

Installationsanleitung für Frequenzumrichter FR-D700 EC

Art.-Nr.: 231344 DE, Version A, 04012010

Mitsubishi Electric Corporation
2-7-3 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan
Mitsubishi Electric Europe B.V.
Gothaer Straße 8, 40880 Ratingen, Germany
Alle Rechte vorbehalten • Für die Richtigkeit der Informationen, die die Produkteigenschaften beschreiben, und die technischen Daten übernehmen wir keine Garantie.

FR - [D740] - [036] - EC

Symbol	Spannungsklasse	Symbol	Typennummer
D720S	1-phasig 200 V	008 bis 160	3-stellige Anzeige
D740	3-phasig 400 V		

Beispiel für ein Leistungsschild

Leistungsschild

FR-D740-036-EC ← Modellbezeichnung
SERIAL: XXXXXX ← Seriennummer

Beispiel für ein Typenschild

Typenschild

MITSUBISHI INVERTER
MODEL: FR-D740-036-EC
Eingangsspannung: U_{IN} 1 XXXXX
Ausgangsspannung: U_{OUT} 1 XXXXX
SERIAL: SERIAL 1

PASSED

1 Zu diesem Dokument

Dieses Dokument ist eine Übersetzung der englischen Originalversion.

1.1 Dokumentationen für den Frequenzumrichter FR-D700

Die Handbücher beschreiben die Montage des Frequenzumrichters FR-D700. Die Montage zusätzlicher Optionen wird in separaten Handbüchern beschrieben. Die Installation, Konfiguration und die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters FR-D700 wird in den Handbüchern „FR-D700 Bedienungsanleitung“ und „FR-D700 Installationsbeschreibung“ beschrieben. Dieses Dokument beschreibt den sicheren Umgang mit dem FR-D700. Detaillierte technische Beschreibungen, die in diesem Dokument nicht enthalten sind, finden Sie in den Handbüchern, auf die in diesem Dokument verwiesen wird. Sie können kostenfrei von unserer Internetseite www.mitsubishi-automation.de heruntergeladen werden.

Folgende Handbücher enthalten weiterführende Informationen zu dem Frequenzumrichter:

- Bedienungsanleitung zum Frequenzumrichter FR-D700, Art.-Nr.: 209070
- Installationsbeschreibung zum Frequenzumrichter FR-D700, Art.-Nr.: 213450
- Transistorized Inverter FR-D700 Safety Stop Instructional Manual, Dokumentnr.: BCN-A211508-000
- Einsteigerhandbuch zu den Frequenzumrichtern FR-D700, FR-E700, FR-F700, and FR-A700, Art.-Nr.: 203603
- Handbuch Frequenzumrichter und EMV, Art.-Nr.: 63553

Des Weiteren setzt die Installation von sicherheitstechnischen Geräten ein besonderes Fachwissen voraus, das nicht in diesem Dokument beschrieben ist.

1.2 Funktion des Dokuments

Diese Dokumente unterweisen die technischen Mitarbeiter des Maschinenherstellers und/oder den Bediener der Maschine über die sichere Installation des Frequenzumrichters FR-D700. Sie beinhalten keine Handbücher zur Bedienung der Maschine, in die das sicherheitstechnische System integriert ist oder integriert werden soll. Diese Informationen finden Sie in den Bediendhandbüchern der Maschine.

2 Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel behandelt Aspekte, die für Ihre Sicherheit und die Sicherheit des Systembedieners relevant sind. Lesen Sie das Kapitel aufmerksam durch, bevor Sie mit der Installation beginnen.

In dieser Installationsanleitung befinden sich Hinweise, die für den sachgerechten und sicheren Umgang mit dem Gerät wichtig sind. Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:

GEFAHR:
 Warnung vor einer Gefährdung des Anwenders
Nichtbeachtung der angegebenen Vorsichtsmaßnahmen kann zu einer Gefahr für das Leben oder die Gesundheit des Anwenders führen.

ACHTUNG:
 Warnung vor einer Gefährdung von Geräten
Nichtbeachtung der angegebenen Vorsichtsmaßnahmen kann zu schweren Schäden am Gerät oder anderen Sachwerten führen.

2.1 Sicherheitsgeschulte Personen

Der FR-D700 darf ausschließlich durch sicherheitsgeschulte Personen installiert werden. Voraussetzungen, die sicherheitsgeschulte Personen erfüllen müssen, sind:

- die Teilnahme an einer entsprechenden Schulung, (Die Schulungen werden in den lokalen Niederlassungen von Mitsubishi angeboten. Die genauen Schulungstermine und -orte erfahren Sie in unserer Niederlassung in Ihrer Umgebung.)
- die Einweisung über die Bedienung der Maschine und die aktuell gültigen Sicherheitsbestimmungen durch den verantwortlichen Bediener der Maschine,
- der Zugriff auf alle Handbücher des FR-D700, sie gelesen zu haben und mit deren Inhalt vertraut zu sein und
- der Zugriff auf alle Handbücher für die Schutzeinrichtungen (z.B. Lichtvorhang), die an das sicherheitstechnische Überwachungssystem angeschlossen sind, sie gelesen zu haben und mit deren Inhalt vertraut zu sein.

2.2 Anwendung des Geräts

Der FR-D700 ist ein drehzahlveränderlicher Antrieb, der in sicherheitsrelevanten Installationen verwendet werden kann. Der FR-D700 ermöglicht die sicherheitsgerichtete Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“, welche gemäß den folgenden Richtlinien eingesetzt werden kann:

- in Übereinstimmung mit der EN954-1 Kategorie 3 IEC60204-1 Stopp-Kategorie 0

Lesen Sie für den Einsatz in einer sicherheitstechnischen Installation das Handbuch „Transistorized Inverter FR-D700 Safety stop instructional manual“. Der resultierende Sicherheitsgrad hängt vom externen Schaltkreis, der Ausführung der Verdrahtung, der Parametereinstellung, der Wahl der Sensoren und deren Platzierung an der Maschine ab. Optoelektronische oder berührungsempfindliche Sensoren (z.B. Lichtvorhänge, Laserabtaster, Sicherheitsschalter, Sensoren, NOT-AUS-Schalter) werden an das modulare Sicherheitsüberwachungssystem angeschlossen und logisch verknüpft. Die entsprechenden Aktoren der Maschine oder des Systems können somit sicher über die Schaltausgänge des Sicherheitsüberwachungssystem ausgeschaltet werden.

2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Betreiben Sie den Frequenzumrichter FR-D700 nur innerhalb der zulässigen Grenzwerte (Spannung, Temperatur usw., siehe auch Technische Daten sowie Typenschild auf dem Gerät). Der FR-D700 darf nur durch speziell geschultes Personal und nur an der Maschine, an der er von speziell geschultem Personal unter Berücksichtigung der Handbücher „Bedienungsanleitung zum Frequenzumrichter FR-D700“, „Installationsbeschreibung zum Frequenzumrichter FR-D700“ und „Transistorized Inverter FR-D700 Safety Stop Instructional Manual“ montiert und ursprünglich in Betrieb genommen wurde, betrieben werden. Bei unsachgemäßer Verwendung oder Modifizierungen des Geräts akzeptiert Mitsubishi Electric Co. keine Schadensersatzansprüche, auch wenn sie die Montage oder Installation betreffen.

GEFAHR

Bevor Sie mit der Verdrahtung oder der Wartung beginnen, ist die Netzspannung abzuschalten und eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können. Prüfen Sie die Restspannung zwischen den Klemmen + und - mit einem Messgerät. Werden Anschlussarbeiten nicht im spannungslosen Zustand vorgenommen, besteht Stromschlaggefahr.

2.3.1 UL-/CSA-Zertifizierung (UL 508C, CSA C22.2 Nr. 14)

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Standards UL508 und CSA C22.2 Nr. 14. Detaillierte Angaben zu den Standards UL/CUL finden Sie in der Installationsanleitung des Frequenzumrichters FR-D700-EC.

2.4 Generelle Schutzhinweise und Schutzmaßnahmen

Beachten Sie die Hinweise und Maßnahmen!
Beachten Sie für einen sachgerechten Einsatz des Frequenzumrichters FR-D700 folgende Punkte:

- Beachten Sie bei der Montage, der Installation und dem Betrieb des Frequenzumrichters FR-D700 die landesüblichen Standards und Vorschriften.
- Beachten Sie hinsichtlich der Installation, des Betriebs und der periodischen Wartung des Frequenzumrichters FR-D700 die nationalen Vorschriften und Bestimmungen, insbesondere
 - die Maschinenrichtlinie 98/37/EC (vom 29.12.2009 Maschinenrichtlinie 2006/42/EC),
 - die EMV-Vorschrift 2004/108/EC,
 - die Betriebssicherheitsverordnung 89/655/EC,
 - die Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC und
 - die Arbeitsschutzvorschriften/das Arbeitsschutzgesetz.
- Der Hersteller und der Eigentümer der Maschine, in der der Frequenzumrichter FR-D700 betrieben wird, sind für die Beschaffung und Einhaltung aller anwendbaren sicherheitsrelevanten Vorschriften und Bestimmungen verantwortlich.
- Beachten Sie unbedingt alle Hinweise, insbesondere die speziellen Hinweise zum Testbetrieb in den Handbüchern.
- Der Testbetrieb darf ausschließlich von spezialisierten oder speziell geschulten und autorisierten Personen ausgeführt werden. Die Aufzeichnung und Dokumentation des Testbetriebs hat so zu erfolgen, dass er jederzeit von Drittpersonen rekonstruiert und nachvollzogen werden kann.

Schutz vor Stromschlägen

GEFAHR

- **Demontieren Sie die Frontabdeckung oder die Kabeldurchführung nur im abgeschalteten Zustand des Frequenzumrichters und der Spannungsversorgung. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Während des Frequenzumrichterbetriebs muss die Frontabdeckung montiert sein. Die Leistungsklemmen und offen liegende Kontakte führen eine lebensgefährlich hohe Spannung. Bei Berührung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Auch wenn die Spannung ausgeschaltet ist, sollte die Frontabdeckung nur zur Verdrahtung oder Inspektion demontiert werden. Bei Berührung der spannungsführenden Leitungen besteht Stromschlaggefahr.**
- **Bevor Sie mit der Verdrahtung/Wartung beginnen, ist die Netzspannung abzuschalten und eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können.**
- **Der Frequenzumrichter muss geerdet werden. Die Erdung muss den nationalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen und Richtlinien folgen (JIS, NEC Abschnitt 250, IEC 536 Klasse 1 und andere Standards).**
- **Die Verdrahtung und Inspektion darf nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden.**
- **Für die Verdrahtung muss der Frequenzumrichter fest montiert sein. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Achten Sie darauf, dass Sie Eingaben über das Bedienfeld nur mit trockenen Händen vornehmen. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Vermeiden Sie starkes Ziehen, Biegen, Einklemmen oder starke Beanspruchungen der Leitungen. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Demontieren Sie Kühlventilatoren nur im abgeschalteten Zustand der Spannungsversorgung.**
- **Berühren Sie die Platinen nicht mit nassen Händen. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Bei der Messung der Hauptkreis Kapazität liegt am Ausgang des Frequenzumrichters unmittelbar nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung für ca. 1 s eine Gleichspannung an. Berühren Sie aus diesem Grund nach dem Ausschalten nicht die Ausgangsklemmen des Umrichters oder die Klemmen am Motor. Wenn dies nicht beachtet wird, besteht Stromschlaggefahr.**

Feuerschutz

ACHTUNG

- **Montieren Sie den Frequenzumrichter nur auf feuerfesten Materialien wie Metall oder Beton. Um jede Berührung des Kühlkörpers auf der Rückseite des Frequenzumrichters zu vermeiden, darf die Montageoberfläche keine Bohrungen oder Löcher aufweisen. Bei einer Montage auf nicht feuerfesten Materialien besteht Brandgefahr.**
- **Ist der Frequenzumrichter beschädigt, schalten Sie die Spannungsversorgung ab. Ein kontinuierlich hoher Stromfluss kann Feuer verursachen.**
- **Wenn Sie einen Bremswiderstand verwenden, sehen Sie eine Schaltung vor, die die Spannungsversorgung bei Ausgabe eines Alarmsignals abschaltet. Ansonsten kann der Bremswiderstand durch einen defekten Brems transistor o. Ä. stark überhitzt werden und es besteht Brandgefahr.**
- **Schließen Sie keinen Bremswiderstand direkt an die DC-Klemmen + und - an. Dies kann Feuer verursachen und den Frequenzumrichter beschädigen. Die Oberflächentemperatur von Bremswiderständen kann kurzzeitig weit über 100 °C erreichen. Sehen Sie einen geeigneten Berührungsschutz sowie Abstände zu anderen Geräten bzw. Anlagenteilen vor.**

Schutz vor Beschädigungen

⚠️	ACHTUNG
<ul style="list-style-type: none"> Die Spannung an den einzelnen Klemmen darf die im Handbuch angegebenen Werte nicht übersteigen. Andernfalls können Beschädigungen auftreten. Stellen Sie sicher, dass alle Leitungen an den korrekten Klemmen angeschlossen sind. Andernfalls können Beschädigungen auftreten. Stellen Sie bei allen Anschlüssen sicher, dass die Polarität korrekt ist. Andernfalls können Beschädigungen auftreten. Berühren Sie den Frequenzumrichter weder wenn er eingeschaltet ist noch kurz nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung. Die Oberfläche kann sehr heiß sein und es besteht Verbrennungsgefahr. 	

Weitere Vorkehrungen

Beachten Sie die folgenden Punkte, um möglichen Fehlern, Beschädigungen und Stromschlägen usw. vorzubeugen:

Transport und Installation

⚠️	ACHTUNG
<ul style="list-style-type: none"> Verwenden Sie für den Transport die richtigen Hebevorrichtungen, um Beschädigungen vorzubeugen. Stapeln Sie die verpackten Frequenzumrichter nicht höher als erlaubt. Stellen Sie sicher, dass der Montageort dem Gewicht des Frequenzumrichters standhält. Hinweise entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung. Der Betrieb mit fehlenden/beschädigten Teilen ist nicht erlaubt und kann zu Ausfällen führen. Halten Sie den Frequenzumrichter niemals an der Frontabdeckung oder den Bedienelementen fest. Der Frequenzumrichter kann beschädigt werden. Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf den Frequenzumrichter. Installieren Sie den Frequenzumrichter nur in der zulässigen Montageposition. Achten Sie darauf, dass keine leitfähigen Gegenstände (z. B. Schrauben) oder entflammare Substanzen wie Öl in den Frequenzumrichter gelangen. Vermeiden Sie starke Stöße oder andere Belastungen des Frequenzumrichters, da der Frequenzumrichter ein Präzisionsgerät ist. Betreiben Sie den Frequenzumrichter ausschließlich innerhalb der in Kapitel 6 aufgelisteten Grenzen für die Umgebungsbedingungen. Andernfalls kann der Frequenzumrichter beschädigt werden. 	

Verdrahtung

⚠️	ACHTUNG
<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie an die Ausgänge keine von Mitsubishi nicht dafür freigegebenen Baugruppen (wie z. B. Kondensatoren zur Verbesserung des $\cos \phi$) an. Die Drehrichtung des Motors entspricht nur dann den Drehrichtungsbefehlen (STF, STR), wenn die Phasenfolge (U, V, W) eingehalten wird. 	

Diagnose und Einstellung

⚠️	ACHTUNG
<p>Stellen Sie vor der Inbetriebnahme die Parameter ein. Eine fehlerhafte Parametrierung kann unvorhersehbare Reaktionen des Antriebes zur Folge haben.</p>	

Bedienung

⚠️	GEFAHR
<ul style="list-style-type: none"> Ist der automatische Wiederanlauf aktiviert, halten Sie sich bei einem Alarm nicht in unmittelbarer Nähe der Maschinen auf. Der Antrieb kann plötzlich wieder anlaufen. 	
<ul style="list-style-type: none"> Die STOP/RESET Taste schaltet nur dann den Ausgang des Frequenzumrichters ab, wenn die entsprechende Funktion aktiviert ist. Installieren Sie einen separaten NOT-AUS-Schalter (Ausschalten der Versorgungsspannung, mechanische Bremse etc.). Stellen Sie sicher, dass das Startsignal ausgeschaltet ist, wenn der Frequenzumrichter nach einem Alarm zurückgesetzt wird. Ansonsten kann der Motor unerwartet anlaufen. Es besteht die Möglichkeit, den Umrichter über serielle Kommunikation bzw. Feldbusssystem anlaufen und stoppen zu lassen. Abhängig von der jeweils gewählten Parametereinstellung für die Kommunikationsdaten besteht die Gefahr, dass der laufende Antrieb bei einem Fehler im Kommunikationssystem bzw. der Datenleitung nicht mehr über dieses gestoppt werden kann. Sehen Sie in diesem Fall unbedingt zusätzliche Sicherheits-Hardware (z. B. Reglersperre über Steuersignal, externes Motorschutz o. Ä.) vor, um den Antrieb zu stoppen. Das Bedien- und Wartungspersonal muss durch eindeutige und unmissverständliche Hinweise vor Ort auf diese Gefahr hingewiesen werden. Die angeschlossene Last muss ein Drehstrom-Asynchronmotor sein. Beim Anschluss anderer Lasten können diese und der Frequenzumrichter beschädigt werden. Nehmen Sie keine Änderungen an der Hard- oder Firmware der Geräte vor. Deinstallieren Sie keine Teile, deren Deinstallation nicht in dieser Anleitung beschrieben ist. Andernfalls kann der Frequenzumrichter beschädigt werden. 	

⚠️	ACHTUNG
<ul style="list-style-type: none"> Der interne elektronische Motorschutzschalter des Frequenzumrichters garantiert keinen Schutz vor einer Überhitzung des Motors. Sehen Sie daher sowohl einen externen Motorschutz als auch ein PTC-Element vor. Nutzen Sie nicht die netzseitigen Leistungsschütze, um den Frequenzumrichter zu starten/stoppen, da dies die Lebensdauer der Geräte verkürzt. Um elektromagnetische Störungen zu vermeiden, verwenden Sie Entstörfilter und folgen Sie den allgemein anerkannten Regeln für die EMV-mäßig korrekte Installation von Frequenzumrichtern. Ergreifen Sie Maßnahmen hinsichtlich der Netzrückwirkungen. Diese können Kompensationsanlagen gefährden oder Generatoren überlasten. Verwenden Sie einen für den Umrichterbetrieb freigegebenen Motor. (Die Motorwicklung wird beim Umrichterbetrieb stärker als beim Netzbetrieb belastet.) Nach Ausführung einer Funktion zum Löschen von Parametern müssen Sie die für den Betrieb benötigten Parameter vor einem Wiederanlauf neu einstellen, da alle Parameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden. Der Frequenzumrichter kann leicht eine hohe Drehzahl erzeugen. Bevor Sie hohe Drehzahlen einstellen, prüfen Sie, ob die angeschlossenen Motoren und Maschinen für hohe Drehzahlen geeignet sind. Die DC-Bremsfunktion des Frequenzumrichters ist nicht zum kontinuierlichen Halten einer Last geeignet. Sehen Sie zu diesem Zweck eine elektromechanische Haltebremse am Motor vor. Bevor Sie einen lange gelagerten Frequenzumrichter in Betrieb nehmen, führen Sie immer eine Inspektion und Tests durch. Um Beschädigungen durch statische Aufladung zu vermeiden, berühren Sie einen Metallgegenstand, bevor Sie den Frequenzumrichter anlassen. 	

NOT-HALT

⚠️	ACHTUNG
<ul style="list-style-type: none"> Treffen Sie geeignete Maßnahmen zum Schutz von Motor und Arbeitsmaschine (z. B. durch eine Haltebremse), falls der Frequenzumrichter ausfällt. Löst die Sicherung auf der Primärseite des Frequenzumrichters aus, prüfen Sie, ob die Verdrahtung fehlerhaft ist (Kurzschluss) oder ein interner Schaltungsfehler vorliegt usw. Stellen Sie die Ursache fest, beheben Sie den Fehler und schalten die Sicherung wieder ein. Wurden Schutzfunktionen aktiviert (d. h. der Frequenzumrichter schaltete mit einer Fehlermeldung ab), folgen Sie den im Handbuch des Frequenzumrichters gegebenen Hinweisen zur Fehlerbeseitigung. Danach kann der Umrichter zurückgesetzt und der Betrieb fortgeführt werden. 	

Wartung, Inspektion und Teileaustausch

⚠️	ACHTUNG
<p>Im Steuerkreis des Frequenzumrichters darf keine Isolationsprüfung (Isolationswiderstand) mit einem Isolationsprüfgerät durchgeführt werden, da dies zu Fehlfunktionen führen kann.</p>	

Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen folgende Punkte:

- Sind am Klemmenblock Schrauben lose? Ziehen Sie lose Schrauben an.
- Befinden sich Staubansammlungen am Frequenzumrichter? Entfernen Sie Staubansammlungen vom Kühlkörper und Ventilator.
- Entwickelt der Frequenzumrichter ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen? Ziehen Sie lockere Befestigungsschrauben nach.
- Werden die im Handbuch angegebenen Betriebsbedingungen eingehalten?

Allgemeine Anmerkung

Viele der Diagramme und Abbildungen zeigen den Frequenzumrichter ohne Abdeckungen oder zum Teil geöffnet. Betreiben Sie den Frequenzumrichter niemals im geöffneten Zustand. Montieren Sie immer die Abdeckungen und folgen Sie immer den Anweisungen der Bedienungsanleitung bei der Handhabung des Frequenzumrichters.

HINWEISE

- Der FR-D700 erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/EC und der Norm EN61800-3:2004 (Zweite Umgebung/PDS-Kategorie „C3“). Der FR-D700 ist daher zum Einsatz in einer Industrieumgebung geeignet, nicht für einen Einsatz im Wohnbereich. Möchten Sie den Frequenzumrichter in der ersten Umgebung einsetzen, verwenden Sie ein externes Funkentstörfilter.
- Der FR-D700 erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006 und der Norm EN61800-5-1:2007.

2.5 Entsorgung des Frequenzumrichters

Entsorgen Sie unbrauchbare oder irreparable Geräte entsprechend den gültigen Abfallentsorgungsbestimmungen Ihres Landes (z. B. AVV-Schlüssel gemäß der Europäischen Abfallverzeichnisverordnung: 16 02 14)

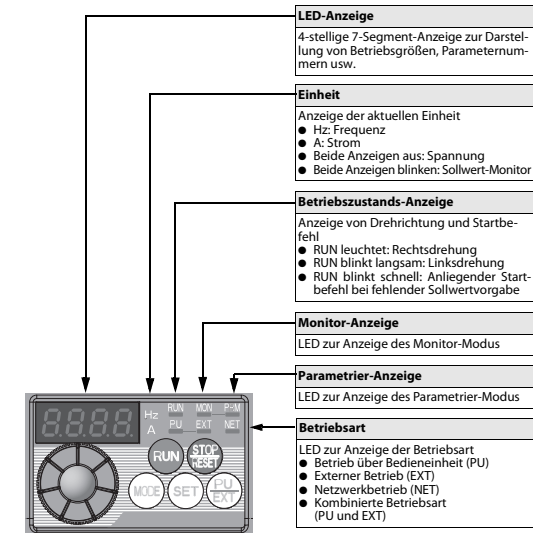
3 Produktbeschreibung

3.1 Frequenzumrichter FR-D700

Der Frequenzumrichter FR-D700 wandelt die feste Spannung und Frequenz der Netzversorgung in eine variable Spannung und variabler Frequenz um. Er wird zwischen Netzversorgung und Motor geschaltet und ermöglicht eine stufenlose Einstellung der Drehzahl.

Der einstellbare Frequenzumrichter erzeugt die Rotationsenergie des Motors, der wiederum das Drehmoment bewirkt. Er ermöglicht die Steuerung von Drehstrom-Asynchronmotoren, die in vielen Anwendungen wie z. B. Klimaaanlagen, Transportbändern, Waschmaschinen, Werkzeugmaschinen und Hebezeugen eingesetzt werden.

3.2 Bedienfeld

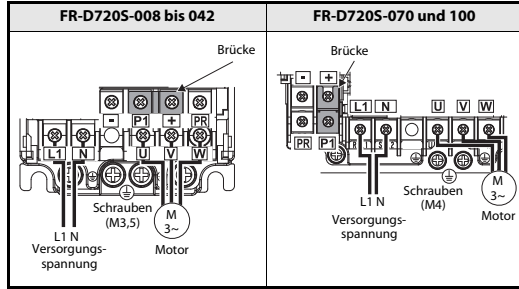


HINWEIS

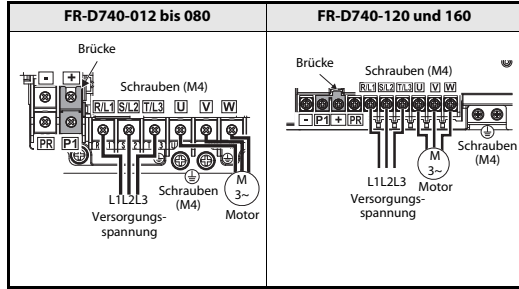
Eine detaillierte Beschreibung des Bedienfeldes finden Sie in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters FR-D700.

3.3 Leistungsanschlüsse

1-phasig, 200-V-Klasse



3-phasig, 400-V-Klasse



3.4 Anschlussklemmen des Steuerkreises



Empfohlener Kabelquerschnitt:
0,3 mm² bis 0,75 mm²



3.4.1 Klemmenbelegung

Eingangssignal

Typ	Klemme	Klemmenbeschreibung
Schalt-eingang	STF	Startsignal für Rechtslauf
	STR	Startsignal für Linkslauf
	RH, RM, RL	Geschwindigkeitsvorwahl
Bezugs-punkt	SD	Gemeinsamer Bezugspunkt für Steuerungseingänge in negativer Logik Gemeinsamer Bezugspunkt (0 V) für 24-V-DC-Ausgang (Klemme PC)
	PC	24-V-DC-Ausgang und gemeinsamer Bezugspunkt für Steuerungseingänge in positiver Logik
Sollwert-vorgabe	10	Spannungsausgang für Sollwertpotentiometer
	2	Spannungseingang für Frequenzsollwertsignal
	4	Stromeingang für Frequenzsollwertsignal
	5	Bezugspunkt für Frequenzsollwertsignal und Analogausgänge

Ausgangssignal

Typ	Klemme	Klemmenbeschreibung
Relais-Ausgang	A, B, C	Relaisausgang (Alarmausgang)
Open-Collector-Ausgang	RUN	Signalausgang für Motorlauf
	SE	Bezugspotential für Signalausgänge (Versorgungsspannung für Open-Collector-Ausgänge)
Analog-ausgang	AM	Analoger Spannungsausgang

Kommunikation

Typ	Klemme	Klemmenbeschreibung
RS485	—	PU-Schnittstelle

Sicherer-Stopp-Signal

Klemme	Klemmenbeschreibung
S1	Eingang Sicherer Stopp (Kanal 1)
S2	Eingang Sicherer Stopp (Kanal 2)
SO	Überwachungsausgang Sicherer Stopp (Open-Collector-Ausgang)
SC	Bezugspotential Sicherer Stopp

HINWEIS

Eine detaillierte Beschreibung der Ein- und Ausgangsklemmen finden Sie in der Bedienungsanleitung des FR-D700 und dem Handbuch „Safety Stop Instructional Manual of the inverter FR-D700“.

4 Montage/Demontage

GEFAHR

⚠️ **Bevor Sie mit der Verdrahtung oder der Wartung beginnen, ist die Netzspannung abzuschalten und eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können. Prüfen Sie die Restspannung zwischen den Klemmen + und - mit einem Messgerät. Werden Anschlussarbeiten nicht im spannungslosen Zustand vorgenommen, besteht Stromschlaggefahr.**

4.1 Umgebungsbedingungen

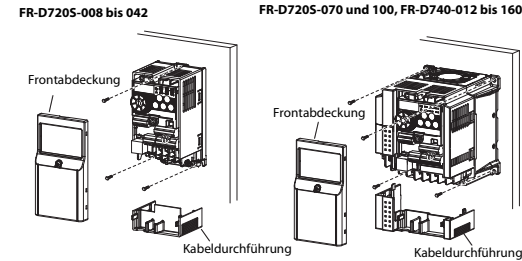
Prüfen Sie vor der Installation, ob die Umgebungsbedingungen innerhalb der in Kapitel 6 angegebenen Grenzwerte liegen.

ACHTUNG

- Montieren Sie den Frequenzumrichter ausschließlich in senkrechter Position auf einer festen Oberfläche und befestigen ihn mit Schrauben.
- Achten Sie darauf, dass der Abstand zwischen zwei Frequenzumrichtern groß genug ist und prüfen Sie, ob die Kühlung ausreicht.
- Vermeiden Sie am Aufstellort direkt einfallendes Sonnenlicht, hohe Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit.
- Montieren Sie den Frequenzumrichter unter keinen Umständen in unmittelbarer Nähe von leicht entflammaren Materialien.

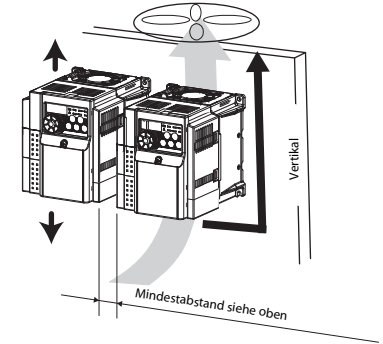
4.2 Montage

Installation auf der Montageplatte eines Schaltschranks
Entfernen Sie vor der Montage die Frontabdeckung und die Kabeldurchführung.



HINWEISE

- Werden mehrere Frequenzumrichter installiert, müssen diese nebeneinander angeordnet werden. Halten Sie für eine ausreichende Kühlung die Mindestabstände ein.
- Frequenzumrichter, die bei einer max. Umgebungstemperatur von 40 °C betrieben werden, können ohne einen seitlichen Mindestabstand (direkt nebeneinander), montiert werden. Überschreitet die Umgebungstemperatur aber 40 °C, muss ein seitlicher Mindestabstand von 1 cm (bzw. 5 cm bei den Geräten FR-D740-120 und größer) eingehalten werden.
- Installieren Sie die Frequenzumrichter vertikal.



5 Verdrahtung

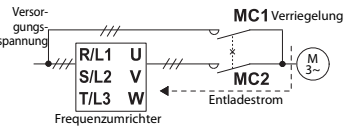
Die Frequenzumrichter der Serie FR-D700 sind sehr zuverlässig. Die Lebensdauer kann jedoch durch fehlerhafte Anschlussverdrahtung oder Bedienung reduziert werden. Im schlimmsten Fall führt dies zur Beschädigung des Frequenzumrichters.
Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die folgenden Punkte:

- Für den Netzspannungsanschluss und den Anschluss des Motors sollten isolierte Kabelschuhe verwendet werden.
- An die Ausgangsklemmen U, V, W darf keine Netzspannung angelegt werden. Andernfalls wird der Frequenzumrichter beschädigt.
- Achten Sie darauf, dass bei den Anschlussarbeiten keine leitenden Fremdkörper in den Frequenzumrichter gelangen. Leitende Fremdkörper, wie z.B. Drahtreste oder Späne, die beim Bohren von Montagelöchern entstehen, können Fehlfunktionen, Alarmer und Störungen hervorrufen.
- Wählen Sie die Leitungslängen so, dass der Spannungsabfall max. 2 % beträgt.
Ist die Distanz zwischen Motor und Frequenzumrichter groß, kann es durch den Spannungsabfall auf der Motorleitung zu einem Drehzahlverlust des Motors kommen. Der Spannungsabfall wirkt sich besonders bei niedrigen Frequenzen aus.
- Die maximale Leitungslänge sollte 500 m nicht überschreiten.
Besonders bei großen Leitungslängen kann die Funktion der schnell ansprechenden Strombegrenzung beeinträchtigt werden. Zudem können die an den Ausgangsklemmen angeschlossenen Geräte durch den Einfluss des Ladestroms, der durch parasitäre Kapazitäten hervorgerufen wird, beschädigt werden.
- Elektromagnetische Verträglichkeit
Durch den Betrieb des Frequenzumrichters können ein- und ausgangseitig elektromagnetische Störungen auftreten, die leitungsgebunden (über die Netz-Zuleitung) oder drahtlos auf benachbarte Geräte (z.B. AM-Radios) oder Daten- bzw. Signalleitungen übertragen werden können. Verwenden Sie ein optionales Filter auf der Eingangsseite, um drahtlos übertragene Störungen zu verringern.
Zur Verringerung netzseitig abgegebener Netzzurückwirkungen (Harmonische) sind Netz- oder Zwischenkreisdrosseln zu verwenden. Verwenden Sie zur Verringerung ausgangsseitiger Störungen geschirmte Motorleitungen.
- Installieren Sie keine von Mitsubishi nicht dafür freigegebenen Bauelemente oder Baugruppen (z.B. Kondensatoren zur Verbesserung des cos phi) an den Umrichter-Ausgangsklemmen. Dies kann zum Abschalten des Frequenzumrichters, zu dessen Beschädigung oder zur Beschädigung der angeschlossenen Bauelemente oder Baugruppen führen.

- Bevor Sie mit der Verdrahtung oder anderen Arbeiten am Frequenzumrichter beginnen, ist die Netzspannung abzuschalten und eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können.
- Der Frequenzumrichter kann durch bestehende ausgangssseitige Kurz- oder Erdschlüsse beschädigt werden.
 - Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurz- und Erdschlüsse. Durch wiederholtes Aufschalten des Umrichters auf bestehende Kurz- oder Erdschlüsse oder einen Motor mit beschädigter Isolation kann der Umrichter beschädigt werden.
 - Bevor Sie die Spannung anlegen, prüfen Sie den Erdungswiderstand und den Widerstand zwischen den Phasen auf der Sekundärseite des Frequenzumrichters. Besonders bei alten Motoren oder Motoren, die in einer aggressiven Atmosphäre eingesetzt werden, muss der Isolationswiderstand des Motors überprüft werden.

- Nutzen Sie nicht die Leistungsschütze, um den Frequenzumrichter zu starten und zu stoppen. Verwenden Sie dazu immer die Startsignale STF und STR.
- Verwenden Sie die Klemmen + und PR ausschließlich zum Anschluss eines Bremswiderstandes. Es darf keine mechanische Bremse angeschlossen werden. Die Modelle FR-D720S-008 bis 014 sind nicht für den Anschluss eines Bremswiderstandes ausgelegt. Lassen Sie die Klemmen + und PR offen. Die Klemmen + und PR dürfen auch nicht kurzgeschlossen werden.
- Legen Sie an die Ein- und Ausgangsklemmen keine Spannung an, die die maximal zulässige Spannung für die E/A-Kreise übersteigt. Höhere Spannungen oder Spannungen mit entgegengesetzter Polarität können die Ein- und Ausgangskreise beschädigen. Prüfen Sie insbesondere den Potentiometeranschluss auf einen fehlerhaften Anschluss der Klemmen 10 und 5.

- Falls der Motor über zwei Leistungsschütze (MC1 und MC2 in der Abbildung rechts) auf direktem Netzbetrieb umgeschaltet wird, müssen diese Schütze mit einer elektrischen oder mechanischen Sperre zur gegenseitigen Verriegelung ausgestattet sein. Die Verriegelung dient zur Vermeidung von Entladeströmen, die während des Umschaltens durch Lichtbögen entstehen und an den Ausgang des Frequenzumrichters gelangen können.



- Wenn ein automatischer Wiederanlauf des Frequenzumrichters nach einem Netzausfall unerwünscht ist, müssen die Spannungsversorgung sowie die Startsignale des Frequenzumrichters unterbrochen werden. Andernfalls kann der Frequenzumrichter nach Wiederherstellung der Versorgungsspannung plötzlich anlaufen.
- Hinweise für den Betrieb mit zyklischen Wechsellasten
Häufiges Starten und Stoppen des Antriebes oder ein zyklischer Betrieb mit schwankender Belastung kann durch die Temperaturänderung im Inneren der Transistormodule eine Reduzierung der Lebensdauer dieser Module verursachen. Da dieser „thermische Stress“ vor allem durch die Stromänderung zwischen „Überlast“ und „Normalbetrieb“ verursacht wird, sollte die Höhe des Überlaststroms durch geeignete Einstellungen möglichst verringert werden. Jedoch kann das dazu führen, dass der Antrieb nicht mehr die geforderte Performance bzw. Dynamik erreicht. Wählen Sie in diesem Fall ein Umrichtermodell mit einer höheren Leistung.
- Vergewissern Sie sich, dass der Frequenzumrichter den Systemanforderungen entspricht.
- Treten Drehzahlschwankungen auf, weil das Sollwertsignal bei analoger Vorgabe des Sollwerts von elektromagnetischen Störeinflüssen des Frequenzumrichters überlagert wird, ergreifen Sie folgende Maßnahmen:
 - Verlegen Sie Leistungs- und Signalkabel niemals parallel zueinander und bündeln Sie sie nicht.
 - Verlegen Sie Signal- und Leistungskabel in möglichst großem Abstand zueinander.
 - Verwenden Sie nur abgeschirmte Signalleitungen.
 - Versehen Sie die Signalleitung mit einem Eisenkern (Beispiel: ZCAT3035-1330 TDK).

6 Technische Daten

Kategorie der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“

Beim Anhalten von Antrieben unter Sicherheitsaspekten entspricht der Frequenzumrichter FR-D700 der in der Norm EN 60204-1 festgelegten Stopp-Kategorie 0 und erfüllt die Sicherheitsanforderungen bis Kategorie 3 der Norm EN 954-1.

Umgebungsbedingungen

Prüfen Sie vor der Installation, ob die Umgebungsbedingungen innerhalb der in der folgenden Tabelle angegebenen Grenzwerte liegen.

Umgebungstemperatur	-10 °C bis +50 °C (keine Eisbildung im Gerät)
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	Maximal 90 % RH (keine Kondensatbildung)
Lager-temperatur	-20 °C bis +65 °C ①
Umgebungsbedingungen	Nur für Innenräume (keine aggressiven Gase, kein Ölnebel, staub- und schmutzfreie Aufstellung)
Aufstellhöhe	Maximal 1000 m über NN. Darüber nimmt die Ausgangsleistung um 3 %/500 m ab (bis 2500 m (91 %)).
Vibrationsfestigkeit	Maximal 5,9 m/s ² von 10 bis 55 Hz (in X-, Y- und Z-Richtung)

① Nur für kurze Zeit zulässig (z. B. beim Transport)

1-phasis, 200-V-Klasse

FR-D720S-□□□-EC	008	014	025	042	070	100	
Motor-nennleistung [kW] ①	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	
Ausgang	Ausgangsleistung [kVA] ②	0,3	0,6	1,0	1,7	2,8	4,0
	Gerätenennstrom [A] ③	0,8	1,4	2,5	4,2	7,0	10,0
	Überlastbarkeit ④	200 % des Gerätenennstroms für 0,5 s; 150 % für 60 s					
	Spannung ⑤	3-phasis, 0 V bis Anschlussspannung					
Spannungsversorgung	Anschluss-spannung	1-phasis, 200–240 V AC					
	Spannungsbereich	170–264 V AC bei 50/60 Hz					
	Anschlussfrequenz	50/60 Hz ± 5 %					
	Eingangsnennleistung [kVA] ⑥	0,5	0,9	1,5	2,3	4,0	5,2
Schutzart	IP20						
Kühlung	Selbstkühlung				Gebläse-kühlung		
Gewicht [kg]	0,5	0,5	0,9	1,1	1,5	2,0	

① Die angegebene Motornennleistung entspricht der maximal zulässigen Leistung für den Gebrauch eines 4-Pol-Standardmotors von Mitsubishi.

② Die Ausgangsleistung bezieht sich auf eine Ausgangsspannung von 230 V.

③ Die Prozentwerte der Überlastbarkeit des Gerätes kennzeichnen das Verhältnis vom Überlaststrom zum Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters. Für eine wiederholte Anwendung ist es erforderlich, den Frequenzumrichter und den Motor solange abkühlen zu lassen, bis deren Betriebstemperatur unter den Wert sinkt, der bei 100 % Last erreicht wird.

④ Die maximale Ausgangsspannung kann den Wert der Eingangsspannung nicht übersteigen. Die Einstellung der Ausgangsspannung kann über den gesamten Bereich der Eingangsspannung erfolgen. Die Impulsspannung am Ausgang des Frequenzumrichters bleibt unverändert bei ca. $\sqrt{2}$ der Eingangsspannung.

⑤ Die Eingangsnennleistung ist von dem Impedanzwert (einschließlich Kabel und Eingangsdrossel) auf der Netzeingangsseite abhängig.

3-phasis, 400-V-Klasse

FR-D740-□□□-EC	012	022	036	050	080	120	160	
Motor-nennleistung [kW] ①	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	
Ausgang	Ausgangsleistung [kVA] ②	0,9	1,7	2,7	3,8	6,1	9,1	12,2
	Gerätenennstrom [A] ③	1,2 (1,4)	2,2 (2,6)	3,6 (4,3)	5,0 (6,0)	8,0 (9,6)	12,0 (14,4)	16,0 (19,2)
	Überlastbarkeit ④	200 % des Gerätenennstroms für 0,5 s; 150 % für 60 s						
	Spannung ⑤	3-phasis, 0 V bis Anschlussspannung						
Spannungsversorgung	Anschluss-spannung	3-phasis, 380–480 V AC						
	Spannungsbereich	325–528 V AC bei 50/60 Hz						
	Anschlussfrequenz	50/60 Hz ± 5 %						
Eingangsnennleistung [kVA] ⑥	1,5	2,5	4,5	5,5	9,5	12	17	
Schutzart	IP20							
Kühlung	Selbst-kühlung			Gebläsekühlung				
Gewicht [kg]	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	3,3	3,3	

① Die angegebene Motornennleistung entspricht der maximal zulässigen Leistung für den Gebrauch eines 4-Pol-Standardmotors von Mitsubishi.

② Die Ausgangsleistung bezieht sich auf eine Ausgangsspannung von 440 V.

③ Die in Klammern dargestellten Werte gelten für eine Umgebungstemperatur von maximal 40 °C.

④ Die Prozentwerte der Überlastbarkeit des Gerätes kennzeichnen das Verhältnis vom Überlaststrom zum Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters bei einer Umgebungstemperatur von maximal 50 °C. Für eine wiederholte Anwendung ist es erforderlich, den Frequenzumrichter und den Motor solange abkühlen zu lassen, bis deren Betriebstemperatur unter den Wert sinkt, der bei 100 % Last erreicht wird.

⑤ Die maximale Ausgangsspannung kann den Wert der Eingangsspannung nicht übersteigen. Die Einstellung der Ausgangsspannung kann über den gesamten Bereich der Eingangsspannung erfolgen. Die Impulsspannung am Ausgang des Frequenzumrichters bleibt unverändert bei ca. $\sqrt{2}$ der Eingangsspannung.

⑥ Die Eingangsnennleistung ist von dem Impedanzwert (einschließlich Kabel und Eingangsdrossel) auf der Netzeingangsseite abhängig.

6.1 Dimensionierung von Kabeln

Die nachstehende Tabelle beinhaltet ein Dimensionierungsbeispiel für eine Kabellänge von 20 m.

200-V-Klasse (Anschlussspannung 220 V)

Frequenz-umrichtertyp	Schraub-klemmen ④	Anzugsmo-ment [Nm]	Kabelschuhe	
			L1, N	U, V, W
FR-D720S-008 bis 042	M3,5	1,2	2-3,5	2-3,5
FR-D720S-070	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D720S-100	M4	1,5	5,5-4	2-4

Frequenz-umrichtertyp	Kabelquerschnitt							
	HIV [mm ²] ①			AWG ②		PVC [mm ²] ③		
	L1, N	U, V, W	Erdungs-kabel	L1, N	U, V, W	L1, N	U, V, W	Erdungs-kabel
FR-D720S-008 bis 042	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D720S-070	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D720S-100	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4

400-V-Klasse (Anschlussspannung 440 V)

Frequenz-umrichtertyp	Schraub-klemmen ④	Anzugsmo-ment [Nm]	Kabelschuhe	
			R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W
FR-D740-012 bis 080	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D740-120	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D740-160	M4	1,5	5,5-4	5,5-4

Frequenz-umrichtertyp	Kabelquerschnitt							
	HIV [mm ²] ①			AWG ②		PVC [mm ²] ③		
	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Erdungs-kabel	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Erdungs-kabel
FR-D740-012 bis 080	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-D740-120	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4
FR-D740-160	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4

① Es wurde HIV-Kabelmaterial (600 V, Klasse 2, vinyl-isoliertes Kabel) für eine maximale Betriebstemperatur von 75 °C zugrunde gelegt. Die Umgebungstemperatur wurde mit 50 °C angenommen und die Leitungslänge mit 20 m.

② Es wurde Kabelmaterial (THHW-Kabel) für eine maximale Betriebstemperatur von 70 °C zugrunde gelegt. Die Umgebungstemperatur wurde mit 40 °C angenommen und die Leitungslänge mit 20 m. (Die gezeigte Auswahl wird hauptsächlich in den USA verwendet.)

③ Es wurde PVC-Kabelmaterial für eine maximale Betriebstemperatur von 70 °C zugrunde gelegt. Die Umgebungstemperatur wurde mit 40 °C angenommen und die Leitungslänge mit 20 m. (Die gezeigte Auswahl wird hauptsächlich in Europa verwendet.)

④ Die Angabe der Schraubklemme gilt für die Klemmen R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, +, - und P1 sowie die Erdungsklemme. (Bei der einphasigen Ausführung gilt die Angabe der Schraubklemme für die Klemmen L1, N, U, V und W sowie die Erdungsklemme.)

HINWEISE

- Ziehen Sie die Klemmschrauben mit den vorgegebenen Anzugsmomenten an. Eine zu lockere Schraube kann Kurzschlüsse oder Störungen hervorrufen. Eine zu fest angezogene Schraube kann Kurzschlüsse oder Störungen hervorrufen oder den Frequenzumrichter beschädigen.
- Verwenden Sie zum Anschluss der Spannungsversorgung und des Motors isolierte Kabelschuhe.