Schaltanschlüsse	CN UX, CN R, CN W	Dies sind die Schaltanschlüsse für den Hauptstromkreis. Für weitere Informationen siehe „2.2.5 Schaltanschlüsse“ in dieser Bedienungsanleitung.
Steuerstromkreis	⑨	Steuerklemmen	Siehe Tabelle 2.5.	Die Verdrahtung der Steuerklemmen sollte möglichst weit von der Verdrahtung des Hauptkreises entfernt verlaufen. Andernfalls kann es durch Störaussendungen zu Fehlfunktionen kommen. Wenn die Eingangsfreigabefunktion nicht verwendet wird, müssen die Klemmen [EN] und [PLC] durch eine Kurzschlussbrücke verbunden werden.

Hinweis Nehmen Sie keine Verdrahtung vor um die Mit (NC) gekennzeichneten Hauptstromkreisklemmen zu entlasten. Einzelheiten über den Klemmenblock entnehmen Sie Abschnitt 2.2.3 „Montageschemen und Schraubenspezifikationen.“

Damit die Maschinen und Anlagen die EMV-Normen erfüllen, beachten Sie bei der Verdrahtung des Motors und des Umrichters folgende Anweisungen.

(*1) Verwenden Sie abgeschirmte Kabel als Motorkabel und stellen Sie sicher, dass es so kurz wie möglich ist. Klemmen Sie die Abschirmung fest an dem vorgeschriebenen Punkt am Umrichter fest.

(*2) Bei der Verdrahtung der Eingangsleitungen für den Hauptstromkreis der Umrichter von 11 bis 90 kW, stellen Sie sicher, dass Sie die Kabel durch einen Ferritkern hindurch<führen.

Tipp Wenn für das Motorkabel keine abgeschirmten Kabel verwendet werden, sind die Motorkabelklemmen zu entfernen, damit die Abschirmung nicht beschädigt wird; dies ist notwendig, um die EMV-Normen zu erfüllen. Das Verlegen des Umrichter-Hauptnetzkabels durch den Ferritkern beeinträchtigt den Betrieb des Umrichters nicht; allerdings nimmt das vom Umrichter erzeugte Rauschen zu, so dass die EMV-Norm nicht mehr erfüllt wird.

🕮 Für detaillierte Informationen bezüglich Verdrahtung, sehen Sie Kapitel 8, Abschnitt 8.3 "Konformität mit EMV-Normen. "

Steuerklemmen

Tabelle 2.5 Namen, Symbole und Funktionen der Steuerklemmen

Kategorie	Name	Symbol	Funktionen
Analog-eingang	Versorgungsspannung für Potentiometer	[13]	Versorgungsspannung für externen Frequenzsollwert-Potentiometer (Variabler Widerstand: 1 bis 5kΩ)
	Versorgungsspannung am Analogeingang	[12]	Externe Versorgungsspannung zur Einstellung der Frequenz von außerhalb.
	Stromeingang am Analogeingang PTC-Thermistoreingang	[C1]	Externer Stromeingang zur externen Einstellung der Frequenz. Anschluss eines PTC-Thermistors für den Motorschutz.
	Versorgungsspannung am Analogeingang	[V2]	Externe Versorgungsspannung zur Einstellung der Frequenz von außerhalb.
	Analoges Bezugspotential	[11]	Allzweckklemme für digitale Eingangssignale
Digitalein gang	Digitaleingang 1 bis Digitaleingang 7	[X1] bis [X7]	(1) Verschiedene Signale, beispielsweise "Stoppen", "Externe Alarmauslösung aktivieren" und "Festfrequenz einstellen", können den Klemmen [X1] bis [X7], [FWD] und [REV] durch Einstellen der Parameter E01 bis E07, E98 und E99 zugeordnet werden. (2) Der Eingangsmodus, d. h. SINK/SOURCE, kann durch den Schiebeschalter SW1 verändert werden. (3) Stellt den Logikwert (1/0) für EIN/AUS der Klemmen [X1] auf [X7], [FWD], oder [REV]. Wenn der Logikwert der Klemme [X1] für EIN im normalen Logiksystem beispielsweise "1" ist, ist AUS im negativen Logiksystem "1" und umgekehrt.
	Befehl "Vorwärts" ausführen	[FWD]	Ein Kurzschließen der Klemmen [FWD] und [PLC] führt dazu, dass der Motor in Vorwärtsrichtung läuft, Die Öffnung dieser Klemmen verlangsamt den Motor, bis er zum Stillstand kommt.
	Befehl "Rückwärts" ausführen	[REV]	Ein Kurzschließen der Klemmen [REV] und [PLC] führt dazu, dass der Motor in Rückwärtsrichtung läuft, Die Öffnung dieser Klemmen verlangsamt den Motor, bis er zum Stillstand kommt.
	Eingangsfreigabefunktion 1 Eingangsfreigabefunktion 2	[EN1] [EN2]	(1) Durch Öffnen des Hardwarekreises zwischen den Klemmen [EN1] und [PLC] oder [EN2] und [PLC] wird der Transistorausgang des Umrichters gestoppt. (2) Der Eingangsmodus der Klemmen [EN1] und [EN2] ist auf den SOURCE-Modus fixiert. Es ist nicht möglich, auf dem SINK-Modus umzuschalten. (3) Wenn [EN1] oder [EN2] auf AUS gestellt ist, wird ein Alarm ausgelöst.
	Spannungsversorgung für SPS Signal	[PLC]	Anschluss an die Spannungsversorgung des Ausgangssignals der programmierbaren Steuerung.
	Digitaleingang „Masse“	[CM]	Bezugspotential für digitale Eingangssignale
Analogaus gang	Analogüberwachung	[FM1] [FM2]	Diese Klemmen geben Kontrollsignale für Analog-Gleichspannung (0 bis +10 V) oder Analog-Gleichstrom (4 bis 20 mA) ab.
	Analoges Bezugspotential	[11]	Allgemeine Klemme für analoge Eingangssignale
Transistor ausgang	Transistorausgang 1 zu Transistorausgang 4	[Y1] zu [Y4]	Sowohl SINK- als auch SOURCE-Modus sind unterstützt. (1) Verschiedene Signale wie z.B. "Umrichter läuft" "Frequenzsollwert erreicht," und "Überlast-Frühwarnung" können durch Einstellen der Parameter E20 bis E23 den Klemmen [Y1] bis [Y4] zugeordnet werden.. (2) Der Logikwert für EIN/AUS der Klemmen [Y1] bis [Y4] und [CMY] kann eingestellt werden. Wenn der Logikwert für EIN zwischen einer der Klemmen [Y1] bis [Y4] und [CMY] beispielsweise "1" ist, ist AUS im negativen Logiksystem "1" und umgekehrt.
	Allzweck-Transistorausgang	[CMY]	Bezugspotential für Transistorausgänge

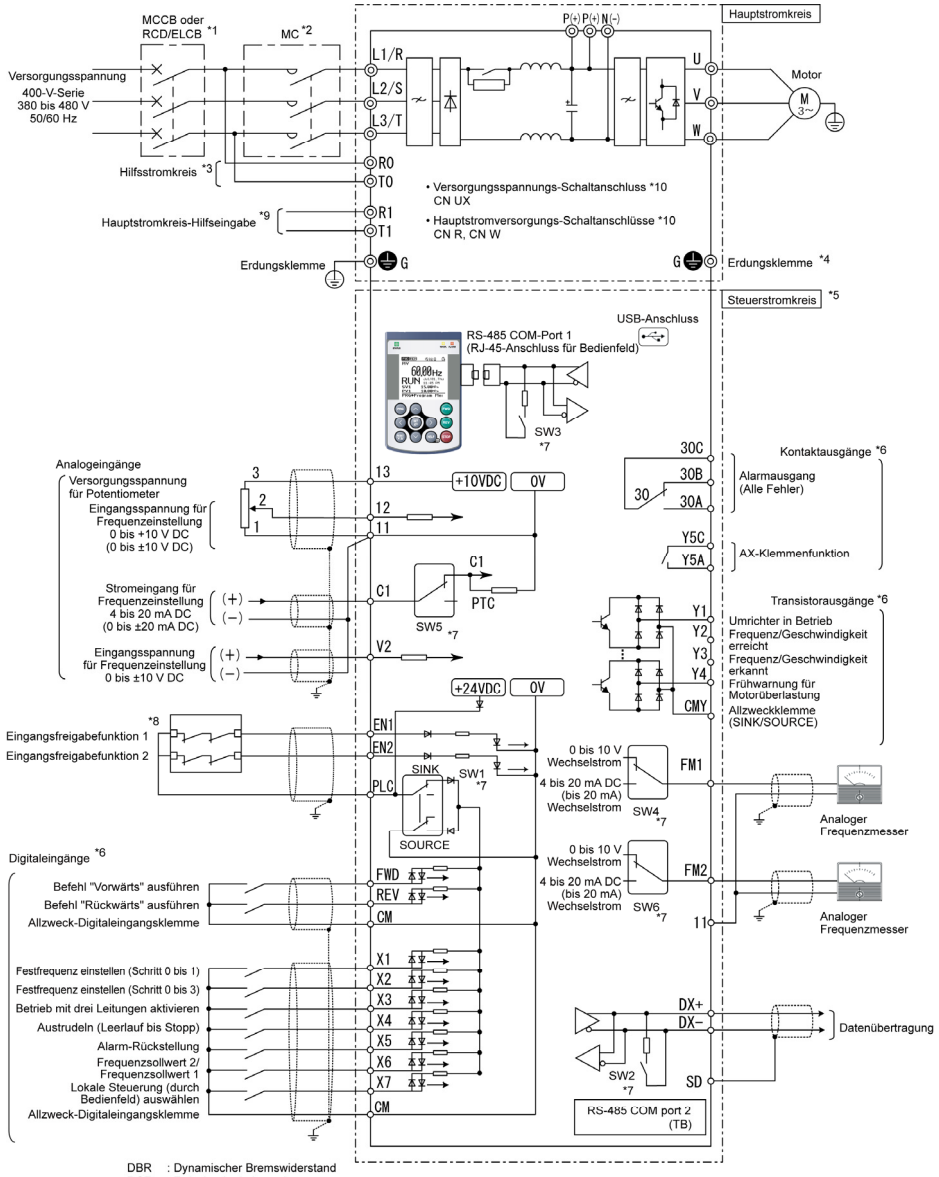
Tabelle 2.5 Symbole, Namen und Funktionen der Steuerklemmen (Fortsetzung)

Kategorie	Name	Symbol	Funktionen
Relaisausgang	Allzweck-Relaisausgang	[Y5A/C]	(1) Jedes Ausgangssignal, das als Mehrzweckrelaisausgang den Klemmen [Y1] bis [Y4] zugeordnet wurde, kann auch diesem Relaiskontakt zugeordnet werden. (2) Es kann eingestellt werden, ob diese Klemme bei Erregung oder Nicht-Erregung einen Alarm auslöst.
	Alarmrelaisausgang (für alle Fehler)	[30A/B/C]	(1) Wenn die Schutzfunktion aktiviert ist, gibt diese Klemme ein Kontaktsignal (1C) ab, um den Motor zu stoppen. (2) Jedes Ausgangssignal, das den Klemmen [Y1] bis [Y4] zugeordnet wurde, kann auch diesem Relaiskontakt als Allzweckrelaisausgang zugeordnet werden, um als Signalausgang verwendet zu werden. (3) Es kann eingestellt werden, ob diese Klemme bei Erregung oder Nicht-Erregung einen Alarm auslöst.
Kommunikation	RS-485-Kommunikationsport 2 (auf dem Klemmenblock)	[DX+]/ [DX-]/ [SD]	Diese Eingangs- und Ausgangsklemmen werden als Kommunikationsport verwendet, der Daten mittels RS-485-Multipoint-Protokoll zwischen dem Umrichter und einem PC oder einem anderen Gerät, beispielsweise einer SPS überträgt.
	RS-485-Kommunikationsport 1 (zum Anschluss des Bedienfelds)	RJ-45-Anschluss	Dient zum Anschluss des Bedienteils an den Umrichter. Der Umrichter versorgt über das Verlängerungskabel für Fernbedienung das Bedienfeld mit Strom.
	USB-Anschluss (Auf der Steuerungsplatine)	CN10	Dient als USB-Anschluss (Mini-B), um den Umrichter an einen Computer anzuschließen. Dadurch kann eine Verbindung mit der Betriebssoftware hergestellt werden.
Batterie	Batterieanschluss	CN11	Anschluss für optionale Batterie.

2.2.5 Anschlusspläne

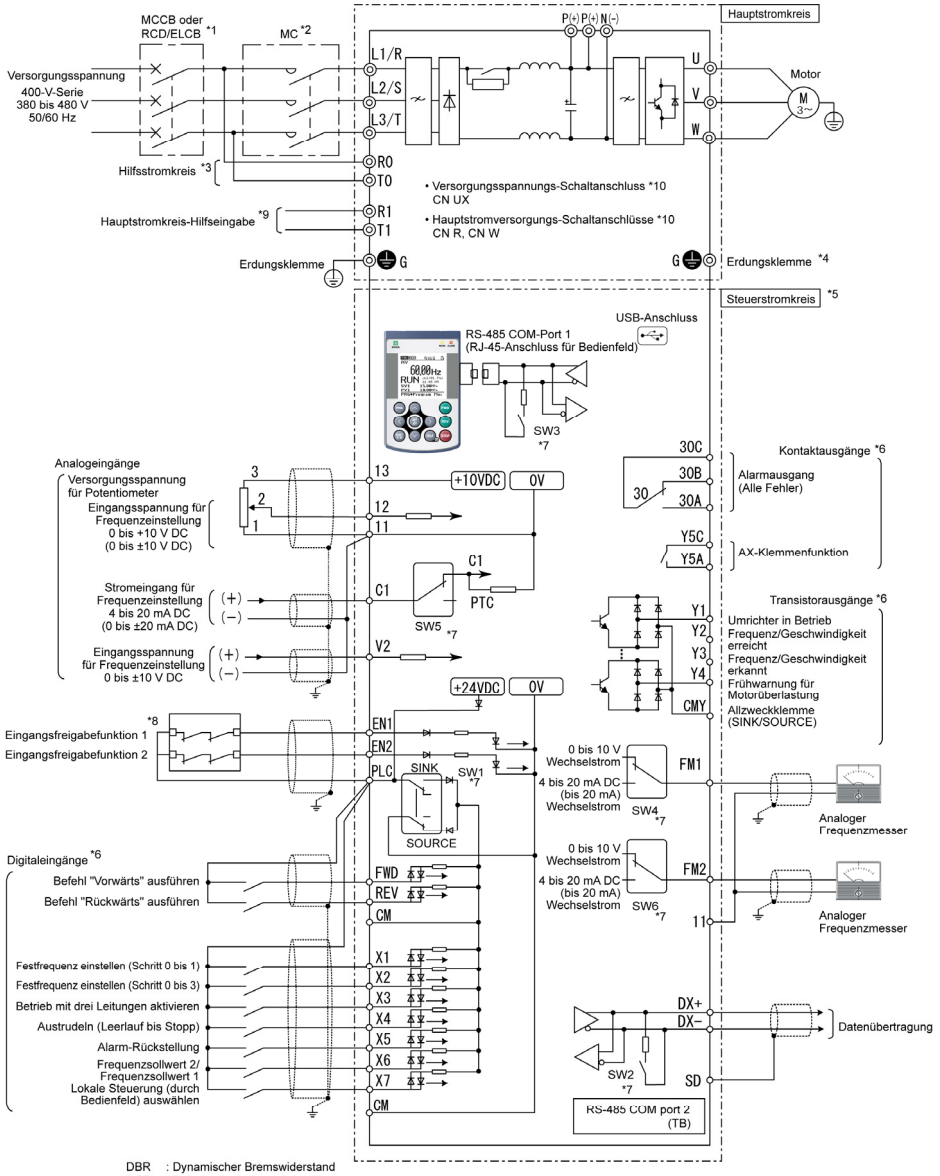
In diesem Abschnitt finden Sie die bei aktivierter Eingangsfreigabefunktion anwendbaren Anschlusspläne.

<u>SINK-Modus-Eingabe (Werkseinstellung)</u> (90 kW oder weniger)



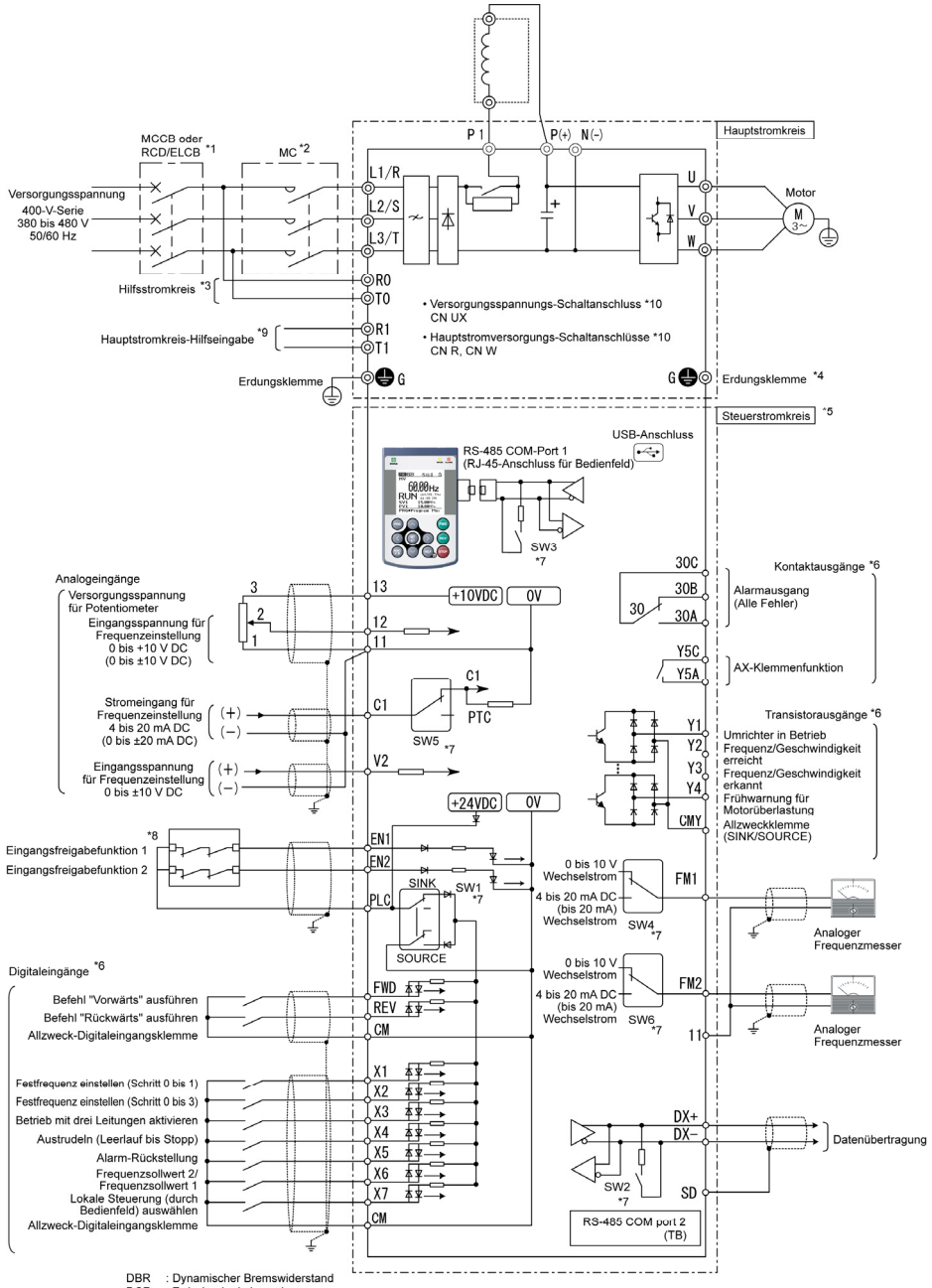
DBR : Dynamischer Bremswiderstand
DCR : Zwischenkreisdrossel
RCD : Fehlerstromschutzeinrichtung
ELCB : Fehlerstromschutzschalter
MC : Magnetschütz
MCCB : Kompaktleistungsschalter

SOURCE-Modus-Eingabe (Werkseinstellung) (90 kW oder weniger)



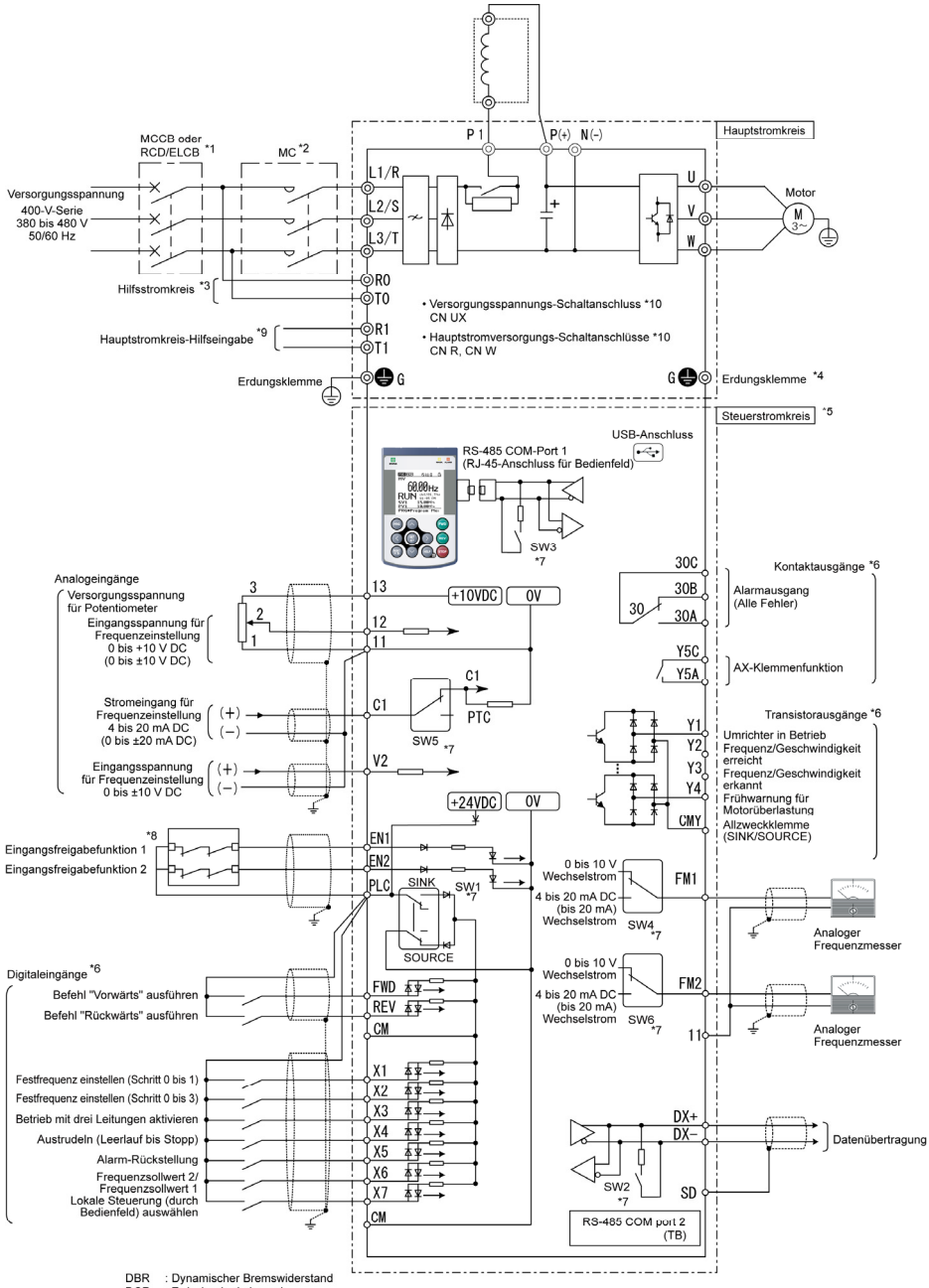
DBR : Dynamischer Bremswiderstand
DCR : Zwischenkreisdrossel
RCD : Fehlerstromschutzeinrichtung
ELCB : Fehlerstromschutzschalter
MC : Magnetschütz
MCCB : Kompaktleistungsschalter

SINK-Modus-Eingabe durch (Werkseinstellung) (110 kW oder mehr)



DBR : Dynamischer Bremswiderstand
DCR : Zwischenkreisdrossel
RCD : Fehlerstromschutzeinrichtung
ELCB : Fehlerstromschutzschalter
MC : Magnetschütz
MCCB : Kompaktleistungsschalter

SOURCE-Modus-Eingabe (Werkseinstellung) (110 kW oder mehr)



DBR : Dynamischer Bremswiderstand
DCR : Zwischenkreisdrossel
RCD : Fehlerstromschutzeinrichtung
ELCB : Fehlerstromschutzschalter
MC : Magnetschütz
MCCB : Kompaktleistungsschalter

*1 Installieren Sie einen der empfohlenen Kompaktleistungsschalter (MCCB) oder eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD)/einen Fehlerstromschutzschalter (ELCB) (mit Überstrom-Schutzfunktion) im Hauptstromkreis des Wechselrichters, um die Verdrahtung zu schützen. Stellen Sie sicher, dass die Strombelastbarkeit des Leistungsschalters dem Sollwert entspricht oder niedriger als dieser ist.

* 2 Installieren Sie ein Leistungsschütz (MC) für jeden einzelnen Umrichter, um ihn wenn nötig vom Stromnetz zu trennen, außer von MCCB- oder RCD/ELCB-Geräten.
Schließen Sie parallel einen Überspannungsableiter an, wenn Sie eine Spule wie z.B. das MC oder ein Solenoid in der Nähe des Wechselrichters installieren.

*3 Um ein von der Schutzfunktion der programmierbaren Ausgangsklemmen abgegebenes Alarmsignal ***ALM*** zu erhalten, oder das Tastenfeld nach Ausfall der Hauptspannung betriebsbereit zu halten, sind diese Klemmen an die Spannungsversorgungsleitungen anzuschließen. Der Umrichter kann auch ohne Spannungsversorgung an diesen Klemmen betrieben werden.

Wenn diese Klemmen für die Anschlüsse mit den Versorgungsspannungsleitungen verwendet werden, können durch eine Abschaltung des MC, das für die Ein/Ausschaltung der Hauptspannung dient, nicht alle Komponenten stromlos gemacht werden. Stellen Sie sicher, dass sämtliche Stromkreise mit einem Trennschalter unterbrochen werden.

*4 Eine Erdungsklemme für einen Motor. Verwenden Sie diese Klemme bei Bedarf.

*5 Für Steuersignalleitungen verdrillte oder geschirmt-verdrillte Drähte verwenden. Wenn geschirmt-verdrillte Drähte verwendet werden, ist die Abschirmung an die Allzweckanschlüsse des Steuerstromkreises anzuschließen. Um Fehlfunktionen durch elektrische Störungen zu vermeiden, ist die Steuerleitung möglichst getrennt von der Hauptleitung zu halten (Empfehlung: min. 10 cm). Führen Sie die Leitungen nie im selben Leitungskanal. Steuer- und Hauptleitungen müssen im rechten Winkel gekreuzt werden.

*6 Der Anschlussplan zeigt werksseitige Standardfunktionen, die den digitalen Eingangsklemmen [X1] bis [X7], [FWD] und [REV], Transistorausgangsklemmen [Y1] bis [Y4] und Relaiskontaktausgangsklemmen [Y5A/C] und [30A/B/C] zugeordnet sind.

*7 Schiebeschalter auf Steuerungsplatine (Steuerungs-PCB). Mit diesen Schaltern können die Umrichterfunktionen angepasst werden. Für Details sehen Sie bitte Abschnitt 2.2.6 "Einstellung der Schiebeschalter".

*8 Wenn die Eingangsfreigabefunktion nicht verwendet wird, müssen die Klemmen [EN] und [PLC] durch eine Kurzschlussbrücke verbunden werden. Zum Öffnen und Schließen des Hardwarekreises zwischen den Klemmen [EN] und [PLC] sind Sicherheitskomponenten wie Sicherheitsrelais und Sicherheitsschalter zu verwenden. Achten Sie darauf, abgeschirmte Leitungen nur für die Klemmen [EN1] und [PLC] sowie [EN2] und [PLC] zu verwenden. (Sie dürfen nicht gemeinsam mit anderen Steuersignalleitungen im selben abgeschirmten Kern zusammengefasst werden.)

*9 Normalerweise muss nichts an diese Klemmen angeschlossen werden. Sie werden verwendet, wenn der Umrichter in Verbindung mit einem PWM-Wandler mit Hochleistungsfaktor-Stromversorgungsregeneration (RHC-Serie) oder einem ähnlichen Gerät eingesetzt wird. Die Klemmen R1 und T1 sind für Eingabe von 45 kW oder mehr ausgelegt.

*10 Dies sind die Schaltanschlüsse für den Hauptstromkreis. Für weitere Informationen siehe „2.2.5 Schaltanschlüsse“ in dieser Bedienungsanleitung.

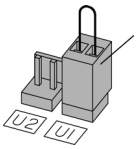
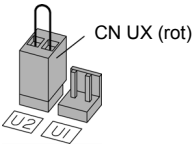
▪ Schaltanschlüsse

■ Versorgungsspannungs-Schaltanschluss (CN UX) (45 kW oder mehr)

Umrichter mit einer Kapazität von 45 kW oder mehr haben einen Versorgungsspannungs-Schaltanschluss (CN UX). Wenn die Stromversorgung, die an die Hauptstromkreis-Eingangsklemmen (L1/R, L2/S, L3/T) oder die Hauptstromkreis-Hilfseingangsklemmen (R1, T1) angeschlossen ist, die unten aufgelisteten Bedingungen erfüllt, schalten Sie den CN UX-Anschluss auf die Position U2 um. Verwenden Sie anderenfalls den Anschluss in der werksseitig vorgegebenen Position U1.

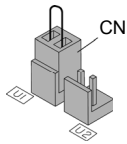
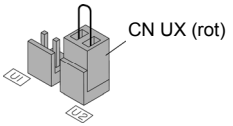
Für ausführlichere Schaltrichtlinien siehe die Abbildungen 2.5 und 2.6 auf der folgenden Seite.

(a) 45 bis 132 kW

Einstellung		
Angelegte Spannung	398 bis 440 V/50 Hz, 430 bis 480 V/60 Hz (Werksvorgabe)	380 bis 398 V/50 Hz, 380 bis 430 V/60 Hz

Anmerkung Der zulässige Spannungsschwankungsbereich liegt zwischen +10% und –15%.

(b) 160 bis 710 kW

Einstellung		
Angelegte Spannung	398 bis 440 V/50 Hz, 430 bis 480 V/60 Hz (Werksvorgabe)	380 bis 398 V/50 Hz, 380 bis 430 V/60 Hz

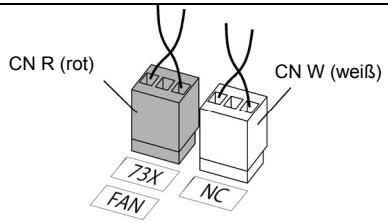
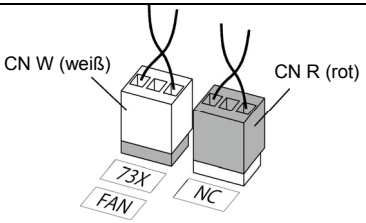
Anmerkung The allowable voltage fluctuation range is +10% to -15%.

■ Hauptstromversorgungs-Schaltanschlüsse (CN R, CN W) (45 kW oder mehr)

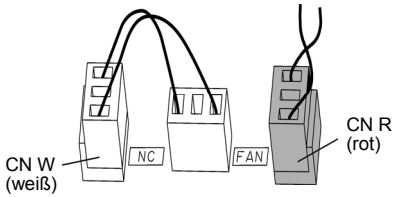
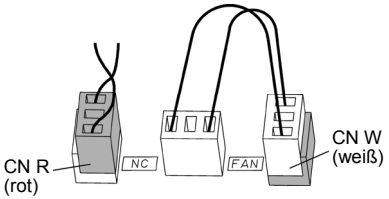
Mit seinen Standardspezifikationen unterstützt der FRENIC-AQUA Gleichspannungseingabe z. B. bei Einsatz in Verbindung mit einem PWM-Wandler. Umrichter mit einer Kapazität von 45 kW oder mehr besitzen jedoch Komponenten, die intern von Wechselstrom angetrieben werden und daher eine Wechselstromquelle benötigen. Wenn also der Umrichter mit einer Gleichstromquelle verwendet wird, muss der Anschluss CN R auf die Position NC und der Anschluss CN W auf die Position 73X (45 kW bis 90 kW) bzw. die Position FAN (110 kW oder mehr) umgeschaltet und die vorgesehene Wechselstromquelle an die Hauptstromkreis-Hilfseingangsklemmen (R1, T1) angeschlossen werden.

Für ausführlichere Schaltrichtlinien siehe die Abbildungen 2.5 und 2.6 auf der folgenden Seite.

(a) 45 bis 132 kW

Einstellung		
Anwendung	Wenn die Klemmen R1 und T1 nicht verwendet werden (Werksvorgabe)	Wenn die Klemmen R1 und T1 verwendet werden • Gleichstrombus-Eingangstyp • Wird in Verbindung mit einem PWM-Wandler verwendet.

(b) 160kW bis 710kW

Einstellung		
Anwendung	Wenn die Klemmen R1 und T1 nicht verwendet werden (Werksvorgabe)	Wenn die Klemmen R1 und T1 verwendet werden • Gleichstrombus-Eingangstyp • Wird in Verbindung mit einem PWM-Wandler verwendet.

Anmerkung Im Werksvorgabezustand ist der Hauptstromversorgungs-Schaltanschluss CN R auf 73X (45 bis 90 kW) bzw. FAN (110 kW oder mehr), und CN W auf NC eingestellt. Wird der Umrichter nicht mit Gleichstromeingabe verwendet, dürfen die Anschlüsse nicht umgeschaltet werden. Die Verwendung von falschen Einstellungen des Hauptstromversorgungs-Schaltanschlusses kann zu einer Funktionsstörung, wie z. B. Überhitzung der Kühlrippen (0H1) oder Ladestromkreisfehler (PbF), führen.

■ Anordnung der Anschlüsse

Die Schaltanschlüsse befinden sich an den folgenden Positionen auf der Stromversorgungsplatine:

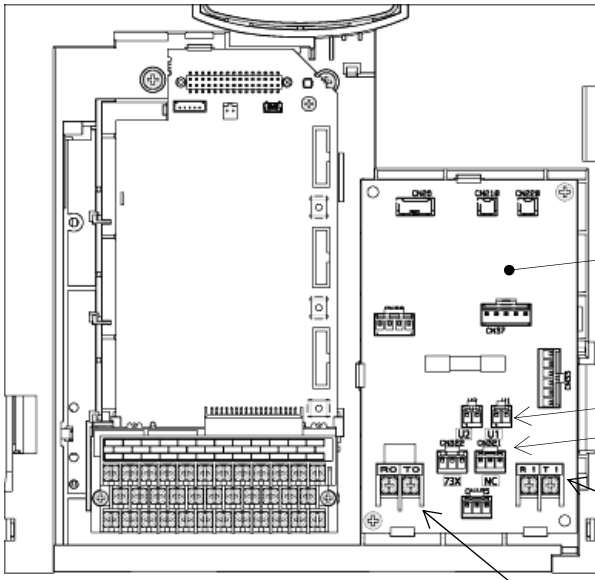


Abbildung 2.5 Anordnung der Schaltanschlüsse (45 kW bis 90 kW)

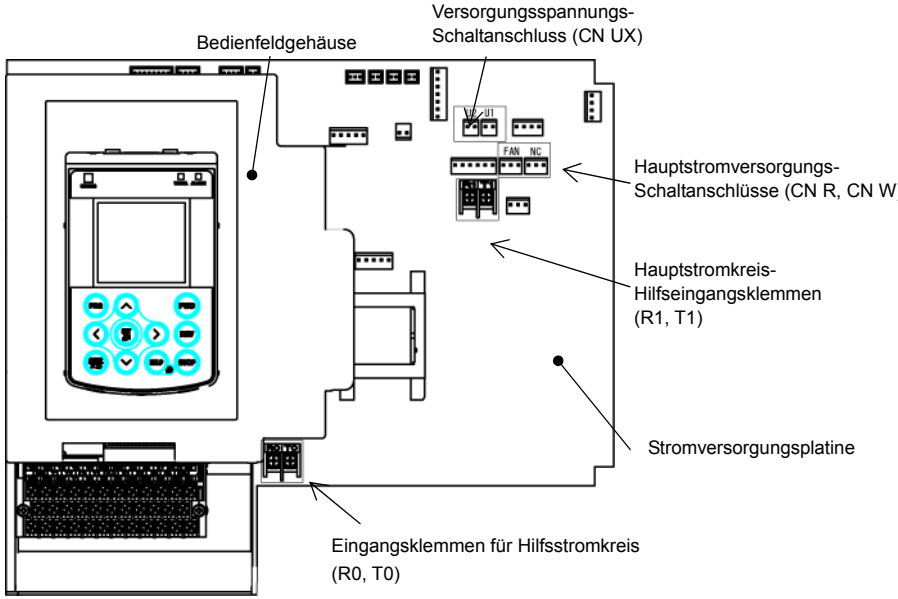


Abbildung 2.6 Anordnung der Schaltanschlüsse (110 kW bis 132 kW)

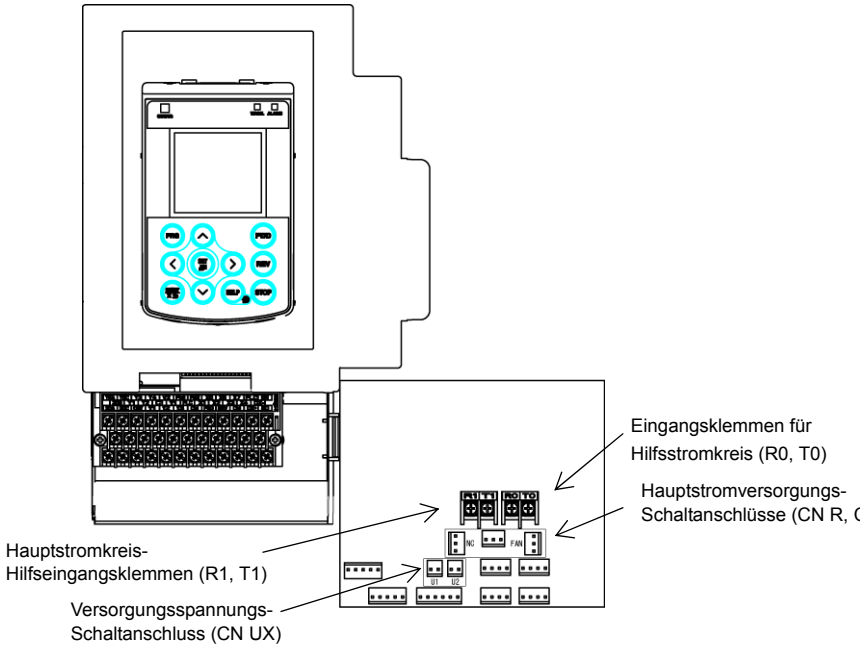


Abbildung 2.7 Anordnung der Schaltanschlüsse (160 kW oder mehr)

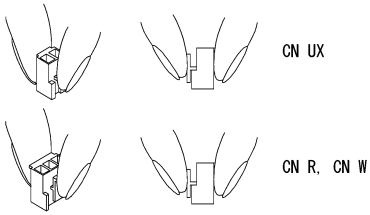


Abbildung 2.8 Anbringen und Abnehmen eines Schaltanschlusses (45 kW oder mehr)

Anmerkung

Zum Abnehmen eines Anschlusses die Oberseite der Klinke zwischen den Fingern zusammendrücken, um den Befestiger zu lösen, und den Anschluss abziehen. Zum Anbringen den Anschluss hineindrücken, bis er mit einem Klicken einrastet, um sicherzugehen, dass er einwandfrei sitzt.

2.2.6 Einstellen der Schalter

Die Einstellung der Schiebeschalter, die sich auf der Steuerungsplatine befinden (siehe Abb. 2.9.), erlaubt es dem Benutzer, den Betriebsmodus der analogen Ausgangsklemmen, der digitalen E/A-Klemmen und der Kommunikationsports zu konfigurieren.

Um Zugang zu den Schiebeschaltern zu erlangen, muss die Frontabdeckung abgenommen werden, so dass die Steuerungsplatine frei liegt.

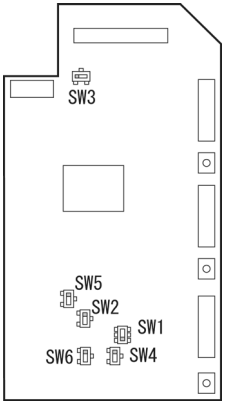
📖 Für detaillierte Anweisungen zum Entfernen der Frontabdeckung, siehe Abschnitt 2.2.1.

Tabelle 2.6 beschreibt die Funktionen der einzelnen Schiebeschalter.

Tabelle 2.6 Funktionen der Schiebeschalter

Schalter	Funktion
SW1	Schaltet den Service-Modus des Digitaleingangs von SINK auf SOURCE um.
SW2	Schaltet den Endwiderstand des RS-485-Kommunikationsports am Umrichter ein und aus. (RS-485-Kommunikationsport 2 auf dem Klemmenblock)
SW3	Schaltet den Endwiderstand des RS-485-Kommunikationsports am Umrichter ein und aus. (RS-485-Kommunikationsport 1 zum Anschluss des Bedienteils)
SW4	Schaltet die Funktion der Klemme [FM1] zwischen VO1 und IO1 um.
SW5	Schaltet die Funktion der Klemme [C1] zwischen C1 und PTC um.
SW6	Schaltet die Funktion der Klemme [FM2] zwischen VO2 und IO2 um.

Abb. 2.9 zeigt die Anordnung der Schiebeschalter auf der Steuerungsplatine.



Schalterkonfiguration und Werkseinstellungen

	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
Lieferort FRN_ _ _AQ1■-4A FRN_ _ _AQ1■-4C	SINK	AUS	AUS	VO1	C1	VO2
FRN_ _ _AQ1■-4E	SOURCE					

Anmerkung: Das Symbol ■ in der Umrichter-Modellbezeichnung wird durch Angaben zur Schutzart ersetzt.

■ Gehäuse: S (IP00), M (IP21) oder L (IP55)

Abbildung 2.9 Anordnung der Schiebeschalter auf der Steuerungsplatine

Anmerkung: Um die Stellung eines Schiebeschalters zu verändern, verwenden Sie ein Werkzeug mit einer schmalen Spitze (z.B. Pinzette). Bemühen Sie keine der anderen elektronischen Komponenten etc. Wenn sich der Schalter in einer zweideutigen Position befindet, ist es für den Stromkreis nicht klar ersichtlich, ob er auf EIN oder AUS geschaltet ist, und der Digitaleingang befindet sich in einem undefinierten Zustand. Stellen Sie sicher, dass Sie den Schieberegler so positionieren, dass er einen Kontakt mit einer der beiden Seiten des Schalters herstellt.

Richtige Schiebeschalterstellung	oder
Falsche Schiebeschalterstellung	

2.2.7 Anbringen und Verbinden des Berührungsfelds

Das Berührungsfeld kann vom Umrichter entfernt werden, um es mit einer Konsole zu verbinden oder zu Fernsteuerungszwecken zu verwenden. Bei abgenommenem Berührungsfeld lautet die Schutzart des Umrichters allerdings IP00.

📖 Einzelheiten zum Anbringen und Verbinden des Berührungsfelds finden Sie im Benutzerhandbuch von FRENIC-AQUA, Kapitel 5, Abschnitt 5.2 „Anbringen und Verbinden des Berührungsfelds“.

Kapitel 3. NAMEN UND FUNKTIONEN DER BEDIENTEIL-KOMPONENTEN

1 **LED-Anzeigen**

Diese Anzeigen zeigen den aktuellen Betriebsstatus des Umrichters an.

STATUS (grün) : Betrieb

WARNUNG (gelb): Alarmleuchtenstatus

ALARM (rot): Alarmstatus (schwerwiegender Alarm)

2 **LCD-Monitor**

Dieser Monitor zeigt verschiedene Informationen über den Umrichter an, je nach Betriebsmodus.

- Betriebsmodus und Quelle der Laufbefehle (z.B. Start/Stop, Laufrichtung)
- Statussymbole (z.B. Timer, PID-Betrieb, Batteriestatus und Passwortschutz)
- Bedienungsanweisungen für derzeit angezeigten Dialog

3 **Programmiertasten**

Diese Tasten haben folgende Funktionen:

- Umschalten zwischen Betriebsmodus, Alarmmodus und Programmiermodus.
- Zurückstellen des Alarmstatus, der derzeit konfigurierten Einstellungen, Abbrechen des Übergangs auf andere Dialoge, je nach Betriebsart.
- Bewegen des Cursors auf zu modifizierende Einträge, Verschieben der Einstellungen und Wechseln auf andere Dialoge.
- Aufrufen des HILFE-Dialogs für den derzeit angezeigten Kontext.

4 **Betriebstasten**

Diese Tasten haben folgende Funktionen:

- Motor starten (Vorwärts/Rückwärts).
- Motor stoppen.

Kapitel 4. PROBELAUF DES MOTORS

4.1 Überprüfung vor der Inbetriebnahme

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

(1) Überprüfen Sie, ob der Anschluss ordnungsgemäß vorgenommen worden ist.
Achten Sie besonders darauf, dass die Eingangsklemmen L1/R, L2/S und L3/T und die Ausgangsklemmen U, V, und W korrekt angeschlossen sind. Prüfen Sie, ob der Erdleiter richtig an die Erdungsklemme (G⏚) angeschlossen ist. Siehe Abb. 4.1

(2) Überprüfen Sie die Steuerklemmen und die Hauptstromkreisklemmen auf Kurz- und Erdschlüsse.

(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 AN kann es eventuell zu einem plötzlichen Start des Motors kommen.

(6) Überprüfen Sie, ob Schutzmaßnahmen gegen ein Hochlaufen des Systems getroffen worden sind, z.B. durch Absperrung der Anlage gegen unautorisierten Zugang.

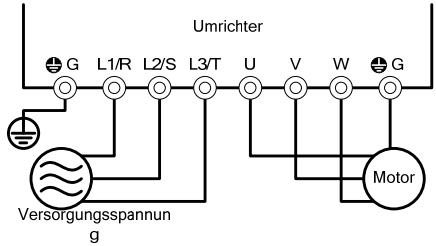


Abbildung 4.1 Anschluss der Hauptstromkreisklemmen

4.2 Inbetriebnahme und Überprüfung

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

Prüfen Sie, ob auf der LCD-Anzeige "0.00 Hz" blinkt (Sollwert ist 0 Hz). (Siehe Abb. 4.2)

Wenn die LCD-Anzeige einen davon abweichenden Wert anzeigt, betätigen Sie die Tasten ⌃ und ⌄, um den Sollwert 0.00 Hz einzustellen.

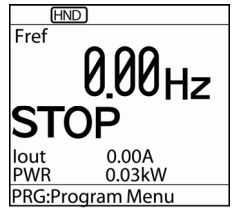


Abbildung 4.2 LED-Anzeige nach der Inbetriebnahme

Tipp Der Reaktor im Umwandler kann aufgrund der Quellspannungsverzerrung, die nicht unnormal ist, Geräusche verursachen.

4.3 Konfiguration der Parameter (Funktionscodes) vor dem Probelauf

Die Funktionscodes müssen entsprechend den Motornenndaten und den Anforderungen Ihrer Anlage eingestellt werden. Die Motornennwerte sind dem Typenschild Ihres Motors zu entnehmen. Die Anlagedaten erfahren Sie von Ihrem Anlagenplaner.

Tabelle 4.1 Konfiguration der Parameter (Funktionscodes)

Funktionscode (Parameter)	Name	Parameterwerte	Werkseinstellungen
F04	Eckfrequenz 1	Motornennleistung (am Typenschild des Motors angegeben)	50,0 (Hz)
F05	Nennspannung bei Eckfrequenz 1		FRN_ _ _AQ1■-4A : 415 (V) FRN_ _ _AQ1■-4E : 400 (V) FRN_ _ _AQ1■-4C : 380 (V)
P02	Motor 1 (Nennleistung)		Motornennleistung
P03	Motor 1 (Nennstrom)		Motornennstrom
P99	Motor 1 Auswahl		0: Motorkennzeichen 0 (Fuji-Standardmotoren, Serie 8)
F03	Maximalfrequenz 1	Anlagenwerte	50,0 (Hz)
F07	Beschleunigungszeit 1 **(Anmerkung)**	**(Anmerkung)** Setzen Sie diese Werte für einen Probelauf höher als die normalen Anlagewerte. Wenn der Zeitraum zu kurz ist, kann der Umrichter den Motor unter Umständen nicht starten.	20,00 (s)
F08	Verzögerungszeit 1 **(Anmerkung)**		20,00 (s)

Anmerkung: Das Symbol ■ in der Umrichter-Modellbezeichnung wird durch Angaben zur Schutzart ersetzt.

■ Gehäuse: M (IP21) oder L (IP55) □ Lieferort: E (Europa), A (Asien) oder C (China)

📖 Für detailliertere Informationen über das Verfahren zur Konfiguration von Funktionscodes sehen Sie das Benutzerhandbuch von FRENIC-AQUA, Kapitel 5, Abschnitt 5.6.3.1 „Konfiguration der Funktionscodes“.

4.4 Durchführung des Probelaufs

Nach Durchführung der Vorbereitungsmaßnahmen (s.o.), starten Sie den Umrichter für den Probelauf unter Anwendung folgender Schritte.

---------- **Probelauf** ----------

(1) Schalten Sie den Strom ein. Die LED-Anzeige muss blinken und 0,00 Hz anzeigen.

(2) Verwenden Sie die Tasten ⌃ / ⌄, um einen niedrigen Frequenzsollwert festzusetzen, z.B. 5 Hz. (Der Frequenzsollwert an der LED-Anzeige muss blinken.)

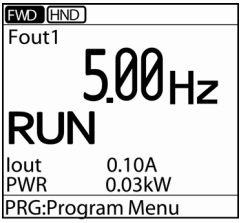
(3) Drücken Sie die Taste FWD, um den Motor in Vorwärtsrichtung zu starten. (Der Frequenzsollwert an der LED-Anzeige muss blinken.)

(4) Um den Motor zu stoppen, betätigen Sie die Taste STOP.

< Überprüfen Sie die folgenden Punkte während der Durchführung eines Probelaufs >

- Prüfen Sie, ob sich der Motor in die richtige Richtung dreht.
- Prüfen Sie, ob der Motor gleichmäßig und ohne Brummen oder starke Erschütterungen läuft.
- Prüfen Sie, ob der Motor gleichmäßig beschleunigt und abbremst.

Wenn keine Unregelmäßigkeiten zu bemerken sind, betätigen Sie die Taste FWD erneut, um den Motor zu starten, und erhöhen dann den Frequenzsollwert unter Betätigung der Tasten ⌃ und ⌄. Überprüfen Sie die oben aufgeführten Punkte erneut.



Anpassung der Funktionscodes für die Motorsteuerung

Probleme wie ein zu geringes Drehmoment oder zu hoher Strom lassen sich durch Anpassen der Funktionscodes beheben. Die wichtigsten Funktionscodes sind im Folgenden aufgeführt. Einzelheiten dazu finden Sie im Benutzerhandbuch von FRENIC-AQUA, Kapitel 6 „Funktionscoes“ oder Kapitel 9 „Im Falle einer Störung“.

Funktionscode	Bezeichnung	Zweck der Anpassung
F07	Beschleunigungszeit 1	Verlängerung der Beschleunigungszeit, falls die Beschleunigungszeit zu kurz ist und der Strom über dem Grenzwert liegt.
F08	Entscheunigungszeit 1	Verlängerung der Entschleunigungszeit, falls die Entschleunigungszeit zu kurz ist und ein Überspannungsfehler ausgelöst wird.
F09	Drehmomentverstärkung 1	Erhöhung der Drehmomentverstärkung, wenn das Drehmoment beim Start zu gering ist, oder Verringerung der Drehmomentverstärkung bei Übersteuerung im lastfreien Betrieb.

Maßnahmen bei ECF-(Enable Circuit)-Fehler

Ursache	Prüfen und beheben
(1) Schlechte Kontaktierung der Schnittstellenplatine	Prüfen Sie, ob die Schnittstellenplatine fest am Gerät angebracht ist. Durch Ein- und Ausschalten sollte sich der Alarm aufheben lassen.
(2) Logikfehler des Enable-Schaltkreises	Prüfen Sie, ob die Ausgänge der Sicherheitsschalter usw. übereinstimmen. (EN1/EN2 = High/High oder Low/Low). Durch Ein- und Ausschalten sollte sich der Alarm aufheben lassen.
(3) Erkennung eines Fehlers im Enable-Schaltkreis (Sicherheitsstopp-Schaltkreis) (Einzelfehler)	Falls sich der Alarm nicht wie oben beschrieben aufheben lässt, liegt eine Störung des Umrichters vor. Bitte wenden Sie sich an uns. (Alarm lässt sich nicht aufheben.)

4.5 Vorbereitung für regulären Betrieb

Wurde der Probelauf erfolgreich abgeschlossen und der ordnungsgemäße Betrieb des Motors überprüft, kann der Motor im regulären Betrieb verwendet werden.

Details dazu entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch von FRENIC-AQUA.

Kapitel 5 FEHLERBEHANDLUNG

5.1 Fehlercodes

Tabelle 5.1 Übersicht über Fehlercodes

Fehlercode	Bezeichnung	Beschreibung
OC1 OC2 OC3	Momentärer Überstrom	Der aktuelle Ausgangsstrom des Umrichter überschreitet den Maximalwert OC1: Überstrom bei Beschleunigung OC2: Überstrom bei Verzögerung OC2: Überstrom bei konstanter Drehzahl
EF	Erdschluss	Ein Erdschlussstrom ist von den Ausgangsklemmen des Umrichters geflossen.
OV1 OV2 OV3	Überspannung	Die Zwischenkreisspannung überschreitet den Maximalwert. OV1: Überspannung bei Beschleunigung OV2: Überspannung bei Verzögerung OV2: Überspannung bei konstanter Drehzahl
LV	Unterspannung	Die Zwischenkreisspannung unterschreitet den Mindestwert.
Lin	Ausfall einer Netzphase	Eine Netzphase ist ausgefallen oder oder die Asymmetrie der Spannung in den Eingangsphasen ist zu groß.
OPL	Ausfall einer Ausgangsphase	Eine Ausgangsphase ist ausgefallen.
OH1	Überhitzung des Kühlkörpers	Abnormaler Anstieg der Temperatur im Bereich des Kühlkörpers.
OH2	Externer Alarm	Der externe Alarm ***THR*** wurde ausgelöst. (Wenn die Funktion ***THR*** "Externe Alarmauslösung aktivieren" einer digitalen Eingangsklemme zugeordnet wurde)
OH3	Überhitzung des Umrichters	Die Temperatur innerhalb des Umrichters hat die zulässige Grenze überschritten.
OH4	Motorschutz (PTC-Thermistor)	Abnormaler Anstieg der Temperatur des Motors
FUS	Sicherungsauslösung	Ein interner Kurzschluss hat eine Sicherung ausgelöst (110 kW oder mehr).
PbF	Funktionsstörung im Ladestromkreis	Dem elektromagnetischen Ladewiderstand-Kurzschlussschütz (45 kW oder mehr) wurde kein Strom zugeführt.
OL1	Überlast von Motor 1	Der elektrothermische Überlastschutz für Überlasterkennung wurde aktiviert.
OLU	Überlast des Umrichters	Abnormaler Anstieg der Temperatur innerhalb des Umrichters
Er1	Speicherfehler	Beim Speichern von Daten im Umrichter ist ein Fehler aufgetreten.
Er2	Kommunikationsfehler mit Bedienfeld	Zwischen dem Bedienfeld und dem Umrichter ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten.
Er3	CPU-Fehler	Ein CPU- oder LSI-Fehler ist aufgetreten.
Er4	Fehler der optionalen Kommunikation	Zwischen einer Optionskarte und dem Umrichter ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten.
Er5	Fehler bei Geräteoption	Von der angeschlossenen Optionskarte (nicht vom Umrichter) wurde ein Fehler erkannt.
Er6	Bedienfehler	Eine falsche Bedienung wurde versucht.
Er7	Abstimmfehler	Die automatische Abstimmung ist gescheitert, mit abnormalen Resultaten.
Er8 ErP	RS-485 Kommunikationsfehler (COM-Port 1) RS-485 Kommunikationsfehler (COM-Port 2)	Bei der RS-485-Kommunikation ist ein Fehler aufgetreten.
ErF	Fehler beim Speichern von Daten bei Unterspannung	Wenn der Unterspannungsschutz aktiviert war, und der Umrichter Daten nicht speichern konnte, wird diese Fehlermeldung angezeigt.
ErH	Hardware-Fehler	Fehlfunktion von LSI auf der Steuerungsplatine wegen Störaussendungen etc.

PV1 PV2 PVA PVb PVC	Fehler bei PID-Rückkopplung	Unterbrechung des PID-Rückkopplungssignals bei PID-Steuerung.
CoF	Erkennung einer Stromeingangsunterbrechung	Eine Unterbrechung wurde im Stromeingang erkannt.
ECF	Ausfall der Eingangsfreigabe	Der Eingangsfreigabe-Stromkreis ist ausgefallen.
ECL	Fehler bei benutzerdefinierter Logik	Ein Fehler mit den konfigurierbaren Parametern hat einen Alarm verursacht.
Pdr	Trockenlaufschutz	Unter PID-Steuerung wurde Trockenlaufschutz erkannt.
roC	Mehmalige Aktivierung	Die langsame Durchflussraten-Stoppfunktion bei PID-Steuerung ist oft aktiviert worden.
PoL	Hohe Durchflussrate	Unter PID-Steuerung wurde eine hohe Durchflussrate erkannt.
rLo	Sperrschutz	Der Umrichter konnte wegen Überspannung nicht gestartet werden.
FoL	Filterverstopfung	Der Umrichterbetrieb wurde unterbrochen, da bei PID-Steuerung ein Überlastzustand erkannt wurde.
LoK	Passwortschutz	Der Umrichterbetrieb wurde unterbrochen, da das falsche Passwort häufiger als zulässig eingegeben wurde.
Err	Testalarm	Es wurde bewusst über das Bedienfeld ein Testalarm ausgelöst.

Kapitel 6 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.

6.1 Tägliche Kontrolle

Während des Betriebs bzw. bei eingeschaltetem Gerät werden die Sichtprüfungen von außen ohne Öffnen von Abdeckungen durchgeführt.

- Prüfen Sie, ob die erwartete Leistung (entsprechend den technischen Daten) erreicht wird.
- Prüfen Sie, ob die Umgebungsbedingungen den Anforderungen entsprechen (Kapitel 7, Abschnitt 7.1 „Standardmodell“, „Umweltanforderungen“).
- Prüfen Sie, ob die Anzeige auf dem Bedienteil normal ist.
- Prüfen Sie, ob ungewöhnliche Geräusche, Schwingungen oder Gerüche festzustellen sind.
- Prüfen Sie, ob Anzeichen von Überhitzung, Verfärbung oder andere Defekte vorhanden sind.

6.2 Regelmäßige Kontrolle

Vor der Durchführung der regelmäßigen Kontrollen ist der Motor zu stoppen, die Stromversorgung des Umrichters zu trennen, und es ist mindestens 10 Minuten zu warten. Vergewissern Sie sich, dass die Aufladelampe erloschen ist, und prüfen Sie außerdem mit einem Multimeter oder einem ähnlichen Messinstrument, ob die Zwischenkreisspannung zwischen den Hauptstromkreisklemmen P(+) und N(-) auf einen sicheren Wert (+25 V DC oder weniger) abgefallen ist.

Tabelle 6.1 Liste der regelmäßigen Kontrollen

Prüfgegenstand	Prüfpunkte	Durchführung	Bewertungskriterien
Umgebung	1) Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur, die Luftfeuchtigkeit, Vibrationen und die Atmosphäre (Staub, Gas, Ölnebel, Wassertropfen). 2) Prüfen Sie, ob Fremdstoffe oder gefährliche Gegenstände (z.B. Werkzeuge) in der Umgebung herumliegen.	1) Sichtprüfung und Messung durch Messgeräte. 2) Sichtprüfung	1) Die angegebenen Standardwerte müssen eingehalten werden. 2) In der Umgebung befinden sich keine Fremdstoffe oder gefährlichen Gegenstände.
Eingangsspannung	Prüfen Sie, ob die Spannungen im Hauptstromkreis bzw. Steuerstromkreis im angemessenen Bereich liegen.	Mit Multimeter oder ähnlichem Messgerät messen.	Die angegebenen Standardwerte müssen eingehalten werden.
Bedienteil	(1) Überprüfen Sie, ob die Anzeige gut lesbar ist. 2) Überprüfen Sie, ob alle Zeichen vollständig angezeigt werden.	1), 2) Sichtprüfung	1), 2) Die Anzeige ist einwandfrei lesbar und nicht ungewöhnlich.
Baukomponenten wie Rahmen und Abdeckungen	Kontrollieren Sie die Komponenten auf: 1) Abnormale Geräusche oder exzessive Schwingungen 2) Lose Muttern (bei Klemmenanschlüssen) 3) Verformungen oder Beschädigungen 4) Verfärbungen durch Überhitzung 5) Verschmutzung sowie Ablagerungen durch Staub	1) Sicht- und Hörprüfung 2) Erneut befestigen. 3), 4), 5) Sichtprüfung	1), 2), 3), 4), 5) Nichts Ungewöhnliches

Tabelle 6.1 Liste der regelmäßigen Kontrollen (fortgesetzt)

Prüfgegenstand		Prüfpunkte	Durchführung	Bewertungskriterien
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) Verschmutzung sowie Ablagerungen durch Staub	1) Erneut befestigen. 2), 3) Sichtprüfung	1), 2), 3) Nichts Ungewöhnliches
	Leiter und Drähte	1) Überprüfen Sie die Komponenten auf Verformungen bzw. Verfärbungen durch Überhitzung. 2) Überprüfen Sie die Leitungsummantelungen auf Risse bzw. Verfärbungen.	1), 2) Sichtprüfung	1), 2) Nichts Ungewöhnliches
Hauptstromkreis	Klemmenblöcke	Überprüfen Sie, ob Beschädigungen vorhanden sind.	Sichtprüfung	Nichts Ungewöhnliches
	Zwischenkreiskondensator	1) Austritt von Elektrolyt, Verfärbungen, Risse und Ausbeulungen des Gehäuses. 2) Überprüfen Sie, dass das Sicherheitsventil nicht zu weit vorsteht. 3) Wenn notwendig, messen Sie die Kapazität des Kondensators.	1), 2) Sichtprüfung 3) Messen der Entladungszeit mit Hilfe einer Kapazitätsmessbrücke.	1), 2) Nichts Ungewöhnliches 3) Die Entladungszeit sollte nicht kürzer sein, als in der Bedienungsanleitung angegeben.
	Transformator und Drossel	Ungewöhnliches Brummen oder abnormale Geruchsentwicklung.	Hör-, Geruchs- und Sichtkontrolle	Nichts Ungewöhnliches
	Magnetschütz und Relais	1) Klappern während des Betriebs. 2) Raue Kontaktflächen.	1) Hörprüfung 2) Sichtprüfung	1), 2) Nichts Ungewöhnliches
Steuerstromkreis	Steuerplatine	(1) Überprüfen Sie das Gerät auf lose Schrauben bzw. Verbindungsteile. 2) Verfärbungen und abnormale Geruchsentwicklung. 3) Risse, Beschädigungen, Verformungen, übermäßiger Rost. 4) Überprüfen Sie die Kondensatoren auf Verformungen bzw. Elektrolytlecks.	1) Erneut befestigen. 2) Hör- und Sichtprüfung 3), 4) Sichtprüfung	1), 2), 3), 4) Nichts Ungewöhnliches
Kühlsystem	Lüfter	1) Prüfen Sie, ob ungewöhnliche Geräusche bzw. exzessive Schwingungen festzustellen sind. 2) Lose Muttern. 3) Verfärbung durch Überhitzung	1) Hör- und Sichtprüfung (Vergewissern Sie sich, dass die Spannung ausgeschaltet ist.) 2) Erneut befestigen. 3) Sichtprüfung	1) Einwandfreie Drehung 2), 3) Nichts Ungewöhnliches
	Lüftungsweg	Prüfen Sie, ob der Kühlkörper sowie die Ein- und Auslassöffnungen mit Fremdstoffen bedeckt oder verstopft sind.	Sichtprüfung	Nichts Ungewöhnliches

Entfernen Sie den Staub mit einem Staubsauger. Sollte der Umrichter verschmutzt sein, wischen Sie ihn mit einem chemisch neutralen Reinigungstuch ab.

6.3 Liste der regelmäßig auszutauschenden Teile

Der Umrichter enthält zahlreiche elektronische Teile, allen voran Halbleiterelemente. Die in Tabelle 6.2 aufgeführten Teile unterliegen aufgrund ihres Aufbaus und ihrer Materialeigenschaften Verschleiß und können Leistungsbeeinträchtigungen oder Störungen des Umrichters verursachen. Daher sollten sie aus Sicherheitsgründen in regelmäßigen Abständen ersetzt werden (bitte richten Sie sich hinsichtlich des jeweiligen Ersetzungszeitpunkts nach der Lebensdauerbeurteilungsfunktion). Wenn Sie eine Komponente austauschen müssen, kontaktieren Sie bitte Ihren Fuji-Vertreter.

Tabelle 6.2 Auszutauschende Teile

Komponente	Standardmäßiger Auswechselzeitraum (Siehe Hinweise unten).	
	0,75 bis 90 kW	110 bis 710 kW
Zwischenkreiskondensator	5 Jahre	10 Jahre
Elektrolytkondensatoren auf Steuerplatine	5 Jahre	10 Jahre
Lüfter	5 Jahre	10 Jahre
Sicherung	–	10 Jahre

(Hinweise) Diese Auswechselzeiträume gelten für die geschätzte Lebensdauer eines Umrichters bei einer Umgebungstemperatur von 30°C (IP55) oder 40°C (IP21) bei Volllast (100% des Nennstroms des Umrichters). Diese Auswechselzeiträume basieren auf der Lebensdauer des Umrichters, die bei einer Umgebungstemperatur von 40°C (IP00) und einem Lastfaktor von 80% des Nennstroms des Umrichters geschätzt wird. Die Auswechselzeiträume können kürzer sein, wenn die Umgebungstemperatur 30°C (IP55) oder 40°C (IP00/IP21) überschreitet, oder wenn der Umrichter in sehr staubiger Umgebung verwendet wird.

Die hier aufgeführten Auswechselzeiträume gelten nur zur Orientierung und sind nicht als Garantie bezüglich der Lebensdauer der einzelnen Komponenten zu verstehen.

6.4 Anfragen zu Produkten und Garantie

(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, Abschnitt 1.1)
2) Seriennummer des Produkts (siehe Kapitel 1, Abschnitt 1.1)
3) Funktionscodes (Parameter) und geänderte Werte (siehe Benutzerhandbuch von FRENIC-AQUA, Kapitel 5, Abschnitt 5.6.3.2)
4) ROM-Version (siehe Benutzerhandbuch von FRENIC-AQUA, Kapitel 5, Abschnitt 5.6.4.4)
5) Kaufdatum
6) Gegenstand der Anfrage (z.B. Ausmaß der Beschädigung, sonstige Fragen, Fehlerbeschreibungen etc.)

(2) Produktgarantie

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

<u>Bei der Bestellung zu beachtende Punkte</u>

Sofern zum Zeitpunkt der Angebotserstellung oder der Bestellung für das in diesem Dokument behandelte Produkt keine besonderen Angaben im Angebotsdokument, im Vertrag, im Katalog bzw. in den Spezifikationen vorliegen, gelten die unten stehenden Bedingungen.

Das in diesem Dokument behandelte Produkt unterliegt Einschränkungen hinsichtlich seiner Verwendung und seines Aufstellungsorts und muss 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)-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 Abschluss der Reparaturen.

1)-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 ausgewechselt bzw. repariert. Die Garantie gilt jedoch nicht in den folgenden Fällen.

① Störungen, die auf unangemessene und von den Vorgaben im Katalog, im Benutzerhandbuch oder in der Spezifikation abweichende Bedingungen, Aufstellungsumgebungen, Einsatzzwecke usw. zurückgehen.

② Störungen, deren Ursache nicht beim gekauften oder gelieferten 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 Umbauarbeiten und Reparaturen zurückgehen, die nicht von unserem Unternehmen vorgenommen wurden.

⑥ Störungen, die darauf zurückgehen, dass die im Benutzerhandbuch und im Katalog aufgeführten Verschleißteile nicht sachgerecht gewartet und ersetzt wurden.

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 des Unternehmens 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.

1)-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 zurückgehen, welche nicht auf unser Verschulden zurückgehen, für entgangene Gelegenheiten oder entgangenen Gewinn, die auf Störungen des Produkts zurückgehen, noch für Schäden, Sekundärschäden, Entschädigung bei Unfällen, Schäden an anderen Geräten als dem Produkt und sonstige geschäftsbezogene Entschädigungen , die auf besondere Umstände zurückgehen, 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 ab Einstellung der Produktion Instandhaltungsmöglichkeiten an. Auch die wichtigsten für die Reparatur notwendigen Ersatzteile sind für einen Zeitraum von 7 ab Einstellung der Produktion erhältlich. Allerdings ist im Fall von Bauteilen mit kurzem Lebenszyklus wie z. B. elektronischen Bauelementen mit Engpässen bei der Bereitstellung und Herstellung zu rechnen, und es besteht die Möglichkeit, dass die entsprechenden Teile auch während des genannten Zeitraums nicht oder nur schwer erhältlich 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.

Kapitel 7 SPEZIFIKATIONEN

7.1 Standardmodell

400 V-Serie (dreiphasig)

(0,75 bis 55 kW)

Parameter			Spezifikationen													
Umrichtertyp (FRN_ _ _AQ1■-4□) (*1)			0,75	1,5	2,2	3,7 (4,0)(*6)	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55
Motornennleistung (kW) (*2)			0,75	1,5	2,2	3,7 (4,0)(*6)	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55
Aus- gangs-seite	Nennleistung (kVA) (*10)		1,9	3,1	4,1	6,8	10	14	18	24	29	34	45	57	69	85
	Nennkapazität (kW)		0,75	1,5	2,2	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55
	Spannung (V) (*11)		3-Phasen-Strom, 380 bis 480 V (mit AVR-Funktion)													
	Nennstrom (A) (*3)		2,5	4,1	5,5	9,0	13,5	18,5	24,5	32	39	45	60	75	91	112
	Überlast-Nennstrom		110%-1 Min. (Übelastbarkeitsintervall: Gemäß IEC/EN 61800-2													
Ein- gangs-seite	Hauptstromversorgung (Anzahl der Phasen, Spannung, Frequenz)		3-Phasen-Strom, 380 bis 480 V, 50/60 Hz													
	Hilfssteuerstromversorgungseingang (Anzahl der Phasen, Spannung, Frequenz)		Einphasen-Strom, 380 bis 480 V, 50/60 Hz													
	Zulässige Spannungs- und Frequenzschwankung		Spannung: +10 bis -15% (Phasenungleichheit: innerhalb von 2%) *7 Frequenz: +5 bis -5%													
	Nennstrom (A) (*4)		1,6	3,0	4,3	7,4	10,3	13,9	20,7	27,9	34,5	41,1	55,7	69,4	83,1	102
	Erforderliche Leistung (kVA)		1,2	2,1	3,0	5,2	7,2	9,7	15	20	24	29	39	49	58	71
Bremsen	Bremsdrehmoment [%] (*12)		20												10 bis 15	
	CD-Bremsung		Bremsstartfrequenz: 0,0 bis 60,0 Hz; Bremszeit: 0,0 bis 30,0 s; Bremsbetriebsstufe: 0 bis 60%													
EMV-Filter (IEC/EN 61800-3: 2004)			Konform mit EMV-Richtlinien, Emissionen und Störaussendungen: Kategorie C2 (2. Umgebung)													
Zwischenkreisdrossel (DCR) (*5)			Eingebaut (IEC/EN 61000-3-2, IEC/EN 61000-3-12)												Eingebaut	
Leistungsfaktor (bei Nennlast)	Leistungsfaktor der Grundwelle		> 0,98													
	Gesamtleistungs- faktor		≥ 0,90													
Effizienz (bei Nennlast) (%)			95	96	96	96	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Einhaltung der Sicherheitsnormen			UL508C, C22.2 No. 14 (schwebend), IEC/EN 61800-5-1: 2007													
Gehäuse (IEC/EN 60529)			IP21/IP55													
Kühlmethode			Lüfter													
Gewicht / Masse (kg)		IP21	10	10	10	10	10	10	18	18	18	18	23	23	50	50
		IP55	10	10	10	10	10	10	18	18	18	18	23	23	50	50
Umweltanfor-derungen	Aufstellort		Innen													
	Umgebungst emperatur	IP00/ IP21	-10 bis +50°C													
		IP55	-10 bis +40°C													
	Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95% (nicht kondensierend)													
	Atmosphäre		Der Umrichter darf nicht Staub, direktem Sonnenlicht, korrosiven Gasen, brennbaren Gasen, Öldunst, Dampf oder Wassertropfen ausgesetzt sein. Verschmutzungsgrad 2 (IEC/EN 60664-1) (*8) Die Umgebungsluft darf einen geringen Salzgehalt aufweisen. (0.01 mg/cm^2 oder weniger pro Jahr) Der Umrichter darf keinen plötzlichen Temperaturänderungen ausgesetzt werden, die zur Bildung von Kondensation führen können.													
	Höhenlage		max. 1 000 m (*9)													
	Atmosphärischer Druck		86 bis 106 kPa													
	Vibration		3 mm 2 bis unter 9 Hz 10 m/s^2 9 bis unter 200 Hz													

(*1) Je nach Gehäuse kann ein Buchstabe auch durch ein Kästchen (■) ersetzt werden. Je nach Lieferort kann ein Buchstabe auch durch eine Box (□) ersetzt werden.
■ Gehäuse: M (IP21) oder L (IP55) □ Lieferort: E (Europa), A (Asien) oder C (China)

(*2) Vierpolige Fuji-Standardmotoren

(*3) Bei einem Betrieb mit einer Trägerfrequenz von 4 kHz oder mehr muss der Stromwert gesenkt werden.

(*4) Wenn der Umrichter an eine Versorgungsspannung von 400 V, 50 Hz, Rsce = 120 angeschlossen ist.

(*5) Umrichter mit einer Kapazität von 90 kW oder weniger haben eine eingebaute Zwischenkreisdrossel (DCR). Umrichter mit einer Kapazität von 110 kW oder mehr besitzen eine extern angeschlossene DCR als Standardzubehör.

(*6) 4,0 kW innerhalb der EU.

(*7) Phasenungleichheit (%) = (Maximale Spannung [V] – Minimale Spannung [V]) / Durchschnittliche Dreiphasenspannung [V] x 67 (siehe IEC/EN 61800-3)
Bei Verwendung mit einer Phasenungleichheit von 2 bis 3% ist eine Wechselstrom- Zwischenkreisdrossel (ACR, optional erhältlich) zu verwenden. * Gilt für alle Modelle, ungeachtet der Kapazität.
Selbst wenn die Spannung um bis zu -20% absinkt, ist der Betrieb möglich, solange der Überlaststrom innerhalb des Bemessungswerts des Umrichters liegt (Betriebsgarantie). * Gilt nur für Modelle mit einer Kapazität von 37 kW oder weniger.

(*8) 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. Soll der Umrichter in einer solchen Umgebung eingesetzt werden, muss er in einem staubdichten Gehäuse installiert werden.

(*9) Wird der Umrichter in mehr als 1000 m Seehöhe betrieben, so ist der in der Tabelle (s.u.) angegebene Ausgangsstrom-Reduzierfaktor zu berücksichtigen.

Höhenlage	bis 1000 m	1000 bis 1500 m	1500 bis 2000 m	2000 bis 2500 m	2500 bis 3000 m
Ausgangs- strom-Reduzierfaktor	1,00	0,97	0,95	0,91	0,88

(*10) Gilt für Umrichter mit einer Nennkapazität von 440 V.

(*11) Der Umrichter kann keine Spannung ausgeben, die höher als die Versorgungsspannung ist.

(*12) Gibt den durchschnittlichen Bremsdrehmomentwert für den Motor allein an (je nach der Motorleistung unterschiedlich).

(75 bis 710 kW)

Parameter			Spezifikationen													
Umrichtertyp (FRN_ _ _AQ1■-4□) (*1)			75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630	710
Motornennleistung (kW) (*2)			75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630	710
Aus- gangs-seite	Nennleistung (kVA) (*10)		114	134	160	193	231	287	316	396	445	495	563	731	891	1044
	Nennkapazität (kW)		75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630	710
	Spannung (V) (*11)		3-Phasen-Strom, 380 bis 480 V (mit AVR-Funktion)													
	Nennstrom (A) (*3)		150	176	210	253	304	377	415	520	585	650	740	960	1170	1370
	Überlast-Nennstrom		110%-1 Min. (Übelastbarkeitsintervall: Gemäß IEC/EN 61800-2													
Ein- gangs-seite	Hauptstromversorgung (Anzahl der Phasen, Spannung, Frequenz)		3-Phasen-Strom, 380 bis 480 V, 50/60 Hz													
	Hilfssteuerstromversorgungseingang (Anzahl der Phasen, Spannung, Frequenz)		Einphasen-Strom, 380 bis 480 V, 50/60 Hz													
	Zulässige Spannungs- und Frequenzschwankung		Spannung: +10 bis -15% (Phasenungleichheit: innerhalb von 2%) *7 Frequenz: +5 bis -5%													
	Nennstrom (A) (*4)		136	162	201	238	286	357	390	500	559	628	705	881	1115	1256
	Erforderliche Leistung (kVA)		95	113	140	165	199	248	271	347	388	436	489	611	773	871
Bremsen	Bremsdrehmoment [%] (*12)		10 bis 15													
	CD-Bremsung		Bremsstartfrequenz: 0,0 bis 60,0 Hz; Bremszeit: 0,0 bis 30,0 s; Bremsbetriebsstufe: 0 bis 60%													
EMV-Filter (IEC/EN 61800-3: 2004)			C2/2nd.	Konform mit EMV-Richtlinien, Emissionen und Störaussendungen: Kategorie C3 (2. Umgebung)												
Zwischenkreisdrossel (DCR) (*5)			Eingebaut	Standardzubehör												
Leistungsfaktor (bei Nennlast)	Leistungsfaktor der Grundwelle		> 0.98													
	Gesamtleistungs- faktor		≥ 0.90													
Effizienz (bei Nennlast) (%)			97	97	97	97	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Einhaltung der Sicherheitsnormen			UL508C, C22.2 No. 14 (schwebend), IEC/EN 61800-5-1: 2007													
Gehäuse (IEC/EN 60529)			IP21/IP55	IP00												
Kühlmethode			Lüfter													
Gewicht / Masse (kg)	IP21		70	70	-											
	IP55		70	70												
	IP00		-		62	64	94	98	129	140	245	245	245	330	530	530
Umweltanfor-derungen	Aufstellort		Innen													
	Umgebungst emperatur	IP00/ IP21	-10 bis +50°C													
		IP55	-10 bis +40°C													
	Relative Luftfeuchtigkeit		5 bis 95% (nicht kondensierend)													
	Atmosphäre		Der Umrichter darf nicht Staub, direktem Sonnenlicht, korrosiven Gasen, brennbaren Gasen, Öldunst, Dampf oder Wassertropfen ausgesetzt sein. Verschmutzungsgrad 2 (IEC/EN 60664-1) (*8) Die Umgebungsluft darf einen geringen Salzgehalt aufweisen. (0.01 mg/cm^2 oder weniger pro Jahr) Der Umrichter darf keinen plötzlichen Temperaturänderungen ausgesetzt werden, die zur Bildung von Kondensation führen können.													
	Höhenlage		max. 1 000 m (*9)													
	Atmosphärischer Druck		86 bis 106 kPa													
	Vibration		3 mm 2 bis 9 Hz 10 m/s^2 9 bis unter 200 Hz		3 mm 2 bis unter 9 Hz 2 m/s^2 20 bis unter 55 Hz 1 m/s^2 55 bis unter 200 Hz											

(*1) Je nach Gehäuse kann ein Buchstabe auch durch ein Kästchen (■) ersetzt werden. Je nach Lieferort kann ein Buchstabe auch durch eine Box (□) ersetzt werden.

■ Gehäuse: S (IP00), M (IP21) oder L (IP55) □ Lieferort: E (Europa), A (Asien) oder C (China)

(*2) Vierpolige Fuji-Standardmotoren

(*3) Für Umrichter mit einer Kapazität von 90 kW oder weniger muss der Strom bei Betrieb mit einer Trägerfrequenz von 4 kHz oder mehr reduziert werden. Ebenso muss der Strom für Umrichter mit einer Kapazität von 110 kW oder mehr bei Betrieb mit einer Trägerfrequenz von 5 kHz oder mehr reduziert werden.

(*4) Wenn der Umrichter an eine Versorgungsspannung von 400 V, 50 Hz, Rsce = 120 angeschlossen ist.

(*5) Umrichter mit einer Kapazität von 90 kW oder weniger haben eine eingebaute Zwischenkreisdrossel (DCR). Umrichter mit einer Kapazität von 110 kW oder mehr besitzen eine extern angeschlossene DCR als Standardzubehör.

(*6) 4,0 kW innerhalb der EU.

(*7) Phasenungleichheit (%) = (Maximale Spannung [V] – Minimale Spannung [V]) / Durchschnittliche Dreiphasenspannung [V] x 67 (siehe IEC/EN 61800-3)

Bei Verwendung mit einer Phasenungleichheit von 2 bis 3% ist eine Wechselstrom- Zwischenkreisdrossel (ACR, optional erhältlich) zu verwenden.

(*8) 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. Soll der Umrichter in einer solchen Umgebung eingesetzt werden, muss er in einem staubdichten Gehäuse installiert werden.

(*9) Wird der Umrichter in mehr als 1000 m Seehöhe betrieben, so ist der in der Tabelle (s.u.) angegebene Ausgangsstrom-Reduzierfaktor zu berücksichtigen.

Höhenlage	bis 1000 m	1000 bis 1500 m	1500 bis 2000 m	2000 bis 2500 m	2500 bis 3000 m
Ausgangs- strom-Reduzierfaktor	1,00	0,97	0,95	0,91	0,88

(*10) Gilt für Umrichter mit einer Nennkapazität von 440 V.

(*11) Der Umrichter kann keine Spannung ausgeben, die höher als die Versorgungsspannung ist.

(*12) Gibt den durchschnittlichen Bremsdrehmomentwert für den Motor allein an (je nach der Motorleistung unterschiedlich).

7.2 Externe Abmessungen

Nennspan-nung	Umrichtertyp	Siehe:	Abmessungen (mm)											
			W	H	D	D1	D2	W1	W2	H1	H2	H3	M	N
400V dreiphasig	FRN0.75AQ1■-4□	Abbildung 1	150	465	262	162	100	115	17,5	451	7	-	2×ϕ8	8
	FRN1.5AQ1■-4□													
	FRN2.2AQ1■-4□													
	FRN3.7AQ1■-4□													
	FRN4.0AQ1■-4E*													
	FRN5.5AQ1■-4□													
	FRN7.5AQ1■-4□													
	FRN11AQ1■-4□		203	585				158	22,5	571				
	FRN15AQ1■-4□													
	FRN18.5AQ1■-4□													
	FRN22AQ1■-4□													
	FRN30AQ1■-4□			645						631				
	FRN37AQ1■-4□													
	FRN45AQ1■-4□	Abbildung 2	265	736	284	184,5	99,5	180	42,5	716	12	8	2×ϕ10	10
	FRN55AQ1■-4□													
	FRN75AQ1■-4□		300	885	367,9	240,8	127,1	215		855	15,5	14,5	2×ϕ15	15
	FRN90AQ1■-4□													
	FRN110AQ1S-4□	Abbildung 3	530	740	315	135	180	430	50	710	15,5	14,5	2×ϕ15	15
	FRN132AQ1S-4□													
	FRN160AQ1S-4□			1000	360	180				970				
	FRN200AQ1S-4□													
	FRN220AQ1S-4□	Abbildung 4	680					290					3×ϕ15	
	FRN280AQ1S-4□													
	FRN315AQ1S-4□			1400	440	260				1370				
	FRN355AQ1S-4□													
	FRN400AQ1S-4□													
	FRN500AQ1S-4□	Abbildung 5	880					260					4×ϕ15	
	FRN630AQ1S-4□		1000	1550	500	313,2	186,8	300	49,5	1520				
	FRN710AQ1S-4□													

* 4,0 kW innerhalb der EU. Der Umrichtertyp ist FRN4.0AQ1■-4E.

Hinweise Je nach Gehäuse kann ein Buchstabe auch durch ein Kästchen (■) ersetzt werden.
Je nach Lieferort kann ein Buchstabe auch durch ein Kästchen (□) ersetzt werden.
■ Gehäuse: M (IP21) oder L (IP55) □ Lieferort: E (Europa), A (Asien) oder C (China)

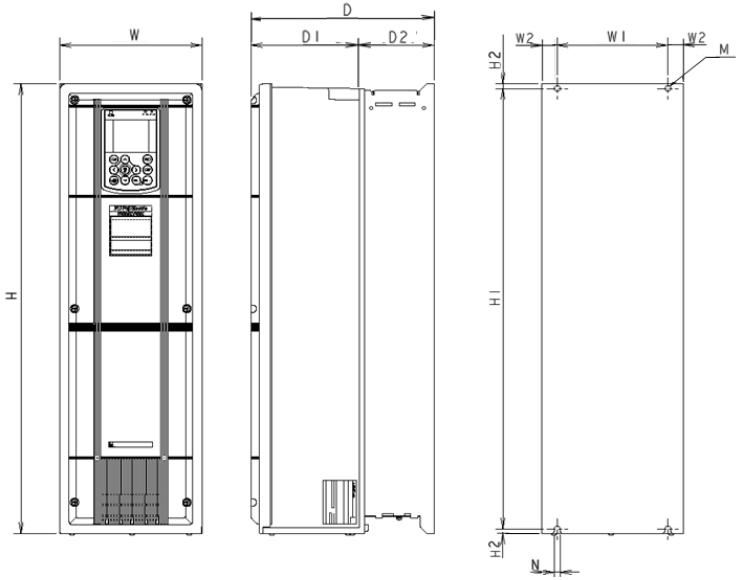


Abbildung 1 Externe Abmessungen des Umrichters (FRN0.75AQ1■-4□ bis FRN37AQ1■-4□)

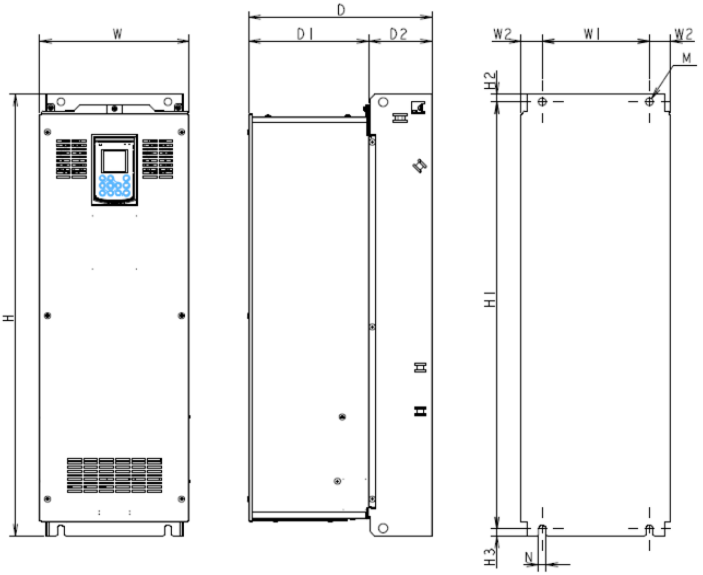


Abbildung 2 Externe Abmessungen des Umrichters (FRN45AQ1■-4□ bis FRN90AQ1■-4□)

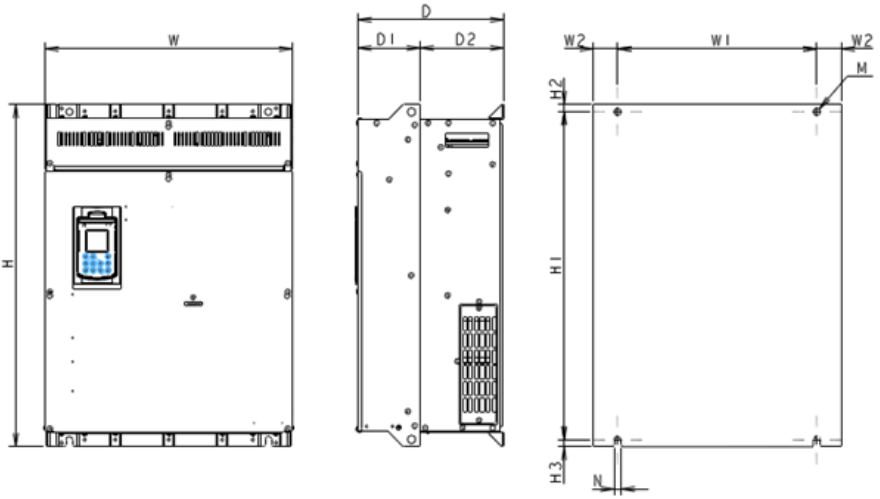


Abbildung 3 Externe Abmessungen des Umrichters (FRN110AQ1S-4□ bis FRN200AQ1S-4□)

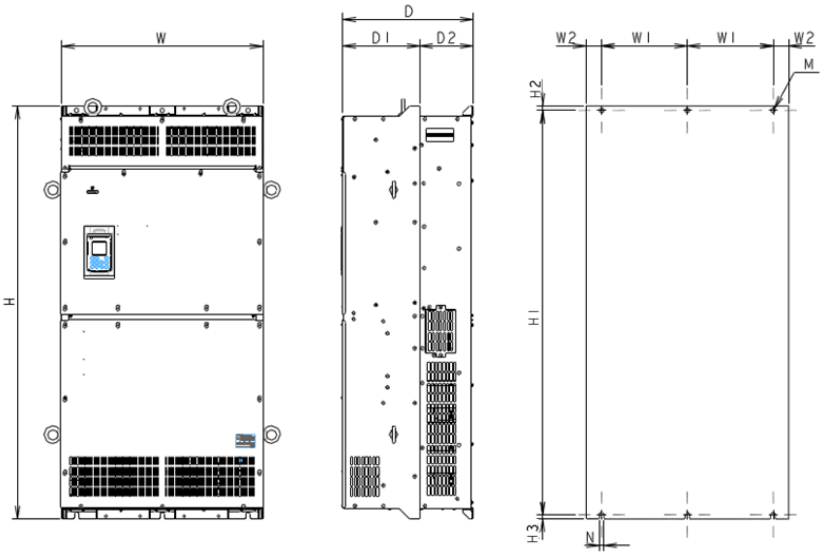


Abbildung 4 Externe Abmessungen des Umrichters (FRN220AQ1S-4□ bis FRN400AQ1S-4□)

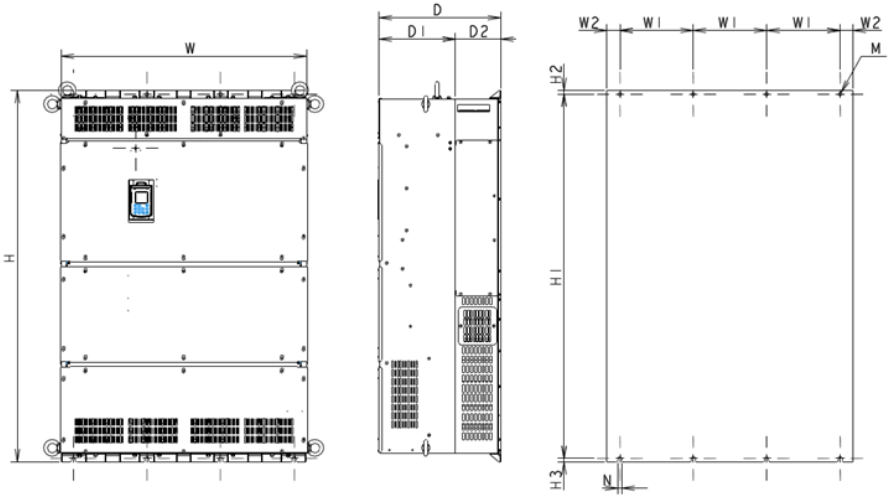


Abbildung 5 Externe Abmessungen des Umrichters (FRN500AQ1S-4□ bis FRN710AQ1S-4□)

Kapitel 8 KONFORMITÄT MIT NORMEN

8.1 Konformität mit europäischen Normen

Das CE-Zeichen auf Produkten von Fuji Electric weist darauf hin, dass diese die wesentlichen Anforderungen der EMV-Richtlinie (elektromagnetische Verträglichkeit) 2004/108/EC und der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC des Rates der Europäischen Gemeinschaft erfüllen.

Die Geräte entsprechen den folgenden Normen:

Tabelle 8.1 Standalone-Standard-Einhaltung

		FRN0.75AQ1■-4□ bis FRN90AQ1■-4□	FRN110AQ1S-4□ bis FRN710AQ1S-4□
Niederspannungsricht-linie		IEC/EN 61800-5-1: 2007	
EMV-Richtlinien		IEC/EN 61800-3: 2004	
	Störaussendungen	Zweite Umgebung (Industrieumgebung)	
	Emissionen	Kategorie C2	Kategorie C3

Tabelle 8.2 Standard-Einhaltung bei Einsatz mit einem EMV-Filter

Umrichter allein		FRN110AQ1S-4□ bis FRN280AQ1S-4□	FRN315AQ1S-4□ bis FRN710AQ1S-4□
EMV-Filter		FS- oder FN-Serie (optional; siehe Tabelle 8.4)	
Niederspannungsricht-linie		IEC/EN 61800-5-1: 2007	
EMV-Richtlinien		IEC/EN 61800-3: 2004	
	Störaussendungen	Zweite Umgebung (Industrieumgebung)	
	Emissionen	Kategorie C2	Kategorie C3

Anmerkung: Je nach Gehäuse kann ein Buchstabe auch durch eine Box (■) ersetzt werden.
Je nach Lieferort kann ein Buchstabe auch durch eine Box (□) ersetzt werden.
■ Gehäuse: M (IP21) oder L (IP55) □ Lieferort: E (Europa), A (Asien) oder C (China)

8.2 Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie der EU

Um Fuji-Umrichter so zu verwenden, dass sie der Niederspannungsrichtlinie der EU entsprechen, beachten Sie die entsprechenden Hinweise auf den Seiten vi bis viii.

8.3 Konformität mit EMV-Normen

8.3.1 Allgemeine Angaben

Das CE-Zeichen auf den Umrichtern besagt nicht, dass das gesamte System, in welches unsere CE-zertifizierten Produkte eingebunden sind, der EMV-Richtlinie entspricht. Aus diesem Grund obliegt die CE-Markierung für das System dem Hersteller der entsprechenden Geräte. Das CE-Zeichen auf Fuji-Geräten gilt nur dann, wenn das Produkt zusammen mit Maschinen bzw. innerhalb von Systemen eingesetzt wird, die allen relevanten Normen entsprechen. Die Ausrüstung solcher Maschinen bzw. Systeme obliegt der Verantwortung des Maschinenherstellers oder des Systementwicklers.

Im Allgemeinen besteht eine Maschine oder ein System nicht nur aus unseren Produkten, sondern auch aus anderen Geräten. Es muss daher darauf geachtet werden, dass die gesamte Maschine bzw. das gesamte System die Anforderungen der relevanten Normen erfüllt.

Tipp

Die Prüfung der EMV-Zertifizierung erfolgt mit den folgenden Verkabelungsabständen zwischen Umrichter und Motor (abgeschirmtes Kabel):

FRN0.75AQ1■-4□ bis FRN90AQ1■-4□:	75 m
FRN110AQ1S-4□ bis FRN710AQ1S-4□ (Umrichter allein):	10 m
FRN110AQ1S-4□ bis FRN710AQ1S-4□ (mit Filter):	20 m

8.3.2 Installationsempfehlung

Damit die Maschine oder das System die Anforderungen der EMV-Richtlinie vollständig erfüllen, müssen zertifizierte Techniker den Motor und den Umrichter unter strikter Einhaltung der folgenden Anleitung verkabeln.

1) Verwenden Sie abgeschirmte Kabel als Motorkabel und stellen Sie sicher, dass es so kurz wie möglich ist. Klemmen Sie die Abschirmung fest an dem vorgeschriebenen Punkt oder der geerdeten Metallplatte im Umrichter fest. Verbinden Sie anschließend die Abschirmung elektrisch mit der Erdungsklemme des Motors.

2) Bei Umrichtern von 11 bis 90 kW, stellen Sie sicher, dass Sie die Eingangsleitungen durch einen Ferritkern durchführen.

📖 Zur Verdrahtung des Hauptnetzkabels siehe Abschnitt 2.2.1(4) „Verdrahtung des Hauptnetzkabels“.

3) Verbinden Sie die Erdleitungen mit den Erdungsklemmen, ohne Sie durch einen Ferritkern durchzuführen.

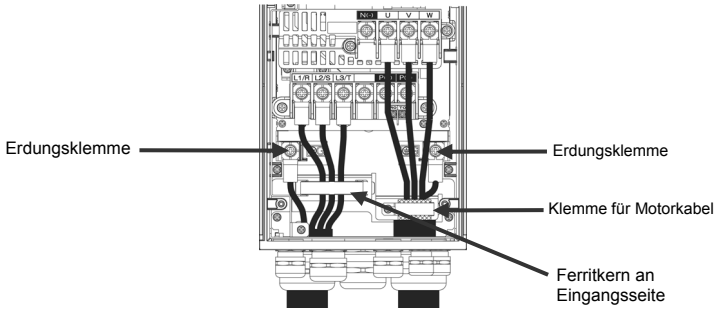


Abbildung 8.1 Anschluss der Hauptstromkreisklemmen für Umrichter von 30 bis 37 kW

4) Verwenden Sie abgeschirmte Kabel für den Anschluss der Steuerklemmen und der RS-485-Signalkabel. Klemmen Sie die Abschirmung fest an dem vorgeschriebenen Punkt oder der geerdeten Metallplatte im Umrichter fest.

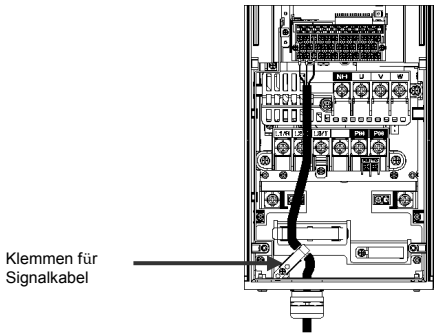


Abbildung 8.2 Anschluss der Steuerklemmen für Umrichter von 30 bis 37 kW

5) Wenn ein extern angeschlossener EMV-Filter (optional) verwendet wird, sind Umrichter und Filter auf eine geerdete Metallplatte zu stellen, wie z. B. die Oberfläche einer Tafel, wie in Abbildung 8.3 gezeigt. Falls die Rauschemissionen den Standard überschreiten, den Umrichter und etwaige Peripheriegeräte in eine Metallbox stellen. Für weitere Informationen zur Benutzung des Umrichters in Verbindung mit einem Filter siehe Tabelle 8.4.

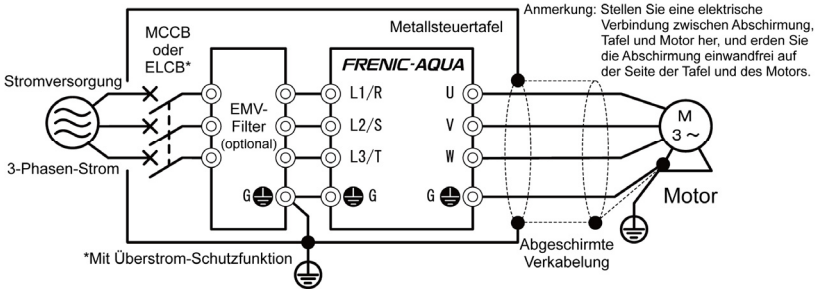


Abbildung 8.3 Einbau in einer Box

8.3.3 Leckstrom des EMV-Filters

Dieses Produkt verwendet Erdungskondensatoren zur Reduzierung der Störaussendungen, was den Leckstrom erhöht. Vergewissern Sie sich, dass keine Probleme mit elektrischen Systemen bestehen. Bei Verwendung eines EMV-Filters wird der in Tabelle 8.4 angegebene Leckstrom hinzugefügt. Bevor Sie den Filter hinzufügen, prüfen Sie, ob der zusätzliche Leckstrom im Kontext des gesamten Systemdesigns zulässig ist.

Tabelle 8.3 Umrichter-Leckstrom

Spannungseingang	Umrichtertyp	Leckstrom (mA)
400 V dreiphasig	FRN0.75AQ1■-4□	55
	FRN1.5AQ1■-4□	
	FRN2.2AQ1■-4□	
	FRN3.7AQ1■-4□	
	FRN4.0AQ1■-4E	
	FRN5.5AQ1■-4□	
	FRN7.5AQ1■-4□	
	FRN11AQ1■-4□	135
	FRN15AQ1■-4□	
	FRN18.5AQ1■-4□	
	FRN22AQ1■-4□	
	FRN30AQ1■-4□	111
	FRN37AQ1■-4□	
	FRN45AQ1■-4□	119
	FRN55AQ1■-4□	

Spannungseingang	Umrichtertyp	Leckstrom (mA)
400 V dreiphasig	FRN75AQ1■-4□	148
	FRN90AQ1■-4□	
	FRN110AQ1S-4□	3
	FRN132AQ1S-4□	
	FRN160AQ1S-4□	
	FRN200AQ1S-4□	
	FRN220AQ1S-4□	
	FRN280AQ1S-4□	
	FRN315AQ1S-4□	
	FRN355AQ1S-4□	
	FRN400AQ1S-4□	
	FRN500AQ1S-4□	
	FRN630AQ1S-4□	
	FRN710AQ1S-4□	

* Ausgehend von folgenden Messungen: 400 V, 50 Hz, Sternpunkterdung mit Y-Verbindung, Asymmetrie der Spannung in den Eingangsphasen 2%.

Tabelle 8.4 Verwendung eines EMV-Filters (optional) und Leckströme

Spannungseingang	Umrichtertyp	Filtermodell	Leckstrom des EMV-Filters (mA)
400 V dreiphasig	FRN110AQ1S-4□	FS5536-250-99-1	59
	FRN132AQ1S-4□		
	FRN160AQ1S-4□	FS5536-400-99-1	78
	FRN200AQ1S-4□		
	FRN220AQ1S-4□		
	FRN280AQ1S-4□	FN3359-600-99	38
	FRN315AQ1S-4□		
	FRN355AQ1S-4□	FN3359-800-99	38
	FRN400AQ1S-4□		
	FRN500AQ1S-4□	FN3359-1000-99	39
	FRN630AQ1S-4□	FN3359-1600-99	38
	FRN710AQ1S-4□		

8.4 Vorschriften bezüglich harmonischer Oberwellen in der EU

8.4.1 Allgemeine Hinweise

Wenn Sie einen industriellen universellen Umrichter in der EU betreiben, gilt für die Erzeugung harmonischer Oberwellen, die vom Umrichter auf die Netzleitungen abgestrahlt werden, eine strenge Regelung (siehe unten).

Wenn ein Umrichter mit einer Nenneingangsleistung von 1kW oder weniger an ein örtliches Niederspannungsnetz angeschlossen wird, gelten die Vorschriften hinsichtlich der Emission von harmonischen Oberwellen (IEC/EN 61000-3-2). Wenn ein Umrichter mit einem Eingangsstrom von min. 16A und max. 75A an ein örtliches Niederspannungsnetz angeschlossen wird, gelten die Vorschriften hinsichtlich der Emission von harmonischen Oberwellen (IEC/EN 61000-3-12).

Beachten Sie, dass für den Anschluss eines Umrichters an eine industrielle Niederspannungsquelle keine Vorschriften gelten. (Siehe Abb. 8.3)

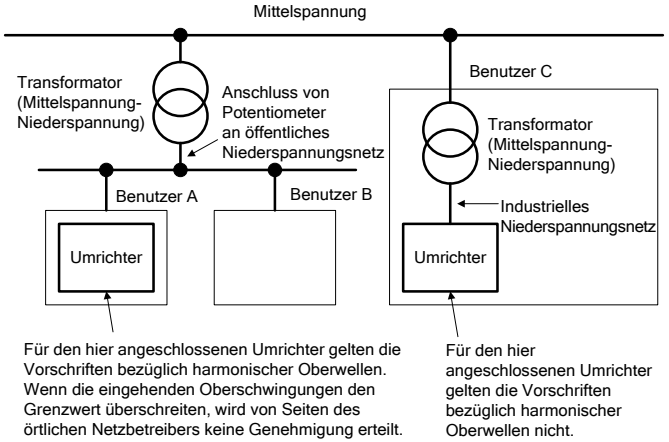


Abbildung 8.4 Spannungsquelle und Regelung

8.4.2 Konformität mit IEC/EN 61000-3-2

FRN0.75AQ1■-4□ erfüllt die Bestimmungen der Norm IEC/EN 61000-3-2. Daher ist ein Anschluss an ein örtliches Niederspannungsnetz möglich.

8.4.3 Konformität mit IEC/EN 61000-3-12

Damit die Modelle FRN0.75AQ1■-4□ bis FRN37AQ1■-4□ die Richtlinie IEC/EN 61000-3-12 erfüllen, müssen Sie an ein Spannungsnetz mit einem Kurzschlussverhältnis (Rsce) von min. 120 angeschlossen werden.

8.5 Konformität mit UL-Normen und kanadischen Normen (cUL-Zertifizierung) (beantragt)

8.5.1 Allgemeines

Die UL-Normen wurden ursprünglich von Underwriters Laboratories, Inc. als privates Kriterium bei Inspektionen/Untersuchungen für die Feuer-/Unfallversicherung in den USA erstellt. Die UL-Kennzeichnung auf Fuji-Produkten bezieht sich auf die UL-Norm UL 508C.

Eine cUL-Zertifizierung bedeutet, dass UL eine Zertifizierung für Produkte erteilt hat, um CSA-Normen zu löschen. cUL zertifizierte Produkte sind identisch mit jenen, die im Einklang mit den CSA-Normen stehen. Die cUL Kennzeichnung auf Fuji-Produkten bezieht sich auf die CSA-Norm C22.2 Nr. 14.

8.5.2 Überlegungen bei der Verwendung von FRENIC AQUA in Systemen, die nach UL und cUL zertifiziert werden

Wenn Sie die Umwandler-Baureihe von FRENIC-AQUA als Teil von Produkten verwenden wollen, die nach UL-Normen oder CSA-Normen (cUL zertifiziert) zertifiziert wurden, lesen Sie bitte die jeweiligen Richtlinien, die auf den Seiten ix bis xi beschrieben sind.

FRENIC-AQUA

Bedienungsanleitung

Erste Ausgabe, Februar 2012
2. Ausgabe, 2012

Fuji Electric Co., Ltd.

Dies Bedienungsableitung dient dazu, genaue Informationen über Handhabung, Installation und Betrieb der Umrichter-Produktlinie FRENIC-AQUA zu geben. 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/