



Bedienungsanleitung

FRENIC-AQUA

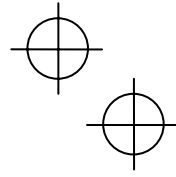
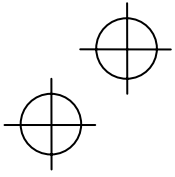
⚠ VORSICHT

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-SI47-1611-E



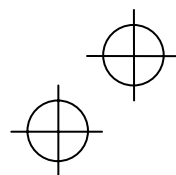
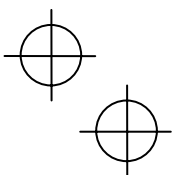
Copyright © 2011 Fuji Electric Co., Ltd.

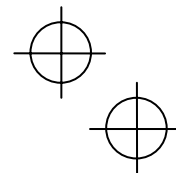
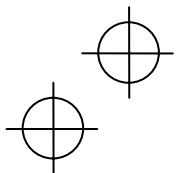
Alle Rechte vorbehalten.

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.

Ergänzende Unterlagen

Nachfolgend sind alle ergänzenden Unterlagen bezüglich Funktionalität, Spezifikationen, Verdrahtung, Konfiguration und Wartung des Produkts aufgeführt. Kontaktieren Sie Ihren Kundendienstberater vor Ort, um diese Materialien zu bestellen.



- Benutzerhandbuch für FRENIC-AQUA

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

■ 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.

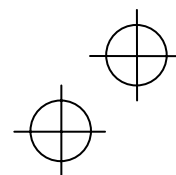
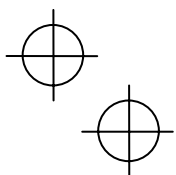
Die Nichtbeachtung der unter ACHTUNG enthaltenen Informationen kann außerdem schwerwiegende Folgen haben. Diese Sicherheitsmaßnahmen sind von äußerster Wichtigkeit und müssen stets eingehalten werden.

Anwendungsbereich

 WARNUNG
<ul style="list-style-type: none">• 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
<ul style="list-style-type: none">• 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 Umrichters 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 Stromleitungs paar 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.
- Erden Sie den Umrichter entsprechend den nationalen oder örtlichen Vorschriften.
- Stellen Sie sicher, dass die Erdungsklemmen  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.
- Wenn Sie dieses Produkt zusammen mit einem PWM-Wandler verwenden, beachten Sie bitte die diesbezüglichen Hinweise im Benutzerhandbuch.
Andernfalls kann es zu Bränden oder Unfällen kommen.
- Die Netzspannung darf niemals mit den Ausgangsklemmen U, V, und W des Umrichters verbunden werden.
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**. 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 -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 Nothaltsschalter bereitstehen.

Wurde die Priorität für den Laufbefehl von lokal auf extern umgeschaltet, indem der Befehl **LE** (Kommunikationsverbindung erlauben) aktiviert wurde, ist die -Taste gesperrt. Um die -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.
- Werden die Parameter falsch oder ohne vollständiges Verständnis dieses Handbuchs und des Benutzerhandbuchs für FRENIC-AQUA eingestellt, 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. 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 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**. 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:



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.



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

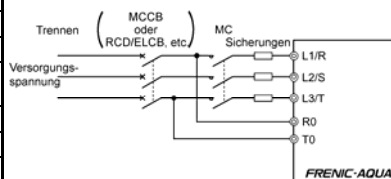
Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl.

Abschnitt 5-1: Anforderungen an die Sicherheit. Elektrische, thermische und energetische Anforderungen. EN61800-5-1: 2007

⚠️ WARNUNG ⚠️

- Der Erdungsklemme 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.
- 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	Motorenleistung (kW)	Umrichtertyp	Stromwert der Sicherung (A)
dreiphasig, 400 V	0,75	FRN0.75AQ1■-4□	3 (IEC60269-1)
	1,5	FRN1.5AQ1■-4□	6 (IEC60269-1)
	2,2	FRN2.2AQ1■-4□	10 (IEC60269-1)
	3,7 (4,0)*	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E	15 (IEC60269-1)
	5,5	FRN5.5AQ1■-4□	20 (IEC60269-1)
	7,5	FRN7.5AQ1■-4□	25 (IEC60269-1)
	11	FRN11AQ1■-4□	35 (IEC60269-1)
	15	FRN15AQ1■-4□	50 (IEC60269-1)
	18,5	FRN18.5AQ1■-4□	60 (IEC60269-1)
	22	FRN22AQ1■-4□	70 (IEC60269-1)
	30	FRN30AQ1■-4□	100 (IEC60269-1)
37	FRN37AQ1■-4□	125 (IEC60269-1)	



* 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.

- Sämtliche Kompaktleistungsschalter (MCCB), Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD)/Fehlerstromschutzschalter (ELCB) bzw. Magnetschütze (MC), die mit dem Umrichter verwendet werden, haben den EN oder IEC-Normen zu entsprechen.
- 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.
- IP20- oder IP00-klassifizierte Umrichter müssen in einer Umgebung betrieben werden, die Verschmutzungsgrad 2 nicht überschreitet. Sollte die Umgebung Verschmutzungsgrad 3 oder 4 entsprechen, bringen Sie den Umrichter in einem Gehäuse an, das IP54 oder höher entspricht.
- 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.
- Verbinden Sie auf keinen Fall Kupferdraht direkt mit den Erdungsklemmen. Verwenden Sie verzinnete oder ähnlich beschichtete Crimpkontakte, um diese zu verbinden.
- 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.

Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie der EU (fortgesetzt)



9. Verwenden Sie nur Drähte, die den Angaben in EN60204 Anhang C entsprechen.

Spannung der Stromquelle	Motornennleistung	Umrichtertyp	MCCB oder RCD/ELCB *1 Nennstrom	Empfohlener Leitungsquerschnitt (mm ²)						
				Hauptklemme		Ausgangsklemmen [U, V, W] *2	Steuerstromkreis	Antriebs-Hilfsstromversorgung [R0, T0]		
				Hauptspannungseingang	Umrichtererdung [G _{PE}]					
400 V dreiphasig	0,75	FRN0.75AQ1■-4□	5	2,5	10	2,5	0,75	2,5		
	1,5	FRN1.5AQ1■-4□								
	2,2	FRN2.2AQ1■-4□								
	3,7 (4,0)*	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E	10							
	5,5	FRN5.5AQ1■-4□								
	7,5	FRN7.5AQ1■-4□								
	11	FRN11AQ1■-4□	30						4	
	15	FRN15AQ1■-4□	40							6
	18,5	FRN18.5AQ1■-4□	50							10
	22	FRN22AQ1■-4□							10	
	30	FRN30AQ1■-4□							75	16
	37	FRN37AQ1■-4□	100						25	25

* 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.

*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 IEC61800-5-1 2007 unter folgenden Bedingungen geprüft worden.

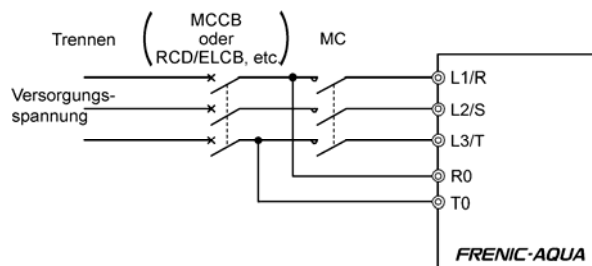
Kurzschlussstrom des Versorgungsstromkreises: 10,000 A
Maximum 480 V

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

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 Unterbrechungsleistung 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 Anschlusssteile 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 und T0 müssen über eine gemeinsame Abschaltfunktion verfügen und mit der gleichen Polung verbunden sein, wenn die Klemmen an die Versorgungsspannung angeschlossen sind.



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

⚠ VORSICHT

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

Spannung der Stromquelle	Motornennleistung	Umrichtertyp	Sicherungsgröße Klasse J	Schutzschalter-Auslösung	Erforderliches Drehmoment lb-in (N•m)		
					Hauptklemme	Steuerstromkreis	Antriebs-Hilfsstromversorgung
400V dreiphasig	0,75	FRN0.75 AQ1■-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				
	3,7 (4,0)*	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E	15	10			
	5,5	FRN5.5AQ1■-4□	20				
	7,5	FRN7.5AQ1■-4□	25	20			
	11	FRN11AQ1■-4□	35				
	15	FRN15AQ1■-4□	50	40			
	18,5	FRN18.5AQ1■-4□	60				
	22	FRN22AQ1■-4□	70	75			
	30	FRN30AQ1■-4□	100				
37	FRN37AQ1■-4□	125	100	51,3 (5,8)			

* 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.

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

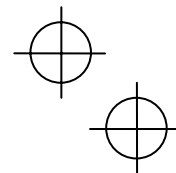
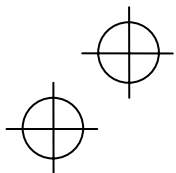
VORSICHT

Spannung der Stromquelle	Motornennleistung	Umrichtertyp	Leitungsquerschnitt AWG (mm ²)			
			Hauptklemme		Steuerstromkreis	Antriebs-Hilfsstromversorgung
			L1/R, L2/S, L3/T *1	U, V, W *1		
400V dreiphasig	0,75	FRN0.75AQ1■-4□	14 (2,1)	14 (2,1)	18 (0,8)	14 (2,1) *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□				
	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□	6 (13,3)	6 (13,3)		
	30	FRN30AQ1■-4□				
	37	FRN37AQ1■-4□	4 (21,2)	2 (33,6)		

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

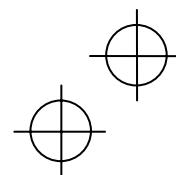
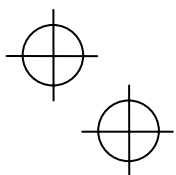
Anmerkung: Je nach Gehäuse kann ein Buchstabe auch durch eine Box (■) ersetzt werden.
Je nach Lieferort kann ein Buchstabe auch durch eine Box (□) ersetzt werden.

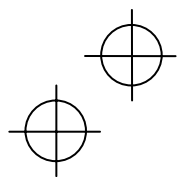
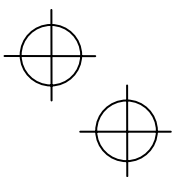
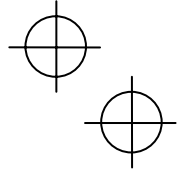
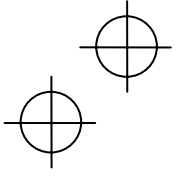
*1 Für die Verbindungsherstellung mit den Klemmen sind keine besonderen Vorgehensweisen erforderlich.



Inhaltsverzeichnis

Einführung	i
■ Sicherheitshinweise	i
Kapitel 1 VOR DEM GEBRAUCH	1-1
1,1 Produktprüfung und Erscheinungsbild.....	1-1
Kapitel 2 INSTALLATION UND VERDRAHTUNG DES UMRICHTERS	2-1
2,1 Installation des Umrichters	2-1
2,2 Verdrahtung.....	2-2
2.2.1 Entfernung und Montage von Frontabdeckung und Basisplatte.....	2-2
2.2.2 Empfohlene Leitungsstärken	2-3
2.2.3 Montageschemen und Spezifikationen bezüglich Schrauben	2-3
2.2.4 Verfahren und Reihenfolge der Anschlussklemmen	2-5
2.2.5 Anschlusspläne.....	2-8
2.2.6 Einstellen der Schiebeschalter.....	2-11
Kapitel 3 NAMEN UND FUNKTIONEN DER BEDIENFELD-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	4-2
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
6.4.1 Anfragen.....	6-3
6.4.2 Produktgarantie	6-3
Kapitel 7 SPEZIFIKATIONEN	7-1
7.1 Standardmodell	7-1
7.2 Externe Abmessungen	7-2
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 Hinweise	8-1
8.3.2 Empfohlene Montage.....	8-1
8.3.3 Leckspannung des EMV-Filters	8-2
8.4 Vorschriften bezüglich harmonischer Oberwellen in der EU	8-3
8.4.1 Allgemeine Hinweise	8-3
8.4.2 Konformität mit EN61000-3-2	8-3
8.4.3 Konformität mit EN61000-3-12	8-3
8.5 Konformität mit UL-Normen und kanadischen Normen (cUL-Zertifizierung).....	8-3
8.5.1 Allgemeine Hinweise	8-3
8.5.2 Überlegungen bei Verwendung von FRENIC-AQUA in Systeme, die nach UL und cUL zertifiziert werden	8-4



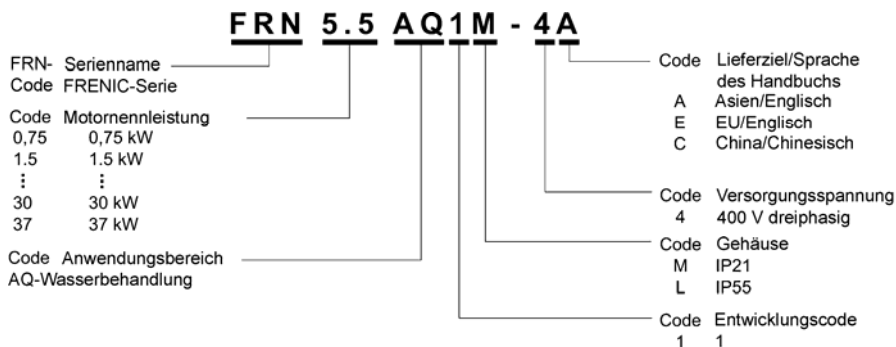
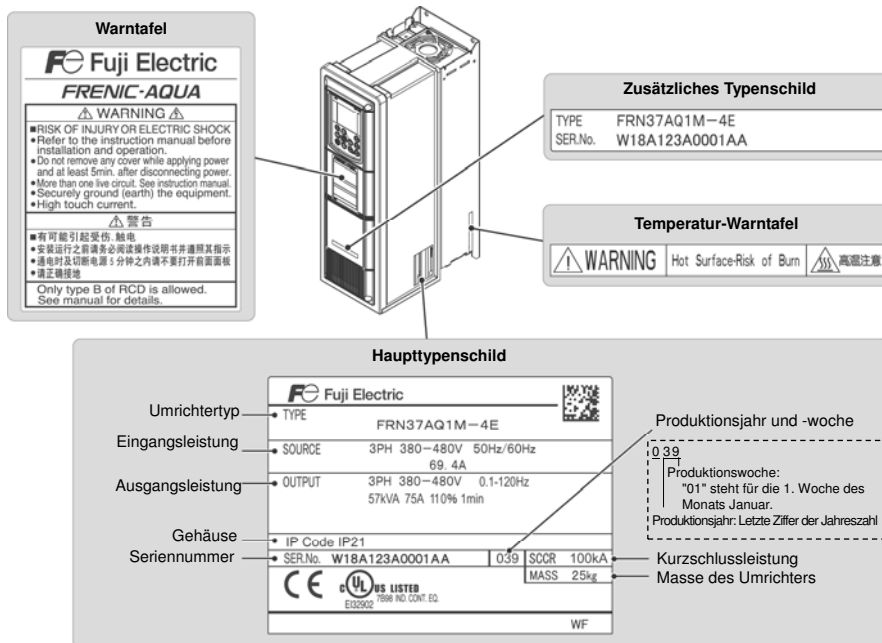


Kapitel 1 VOR DER ANWENDUNG

1.1 Überprüfung beim Wareneingang

Packen Sie das Gerät aus und überprüfen Sie, ob:

- (1) ein Umrichter und eine Bedienungsanleitung (das vorliegende Handbuch) 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.

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.

Tabelle 2.1 Abstände (mm)

Umrichterleistung	A	B	C
0,75 bis 37 kW	10	100	100

C: Abstand vor dem Umrichter



Abbildung 2.1 Montagerichtung und erforderliche Abstände

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) Entfernung von Frontabdeckung und Klemmenblockabdeckung

- 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.

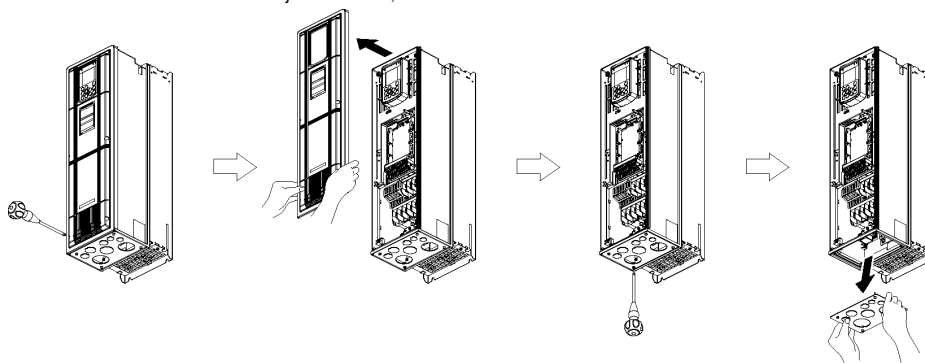


Abbildung 2.2 Entfernung von Frontabdeckung und Klemmenblockabdeckung (FRN37AQ1M-4□)

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

(2) 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.

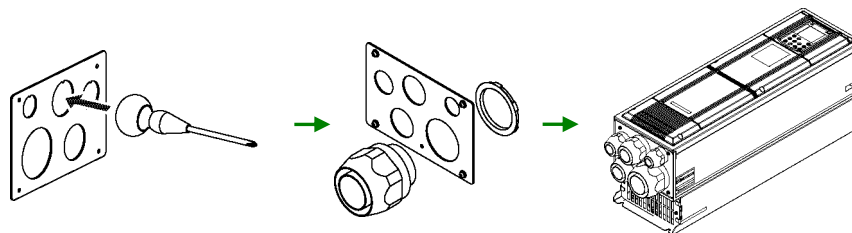
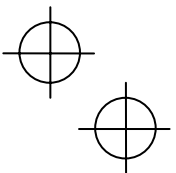
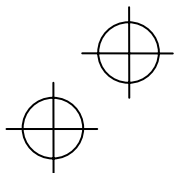


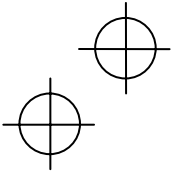
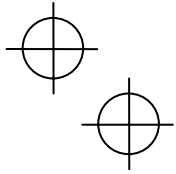
Abb. 2.3 Ausstanzen von Löchern an der Klemmenblockabdeckung und Anbringung von Kabelverschraubungen bzw. Leitungen.

(3) Montage der Frontabdeckung und der Klemmenblockabdeckung

Nach Durchführung der Verdrahtung sind die Frontabdeckung und die Klemmenblockabdeckung wieder



ordnungsgemäß anzubringen. (Anziehmoment: 1,8 Nm (M4))



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)" im Vorwort.

2.2.3 Montageschema und Schraubenspezifikationen

Die folgenden Tabellen und Abbildungen zeigen Schraubenspezifikationen sowie Montageschemata für die Klemmblöcke. Die Montageschemata 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	Motorenleistung (kW)	Umrichtertyp	Siehe auch:	Hauptstromkreisklemmen		Erdungsklemmen		Hilfsversorgung [R0, T0]	
				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□	Abbildung B	M6	51,3 (5,8)	M6	51,3 (5,8)		
	11	FRN11AQ1■-4□							
	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□								

* 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.

Abbildung A

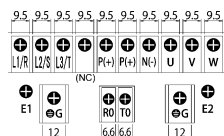


Abbildung B

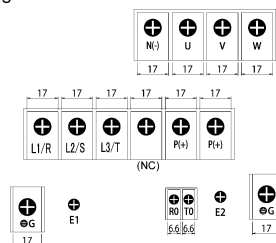
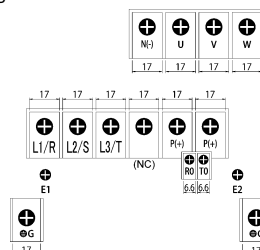


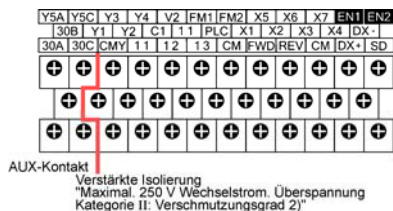
Abbildung C



(NC) kein Anschluss

(2) Anordnung von Steuerklemmen

■ Schraubentyp für Klemmenblock
(gilt für alle Umrichtertypen)



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

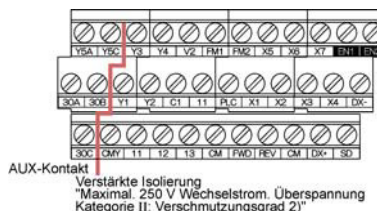


Tabelle 2.3 Steuerklemmen

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	-	-	-
Europ. Typ		0,5 bis 0,6 N·m		Flacher Schraubendreher (0,6 x 3,5 mm)	6 mm	A1*





*In Erfüllung von IEC60947-7-1

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		Zwei Erdungsklemmen () 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	 U, V, W	Verbinden Sie die sekundäre Erdleitung mit der Erdungsklemme (). Verbinden Sie die drei Drähte des Dreiphasenmotors phasenrichtig mit den Klemmen U, V, und W. (*1)
	③	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.
	④	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.
	⑤	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.
Steuerstromkreis	⑥	Steuerklemmen	Siehe Tabelle 2.5.	Die Verdrahtung der Steuerklemmen sollte möglichst weit von der Verdrahtung des Hauptstromkreises entfernt verlaufen. Andernfalls kann es durch Störaussendungen zu Fehlfunktionen kommen. Wenn die Eingangs freigabefunktion 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 EMC-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 37 kW, stellen Sie sicher, dass Sie die Kabel durch einen Ferritkern hindurchführen.

 **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 EMC-Normen zu erfüllen. Das Entfernen eines Ferritkerns von den Eingangsleitungen beeinträchtigt den Betrieb des Umrichters nicht.

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

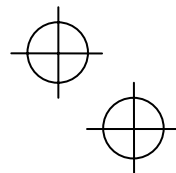
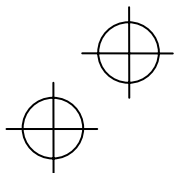
Steuerklemmen

Tabelle 2.5 Namen, Symbole und Funktionen der Steuerklemmen

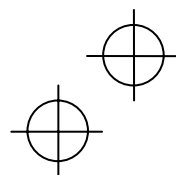
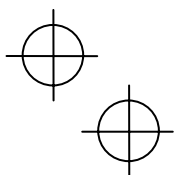
Kategorie	Name	Symbol	Funktionen
Analog- eingang	Versorgungsspannung für Potentiometer	[13]	Versorgungsspannung für externen Frequenzsollwert-Potentiometer (Variabler Widerstand: 1 bis 5k Ω)
	Versorgungsspannung am Analogeingang	[12]	Externe Versorgungsspannung zur Einstellung der Frequenz von außerhalb.
	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

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

Kategorie	Name	Symbol	Funktionen
Digitaleingang	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 SPS-Ausgangssignal.
	Digitaleingang „Masse“	[CM]	Bezugspotential für digitale Eingangssignale
Analogausgang	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
Transistorausgang	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
Relaisausgang	Allzweck-Relaisausgang	[Y5A/C]	(1) Jedes Ausgangssignal, das 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.



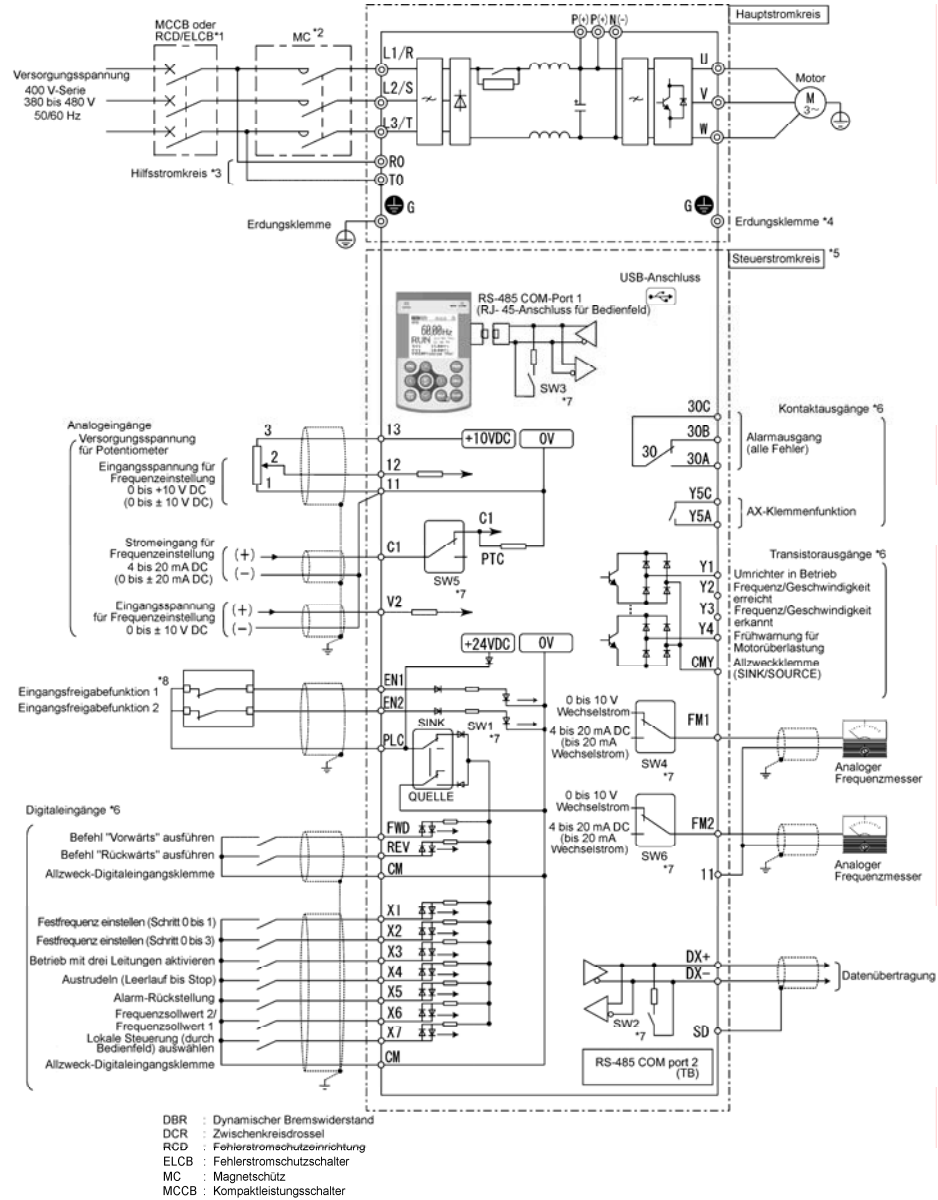
Batterie	Batterieanschluss	CN11	Anschluss für optionale Batterie.
----------	-------------------	------	-----------------------------------



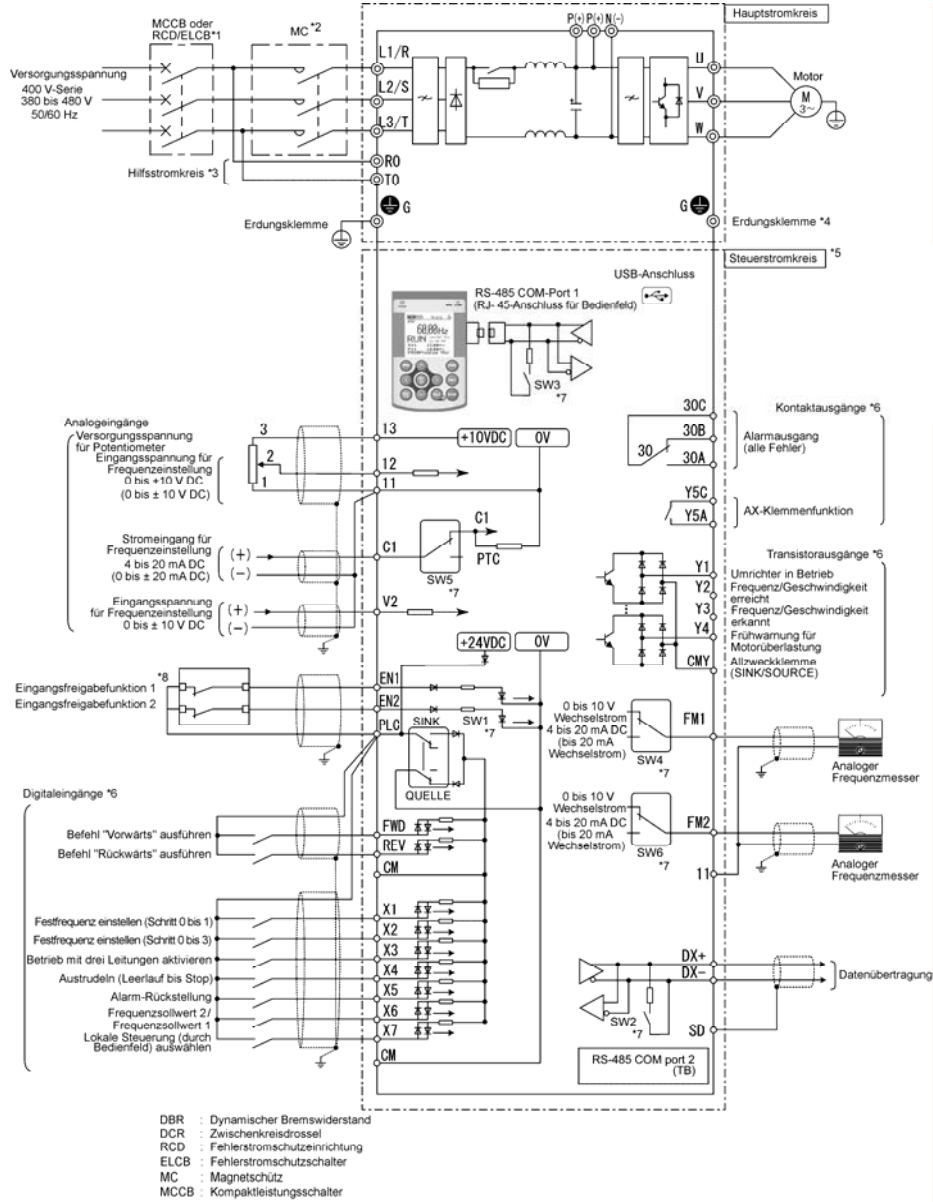
2.2.5 Anschlusspläne

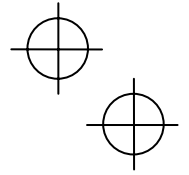
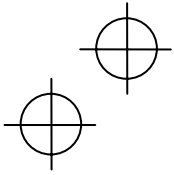
In diesem Abschnitt finden Sie die bei aktivierter Eingangsfreigabefunktion anwendbaren Anschlusspläne.

SINK-Modus-Eingabe (Werkseinstellung)

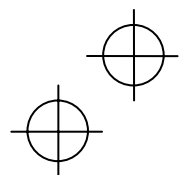
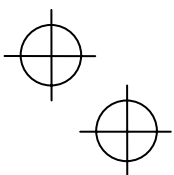


SOURCE-Modus-Eingabe (Werkseinstellung)





- *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 Leistungsschutz (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 verdrehte oder geschirmt-verdrehte Drähte verwenden. Wenn geschirmt-verdrehte 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.)



2.2.6 Einstellen der Schiebeschalter

Die Einstellung der Schiebeschalter, die sich auf der Steuerungsplatine befinden (siehe Abb. 2.4.), 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. 2.4 zeigt die Anordnung der Schiebeschalter auf der Steuerungsplatine.

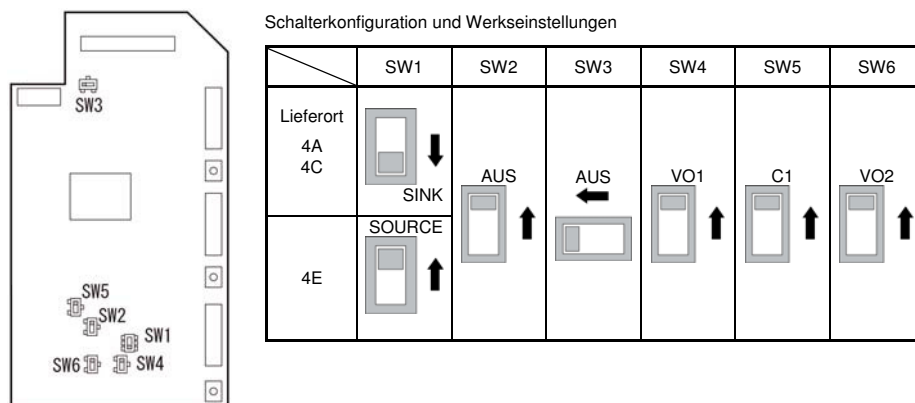



Abbildung 2.4 Anordnung der Schiebeschalter auf der Steuerungsplatine

 **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.

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 Programmier Tasten

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.

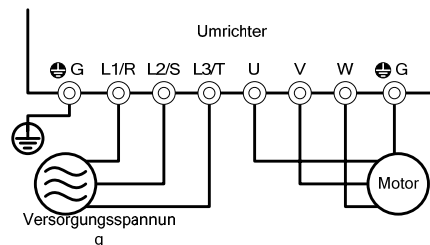


Abbildung 4.1 Anschluss der Hauptstromkreisklemmen

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.

- (1) 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 \triangle und ∇ , um den Sollwert 0.00 Hz einzustellen.
- (2) Prüfen Sie, ob der eingebaute Lüfter in Betrieb ist.



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 Motornennwerten und den Anforderungen Ihrer Anlage eingestellt werden. Die Motornennwerte sind dem Typenschild Ihres Motors zu entnehmen. Die Anlagendaten erfahren Sie von Ihrem Anlagenplaner.

Funktionscode (Parameter)	Name	Parameterwerte	Werkseinstellungen
F04	Eckfrequenz 1	Motornennleistung (am Typenschild des Motors angegeben)	50,0 (Hz)
F05	Nennspannung bei Eckfrequenz 1		Asien: 415 (V) Europa: 400 (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)

Nachdem Sie die oben angegebene Konfiguration vorgenommen haben, starten Sie Motor 1 mit Funktionscode H03 (Daten = 2). Die erforderlichen Motorparameter P01, P03, P06 bis P08, P10, P12, und H46 werden automatisch aktualisiert.

Tipp Für detailliertere Informationen über das Verfahren zur Konfiguration von Funktionscodes sehen Sie das Benutzerhandbuch, Kapitel 5, Abschnitt 5.6.2.1 "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.

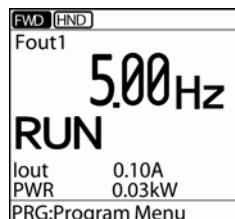
----- **Probelauf** -----

- (1) Schalten Sie den Strom ein. Die LED-Anzeige muss blinken und 0,00 Hz anzeigen.
- (2) Verwenden Sie die Tasten \triangle / ∇ , 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 \triangle und ∇ . Überprüfen Sie die oben aufgeführten Punkte erneut.



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.

Kapitel FEHLERBEHANDLUNG

5.1 Fehlercodes

Tabelle 5.1 Übersicht über Fehlercodes

Fehlercode	Bezeichnung	Beschreibung
<i>OC 1</i> <i>OC 2</i> <i>OC 3</i>	Momentärer Überstrom	Der aktuelle Ausgangsstrom des Umrichter überschreitet den Maximalwert <i>OC 1</i> : Überstrom bei Beschleunigung <i>OC 2</i> : Überstrom bei Verzögerung <i>OC 2'</i> : Überstrom bei konstanter Drehzahl
<i>OU 1</i> <i>OU 2</i> <i>OU 3</i>	Überspannung	Die Zwischenkreisspannung überschreitet den Maximalwert. <i>OU 1</i> : Überspannung bei Beschleunigung <i>OU 2</i> : Überspannung bei Verzögerung <i>OU 2'</i> : Überspannung bei konstanter Drehzahl
<i>LU</i>	Unterspannung	Die Zwischenkreisspannung unterschreitet den Mindestwert.
<i>L in</i>	Ausfall einer Netzphase	Eine Netzphase ist ausgefallen oder die Asymmetrie der Spannung in den Eingangsphasen ist zu groß.
<i>OPL</i>	Ausfall einer Ausgangsphase	Eine Ausgangsphase ist ausgefallen.
<i>OH 1</i>	Überhitzung des Kühlkörpers	Abnormaler Anstieg der Temperatur im Bereich des Kühlkörpers.
<i>OH 2</i>	Externer Alarm	Der externe Alarm THR wurde ausgelöst. (Wenn die Funktion THR "Externe Alarmauslösung aktivieren" einer digitalen Eingangsklemme zugeordnet wurde)
<i>OH 3</i>	Überhitzung des Umrichters	Die Temperatur innerhalb des Umrichters hat die zulässige Grenze überschritten.
<i>OH 4</i>	Motorschutz (PTC-Thermistor)	Abnormaler Anstieg der Temperatur des Motors
<i>OL 1</i>	Überlast von Motor 1	Der elektrothermische Überlastschutz für Überlasterkennung wurde aktiviert.
<i>OLU</i>	Überlast des Umrichters	Abnormaler Anstieg der Temperatur innerhalb des Umrichters
<i>Er 1</i>	Speicherfehler	Beim Speichern von Daten im Umrichter ist ein Fehler aufgetreten.
<i>Er 2</i>	Kommunikationsfehler mit Bedienfeld	Zwischen dem Bedienfeld und dem Umrichter ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten.
<i>Er 3</i>	CPU-Fehler	Ein CPU- oder LSI-Fehler ist aufgetreten.
<i>Er 4</i>	Fehler der optionalen Kommunikation	Zwischen einer Optionskarte und dem Umrichter ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten.
<i>Er 5</i>	Fehler bei Geräteoption	Von der angeschlossenen Optionskarte (nicht vom Umrichter) wurde ein Fehler erkannt.
<i>Er 6</i>	Bedienfehler	Eine falsche Bedienung wurde versucht.
<i>Er 7</i>	Abstimmfehler	Die automatische Abstimmung ist gescheitert, mit abnormalen Resultaten.
<i>Er B</i> <i>Er P</i>	RS-485 Kommunikationsfehler (COM-Port 1) RS-485 Kommunikationsfehler (COM-Port 2)	Bei der RS-485-Kommunikation ist ein Fehler aufgetreten.
<i>Er F</i>	Fehler beim Speichern von Daten bei Unterspannung	Wenn der Unterspannungsschutz aktiviert war, und der Umrichter Daten nicht speichern konnte, wird diese Fehlermeldung angezeigt.
<i>Er H</i>	Hardware-Fehler	Fehlfunktion von LSI auf der Steuerungsplatine wegen Störaussendungen etc.
<i>Pu 1</i> <i>Pu 2</i> <i>Pu A</i> <i>Pu B</i> <i>Pu C</i>	Fehler bei PID-Rückkopplung	Unterbrechung des PID-Rückkopplungssignals bei PID-Steuerung.
<i>ECF</i>	Ausfall der Eingangsfreigabe	Der Eingangsfreigabe-Stromkreis ist ausgefallen.
<i>ECL</i>	Fehler bei benutzerdefinierter Logik	Ein Fehler mit den konfigurierbaren Parametern hat einen Alarm verursacht.
<i>Pdr</i>	Trockenlaufschutz	Unter PID-Steuerung wurde Trockenlaufschutz erkannt.

Fehlercode	Bezeichnung	Beschreibung
rOL	Mehrmalige 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	Unter PID-Steuerung wurde Überlastung erkannt.
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 (Temperatur, Abstände, Einbaubereich etc.) den Anforderungen entsprechen.
- 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. 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.

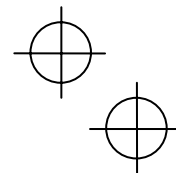
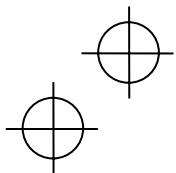
Tabelle 6.1 Liste der regelmäßigen Kontrollen

Prüfgegenstand	Prüfpunkte	Durchführung	Bewertungskriterien	
Umgebung	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sichtprüfung und Messung durch Messgeräte. 2) Sichtprüfung 	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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: <ol style="list-style-type: none"> 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 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sicht- und Hörprüfung 2) Erneut befestigen. 3), 4), 5) Sichtprüfung 	1), 2), 3), 4), 5) Nichts Ungewöhnliches	
Hauptstromkreis	Allgemein	<ol style="list-style-type: none"> 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 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Erneut befestigen. 2), 3) Sichtprüfung 	1), 2), 3) Nichts Ungewöhnliches
	Leiter und Drähte	<ol style="list-style-type: none"> 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

Tabelle 6.1 Liste der regelmäßigen Kontrollen (fortgesetzt)

Prüfgegenstand	Prüfpunkte	Durchführung	Bewertungskriterien	
Hauptstromkreis	Klemmenblöcke	Überprüfen Sie, ob Beschädigungen vorhanden sind.	Sichtprüfung	Nichts Ungewöhnliches
	Zwischenkreis kondensator	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
	Magnetschutz 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

Die Lebensdauer der einzelnen Komponenten des Umrichters hängt von den jeweils vorliegenden Umgebungs- und Betriebsbedingungen ab. Die nachfolgend aufgelisteten Teile müssen unter Beachtung der in der Tabelle angegebenen Hinweise in regelmäßigen Abständen ersetzt werden.

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

Tabelle 6.2 Auszutauschende Teile

Komponente	Standardmäßiger Auswechselzeitraum (Siehe Hinweise unten).
Zwischenkreiskondensator	5 Jahre
Elektrolytkondensatoren auf Steuerplatine	5 Jahre
Lüfter	5 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). In Umgebungen mit höheren Umgebungstemperaturen oder großer Staub- bzw. Schmutzentwicklung sind die Auswechselzeiträume wahrscheinlich kürzer.

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

6.4.1 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:

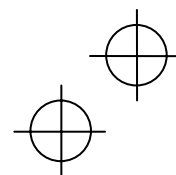
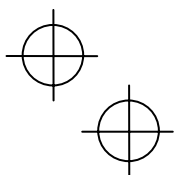
- 1) Umrichtertyp (siehe Kapitel 1, Abschnitt 1.1)
- 2) Seriennummer des Produkts (siehe Kapitel 1, Abschnitt 1.1)
- 3) Funktionscodes (Parameter) und geänderte Werte (siehe Benutzerhandbuch, Kapitel 5, Abschnitt 5.6.3.2)
- 4) ROM-Version (siehe Benutzerhandbuch, Kapitel 5, Abschnitt 5.6.4.4)
- 5) Kaufdatum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

6.4.2 Produktgarantie

Die Produktgarantiezeit beträgt ein Jahr nach Kaufdatum oder 24 Monate nach dem auf dem Typenschild angegebenen Herstellungsdatum. Es gilt jeweils das zuerst eintreffende Ereignis.

Jedoch gilt die Produktgarantie in den folgenden Fällen nicht:

- 1) Der Schaden wurde durch unsachgemäße Verwendung, Reparatur oder Veränderung des Produkts hervorgerufen.
- 2) Das Produkt wurde außerhalb seines angegebenen Anwendungsbereichs eingesetzt.
- 3) Der Schaden beruht auf einer mechanischen Beschädigung nach dem Kauf oder während des Transports.
- 4) Der Schaden wurde durch Erdbeben, Feuer, Stürme, Überschwemmungen, abnormale Spannung oder sonstige Naturereignisse sowie deren Folgeschäden hervorgerufen.



Kapitel 7 SPEZIFIKATIONEN

7.1 Standardmodell

400 V-Serie (dreiphasig)

Parameter		Spezifikationen												
Umrichtertyp (FRN__AQ1■-4□) *1		0,75	1,5	2,2	3,7 (4,0)*4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	
Motornennleistung (kW) *2		0,75	1,5	2,2	3,7 (4,0)*4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	
Ausgangsseite	Nennleistung (kVA)	1,9	3,1	4,1	6,8	10	14	18	24	29	34	45	57	
	Nennstrom (A)	2,5	4,1	5,5	9,0	13,5	18,5	24,5	32	39	45	60	75	
Eingangsseite	Nennstrom (A) *3	1,6	3,0	4,3	7,4	10,3	13,9	20,7	27,9	34,5	41,1	55,7	69,4	
	Erforderliche Leistung (kVA)	1,2	2,1	3,0	5,2	7,2	9,7	15	20	24	29	39	49	
EMV-Filter (IEC/EN 61800-3: 2004)		Konform mit EMV-Richtlinien, Emissionen und Störaussendungen: Kategorie C2 (2. Umgebung)												
Zwischenkreisdrossel (DCR)		Als Standard erhältlich (IEC/EN 61000-3-2, IEC/EN 61000-3-12)												
Leistungsfaktor (bei Nennlast)	Leistungsfaktor der Grundwelle	> 0,98												
	Gesamtleistungsfaktor	≥ 0,90												
Effizienz (bei Nennlast)		95%	96%	96%	96%	97%	96%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	
Kühlmethode		Lüfter												
Gewicht / Masse (kg)	IP21	10	10	10	10	10	10	18	18	18	18	23	23	
	IP55	10	10	10	10	10	10	18	18	18	18	23	23	
Umweltanforderungen	Aufstellort	Innen												
	Umgebungstemperatur	IP00/IP21	-10 bis +50°C (-10 bis +40°C, wenn Umrichter von max. 37 kW direkt nebeneinander ohne dazwischenliegenden Spalt montiert werden.)											
		IP55	-10 bis +40°C (-10 bis +30°C, wenn Umrichter von max. 37 kW direkt nebeneinander ohne dazwischenliegenden Spalt montiert werden.)											
	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 (IEC60664-1) *5 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 *6												
	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.

*2 Vierpolige Fuji-Standardmotoren

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

*4 4,0 kW innerhalb der EU.

*5 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.

*6 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	1500 m	2000 m	2500 m	3000 m
Ausgangsstrom-Reduzierfaktor	1,00	0,97	0,95	0,91	0,88

7.2 Externe Abmessungen

Nennspannung	Umrichtertyp	Abmessungen (mm)							
		Abbildung A			Abbildung B				
		W	H	D	W1	H1	H2	φA	W2
400V dreiphasig	FRN0.75AQ1■-4□	150	465	262	115	451	7	8	8
	FRN1.5AQ1■-4□								
	FRN2.2AQ1■-4□								
	FRN3.7AQ1■-4□								
	FRN4.0AQ1■-4E*								
	FRN5.5AQ1■-4□								
	FRN7.5AQ1■-4□	203	585	262	158	571			
	FRN11AQ1■-4□								
	FRN15AQ1■-4□								
	FRN18.5AQ1■-4□								
	FRN22AQ1■-4□								
FRN30AQ1■-4□	645				631				
FRN37AQ1■-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.

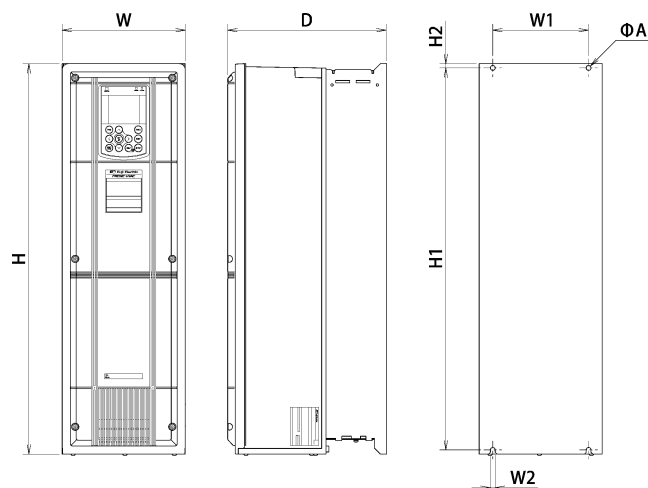


Abbildung A

Abbildung B

Externe Abmessungen des Umrichters (Standard)

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:

Niederspannungsrichtlinie	EN61800-5-1: 2007
EMV-Richtlinien	EN61800-3 : 2004 Störaussendungen : Zweite Umgebung (Industrienumgebung) Emissionen : Kategorie C2

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 und vii.

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.



Der EMV-Konformitätstest wird unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

Länge der Verdrahtung (des abgeschirmten Kabels) zwischen Umrichter und Motor: 75 m

Für nähere Informationen bezüglich Einschränkungen von Verdrahtung und Trägerfrequenzeinstellung, beziehen Sie sich bitte auf das Benutzerhandbuch.

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 37 kW, stellen Sie sicher, dass Sie die Eingangsleitungen durch einen Ferritkern durchführen.
- 3) Verbinden Sie die Erdleitungen mit den Erdungsklemmen, ohne Sie durch einen Ferritkern durchzuführen.

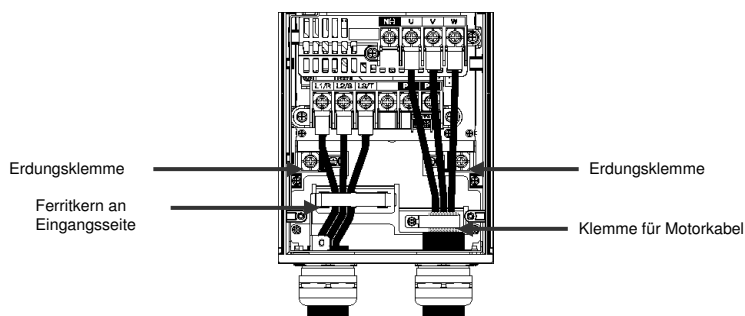


Abbildung 8.1 Anschluss der Hauptstromkreisklemmen für Umrichter von 30 bis 37 kW

Tipp Umrichter von 11 bis 37 kW 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 EMC-Normen zu erfüllen. Das Entfernen eines Ferritkerns von den Eingangsleitungen beeinträchtigt den Betrieb des Umrichters nicht.

- 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.

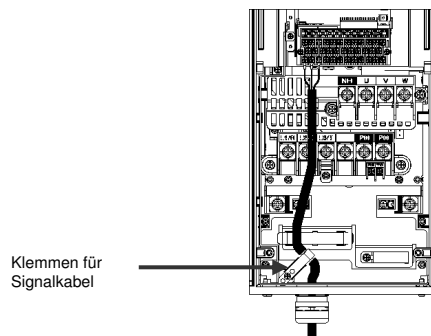


Abbildung 8.2 Anschluss der Steuerklemmen für Umrichter von 30 bis 37 kW

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.

Tabelle 8.1 Leckstrom des EMV-Filters

Spannungsein-gang	Umrichtertyp	Leckstrom (mA)	Spannungsein-gang	Umrichtertyp	Leckstrom (mA)
400 V dreiphasig	FRN0.75AQ1■-4□	37	400 V dreiphasig	FRN11AQ1■-4□	95
	FRN1.5AQ1■-4□			FRN15AQ1■-4□	
	FRN2.2AQ1■-4□			FRN18.5AQ1■-4□	
	FRN3.7AQ1■-4□			FRN22AQ1■-4□	
	FRN4.0AQ1■-4□			FRN30AQ1■-4□	
	FRN5.5AQ1■-4□			FRN37AQ1■-4□	
	FRN7.5AQ1■-4□		78		

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

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 (EN/IEC61000-3-2). 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 (EN/IEC61000-3-12).

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

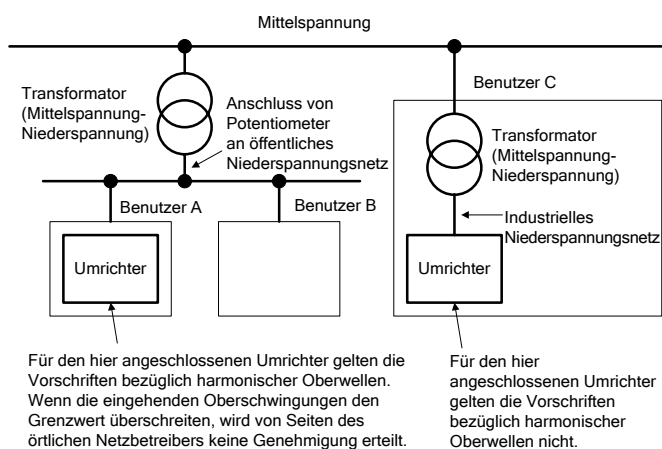


Abbildung 8.3 Spannungsquelle und Regelung

8.4.2 Konformität mit EN61000-3-2

FRN0.75AQ1■-4□ erfüllt die Bestimmungen der Norm EN61000-3-2.

8.4.3 Konformität mit EN61000-3-12

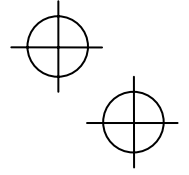
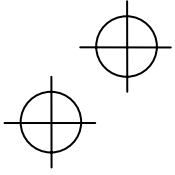
Damit die Modelle FRN0.75AQ1■-4□ bis FRN37AQ1■-4□ die Richtlinie EN61000-3-12 erfüllen, müssen Sie an ein örtliches Niederspannungsnetz mit einem Kurzschlussverhältnis (R_{sce}) von min. 120 angeschlossen werden.

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

8.5.1 Allgemeines

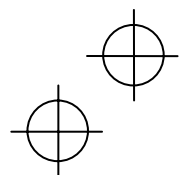
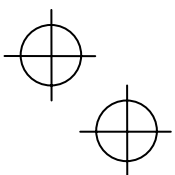
Die UL-Normen wurden ursprünglich von Underwriters Laboratories, Inc. als privates Kriterium bei Inspektionen/Untersuchungen für die Feuer-/Unfallversicherung in den USA erstellt. Die UL-Kennzeichnung auf Fuji-Produkten bezieht sich auf die UL-Norm UL 508C.

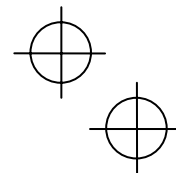
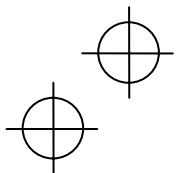
Eine cUL-Zertifizierung bedeutet, dass UL eine Zertifizierung für Produkte erteilt hat, um CSA-Normen zu löschen. cUL zertifizierte Produkte sind identisch mit jenen, die im Einklang mit den CSA-Normen stehen. Die cUL Kennzeichnung auf Fuji-Produkten bezieht sich auf die CSA-Norm C22.2 Nr. 14.



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

Wenn Sie die Umwandler-Baureihe von FRENIC-HVAC 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 viii bis x beschrieben sind.





FRENIC-AQUA

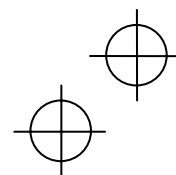
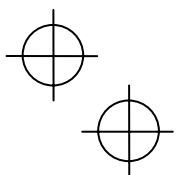
Bedienungsanleitung

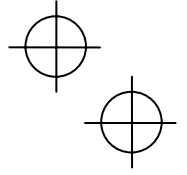
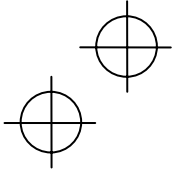
Erste Ausgabe, November 2011

Fuji Electric Co., Ltd.

Dies Bedienungsanleitung 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/>

