

High-Performance-Frequenzumrichter

FRENIC-Ace

VORSICHT

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

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

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

Copyright © 2015 Fuji Electric Co., Ltd.

Alle Rechte vorbehalten.

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

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

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

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

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

Vorwort

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

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

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

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

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

INHALT



Kapitel 1	VOR DER ANWENDUNG	1-1
1.1	Überprüfung beim Wareneingang (Typenschilder und Umrichtertyp)	1-1
1.2	Außenansicht und Klemmenblöcke	1-3
1.3	Sicherheitsvorkehrungen bei der Nutzung von Umrichtern	1-5
1.3.1	Installationsumgebung	1-5
1.3.2	Lagerumgebung	1-7
[1]	Zwischenlagerung	1-7
[2]	Langfristige Lagerung	1-7
Kapitel 2	INSTALLATION UND VERDRAHTUNG	2-1
2.1	Installation	2-1
2.2	Verdrahtung	2-4
2.2.1	Basis-Anschlussplan	2-4
2.2.2	Entfernen und Anbringen der vorderen Abdeckung/Klemmenblockabdeckung und der Verdrahtungsführung	2-7
2.2.3	Sicherheitsvorkehrungen für die Verdrahtung	2-9
2.2.4	Sicherheitsvorkehrungen bei langen Kabeln (zwischen Umrichter und Motor)	2-10
2.2.5	Leistungs- klemmen	2-12
[1]	Schraubenspezifikationen	2-12
[2]	Klemmenanordnung (Leistungsklemmen)	2-15
[3]	Empfohlener Leiterquerschnitt (Leistungsklemmen)	2-18
[4]	Beschreibung der Klemmenfunktionen (Leistungsklemmen)	2-40
2.2.6	Steuerklemmen (bei allen Modellen einheitlich)	2-44
[1]	Schraubenspezifikationen und empfohlene Leiterquerschnitte (Steuerklemmen)	2-44
[2]	Klemmenanordnung (Steuerklemmen)	2-44
[3]	Beschreibung der Klemmenfunktionen (Steuerklemmen)	2-45
2.2.7	Schaltanschluss (Typen FRN0203E2 ■-4□ oder höher)	2-54
2.2.8	Betätigung von Schiebeschaltern	2-56
2.3	Anbringen und Anschließen des Bedienteils	2-58
2.3.1	Für das Anschließen benötigte Teile	2-58
2.3.2	Vorgehensweise beim Anbringen	2-58
2.4	RJ-45-Abdeckung	2-61
Kapitel 3	BEDIENUNG ÜBER DAS BEDIENTEIL	3-1
3.1	Namen und Funktionen der Bedienteil-Komponenten	3-1
3.2	Übersicht der Betriebsarten	3-3
Kapitel 4	PROBELAUF-VERFAHREN	4-1
4.1	Ablaufplan des Probelauf-Verfahrens	4-1
4.2	Überprüfung vor der Inbetriebnahme	4-2
4.3	Einschalten und Überprüfen	4-3
4.4	Einstellung der Zielregion	4-4
4.5	Schaltung der passenden Motorleistung (Modi ND, HD, HND und HHD)	4-6
Kapitel 5	Parameter	5-1
5.1	Überblick über die Parameter	5-1
5.2	Parameter-Tabelle	5-1
5.2.1	Zusätzlicher Hinweis	5-1
5.2.2	Parameter-Tabelle	5-3
5.2.3	Standardwerte der Werkseinstellung für entsprechende Elektromotor-Leistungsangaben	5-38

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

■ Sicherheitshinweise


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

In dieser Bedienungsanleitung werden zwei Arten von Sicherheitshinweisen verwendet:


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


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

Anwendung

 WARNUNG
<ul style="list-style-type: none">Der FRENIC-Ace ist auf den Antrieb eines Dreiphasen-Induktionsmotors ausgelegt. Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht für einphasige Motoren oder für andere Zwecke. Brand- oder Unfallgefahr!Der FRENIC-Ace darf nicht für lebenserhaltende Systeme oder andere Zwecke verwendet werden, die in direktem Zusammenhang mit der Sicherheit von Personen stehen.Obwohl der FRENIC-Ace unter strengster Qualitätskontrolle gefertigt wird, müssen bei Anwendungen, bei denen im Falle eines Defekts des Frequenzumrichters schwere Unfälle oder Sachschäden auftreten können, zusätzliche Sicherheitsvorrichtungen installiert werden. Unfallgefahr!

Installation

 WARNUNG
<ul style="list-style-type: none">Befestigen Sie den Frequenzumrichter auf einer Grundplatte aus Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material. Brandgefahr!In der Nähe des Montageorts dürfen sich keine brennbaren Objekte befinden. Brandgefahr!Bei den Umrichtern FRN0085E2■-4G□ oder höher mit Schutzart IP00 ist die Möglichkeit gegeben, die stromführenden Leiter des Leistungsklemmenblocks mit Körperteilen zu berühren. Für Umrichter, an die eine optionale Zwischenkreisdrossel angeschlossen ist, gilt dasselbe. Umrichter dieser Art sind an einem gesicherten Ort zu installieren. Stromschlaggefahr! Verletzungsgefahr!

 VORSICHT
<ul style="list-style-type: none">Beim Transport darf der Umrichter nicht an der vorderen Abdeckung getragen werden. Verletzungsgefahr!Achten Sie darauf, dass weder Flusen noch Papierstaub, Sägemehl, Staub, Metallspäne oder andere Fremdmaterialien in den Frequenzumrichter gelangen oder sich am Kühlkörper ansammeln können.Wenn die Positionen der oberen und unteren Grundplatte für die externe Kühlung verändert werden, dürfen nur die angegebenen Schrauben verwendet werden. Brandgefahr! Unfallgefahr!Ein Gerät, das beschädigt ist oder an dem Teile fehlen, darf weder eingebaut noch in Betrieb genommen werden. Brandgefahr! Verletzungsgefahr! Unfallgefahr!

WARNUNG

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

Brandgefahr!

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


Brandgefahr!

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

Brandgefahr!

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

Brandgefahr!

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

Stromschlaggefahr!

Brandgefahr!

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

Stromschlaggefahr!

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

Stromschlaggefahr!

Verletzungsgefahr!

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

Brandgefahr!

Unfallgefahr!

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

Brandgefahr!

Unfallgefahr!

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

Unfallgefahr!

Stromschlaggefahr!

WARNUNG

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

Stromschlaggefahr!

VORSICHT

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

Unfallgefahr!




WARNUNG

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

Stromschlaggefahr!

- Betätigen Sie die Schalter auf keinen Fall mit feuchten bzw. nassen Händen.
Stromschlaggefahr!
- Wenn die Wiederanlauf-Funktion aktiviert wurde, kann es je nach Fehlerursache passieren, dass der Frequenzumrichter plötzlich automatisch wieder anläuft. Die Maschinen und Anlagen müssen so ausgelegt sein, dass beim Wiederanlauf die Sicherheit von Personen nicht gefährdet wird.

Unfallgefahr!

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

Unfallgefahr!

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

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

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

Unfallgefahr!

Verletzungsgefahr!

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

Stromschlaggefahr!

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

Verletzungsgefahr!

VORSICHT

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

Verbrennungsgefahr!

- Die Gleichstrombremsfunktion des Umrichters bietet keinen Haltemechanismus.

Verletzungsgefahr!

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

Unfallgefahr!

Verletzungsgefahr!

Wartung, Inspektion und Austausch von Teilen

WARNUNG

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

Stromschlaggefahr!

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

Umfallgefahr!

Brandgefahr!

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

Stromschlaggefahr!

Verletzungsgefahr!

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

Stromschlaggefahr!

Verletzungsgefahr!

Entsorgung

VORSICHT

- Behandeln Sie den Umrichter bei dessen Entsorgung wie Industriemüll.

Verletzungsgefahr!

GARANTIEDAUER UND GARANTIEUMFANG

Garantiedauer

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

Garantieumfang

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

ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

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

Symbole

In diesem Handbuch werden folgende Symbole verwendet:



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.

Kapitel 1 VOR DER ANWENDUNG

1.1 Überprüfung beim Wareneingang (Typenschilder und Umrichtertyp)

Packen Sie das Gerät aus und stellen Sie Folgendes sicher:

- (1) Der Frequenzumrichter und die zugehörige Bedienungsanleitung (dieses Handbuch) sind im Paket enthalten.
Zubehör:
 - Zwischenkreisdrossel (bei ND-Modus-Umrichtern des Typs FRN0139E2-4G oder höher, HD/HND-Modus-Umrichtern des Typs FRN0168E2-4G oder höher und HDD-Modus-Umrichtern des Typs FRN0203E2-4G oder höher)
(Nicht inbegriffen im Lieferumfang des FRN***E2-4C (China-Modell))
 - hintere Bedienteilabdeckung (mit drei Schrauben zum Arretieren des Bedienteils)
 - Bedienungsanleitung
 - CD-ROM (mit FRENIC-Ace Benutzerhandbuch)
 - Verdrahtungsführung (für FRN0012E2-4 oder darunter, FRN0020E2-2 oder darunter, FRN0011E2-7 oder darunter)
- (2) Der Frequenzumrichter wurde beim Transport nicht beschädigt. Das Gerät sollte vollständig sein und keine Bruchstellen oder Dellen aufweisen.
- (3) Der gelieferte Frequenzumrichter entspricht Ihrer Bestellung. Den Typ und die technischen Daten können Sie dem großen Typenschild des Umrichters entnehmen. (Das große und das kleine Typenschild sind an den in Abbildung 1.2-1 gezeigten Stellen am Umrichter angebracht.)

Fuji Electric		MSIP-REI-fek-ACE		UL LISTED 7898 IND. CONT. EQ. E132902		CE	
TYP	FRN0012E2S-4GA						
	ND	HD	HND	HND			
SOURCE	3PH 380-480 V 50/60 Hz/1PH 380-480 V 50/60 Hz						
	13A	13A	13A	9.0A			
AUSGANG	3-PH 380-480 V						
	0.1-120Hz	0.1-500 Hz	0.1-500 Hz	0.1-500 Hz			
Quelle von 3PH	12A	11.1A	11.1A	9.0A			
Quelle von 1PH	-	-	-	5.6A			
601 Schutzart IP20 SCCR 100 kA		MASSE		kg	Entwickelt von Fuji Electric, Japan, montiert in Thailand TH		
Seriennr. T31A123A0579AA		GEWICHT		lbs			

TYP	FRN0012E2S-4GA
Seriennr.	T31A123A0579AA

(a) Großes Typenschild

(b) Kleines Typenschild

Abbildung 1.1-1 Typenschilder

TYP: Modellbezeichnung

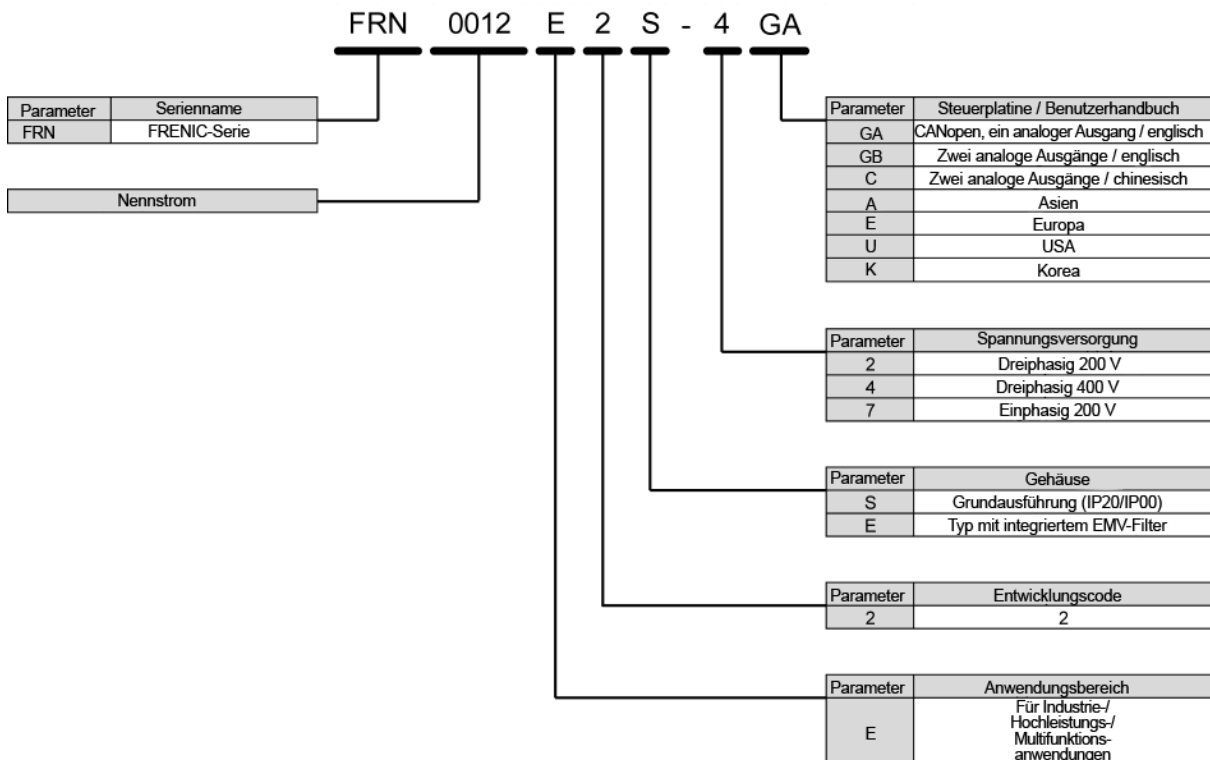


Abbildung 1.1-2 Modellbezeichnung

1.1 Überprüfung beim Wareneingang (Typenschilder und Umrichtertyp)

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

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

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

Produktversion

Produktionsjahr: Letzte Stelle der Jahreszahl

Produktionswoche
Gibt die Herstellungswoche an, gezählt ab der ersten Woche im Januar.
Die erste Januarwoche wird als „01“ angegeben.



: Konformität mit Euronormen



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



: Konformität mit dem Radio Waves Act (Südkorea)

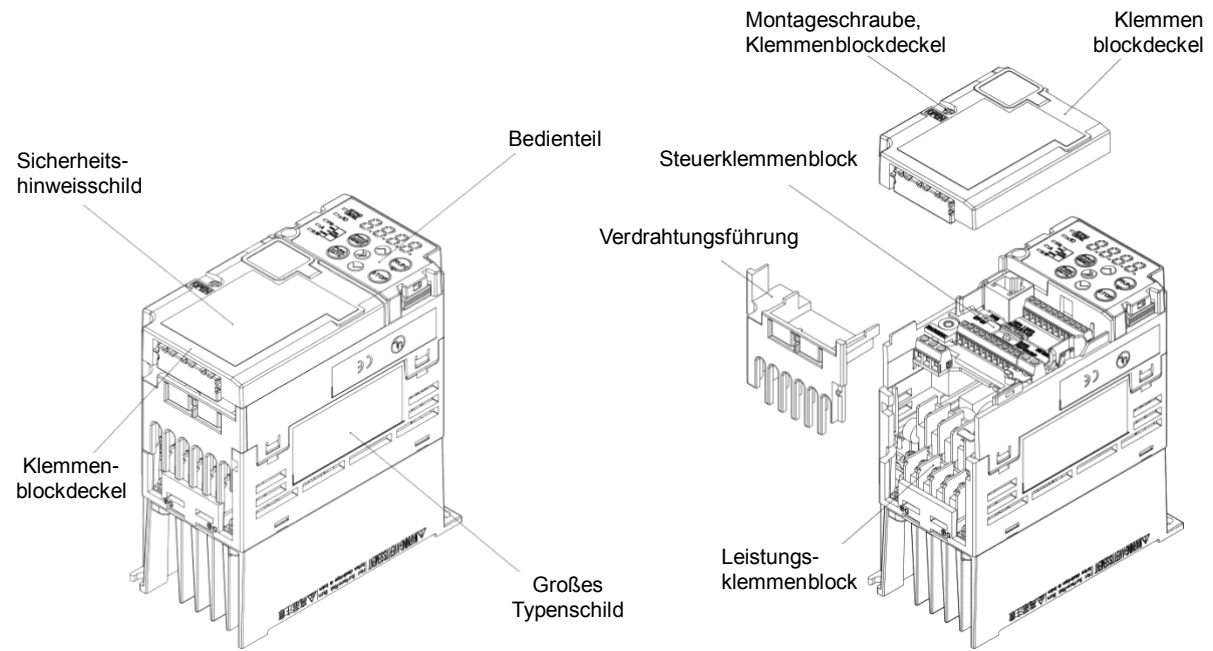


: Konformität mit russischen Normen

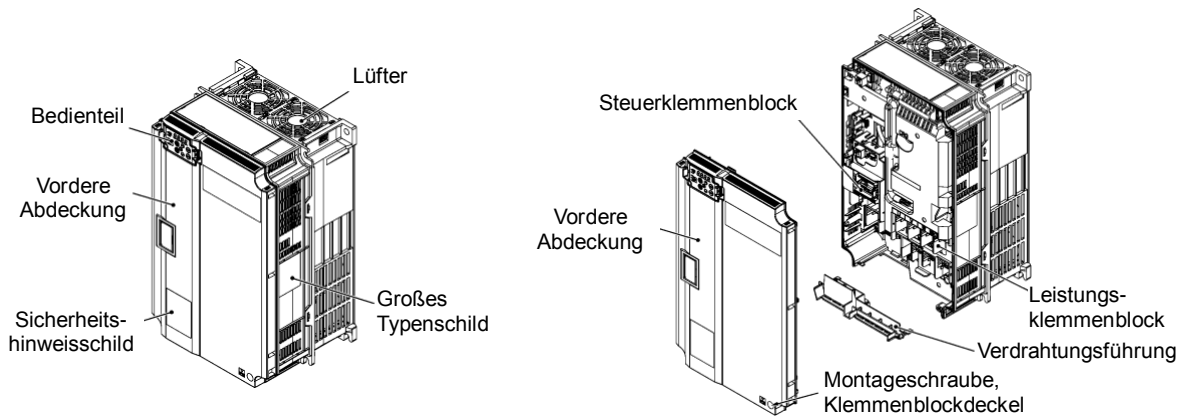
Wenn das Gerät Ihrer Meinung nach nicht richtig funktioniert oder Sie Fragen zu diesem Produkt haben, kontaktieren Sie Ihren Fuji Electric-Vertreter vor Ort.

1.2 Außenansicht und Klemmenblöcke

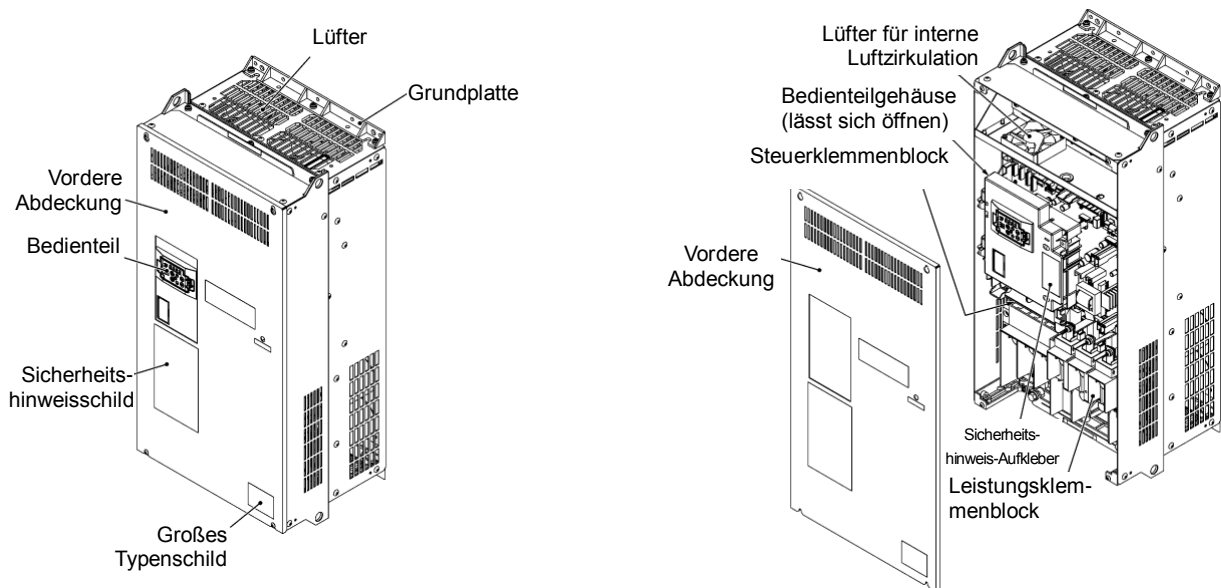
(1) Außen- und Innenansichten



(a) FRN0006E2S-2□



(b) FRN0072E2S-4□



(c) FRN0590E2S-4□

Abbildung 1.2-1 Außen- und Innenansichten von Umrichtern

(2) Sicherheitshinweisschilder und -aufkleber

WARNUNG
<p>■ VERLETZUNGSGEFAHR ODER STROMSCHLAGGEFAHR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor Installation und Betrieb Bedienungsanleitung lesen. • Wenn Spannung anliegt und mindestens 5 Minuten im Anschluss daran keine Abdeckungen entfernen. • Geräte bzw. System sicher erden. • Hoher Berührungsstrom.
AVERTISSEMENT
<p>■ RISQUE DE BLESSURE OU DE CHOC ELECTRIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne retirez pas le couvercle lorsque vous mettez sous tension. • Ce couvercle peut être retiré au moins 5 minutes après la mise hors tension et quand le témoin (ACTIF) s'éteint. • Plus d'un circuit électrique actif. Reportez-vous au manuel d'instruction.
警告
<p>■ けが、感電のおそれあり</p> <ul style="list-style-type: none"> • 据え付け、運転の前に必ず取扱説明書を読んでその指示に従うこと。 • 通電中および電源切りや断後5分以内は表面カバーを開けないこと。 • 確実に接地をおこなうこと。
<p>Nur RCD Typ B zulässig. Einzelheiten im Handbuch.</p>

(a) FRN0006E2■-4G□

WARNUNG
<p>■ VERLETZUNGSGEFAHR ODER STROMSCHLAGGEFAHR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor Installation und Betrieb Bedienungsanleitung lesen. • Entfernen Sie diese Abdeckung niemals, während das Gerät eingeschaltet ist. • Diese Abdeckung darf frühestens 10 Minuten nach dem Abschalten und nach Erloschen der Leuchte "CHARGE" entfernt werden. • Mehr als ein spannungsführender Stromkreis. Siehe Bedienungsanleitung. • Keine Finger oder Sonstiges in den Frequenzrichter stecken. • Geräte bzw. System sicher erden. • Hoher Berührungsstrom.
警告
<p>■ 有可能引起受伤、触电</p> <ul style="list-style-type: none"> • 安装运行之前请务必阅读操作说明书并遵照其指示 • 通电中不要打开表面盖板 • 断电10分钟以上、充电指示灯熄灭后方可打开表面盖板 • 打开表盖时,要确认已经切断各路的辅助电源 (请参考说明书) • 即使在安装了表面盖板时,也不要从缝隙间插入手指或其他异物 • 请正确接地
警告
<p>■ けが、感電のおそれあり</p> <ul style="list-style-type: none"> • 据え付け運転の前に、必ず取扱説明書を読んでその指示に従うこと。 • 通電中は、表面カバーを開けないこと。 • 表面カバーを開ける場合は、電源切りや断後10分以上経過後チャージランプが消灯したのを確認してから行うこと。 • 表面カバーを開ける場合は、各補助電源も切断していることを確認してから行うこと (取扱説明書を参照のこと)。 • 表面カバーが断付状態であっても、開口部より装置内部に器具等挿入しないこと。 • 確実に接地をおこなうこと。
<p>Nur RCD Typ B zulässig. Einzelheiten im Handbuch.</p>

(b) FRN0203E2■-4G□

AVERTISSEMENT
<p>■ RISQUE DE BLESSURE OU DE CHOC ÉLECTRIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne retirez pas le couvercle lorsque vous mettez sous tension. • Ne pas ouvrir cette couvercle pendant 10 minutes après avoir coupé l'alimentation ou lors de la mise sous tension. • Plus d'un circuit électrique actif. Reportez-vous au manuel d'instruction.

Abbildung 1.2-2 Sicherheitshinweisschilder und -aufkleber

1.3 Sicherheitsvorkehrungen bei der Nutzung von Umrichtern

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

1.3.1 Installationsumgebung

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

Tabelle 1.3-1 Installationsumgebung

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

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

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

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

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

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

1.3 Sicherheitsvorkehrungen bei der Nutzung von Umrichtern

Fuji Electric empfiehlt dringend, Umrichter aus Sicherheitsgründen in einem Gehäuse zu installieren, vor allem bei Umrichtern mit Schutzart IP00.

Wird der Umrichter an einem Ort installiert, der die angegebenen Umgebungsanforderungen nicht erfüllt, muss ein Derating erfolgen oder eine für die Sonderumgebung geeignete Gehäusekonstruktion bzw. ein entsprechender Installationsort in Betracht gezogen werden. Ausführliche Informationen dazu finden Sie in den technischen Informationen „Engineering Design of Panels“ von Fuji Electric. Sie können sich aber auch an Ihren Fuji Electric-Vertreter wenden.

Die nachstehend aufgelisteten Sonderumgebungen erfordern die Verwendung eines speziell konstruierten Gehäuses oder die Wahl eines geeigneten Installationsortes.

Umgebungen	Mögliche Probleme	Beispielmaßnahmen	Anwendungen
Hohe Konzentration von sulfidierendem Gas oder anderen korrosiven Gasen	Korrosive Gase greifen Teile im Umrichter an, was letztlich zu Funktionsstörungen führt.	Folgende Maßnahmen können erforderlich sein: <ul style="list-style-type: none"> - Montage des Umrichters in einem gekapselten Gehäuse mit IP6X oder einer Luftspülvorrichtung - Anbringung des Gehäuses in einem Raum, der frei vom Einfluss der Gase ist 	Papierherstellung, Abwasserentsorgung, Schlammbehandlung, Reifenherstellung, Gipsherstellung, Metallverarbeitung und ein bestimmter Prozess in Textilfabriken.
Viel leitender Staub oder Fremdmaterial (z. B. Metallstäube oder -späne, Kohlefasern oder Kohlestaub).	Dringt leitender Staub in den Umrichter ein, löst das einen Kurzschluss aus.	Folgende Maßnahmen können erforderlich sein: <ul style="list-style-type: none"> - Montage des Umrichters in einem gekapselten Gehäuse. - Anbringung des Gehäuses in einem Raum, der frei vom Einfluss leitenden Staubs ist. 	Drahtziehmaschinen, Metallverarbeitung, Extruder, Druckerpressen, Verbrennungsanlagen und Aufbereitung von Industrieabfällen.
Viel Faser- oder Papierstaub	Faser- oder Papierstaub, der sich am Kühlkörper ansammelt, mindert die Kühlleistung. In den Umrichter eindringender Staub bewirkt Funktionsstörungen der elektronischen Schaltkreise.	Folgende Maßnahmen können erforderlich sein: <ul style="list-style-type: none"> - Montage des Umrichters in einem gekapselten und staubdichten Gehäuse. - Gewährleistung von Platz für die Wartung zur regelmäßigen Reinigung des Kühlkörpers im Gehäuse. - Installation einer Außenluftkühlung bei Montage des Umrichters in einem Gehäuse zur einfachen Wartung und Durchführung der regelmäßigen Wartung. 	Textil- und Papierherstellung.
Hohe Luftfeuchtigkeit oder Kondenswasserbildung	In einer Umgebung, in der ein Luftbefeuchter genutzt wird oder die Klimaanlage nicht mit einem Luftentfeuchter ausgestattet ist, ist die Luftfeuchtigkeit hoch und bildet sich u. U. Kondensat, das an den elektronischen Schaltkreisen im Umrichter einen Kurzschluss oder eine Funktionsstörung verursachen kann.	- Installieren Sie ein Heizmodul als Raumheizer im Gehäuse.	Installation im Freien. Folienherstellung, Pumpen und Lebensmittelverarbeitung.
Vibrationen oder Stöße über dem festgelegten Wert	Wirken auf den Umrichter starke Vibrationen oder Stöße, die den festgelegten Wert übersteigen (z. B. durch Schienenfahrzeuge, die über Schienenstöße rollen, oder Sprengungen auf Baustellen), kann die tragende Struktur des Umrichters beschädigt werden.	- Setzen Sie zur sicheren Montage zwischen der Grundplatte des Umrichters und dem Gehäuse schwingungsdämpfendes Material ein.	Installation des Umrichtergehäuses auf einem Fahrzeug oder einer Maschine mit eigenem Antrieb. Lüfter auf einer Baustelle oder eine Druckmaschine.
Begasung der Exportverpackung	Halogenverbindungen wie Methylbromid, die zur Begasung verwendet werden, greifen bestimmte Teile im Umrichter an.	- Umrichter, die in einem Gehäuse oder Gerät eingebaut sind, sind für den Transport in zuvor begasteten Holzkisten zu verpacken. - Zum Verpacken einzelner Umrichter für den Export nutzen Sie Furnierschichtholz (LVL).	Versand ins Ausland.

1.3.2 Lagerumgebung

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

[1] Zwischenlagerung

Tabelle 1.3-3 Lager- und Transportumgebungen

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

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

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

Vorkehrungen für eine Zwischenlagerung

- (1) Stellen Sie den Umrichter nicht direkt auf den Boden.
- (2) Wenn die Umgebung nicht die in Tabelle 1.3-3 angeführten Anforderungen erfüllt, verpacken Sie den Umrichter für die Dauer der Lagerung in eine luftdichte Vinylfolie oder ein ähnliches Material.
- (3) Wenn der Umrichter in einer Umgebung mit sehr hoher Luftfeuchtigkeit gelagert werden soll, geben Sie ein Trocknungsmittel (z. B. Silica-Gel) in die oben unter (2) beschriebene Verpackung.

[2] Langfristige Lagerung

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

- (1) Der Lagerort muss jene Anforderungen erfüllen, die auch für die Zwischenlagerung gelten.
Überschreitet die Lagerzeit drei Monate, muss die Umgebungstemperatur zwischen -10 und +30 °C (14 bis 86 °F) liegen. Das soll die Qualitätsminderung der im Umrichter befindlichen Elektrolytkondensatoren verhindern.
- (2) Die Verpackung muss luftdicht sein, um den Umrichter vor Feuchtigkeit zu schützen. Um in der Verpackung eine relative Luftfeuchtigkeit von maximal 70 % zu gewährleisten, muss ein Trocknungsmittel eingelegt werden.
- (3) Ist der Umrichter an einer Anlage oder einer Tafel auf Baustellen montiert, wo er Feuchtigkeit, Schmutz oder Staub ausgesetzt sein kann, muss er vorübergehend ausgebaut und in einer Umgebung gelagert werden, die den Vorgaben in Tabelle 1.3-3 entspricht.

Vorkehrungen für eine länger als 1 Jahr dauernde Lagerung

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