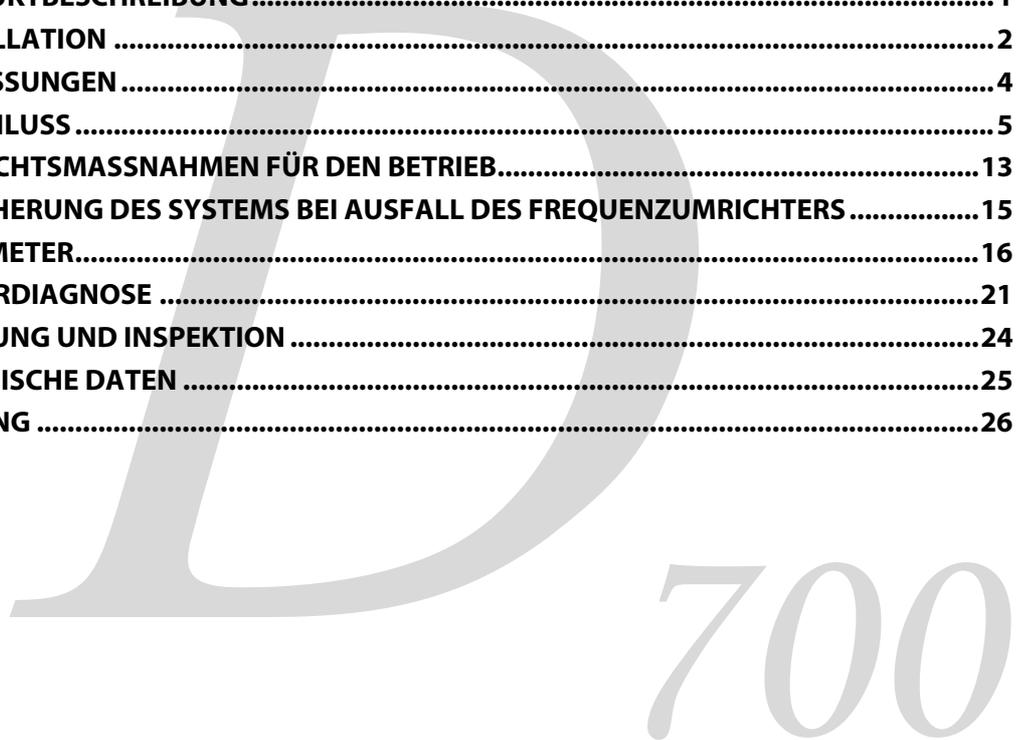


FREQUENZUMRICHTER FR-D700 SC INSTALLATIONS BESCHREIBUNG FR-D720S-008SC bis 100SC-EC FR-D740-012SC bis 160SC-EC

Danke, dass Sie sich für einen Frequenzumrichter von Mitsubishi Electric entschieden haben.
Um eine fehlerfreie Handhabung zu gewährleisten, lesen Sie diese Anleitung sowie das auf CD-ROM gelieferte Handbuch.
Um das Produkt zu betreiben, müssen vollständige Kenntnisse der Geräte, Sicherheitsvorkehrungen und Anweisungen vorhanden sein.
Bitte geben Sie diese Anleitung und die CD-ROM an den Endverbraucher weiter.

INHALT

[1]	PRODUKT BESCHREIBUNG	1
[2]	INSTALLATION	2
[3]	ABMESSUNGEN	4
[4]	ANSCHLUSS	5
[5]	VORSICHTSMASSNAHMEN FÜR DEN BETRIEB	13
[6]	ABSICHERUNG DES SYSTEMS BEI AUSFALL DES FREQUENZUMRICHTERS	15
[7]	PARAMETER	16
[8]	FEHLERDIAGNOSE	21
[9]	WARTUNG UND INSPEKTION	24
[10]	TECHNISCHE DATEN	25
[A]	ANHANG	26



Erstellungsdatum	Artikelnummer	Revision
08/2012 pdp-gb	XXXXXX-A	Erste Ausgabe

 **Für maximale Sicherheit**

- Die Frequenzrichter von Mitsubishi sind nicht für den Einsatz mit anderen Geräten oder Systemen konstruiert oder gebaut worden, die menschliches Leben gefährden können.
- Wenn Sie dieses Produkt innerhalb einer Anwendung oder eines Systems, wie z. B. der Beförderung von Personen, bei medizinischen Anwendungen, Luft- und Raumfahrt, Atomenergie oder innerhalb von U-Booten einsetzen möchten, kontaktieren Sie bitte Ihren Mitsubishi-Partner.
- Obwohl dieses Produkt unter strengsten Qualitätskontrollen gefertigt wurde, weisen wir Sie eindringlich darauf hin, weitere Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen, wenn ein Ausfall des Produktes schwere Unfälle zur Folge hätte.
- Die Frequenzrichter sind ausschließlich für den Betrieb von Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlussläufer vorgesehen.
- Prüfen Sie bei der Lieferung des Frequenzrichters, ob die vorliegende Installationsbeschreibung für das gelieferte Frequenzrichtermodell gültig ist. Vergleichen Sie dazu die Angaben auf dem Typenschild mit den Angaben in der Installationsbeschreibung.

1 Zu diesem Dokument

Dieses Dokument ist eine Übersetzung der englischen Originalversion.

1.1 Dokumentationen für den Frequenzumrichter FR-D700 SC

Die Handbücher beschreiben die Montage des Frequenzumrichters FR-D700 SC. Die Montage zusätzlicher Optionen wird in separaten Handbüchern beschrieben. Die Installation, Konfiguration und die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters FR-D700 SC wird im Handbuch „FR-D700 SC Bedienungsanleitung“ beschrieben. Dieses Dokument beschreibt den sicheren Umgang mit dem FR-D700 SC. 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:

- Frequenzumrichter FR-D700 SC Bedienungsanleitung,
- Transistorized Inverter FR- D700 SC Safety stop function Instruction Manual,
- Einsteigerhandbuch zu den Frequenzumrichtern FR-D700, FR-E700, FR-F700 und FR-A700,
- Handbuch Frequenzumrichter und EMV.

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 SC. 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 Bedienungshandbüchern der Maschine.

2 Sicherheitshinweise

Lesen Sie die vorliegende Installationsbeschreibung vor der Installation, der ersten Inbetriebnahme und der Inspektion sowie Wartung des Frequenzumrichters vollständig durch. Betreiben Sie den Frequenzumrichter nur, wenn Sie Kenntnisse über die Ausstattung, die Sicherheits- und Handhabungsvorschriften haben. In der Installationsbeschreibung sind die Sicherheitsvorkehrungen in zwei Klassen unterteilt, GEFAHR und ACHTUNG.



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.

Auch die Missachtung von Warnhinweisen **ACHTUNG** kann in Abhängigkeit der Bedingungen schwerwiegende Folgen haben. Um Personenschäden vorzubeugen, befolgen Sie unbedingt alle Sicherheitsvorkehrungen.

2.1 Sicherheitsgeschulte Personen

Der FR-D700 SC 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 SC, 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 SC ist ein drehzahlveränderlicher Antrieb, der in sicherheitsrelevanten Installationen verwendet werden kann.

Der FR-D700 SC ermöglicht die sicherheitsgerichtete Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“, welche gemäß den folgenden Richtlinien eingesetzt werden kann: in Übereinstimmung mit der ISO13849-1/EN954-1 Kategorie 3 IEC60204-1 Stopp-Kategorie 0.

Lesen Sie für den Einsatz in einer sicherheitstechnischen Installation das Handbuch „Transistorized Inverter FR-D700 SC Safety stop function Instruction 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 SC nur innerhalb der zulässigen Grenzwerte (Spannung, Temperatur usw., siehe auch Technische Daten sowie Typenschild auf dem Gerät). Der FR-D700 SC darf nur durch speziell geschultes Personal und nur an der Maschine, an der er von speziell geschultem Personal unter Berücksichtigung der unter 1.1 „Dokumentationen für den Frequenzumrichter FR-D700 SC“ aufgeführten Handbücher 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 P/+ und N/- mit einem Messgerät. Werden Anschlussarbeiten nicht im spannungslosen Zustand vorgenommen, besteht Stromschlaggefahr.

3 Generelle Schutzhinweise und Schutzmaßnahmen

Beachten Sie die Hinweise und Maßnahmen!

Beachten Sie für einen sachgerechten Einsatz des Frequenzumrichters FR-D700 SC folgende Punkte:

- Beachten Sie bei der Montage, der Installation und dem Betrieb des Frequenzumrichters FR-D700 SC die landesüblichen Standards und Vorschriften.
- Beachten Sie hinsichtlich der Installation, des Betriebs und der periodischen Wartung des Frequenzumrichters FR-D700 SC 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 SC 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.

3.1 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). Schließen Sie den Frequenzumrichter gemäß dem EN-Standard an eine Spannungsversorgung mit geerdetem Sternpunkt an.
- 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.
- Wird in Ihrer Anwendung von normativer Seite aus der Einsatz einer Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) gefordert, so muss diese nach DIN VDE 0100-530 wie folgt gewählt werden:
 - Einphasige Frequenzumrichter wahlweise Type A oder B
 - Dreiphasige Frequenzumrichter nur Type B (allstromsensitiv)(Weitere Hinweise zum Einsatz einer Fehlerstromschutzeinrichtung finden Sie auf Seite 27.)
- 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 oder Leitungen nicht mit nassen Händen. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.
- Bei der Messung der Hauptkreiskapazität 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.

3.2 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 Bremstransistor o.Ä. stark überhitzt werden und es besteht Brandgefahr.
- Schließen Sie keinen Bremswiderstand direkt an die DC-Klemmen P/+ und N/- 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.

3.3 Schutz vor Beschädigungen

ACHTUNG

- 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.

4 Weitere Vorkehrungen

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

4.1 Transport und Installation

ACHTUNG

- 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 entflammbare Substanzen wie Öl in den Frequenzumrichter gelangen.
- Vermeiden Sie starke Stöße oder andere Belastungen des Frequenzumrichters, da der Frequenzumrichter ein Präzisionsgerät ist.
- Der Betrieb des Frequenzumrichters ist nur möglich wenn:

Umgebung	Umgebungstemperatur	-10 °C bis +50 °C (keine Eisbildung im Gerät)
	Zulässige Luftfeuchtigkeit	Maximal 90% relative Feuchte (keine Kondensatbildung)
	Lagertemperatur	-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)

4.2 Verdrahtung

ACHTUNG

- 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.

4.3 Diagnose und Einstellung

ACHTUNG

- Stellen Sie vor der Inbetriebnahme die Parameter ein. Eine fehlerhafte Parametrierung kann unvorhersehbare Reaktionen des Antriebes zur Folge haben.

4.4 Bedienung

GEFAHR

- Ist der automatische Wiederanlauf aktiviert, halten Sie sich bei einem Alarm nicht in unmittelbarer Nähe der Maschinen auf. Der Antrieb kann plötzlich wieder anlaufen.
- Die  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. Feldbussystem 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

- 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 Netzurückwirkungen. 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 anfassen.
- Möchten Sie Ihren Frequenzumrichter an einem Netz zur Stromversorgung und Beleuchtung betreiben, informieren Sie Ihren Energieversorger.

4.5 NOT-HALT

⚠ ACHTUNG

- 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.

4.6 Wartung, Inspektion und Teileaustausch

⚠ ACHTUNG

- Im Steuerkreis des Frequenzumrichters darf keine Isolationsprüfung (Isolationswiderstand) mit einem Isolationsprüfgerät durchgeführt werden, da dies zu Fehlfunktionen führen kann.

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?

4.7 Entsorgung des Frequenzumrichters

⚠ ACHTUNG

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

5 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 SC erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/EC und der Norm EN 61800-3:2004 (Zweite Umgebung/PDS-Kategorie „C3“).
Der FR-D700 SC ist daher nur 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 SC erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006 und der Norm EN61800-5-1:2007.

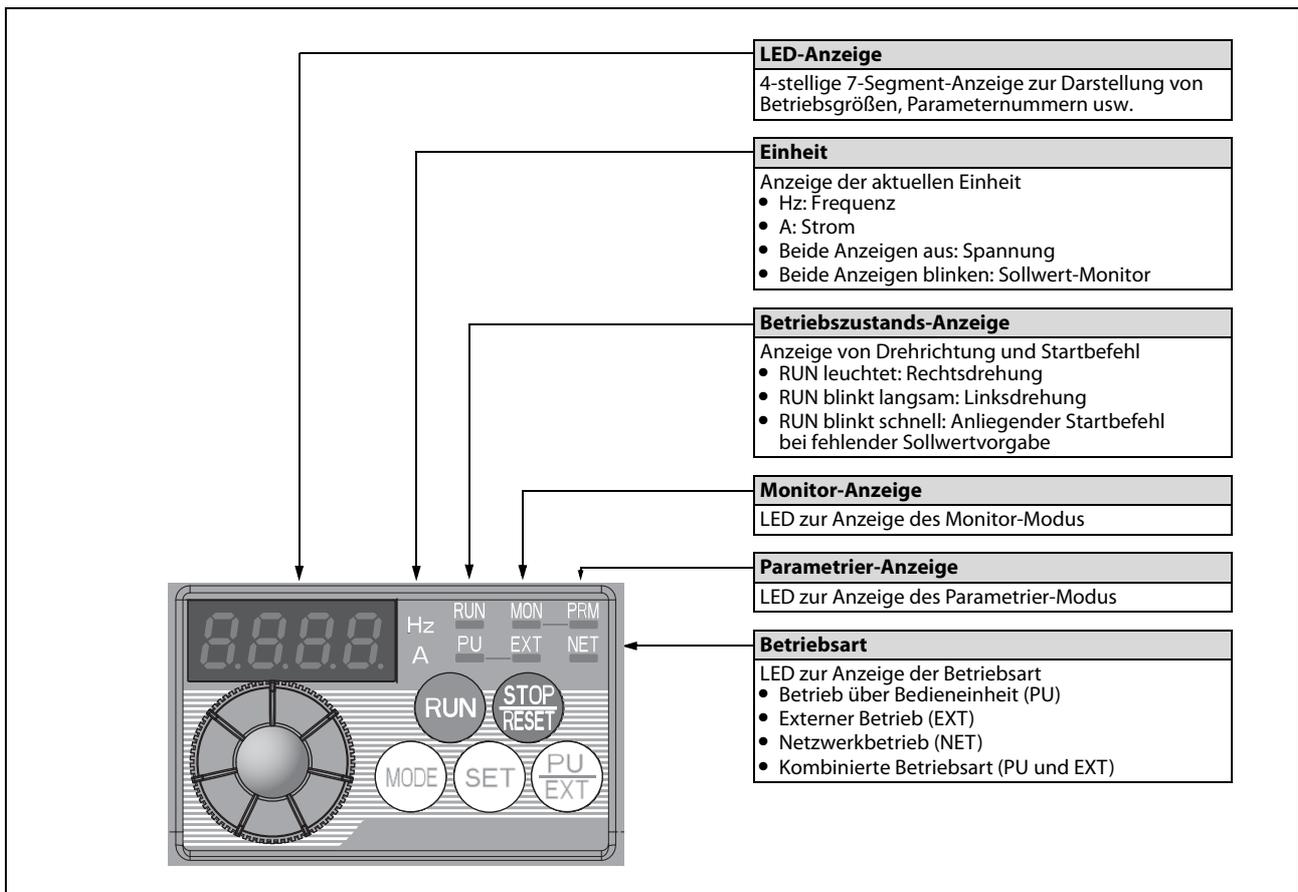
1 PRODUKTBESCHREIBUNG

1.1 Frequenzumrichter FR-D700 SC

Der Frequenzumrichter FR-D700 SC wandelt die feste Spannung und Frequenz der Netzversorgung in eine variable Spannung mit 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. Klimaanlage, Transportbändern, Waschmaschinen, Werkzeugmaschinen und Hebezeugen eingesetzt werden.

1.2 Bedienfeld



HINWEIS

Eine detaillierte Beschreibung des Bedienfeldes finden Sie in den unter 1.1 „Dokumentationen für den Frequenzumrichter FR-D700 SC“ aufgeführten Handbüchern.

2 INSTALLATION

Nehmen Sie den Frequenzumrichter aus der Verpackung und vergleichen Sie die Daten des Leistungsschildes auf der Frontabdeckung und die Daten des Typenschildes an der Seite des Frequenzumrichters mit den Daten Ihrer Bestellung.

2.1 Modellbezeichnung

FR - D740 - 036 SC - EC

Symbol	Spannungsklasse	Symbol	Typnummer	Symbol	Klemmenblock
D720S	1-phasig 200 V	008 bis 160	3-stellige Anzeige	SC	Ausführung für das Modell mit Sicherer- Stopp-Funktion in positiver Logik
D740	3-phasig 400 V				

Beispiel für ein Leistungsschild

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

Beschreibung der Seriennummer

A	0	X	123456
— Produkt-ID und Losnummer			
— Herstellungsmonat: 1 bis 9 für Jan. bis Sep., X bis Z für Okt. bis Dez.			
— Letzte Ziffer des Herstellungsjahres: z. B. 0 für 2010			
— Alphabetischer Code für die Revisionen			

Beispiel für ein Typenschild

Typenschild	
Modellbezeichnung	→ MODEL FR-D740-036SC-EC
Eingangsdaten	→ INPUT : XXXXX
Ausgangsdaten	→ OUTPUT : XXXXX
Seriennummer	→ SERIAL : _____
	PASSED

2.2 Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen

⚠ 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 P/+ und N/- mit einem Messgerät. Werden Anschlussarbeiten nicht im spannungslosen Zustand vorgenommen, besteht Stromschlaggefahr.

2.3 Umgebungsbedingungen

Vor der Installation überprüfen Sie die folgenden Umgebungsbedingungen:

Umgebungstemperatur	-10 °C bis +50 °C (keine Eisbildung im Gerät)
Zulässige Luftfeuchtigkeit	Maximal 90% relative Feuchte (keine Kondensatbildung)
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)

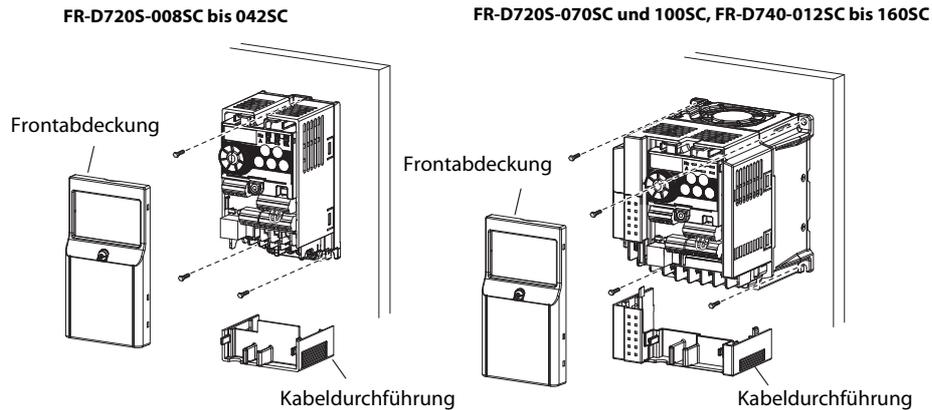
ACHTUNG

- 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.

2.4 Montage

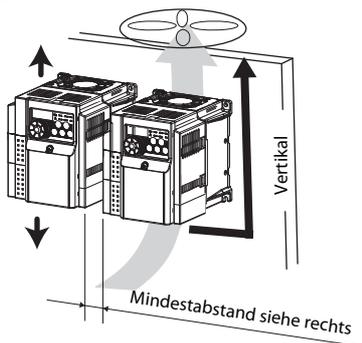
Installation auf der Montageplatte eines Schaltschranks

Entfernen Sie vor der Montage die Frontabdeckung und die Kabeldurchführung.

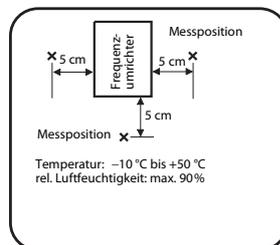


HINWEISE

- Werden mehrere Frequenzumrichter installiert, müssen diese nebeneinander angeordnet werden. Halten Sie für eine ausreichende Kühlung die Mindestabstände ein.
- Installieren Sie die Frequenzumrichter vertikal.

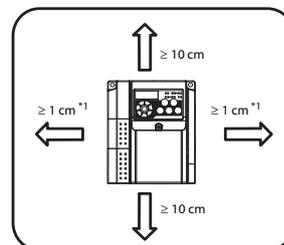


Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit



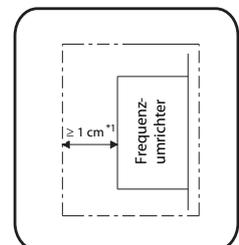
Achten Sie auf die Einhaltung der Mindestabstände und ergreifen Sie gegebenenfalls Maßnahmen zur Kühlung.

Mindestabstände (oben, unten, seitlich)



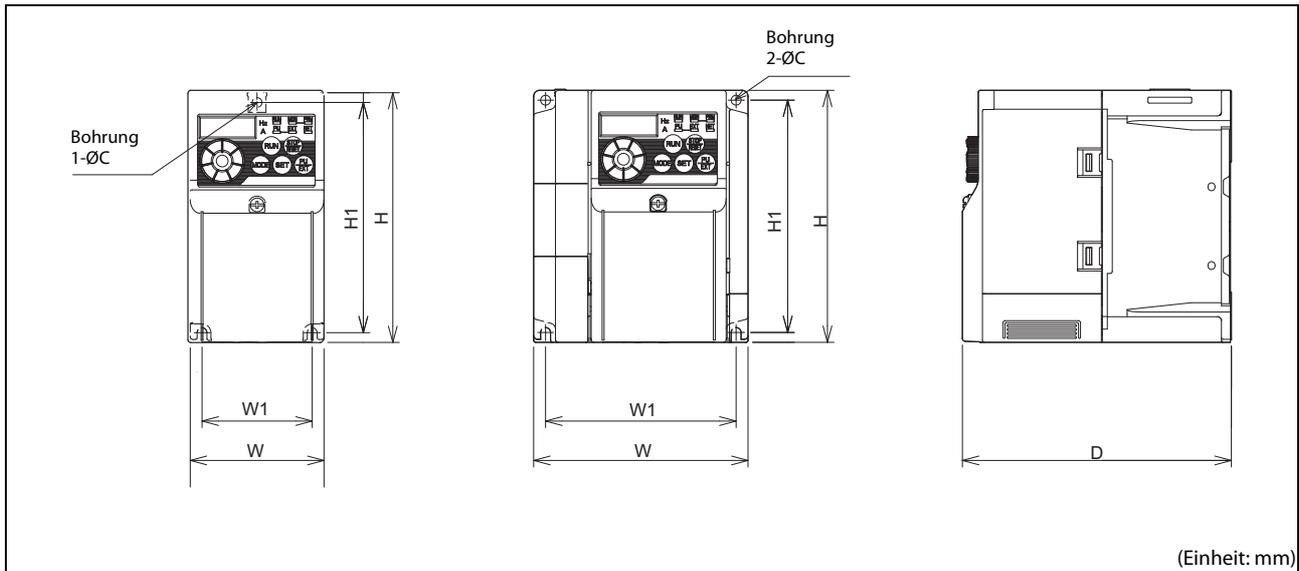
*1 Frequenzumrichter, die bei einer max. Umgebungstemperatur von 40 °C betrieben werden, können ohne einen seitlichen Mindestabstand (direkt nebeneinander), montiert werden. Überschreitet die Umgebungstemperatur aber 40 °C, muss ein seitlicher Mindestabstand von 1 cm (bzw. 5 cm bei den Geräten FR-D740-1205C und größer) eingehalten werden.

Mindestabstand (vorne)



*1 ≥ 5 cm bei den Geräten FR-D740-1205C und größer

3 ABMESSUNGEN

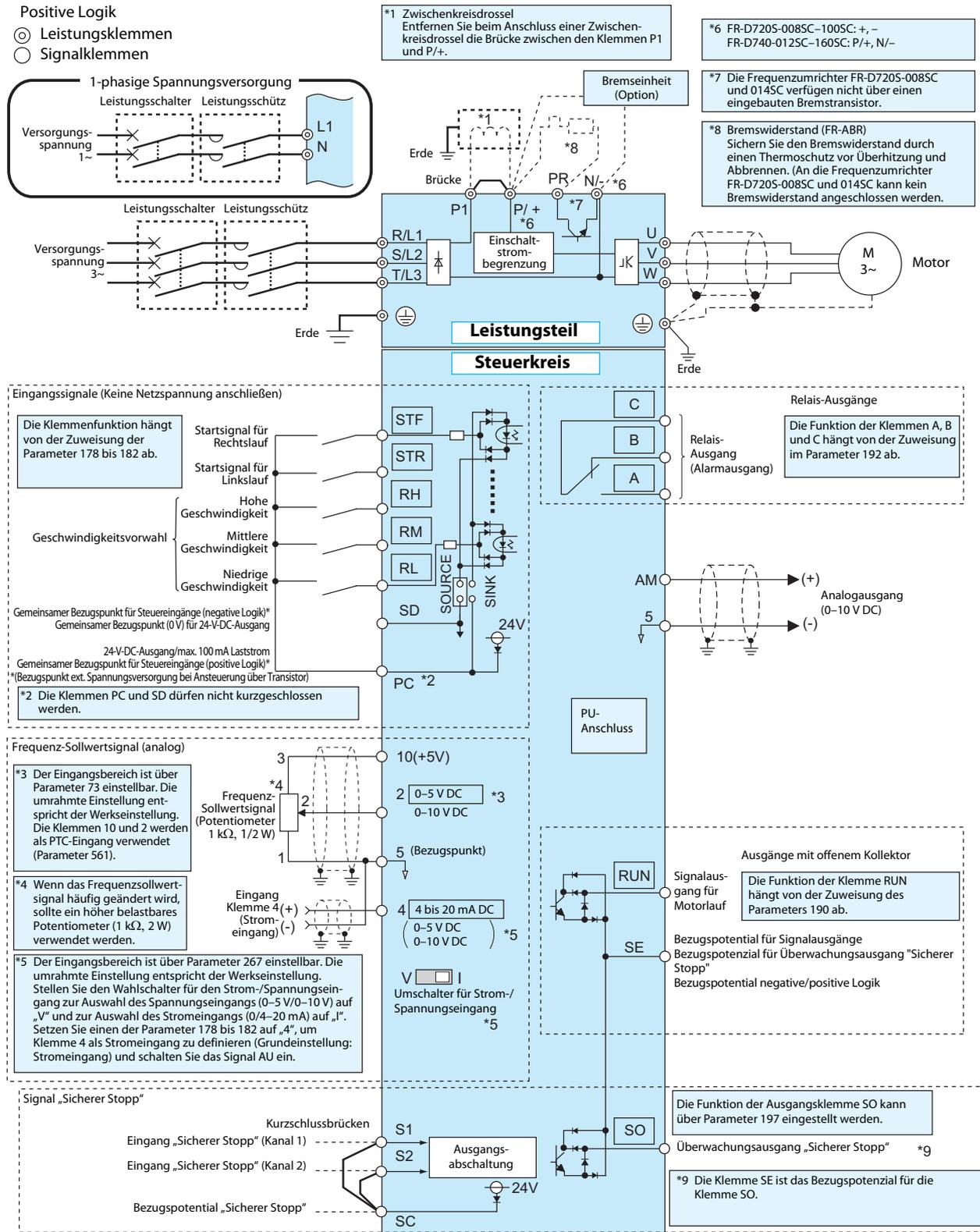


(Einheit: mm)

Frequenzumrichter		W	W1	H	H1	D	C
200-V-Klasse	FR-D720S-008SC	68	56	128	118	80,5	5
	FR-D720S-014SC					142,5	
	FR-D720S-025SC					162,5	
	FR-D720S-042SC					155,5	
	FR-D720S-070SC	108	96	150	138	145	
	FR-D720S-100SC	140	128				
400-V-Klasse	FR-D740-012SC	108	96	128	118	129,5	
	FR-D740-022SC					135,5	
	FR-D740-036SC					155,5	
	FR-D740-050SC					165,5	
	FR-D740-080SC	220	208	150	138	155	
	FR-D740-120SC						
	FR-D740-160SC						

4 ANSCHLUSS

4.1 Verdrahtung





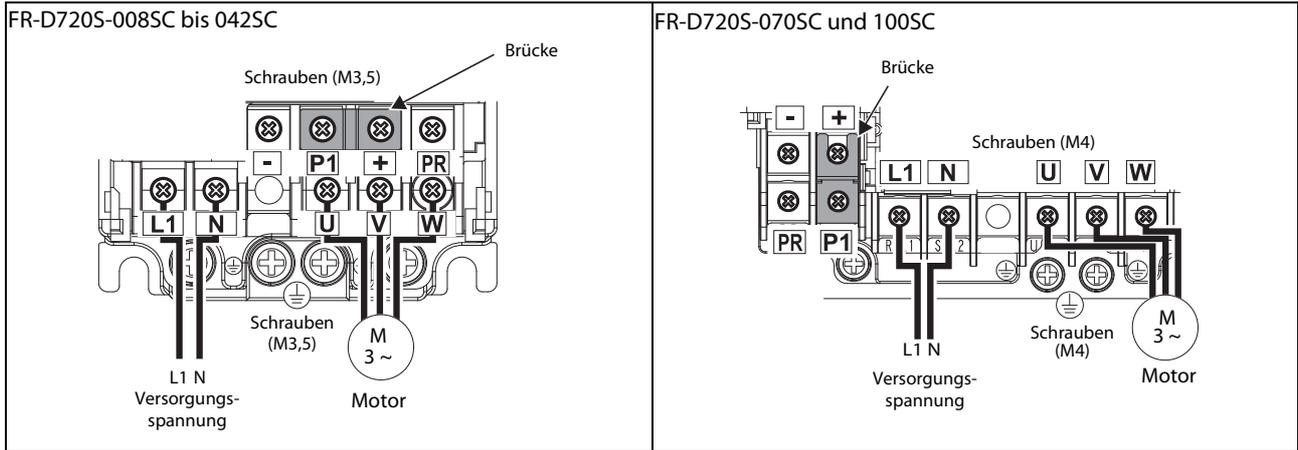
ACHTUNG

- Um induktive Störeinflüsse zu vermeiden, verlegen Sie die Signalleitungen mindestens 10 cm von den Leistungskabeln entfernt. Verlegen Sie die Ein- und Ausgangskabel des Leistungskreises voneinander getrennt.
- 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.
- Achten Sie auf eine korrekte Einstellung des Wahlschalters für den Strom-/Spannungseingang. Eine falsche Einstellung kann zu Fehlfunktionen führen.
- Bei den einphasig angeschlossenen Frequenzumrichtern steht am Ausgang eine dreiphasige Spannung von 230 V zur Verfügung.

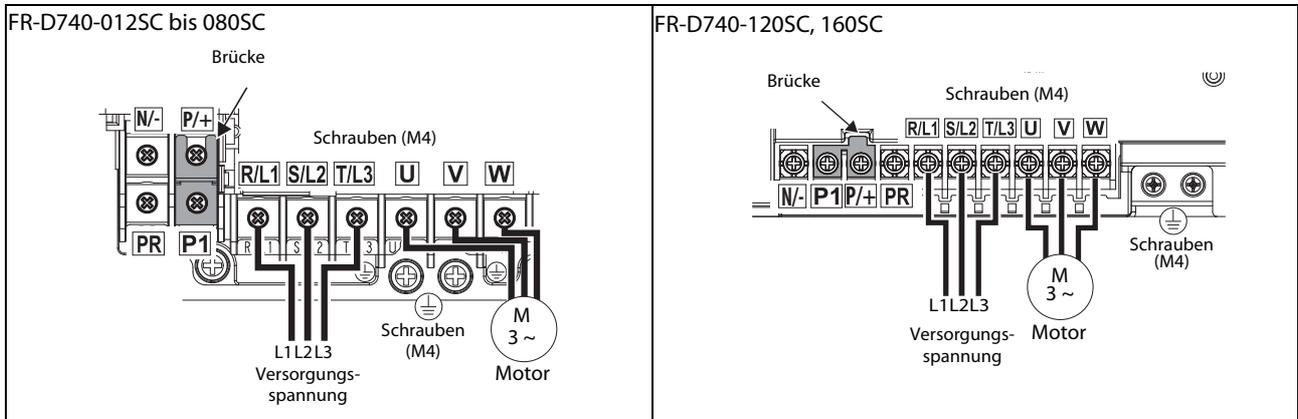
4.2 Leistungsanschlüsse

4.2.1 Klemmenbelegung und Verdrahtung

1-phasig, 200-V-Klasse



3-phasig, 400-V-Klasse



ACHTUNG

- Der einphasige Netzanschluss muss über die Klemmen L1 und N und der dreiphasige Netzanschluss über die Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 erfolgen. (Die Phasenfolge der Netzspannung muss nicht eingehalten werden.) Bei Anschluss der Netzspannung an die Klemmen U, V und W wird der Frequenzumrichter dauerhaft beschädigt.
- Der Motor wird an den Klemmen U, V, W angeschlossen. Beim Einschalten des Signals STF dreht der Motor dann im Rechtslauf bzw. im Uhrzeigersinn (mit Blick auf das Antriebswellenende).

4.3 Grundlagen der Verdrahtung

4.3.1 Dimensionierung von Kabeln

Wählen Sie die Leitungen 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 nachstehenden Tabellen beinhalten ein Dimensionierungsbeispiel für eine Kabellänge von 20 m:

200-V-Klasse (Anschlussspannung 220 V)

Frequenzumrichtertyp	Schraubklemmen *4	Anzugsmoment [Nm]	Kabelschuhe	
			L1, N, P1, +	U, V, W
FR-D720S-008SC bis 042SC	M3,5	1,2	2-3,5	2-3,5
FR-D720S-070SC	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D720S-100SC	M4	1,5	5,5-4	2-4

Frequenzumrichtertyp	Kabelquerschnitt								
	HIV [mm ²] *1			AWG *2		PVC [mm ²] *3			
	L1, N, P1, +	U, V, W	Erdungs-kabel	L1, N, P1, +	U, V, W	L1, N, P1, +	U, V, W	Erdungs-kabel	
FR-D720S-008SC bis 042SC	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5	
FR-D720S-070SC	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5	
FR-D720S-100SC	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4	

400-V-Klasse (Anschlussspannung 440 V)

Frequenzumrichtertyp	Schraubklemmen *4	Anzugsmoment [Nm]	Kabelschuhe	
			R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W
FR-D740-012SC bis 080SC	M4	1,5	2-4	2-4
FR-D740-120SC	M4	1,5	5,5-4	2-4
FR-D740-160SC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4

Frequenzumrichtertyp	Kabelquerschnitt								
	HIV [mm ²] *1			AWG *2		PVC [mm ²] *3			
	R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	Erdungs-kabel	R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+	U, V, W	Erdungs-kabel	
FR-D740-012SC bis 080SC	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5	
FR-D740-120SC	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4	
FR-D740-160SC	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 75 °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, P/+, N/- und P1 sowie die Erdungsklemme. (Bei der einphasigen Ausführung gilt die Angabe der Schraubklemme für die Klemmen L1, N, U, V, W, PR, +, - und P1 sowie die Erdungsklemme.)

ACHTUNG

- 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.

Der Spannungsabfall kann über die folgende Gleichung berechnet werden:

$$\text{Spannungsabfall [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{Leitungswiderstand [m}\Omega\text{/m]} \times \text{Leitungslänge [m]} \times \text{Strom [A]}}{1000}$$

Verwenden Sie einen größeren Leitungsquerschnitt, wenn die Leitungslänge groß ist oder wenn der Spannungsabfall im niedrigen Frequenzbereich problematisch ist.



4.3.2 Zulässige Motorleitungslänge

Die zulässige Länge der Motorleitung hängt von der Umrichtergröße und der gewählten Taktfrequenz ab.

Die in folgender Tabelle genannten Längen gelten für die Verwendung ungeschirmter Motorleitungen. Bei Verwendung geschirmter Motorleitungen sind die Tabellenwerte der Leitungslängen zu halbieren. Beachten Sie, dass immer die gesamte Leitungslänge gemeint ist, d.h. bei Parallelschaltung mehrerer Motoren muss jede Motorleitung gezählt werden.

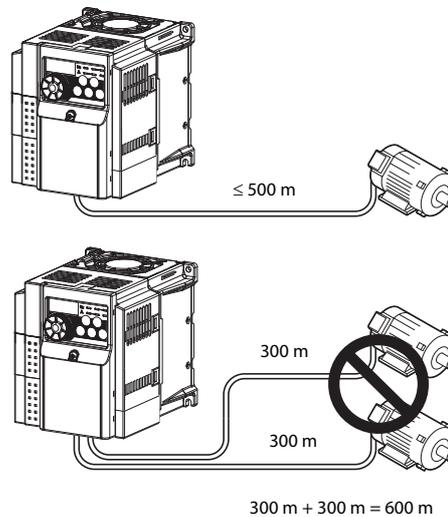
200-V-Klasse

Einstellung von Pr. 72 PWM-Funktion (Taktfrequenz)	FR-D720S-				
	008SC	014SC	025SC	042SC	≥ 070SC
≤ 1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2 bis 15 (2 kHz bis 14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

400-V-Klasse

Einstellung von Pr. 72 PWM-Funktion (Taktfrequenz)	FR-D740-				
	012SC	022SC	036SC	050SC	≥ 080SC
≤ 1 (1 kHz)	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
2 bis 15 (2 kHz bis 14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

Zulässige Motorleitungslänge (FR-D720S-070SC oder größer, FR-D740-080SC oder größer)



Beachten Sie, dass die Motorwicklung beim Betrieb von Drehstrommotoren über Frequenzumrichter wesentlich stärker beansprucht wird als bei Netzbetrieb. Der Motor muss vom Hersteller für einen Betrieb am Frequenzumrichter freigegeben sein.

Durch die Pulsweitenmodulation des Frequenzumrichters treten in Abhängigkeit der Leitungskonstanten an den Klemmen des Motoranschlusses Stoßspannungen auf, die die Isolation des Motors zerstören können. Ergreifen Sie beim Anschluss eines 400-V-Motors folgende Maßnahmen:

- Verwenden Sie einen Motor mit ausreichender Isolationsfestigkeit und begrenzen Sie die Taktfrequenz über Pr. 72 PWM-Funktion in Abhängigkeit der Motorleitungslänge.

	Motorleitungslänge		
	≤ 50 m	50 m–100 m	≥ 100 m
Taktfrequenz	≤ 14,5 kHz	≤ 8 kHz	≤ 2 kHz

- Begrenzung der Spannungsanstiegsgeschwindigkeit der Frequenzumrichter-Ausgangsspannung (dU/dT):
Falls ein Wert von 500 V/μs oder weniger motorbedingt eingehalten werden soll, muss im Ausgang des Umrichters ein Ausgangsfilter installiert werden. Bitte sprechen hierzu Ihren Mitsubishi-Vertriebspartner an.

ACHTUNG

- Besonders bei langen Motorleitungen kann der Frequenzumrichter durch Ladeströme beeinflusst werden, die durch Streukapazitäten der Leitungen hervorgerufen werden. Dies kann zu Fehlfunktionen der Überstromabschaltung, der intelligenten Ausgangsstromüberwachung oder des Motor-Kippschutzes oder zu Fehlfunktionen oder Störungen an den Geräten führen, die am Ausgang des Frequenzumrichters angeschlossen sind. Falls die intelligente Ausgangsstromüberwachung beeinträchtigt wird, deaktivieren Sie diese Funktion. Spricht der Motor-Kippschutz nicht korrekt an, ändern Sie bitte die Einstellungen in Pr. 22 Strombegrenzung und Pr. 156 Anwahl der Strombegrenzung. (Informationen zu Pr. 22 Strombegrenzung und Pr. 156 Anwahl der Strombegrenzung entnehmen Sie der Bedienungsanleitung.)
- Informationen zum Parameter Pr. 72 PWM-Funktion entnehmen Sie der Bedienungsanleitung.
- Wird die Funktion „Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall“ verwendet, muss in Pr. 162 der Wert „1“ oder „11“ (keine Erfassung der Ausgangsfrequenz) eingestellt werden, wenn die in folgender Tabelle aufgeführte Leitungslänge überschritten wird. (Weitere Informationen zu Pr. 162 Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall entnehmen Sie der Bedienungsanleitung.)

Motorleistung	0,1K	0,2K	≥ 0,4K
Leitungslänge	20 m	50 m	100 m

4.4 Übersicht und Beschreibung des Steuerteils

4.4.1 Klemmenbelegung

Eingangssignal		
Typ	Klemme	Klemmenbeschreibung
Schalteingang	STF	Startsignal für Rechtslauf
	STR	Startsignal für Linkslauf
	RH, RM, RL	Geschwindigkeitsvorwahl
Bezugspunkt	SD	Gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge in negativer Logik Gemeinsamer Bezugspunkt (0 V) für 24-V-DC-Ausgang (Klemme PC)
	PC	24-V-DC-Ausgang und gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge in positiver Logik
Sollwertvorgabe	10	Spannungsausgang für Sollwertpotentiometer
	2	Spannungseingang für Frequenzsollwertsignal
	4	Stromeingang für Frequenzsollwertsignal
	5	Bezugspunkt für Frequenzsollwertsignal und Analogausgänge

Kommunikation		
Typ	Klemme	Klemmenbeschreibung
RS485	—	PU-Schnittstelle

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) Bezugspotential für Überwachungsausgang "Sicherer Stopp"
Analogausgang	AM	Analoger Spannungsausgang

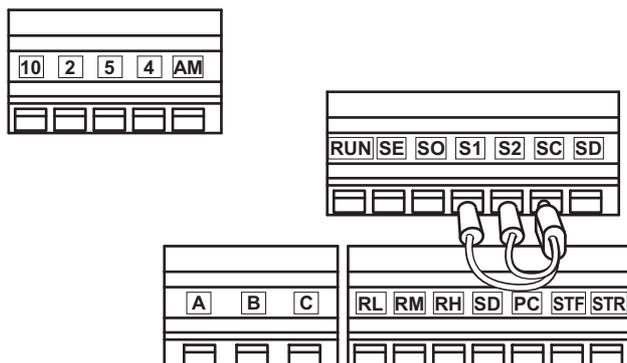
Sicherer-Stopp-Signal	
Klemme	Klemmenbeschreibung
S1	Eingang Sicherer Stopp (Kanal 1)
S2	Eingang Sicherer Stopp (Kanal 2)
SO	Überwachungsausgang Sicherer Stopp (Open-Collector-Ausgang)
SC	Bezugspotential Sicherer Stopp

HINWEIS

Eine detaillierte Beschreibung der Ein- und Ausgangsklemmen finden Sie in den unter 1.1 „Dokumentationen für den Frequenzumrichter FR-D700 SC“ aufgeführten Handbüchern.

4.4.2 Anschlussklemmen des Steuerkreises

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

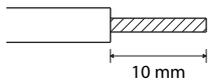




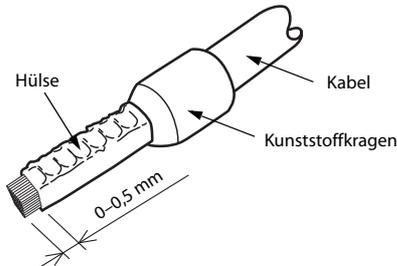
4.4.3 Anschluss an die Klemmen

Verwenden Sie zum Anschluss an die Klemmen des Steuerkreises eine Aderendhülse und eine Leitung, deren Ende Sie passend abisolieren. Einadrige Leitungen können nach Entfernen der Isolierung direkt an die Klemmen angeschlossen werden.

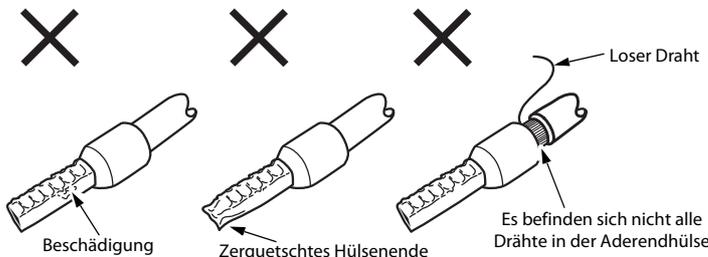
- Entfernen Sie ca. 10 mm der Leitungsisolierung. Verdrehen Sie das Leitungsende vor dem Anschluss. Das Ende der Leitung darf nicht verzinkt werden, da es sich sonst während des Betriebs lösen kann.



- Führen Sie das Leitungsende so in die Aderendhülse, dass die Leitung am Ende der Hülse etwa 0 bis 0,5 mm herausragt.



- Überprüfen Sie die Aderendhülse nach der Verdrimpfung. Verwenden Sie keine Aderendhülse, die nicht einwandfrei verdrimpft ist oder eine beschädigte Oberfläche aufweist.



- Empfohlene Aderendhülsen:

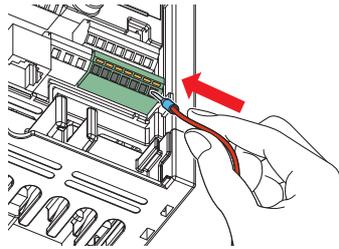
Leitungsquerschnitt [mm ²]	Aderendhülse			Crimpzange
	Mit Kunststoffkragen	Ohne Kunststoffkragen	Leitungen mit UL-Zulassung *1	
0,3	AI 0,5-10WH	—	—	CRIMPFOX 6 (Phoenix Contact Co., Ltd.)
0,5			AI 0,5-10WH-GB	
0,75	AI 0,75-10GY	A 0,75-10	AI 0,75-10GY-GB	
1	AI 1-10RD	A 1-10	AI 1-10RD/1000GB	
1,25/1,5	AI 1,5-10BK	A 1,5-10	AI 1,5-10BK/1000GB *2	
0,75 (für zwei Leitungen)	AI-TWIN 2 × 0,75-10GY	—	—	

*1 Aderendhülsen mit einem Kunststoffkragen für Leitungen mit dickerer Isolierung, die der MTW-Anforderung (MTW – Machine Tool Wiring) entsprechen.

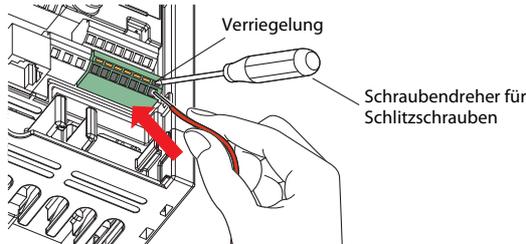
*2 Für die Klemmen A, B und C

Leitungsquerschnitt [mm ²]	Produktnummer der Aderendhülse	Produktnummer der Isolierung	Crimpzange
0,3 bis 0,75	BT 0.75-11	VC 0.75	NH 67 (NICHIFU Co., Ltd.)

- Stecken Sie das Kabel in eine Klemme.



Wenn Sie eine verlitzte Leitung ohne Aderendhülse oder eine einadrige Leitung verwenden, halten Sie die Verriegelung mit einem Schraubendreher für Schlitzschrauben geöffnet und führen Sie die Leitung in den Klemmenanschluss.

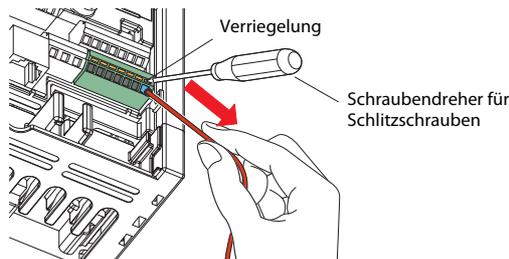


ACHTUNG

- Wenn Sie eine verlitze Leitung ohne Aderendhülse verwenden, verdrehen Sie die Leitung sorgfältig, um Kurzschlüsse zu benachbarten Klemmen zu vermeiden.
- Setzen Sie den Schraubendreher immer senkrecht auf die Verriegelung. Sollte der Schraubendreher abrutschen, kann dies zu Verletzungen oder zu Beschädigungen am Frequenzumrichter führen.

Anschluss lösen

- Öffnen Sie die Verriegelung mit einem Schraubendreher für Schlitzschrauben und ziehen Sie die Leitung aus dem Klemmenanschluss heraus.

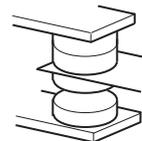


ACHTUNG

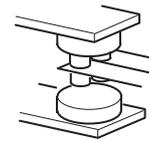
- Verwenden Sie zum Betätigen der Verriegelung einen Schraubendreher für Schlitzschrauben (Schneide 0,4 mm × 2,5 mm, z. B. SZF 0-0,4 x 2,5 von Phoenix Contact Co., Ltd.). Durch einen kleineren Schraubendreher kann der Klemmenblock beschädigt werden.
- Setzen Sie den Schraubendreher immer senkrecht auf die Verriegelung. Sollte der Schraubendreher abrutschen, kann dies zu Verletzungen oder zu Beschädigungen am Frequenzumrichter führen.

4.4.4 Verdrahtungshinweise

- Die Klemmen PC, 5 und SE sind Bezugspotentiale für die Ein- und Ausgangssignale und voneinander isoliert. Die Klemme PC oder SE darf nicht mit der Klemme 5 verbunden werden. Bei positiver Logik wird die entsprechende Steuerfunktion durch Verbindung mit der Klemme PC (STF, STR, RH, RM und RL) aktiviert.
- Verwenden Sie für den Anschluss der Klemmen des Steuerteils abgeschirmte oder verdrehte Leitungen. Verlegen Sie diese Leitungen nicht gemeinsam mit Leitungen, die hohe Ströme oder Spannungen führen. (Einschließlich den Anschlüssen der Klemmen A, B und C, wenn Wechselspannungen von 230 V geschaltet werden.)
- Um Kontaktfehler beim Anschluss zu vermeiden, verwenden Sie mehrere parallele Kleinsignal-Kontakte oder Zwillingskontakte.
- Legen Sie keine Netzspannung an die Eingangsklemmen (z. B. STF) des Steuerkreises.
- Achten Sie bei Verwendung der Alarmausgänge (A, B, C) darauf, dass eine Spannung immer über eine Last wie z. B. eine Relaispule, Lampe usw. anliegt. Auf keinen Fall darf durch diese Relaiskontakte eine Spannung kurzgeschlossen werden.
- Der empfohlene Leitungsquerschnitt für den Anschluss des Steuerteils beträgt 0,3 bis 0,75 mm².
- Die maximale Leitungslänge beträgt 30 m.
- Der Pegel der Steuersignale kann zwischen positiver Logik (SOURCE) und negativer Logik (SINK) umgeschaltet werden. Werkseitig ist der Frequenzumrichter auf positive Logik eingestellt. Ein Umstellen der Logik erfolgt durch Umsetzen der Steckbrücke (Jumper) über dem Steuerklemmenblock.
- Verbinden Sie die Klemme PC nicht mit der Klemme SD. Der Frequenzumrichter kann dadurch zerstört werden.



Kleinsignal-Kontakte



Zwillingskontakte



4.4.5 Funktion „Sicherer Stopp“

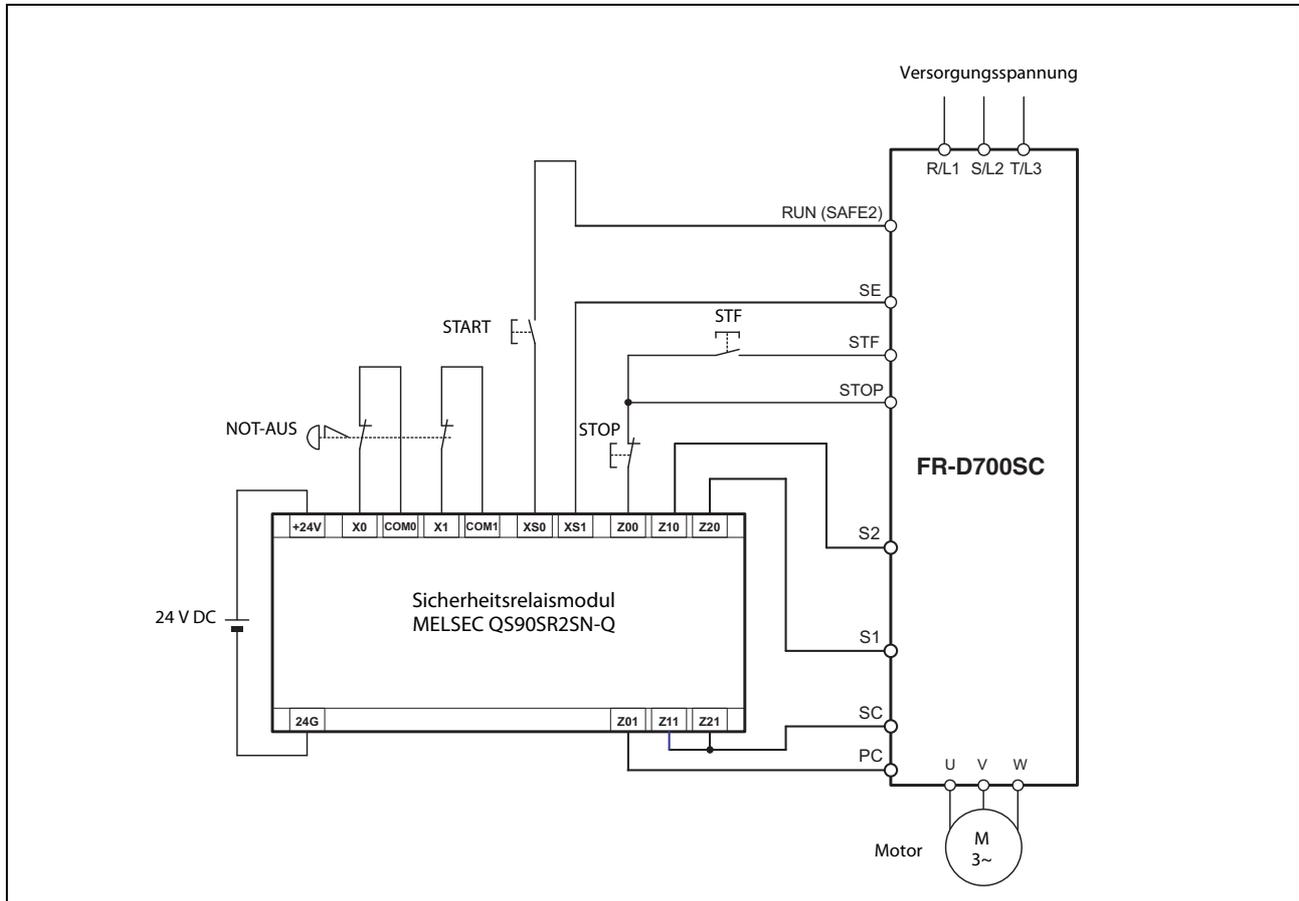
Anschluss für die bestimmungsgemäße Verwendung

Das Schaltbild zeigt einen Beispielanschluss für die bestimmungsgemäße Verwendung des Frequenzumrichters.

Das Sicherheitsrelaismodul dient der Erzeugung der Signale für einen „Sicheren Stopp“, die an die Klemmen S1 und S2 des FR-D700 SC angeschlossen werden.

Um im Fehlerfall einen Wiederanlauf zu verhindern, müssen die Klemmen RUN-SE wie im obigen Beispiel in den RESET-Kreis des Sicherheitsrelaismoduls integriert werden, damit die Funktion des RESET-Schalters geperrt wird.

Den detaillierten Aufbau entnehmen Sie der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters FR-D700 SC oder dem Handbuch „Transistorized Inverter FR-D700 SC Safety stop function Instruction Manual“.



⚠ ACHTUNG

- Montieren Sie das Sicherheitsrelaismodul und den Frequenzumrichter zusammen in einem Schaltschrank der Schutzklasse IP54 und stellen Sie sicher, dass alle Verbindungen korrekt angeschlossen sind und keine Kurzschlüsse auftreten können (siehe auch ISO/IEC13849-2).
- Verwenden Sie den Frequenzumrichter in der oben gezeigten Schaltung mit einem Sicherheitsrelais, das den Anforderungen der Normen ISO13849-1/EN954-1, Sicherheitskategorie 3 oder besser entspricht. Verwenden Sie im Schaltkreis für die Funktion „Sicheren Stopp“ nur Komponenten, die für diesen Zweck zugelassen sind.

• Erlaubte Frequenzumrichterkombinationen

Frequenzumrichter (Logik der Safety-Stopp-Klemmen)	FR-D700 EC (negative Logik)	FR-D700 SC EC (positive Logik)	FR-E700 SC EC (positive Logik)
FR-D700 EC (negative Logik)	✓	—	—
FR-D700 SC EC (positive Logik)	—	✓	✓
FR-E700 SC EC (positive Logik)	—	✓	✓

5 VORSICHTSMASSNAHMEN FÜR DEN BETRIEB

Die Frequenzumrichter der Serie FR-D700 SC sind sehr zuverlässig. Die Lebensdauer kann jedoch durch fehlerhafte Anschlussverdrahtung oder Bedienung reduziert werden. Im schlimmsten Fall führt dies zur Beschädigung des Frequenzumrichters.

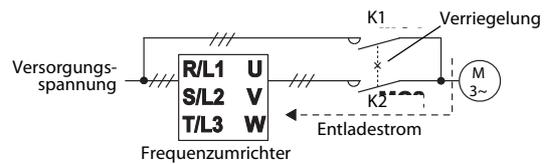
Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die folgenden Punkte:

- 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 empfohlenen Kabelquerschnitte entnehmen Sie bitte Seite 7.)
- Die maximale Leitungslänge sollte nicht überschritten werden.
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. (Siehe Seite 8)
- Elektromagnetische Verträglichkeit
Durch den Betrieb des Frequenzumrichters können eingangs- und ausgangsseitig 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 Netzrückwirkungen (Harmonische) sind Netz- oder Zwischenkreisdrosseln zu verwenden. Verwenden Sie zur Verringerung ausgangsseitiger Störungen geschirmte Motorleitungen.
Weitere Hinweise zur EMV-mäßig korrekten Installation finden Sie im Handbuch „Frequenzumrichter und EMV“.
- 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 ausgangsseitige 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.
Die Einschaltströme beim Einschalten verkürzen die Lebensdauer des Netzstromrichters erheblich (ca. 1 000 000 Schaltzyklen). Starten und stoppen Sie den Frequenzumrichter daher immer über die Startsignale STF oder STR.
- Verwenden Sie die Klemmen P/+ und PR ausschließlich zum Anschluss eines Bremswiderstandes. Es darf keine mechanische Bremse angeschlossen werden.
Die Modelle FR-D720S-008SC und 014SC sind nicht für den Anschluss eines Bremswiderstandes ausgelegt. Lassen Sie die Klemmen P/+ und PR offen. Die Klemmen P/+ 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 (K1 und K2 in der Abbildung rechts) auf direkten 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.
- Schließen Sie den Frequenzumrichter über ein Leistungsschütz an die Versorgungsspannung an. Das Leistungsschütz hat folgende Aufgaben (siehe auch Handbuch des Frequenzumrichters):
 - Bei einem Fehler oder einer Fehlfunktion des Antriebs kann der Frequenzumrichter vom Netz getrennt werden (z.B. NOT-AUS). Ist beispielsweise der Bremswiderstand zu klein gewählt oder der Bremstransistor defekt, kann das Leistungsschütz eine Überhitzung oder ein Entzünden des Bremswiderstandes verhindern.
 - Durch das Leistungsschütz kann ein unerwünschter Wiederanlauf nach einem Netzausfall verhindert werden.
 - Das Leistungsschütz ermöglicht eine sichere Durchführung von Wartungs- oder Inspektionsarbeiten, da der Frequenzumrichter vom Netz abgetrennt werden kann. Soll das Leistungsschütz zum Abschalten der Netzspannung bei einem NOT-AUS eingesetzt werden, verwenden Sie ein Schütz gemäß dem Standard JEM1038, Gebrauchskategorie AC-3 mit einem Nennstrom in Höhe des Frequenzumrichter-Eingangstroms.
- Ein ausgangsseitiges Schütz darf nur geschaltet werden, wenn sich sowohl der Frequenzumrichter als auch der Motor im Stillstand befinden. Ein Schalten des Schützes im Betrieb kann zur Auslösung des Überstromschutzes o.Ä. führen. Wird das Schütz zum Umschalten des Motors auf Netzbetrieb verwendet, darf das Schalten erst erfolgen, wenn sich der Frequenzumrichter und der Motor im Stillstand befinden.
- 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 Innern 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 ABSICHERUNG DES SYSTEMS BEI AUSFALL DES FREQUENZUMRICHTERS

Beim Auftreten eines Fehlers gibt der Frequenzumrichter ein Alarmsignal aus. Es besteht aber die Möglichkeit, dass die Fehlererkennung des Frequenzumrichters oder die externe Schaltung zur Auswertung des Alarmsignals versagt. Obwohl die Mitsubishi-Frequenzumrichter den höchsten Qualitätsstandards entsprechen, sollten die Statussignale des Frequenzumrichters ausgewertet werden, um Schäden bei Ausfall des Frequenzumrichters zu vermeiden.

Gleichzeitig sollte die Systemkonfiguration so ausgelegt werden, dass durch Schutzmaßnahmen, außerhalb und unabhängig vom Frequenzumrichter, die Sicherheit des Systems auch bei Ausfall des Frequenzumrichters gewährleistet ist.

Statussignale des Frequenzumrichters

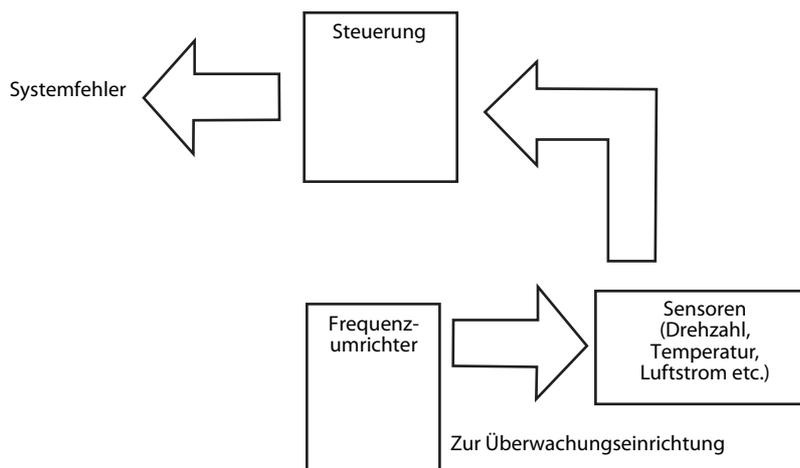
Durch Kombination der vom Frequenzumrichter ausgegebenen Statussignale können Verriegelungen mit anderen Anlagenteilen realisiert und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters erkannt werden.

Verriegelungsmethode	Beschreibung	Verwendete Statussignale	Referenz
Schutzfunktion des Frequenzumrichters	Abfrage des Zustands des Alarmausgangssignals Fehlererkennung durch negative Logik	Alarmausgang (ALM)	Siehe Kapitel „Parameter“ in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters
Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters	Prüfung des Betriebsbereitschaftssignals	Betriebsbereitschaft (RY)	
	Prüfung der Startsignale und des Signals für Motorlauf	Startsignal (STF, STR) Motorlauf (RUN)	
	Prüfung der Startsignale und des Ausgangsstroms	Startsignal (STF, STR) Ausgangsstromüberwachung (Y12)	

Externe Überwachung des Motorlaufs und Motorstroms

Selbst die Verwendung der Statussignale des Frequenzumrichters zur Verriegelung mit anderen Anlagenteilen ist keine Garantie für absolute Sicherheit. Auch der Frequenzumrichter kann Fehlfunktionen aufweisen und die Signale nicht korrekt ausgeben. Werden beispielsweise das Alarmausgangssignal, das Startsignal und das RUN-Signal durch eine externe Steuerung ausgewertet, können Situationen auftreten, in denen das Alarmsignal nicht korrekt ausgegeben wird oder das RUN-Signal eingeschaltet bleibt, obwohl eine Schutzfunktion des Umrichters angesprochen hat und ein Alarm ausgegeben wird.

Sehen Sie bei sensiblen Anwendungen Überwachungseinrichtungen für die Drehzahl und den Strom des Motors vor. Dadurch kann geprüft werden, ob der Motor nach Ausgabe eines Startsignals an den Frequenzumrichter tatsächlich rotiert. Beachten Sie aber, dass während der Verzögerungsphase auch bei ausgeschaltetem Startsignal ein Motorstrom fließen kann, bis der Motor zum Stillstand gekommen ist. Bei der logischen Verknüpfung des Startsignals und des erfassten Motorstroms und der anschließenden Verarbeitung zu einer Fehlermeldung muss daher die im Frequenzumrichter eingestellte Verzögerungszeit berücksichtigt werden. Bei der Stromüberwachung sollte der Strom in allen drei Phasen erfasst werden.



Eine Drehzahlüberwachung bietet zudem die Möglichkeit, die dem Frequenzumrichter vorgegebene Soll-drehzahl mit der Ist-drehzahl zu vergleichen und bei Abweichungen zu reagieren.

7 PARAMETER

Für einen einfachen drehzahlveränderlichen Antrieb können die Werkseinstellungen der Parameter unverändert verwendet werden. Stellen Sie die erforderlichen last- und betriebsbezogenen Parameter entsprechend der Last und den Betriebsbedingungen ein. Die Einstellung, das Ändern und die Überprüfung von Parametern kann über das Bedienfeld erfolgen. Eine detaillierte Beschreibung der Parameter finden Sie in der Bedienungsanleitung. In der Werkseinstellung von Parameter 160 „Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches“ ist ein Zugriff auf alle Parameter möglich.

Parameter	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Bemerkung
160	Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches	0	0	Zugriff auf alle Parameter
			9999	Zugriff nur auf alle Basisparameter

HINWEISE

- Die mit © markierten Parameter entsprechen den Basisparametern.
- Die grau hinterlegten Parameter können auch während des Umrichterbetriebs und der werksseitigen Einstellung des Parameter-Schreibschutzes (Pr. 77 = 0) verändert werden.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
© 0	Drehmomentanhebung	0 bis 30%	6/4/3% *1
© 1	Maximale Ausgangsfrequenz	0 bis 120 Hz	120 Hz
© 2	Minimale Ausgangsfrequenz	0 bis 120 Hz	0 Hz
© 3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0 bis 400 Hz	50 Hz
© 4	1. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl - RH	0 bis 400 Hz	50 Hz
© 5	2. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl - RM	0 bis 400 Hz	30 Hz
© 6	3. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl - RL	0 bis 400 Hz	10 Hz
© 7	Beschleunigungszeit	0 bis 3600 s	5 s/10 s *2
© 8	Bremszeit	0 bis 3600 s	5 s/10 s *2
© 9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0 bis 500 A	Umrichter-nennstrom
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0 bis 120 Hz	3 Hz
11	DC-Bremsung (Zeit)	0 bis 10 s	0,5 s
12	DC-Bremsung (Spannung)	0 bis 30 %	6/4 % *3
13	Startfrequenz	0 bis 60 Hz	0,5 Hz
14	Auswahl der Lastkennlinie	0 bis 3	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
15	Tipp-Frequenz	0 bis 400 Hz	5 Hz
16	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	0 bis 3600 s	0,5 s
17	MRS-Funktionsauswahl	0, 2, 4	0
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120 bis 400 Hz	120 Hz
19	Maximale Ausgangsspannung	0 bis 1000 V, 8888, 9999	8888
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/ Bremszeit	1 bis 400 Hz	50 Hz
22	Strombegrenzung	0 bis 200%	150%
23	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	0 bis 200%, 9999	9999
24–27	4. bis 7. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	0 bis 400 Hz, 9999	9999
29	Beschleunigungs-/ Bremskennlinie	0, 1, 2	0
30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	0, 1, 2	0
31	Frequenzsprung 1A	0 bis 400 Hz, 9999	9999
32	Frequenzsprung 1B		
33	Frequenzsprung 2A		
34	Frequenzsprung 2B		
35	Frequenzsprung 3A		
36	Frequenzsprung 3B		

*1 Die Werkseinstellung hängt von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab.
6 %: FR-D720S-042SC oder kleiner, FR-D740-022SC oder kleiner
4 %: FR-D720S-070SC und 100SC, FR-D740-036SC bis 080SC
3 %: FR-D740-120SC und 160SC

*2 Die Werkseinstellung hängt von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab.
5 s: FR-D720S-008SC bis 100SC, FR-D740-080SC oder kleiner
10 s: FR-D740-120SC und 160SC

*3 Die Werkseinstellung hängt von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab.
6 %: FR-D720S-008SC und 014SC
4 %: FR-D720S-025SC bis 100SC, FR-D740-012SC bis 160SC

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
37	Geschwindigkeitsanzeige	0, 0,01 bis 9998	0
40	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	0, 1	0
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0 bis 100%	10%
42	Ausgangsfrequenzüberwachung	0 bis 400 Hz	6 Hz
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0 bis 400 Hz, 9999	9999
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0 bis 3600 s	5 s/10 s *1
45	2. Bremszeit	0 bis 3600, 9999	9999
46	2. manuelle Drehmomentanhebung	0 bis 30%, 9999	9999
47	2. V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0 bis 400 Hz, 9999	9999
48	2. Stromgrenze	0 bis 200%, 9999	9999
51	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0 bis 500 A, 9999	9999
52	Anzeige der Bedieneinheit	0, 5, 8 bis 12, 14, 20, 23 bis 25, 52 bis 55, 61, 62, 64, 100	0
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	0 bis 400 Hz	50 Hz
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	0 bis 500 A	Umrichter-nennstrom
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0, 0,1 bis 5 s, 9999	9999
58	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	0 bis 60 s	1 s
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0, 1, 2, 3	0
60	Auswahl der Energiesparfunktion	0, 9	0
65	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederanlauf	0 bis 5	0
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0 bis 400 Hz	50 Hz
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0, 1 bis 10, 101 bis 110	0
68	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	0,1 bis 600 s	1 s
69	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	0	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
70	Generatorischer Bremszyklus	0 bis 30 %	0 %
71	Motorauswahl	0, 1, 3, 13, 23, 40, 43, 50, 53	0
72	PWM-Funktion	0 bis 15	2
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0, 1, 10, 11	1
74	Sollwert-Signalfilter	0 bis 8	1
75	Rücksetzbedingung/ Verbindungsfehler/ Stopp	0 bis 3, 14 bis 17	14
77	Schreibschutz für Parameter	0, 1, 2	0
78	Reversierverbot	0, 1, 2	0
© 79	Betriebsartenwahl	0, 1, 2, 3, 4, 6, 7	0
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,1 bis 7,5 kW, 9999	9999
82	Motor-Erregerstrom	0 bis 500 A, 9999	9999
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	0 bis 1000 V	200 V/ 400 V *2
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	10 bis 120 Hz	50 Hz
90	Motorkonstante (R1)	0 bis 50 Ω, 9999	9999
96	Selbsteinstellung der Motordaten	0, 11, 21	0
117	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	0 bis 31 (0 bis 247)	0
118	Übertragungsrates (PU-Schnittstelle)	48, 96, 192, 384	192
119	Stopbitlänge/ Datenlänge (PU-Schnittstelle)	0, 1, 10, 11	1
120	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	0, 1, 2	2
121	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	0 bis 10, 9999	1
122	Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	0, 0,1 bis 999,8 s, 9999	9999
123	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	0 bis 150 ms, 9999	9999
124	CR/LF-Prüfung (PU-Schnittstelle)	0, 1, 2	1
© 125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0 bis 400 Hz	50 Hz
© 126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0 bis 400 Hz	50 Hz

*1 Die Werkseinstellung hängt von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab.
5 s: FR-D720S-008SC bis 100SC, FR-D740-080SC oder kleiner
10 s: FR-D740-120SC und 160SC

*2 Die Werkseinstellung hängt von der Spannungsklasse des Frequenzumrichters ab:
200 V/400 V



Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
127	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	0 bis 400 Hz, 9999	9999
128	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	0, 20, 21, 40 bis 43	0
129	PID-Proportionalwert	0,1 bis 1000 %, 9999	100 %
130	PID-Integrierzeit	0,1 bis 3600 s, 9999	1 s
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	0 bis 100 %, 9999	9999
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	0 bis 100 %, 9999	9999
133	Sollwertvorgabe über Parameter	0 bis 100 %, 9999	9999
134	PID-Differenzierzeit	0,01 bis 10 s, 9999	9999
145	Auswahl der Landessprache	0 bis 7	1
146	Werkparameter: nicht einstellen!		
150	Überwachung des Ausgangsstroms	0 bis 200 %	150 %
151	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	0 bis 10 s	0 s
152	Nullstromüberwachung	0 bis 200 %	5 %
153	Dauer der Nullstromüberwachung	0 bis 1 s	0,5 s
156	Anwahl der Strombegrenzung	0 bis 31, 100, 101	0
157	Wartezeit OL-Signal	0 bis 25 s, 9999	0 s
158	Ausgabe AM-Klemme	1 bis 3, 5, 8 bis 12, 14, 21, 24, 52, 53, 61, 62	1
© 160	Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches	0, 9999	0
161	Funktionszuweisung des Digital Dials/ Bedieneinheit sperren	0, 1, 10, 11	0
162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0, 1, 2, 10, 11	1
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	0 bis 200 %	150 %
166	Impulsdauer Y12-Signal	0 bis 10 s, 9999	0,1 s
167	Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung	0, 1	0
168	Werkparameter: nicht einstellen!		
169	Werkparameter: nicht einstellen!		
170	Zurücksetzen des Wattstundenzählers	0, 10, 9999	9999
171	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers	0, 9999	9999
178	Funktionszuweisung STF-Klemme	0 bis 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 60, 62, 65 bis 67, 9999	60

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
179	Funktionszuweisung STR-Klemme	0 bis 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 61, 62, 65 bis 67, 9999	61
180	Funktionszuweisung RL-Klemme	0 bis 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 62, 65 bis 67, 9999	0
181	Funktionszuweisung RM-Klemme		1
182	Funktionszuweisung RH-Klemme		2
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 bis 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 bis 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 9999	0
192	Funktionszuweisung Klemmen A, B, C	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 bis 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 bis 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 9999	99
197	Funktionszuweisung SO-Klemme	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 bis 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 bis 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199	80
232-239	8. bis 15. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	0 bis 400 Hz, 9999	9999
240	Soft-PWM-Einstellung	0, 1	1
241	Einheit des analogen Eingangssignals	0, 1	0
244	Steuerung des Kühlventilators	0, 1	1
245	Motornennschlupf	0 bis 50 %, 9999	9999
246	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	0,01 bis 10 s	0,5 s
247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0, 9999	9999
249	Erdschlussüberwachung beim Start	0, 1	0
250	Stoppmethode	0 bis 100 s, 1000 bis 1100 s, 8888, 9999	9999
251	Ausgangsphasenfehler	0, 1	1
255	Anzeige der Standzeit	(0 bis 15)	0
256	Standzeit der Einschaltstrombegrenzung	(0 bis 100 %)	100 %
257	Standzeit der Steuerkreiskapazität	(0 bis 100 %)	100 %

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
258	Standzeit der Hauptkreiskapazität	(0 bis 100 %)	100 %
259	Messung der Standzeit der Hauptkreiskapazität	0, 1 (2, 3, 8, 9)	0
260	Regelung der PWM-Taktfrequenz	0, 1	0
261	Stoppmethode bei Netzausfall	0, 1, 2	0
267	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	0, 1, 2	0
268	Anzeige der Nachkommastellen	0, 1, 9999	9999
269	Werkparameter: nicht einstellen!		
295	Schrittweite des Digital-Dials	0, 0,01, 0,10, 1,00, 10,00	0
296	Stufe des Passwortschutzes	1 bis 6, 101 bis 106, 9999	9999
297	Passwortschutz aktivieren	1000 bis 9998 (0 bis 5, 9999)	9999
298	Verstärkung der Ausgangsfrequenzfassung	0 bis 32767, 9999	9999
299	Drehrichtungserfassung beim Wiederanlauf	0, 1, 9999	0
338	Betriebsanweisung schreiben	0, 1	0
339	Drehzahlanweisung schreiben	0, 1, 2	0
340	Betriebsart nach Hochfahren	0, 1, 10	0
342	Anwahl EEPROM-Zugriff	0, 1	0
343	Anzahl der Kommunikationsfehler	—	0
450	2. Motorauswahl	0, 1, 9999	9999
495	Remote Output-Funktion	0, 1, 10, 11	0
496	Dezentrale Ausgangsdaten 1	0 bis 4095	0
502	Betriebsverhalten bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers	0, 1, 2	0
503	Zähler für Wartungsintervalle	0 (1 bis 9998)	0
504	Einstellung des Wartungsintervalls	0 bis 9998, 9999	9999
549	Auswahl eines Protokolls	0, 1	0
551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	2, 4, 9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
555	Zeitintervall zur Strommittelwertbildung	0,1 bis 1,0 s	1 s
556	Verzögerungszeit bis zur Strommittelwertbildung	0 bis 20 s	0 s
557	Referenzwert für Strommittelwertbildung	0 bis 500 A	Umrichter-nennstrom
561	Ansprechschwelle PTC-Element	0,5 bis 30 k Ω , 9999	9999
563	Überschreitung der Einschaltdauer	(0 bis 65535)	0
564	Überschreitung der Betriebsdauer	(0 bis 65535)	0
571	Startfrequenz-Haltezeit	0 bis 10 s, 9999	9999
575	Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	0 bis 3600 s, 9999	1 s
576	Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	0 bis 400 Hz	0 Hz
577	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	900 bis 1100%	1000%
592	Traverse-Funktion aktivieren	0, 1, 2	9999
593	Maximale Amplitude	0 bis 25%	10%
594	Amplitudenanpassung während der Verzögerung	0 bis 50%	10%
595	Amplitudenanpassung während der Beschleunigung	0 bis 50%	10%
596	Beschleunigungszeit für die Traverse-Funktion	0,1 bis 3600 s	5 s
597	Bremszeit für die Traverse-Funktion	0,1 bis 3600 s	5 s
611	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	0 bis 3600 s, 9999	9999
653	Vibrationsunterdrückung	0 bis 200%	0
665	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	0 bis 200%	100
872 *1	Eingangphasen-Fehler	0, 1	1
882	Aktivierung der Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz	0, 1, 2	0
883	Spannungsschwellwert	300 bis 800 V	400 V/ 780 V DC *2
885	Einstellung des Führungsbandes	0 bis 10 Hz, 9999	6 Hz
886	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Spannung)	0 bis 200%	100%

*1 Nur bei der 3-phasigen Ausführung verfügbar.

*2 Die Werkseinstellung hängt von der Spannungsklasse des Frequenzumrichters ab: 200 V/400 V



Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
888	Freier Parameter 1	0 bis 9999	9999
889	Freier Parameter 2	0 bis 9999	9999
891	Verschiebung des Kommas bei der Energieanzeige	0 bis 4, 9999	9999
C1 (901) *1	Kalibrieren des AM-Ausgangs	—	—
C2 (902) *1	Offset für Frequenzsollwertvorgabe an Klemme 2	0 bis 400 Hz	0 Hz
C3 (902) *1	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0 bis 300%	0%
125 (903) *1	Verstärkung für Frequenzsollwertvorgabe an Klemme 2	0 bis 400 Hz	50 Hz
C4 (903) *1	Dem Verstärkungsfrequenzwert zugeordneter Verstärkungswert des Eingangssignals an Klemme 2	0 bis 300%	100%
C5 (904) *1	Offset für Frequenzsollwertvorgabe an Klemme 4	0 bis 400 Hz	0 Hz
C6 (904) *1	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0 bis 300%	20%

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
126 (905) *1	Verstärkung für Frequenzsollwertvorgabe an Klemme 4	0 bis 400 Hz	50 Hz
C7 (905) *1	Dem Verstärkungsfrequenzwert zugeordneter Verstärkungswert des Eingangssignals an Klemme 4	0 bis 300 %	100 %
C22 (922) *1	Werkparameter: nicht einstellen!		
C23 (922) *1			
C24 (923) *1			
C25 (923) *1			
990	Signalton bei Tastenbetätigung	0, 1	1
991	LCD-Kontrast	0 bis 63	58
Pr.CL	Parameter löschen	0, 1	0
ALLC	Alle Parameter löschen	0, 1	0
Er.CL	Alarmspeicher löschen	0, 1	0
Pr.CH	Von der Werkseinstellung abweichende Parameter	—	—

*1 Die in Klammern angegebenen Parameternummern sind bei Einsatz der Bedieneinheit FR-PA02-02 der FR-E500-Serie oder der Bedieneinheiten FR-PU04/FR-PU07 gültig.

8 FEHLERDIAGNOSE

Der Frequenzumrichter FR-D700 SC EC verfügt über eine Vielzahl von Schutzfunktionen, die den Antrieb und den Umrichter im Fehlerfall vor Beschädigung schützen. Wenn solch eine Schutzfunktion im Fehlerfall aktiviert wird, wird der Ausgang des Frequenzumrichters gesperrt und der Motor läuft frei aus. Die Anzeige der entsprechenden Fehlermeldung erfolgt auf der Bedieneinheit. Können die Ursachen der Fehler nicht gefunden oder keine defekte Teile entdeckt werden, kontaktieren Sie den Service von MITSUBISHI ELECTRIC unter genauer Beschreibung der Fehlerumstände.

- Aufrechterhaltung des AlarmsignalsErfolgt die Spannungsversorgung über ein eingangsseitiges Schütz und fällt dieses beim Ansprechen einer Schutzfunktion ab, kann das Alarmsignal nicht gehalten werden.
- Anzeige der AlarmmeldungenSind die Schutzfunktionen aktiviert, werden die Fehlermeldungen automatisch auf der Bedieneinheit angezeigt
- RücksetzmethodeWenn eine Schutzfunktion des Umrichters anspricht, wird der Leistungsausgang des Umrichters gesperrt (der Motor trudelt aus). Der Umrichter kann nicht wieder starten, es sei denn, ein automatischer Wiederanlauf wurde konfiguriert oder der Umrichter wird zurückgesetzt. Bitte beachten Sie auch die unten stehenden Warnhinweise vor der Konfiguration eines automatischen Wiederanlaufs oder Durchführung von Resets.
- Wurden Schutzfunktionen aktiviert (d. h. der Umrichter schaltete mit einer Fehlermeldung ab), folgen Sie den im Handbuch des Umrichters gegebenen Hinweisen zur Fehlerbeseitigung. Insbesondere beim Auftreten von Kurz- oder Erdschlüssen im Umrichterausgang und Netzüberspannungen muss die Fehlerursache vor Wiedereinschaltung beseitigt werden, da ein in kurzen Abständen wiederholtes Eintreten solcher Fehler zur vorzeitigen Alterung von Komponenten bis hin zum Geräteausfall führen kann. Nach Beseitigung der Störungsursache kann der Umrichter zurückgesetzt und der Betrieb fortgeführt werden.

Die Anzeige des Frequenzumrichters im Fehlerfall ist folgendermaßen aufgebaut:

- Fehlermeldung
Betriebs- und Einstellfehler werden auf dem Bedienfeld oder der Bedieneinheit FR-PU04 oder FR-PU07 angezeigt. Es erfolgt keine Abschaltung des Frequenzumrichterausgangs.
- Warnmeldung
Bei Ansprechen der Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters nicht abgeschaltet. Wird die Ursache der Warnmeldung nicht behoben, tritt ein schwerer Fehler auf.
- Leichter Fehler
Bei Ansprechen der Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters nicht abgeschaltet. Die Ausgabe eines Signals zur Anzeige eines leichten Fehlers kann über die Einstellung eines Parameters erfolgen.
- Schwerer Fehler
Bei Ansprechen der Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Es erfolgt die Ausgabe einer Fehlermeldung.

HINWEISE

- Eine detaillierte Beschreibung der Fehlermeldungen und anderer Störungen finden Sie im Handbuch des Frequenzumrichters.
- Die letzten acht Fehlermeldungen können über den Digital-Dial aufgerufen werden.

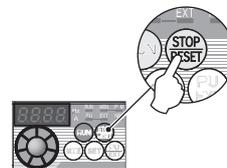


8.1 Schutzfunktionen zurücksetzen

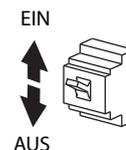
Vor Wiederinbetriebnahme des Frequenzumrichters nach Ansprechen einer Schutzfunktion ist die Fehlerursache zu beheben. Beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters werden die Daten des elektronischen Motorschutzes und die Anzahl der Wiederanläufe gelöscht. Der Rücksetzvorgang dauert ca. 1 s.

Ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters kann auf drei verschiedene Arten erfolgen:

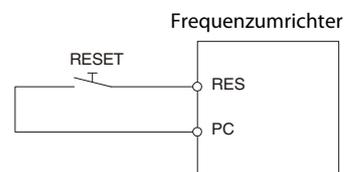
- Durch Betätigung der STOP/RESET-Taste auf dem Bedienfeld. (Die Funktion kann nur nach Auftreten eines schweren Fehlers und Ansprechen einer Schutzfunktion verwendet werden.



- Durch Aus- und – nachdem die LED auf dem Bedienfeld erloschen ist – Wiedereinschalten der Spannungsversorgung.



- Durch Einschalten des RESET-Signals (Verbindung der Klemmen RES und SD bei negativer Logik oder, wie in der Abbildung für positive Logik dargestellt, der Klemmen RES und PC) für mindestens 0,1 s und anschließendem Abschalten. Während des Rücksetzvorgangs blinkt die Anzeige „Err.“.



GEFAHR

Stellen Sie sicher, dass das Startsignal des Frequenzumrichters ausgeschaltet ist, bevor Sie den Rücksetzvorgang ausführen. Ist das Startsignal eingeschaltet, kann der Motor nach dem Rücksetzen unerwartet anlaufen. Es besteht Verletzungsgefahr.

8.2 Übersicht der Fehlermeldungen

Anzeige des Bediengeräts		Bedeutung	
Fehlermeldung	<i>E---</i>	E---	Alarmliste
	<i>HOLD</i>	HOLD	Verriegelung des Bedienfelds
	<i>Er1</i> bis <i>Er4</i>	Er1 bis 4	Parameter-Übertragungsfehler
	<i>LOCd</i>	LOCd	Passwortgeschützt
	<i>Err.</i>	Err.	Frequenzumrichter wird zurückgesetzt
Warnung	<i>OL</i>	OL	Motor-Kippschutz aktiviert (durch Überstrom)
	<i>oL</i>	oL	Motor-Kippschutz aktiviert (durch ZK-Überspannung)
	<i>rb</i>	RB	Bremswiderstand überlastet
	<i>TH</i>	TH	Voralarm elektronischer thermischer Motorschutz
	<i>PS</i>	PS	Frequenzumrichter wurde über Bedieneinheit gestoppt
	<i>MT</i>	MT	Signal Ausgang für Wartung
	<i>UV</i>	UV	Unterspannung
	<i>SA</i>	SA	Sicherer Stopp
Leichter Fehler	<i>F_n</i>	FN	Fehlerhafter Ventilator
Schwerer Fehler	<i>E.OC1</i>	E.OC1	Überstromabschaltung während Beschleunigung
	<i>E.OC2</i>	E.OC2	Überstromabschaltung während konstanter Geschwindigkeit
	<i>E.OC3</i>	E.OC3	Überstromabschaltung während Bremsvorgang oder Stopp
	<i>E.OV1</i>	E.OV1	Überspannung während Beschleunigung
	<i>E.OV2</i>	E.OV2	Überspannung während konstanter Geschwindigkeit
	<i>E.OV3</i>	E.OV3	Überspannung während Bremsvorgang oder Stopp
	<i>E.THT</i>	E.THT	Überlastschutz (Frequenzumrichter)
	<i>E.THM</i>	E.THM	Motor-Überlastschutz (Auslösen des elektronischen thermischen Motorschutzes)
	<i>E.FIn</i>	E.FIN	Überhitzung des Kühlkörpers
	<i>E.ILF</i>	E.ILF*	Eingangsphasen-Fehler

Anzeige des Bediengeräts		Bedeutung	
Schwerer Fehler	<i>E.OLT</i>	E.OLT	Abschaltenschutz Motor-Kippschutz
	<i>E. bE</i>	E.BE	Fehlerhafter Bremstransistor/Fehler im internen Schaltkreis
	<i>E. GF</i>	E.GF	Überstrom durch Erdschluss
	<i>E. LF</i>	E.LF	Offene Ausgangsphase
	<i>E.OHT</i>	E.OHT	Auslösung eines externen Motorschutzschalters (Thermokontakt)
	<i>E.PTC</i>	E.PTC*	PTC-Thermistor-Auslösung
	<i>E. PE</i>	E.PE	Speicherfehler
	<i>E.PUE</i>	E.PUE	Verbindungsfehler zur Bedieneinheit
	<i>E.rET</i>	E.RET	Anzahl der Wiederanlaufversuche überschritten
	<i>E. S1</i> <i>E.CPU</i>	E.S/ E.CPU	CPU-Fehler
	<i>E.CDO</i>	E.CDO*	Überschreitung des zul. Ausgangsstroms
	<i>E.IOH</i>	E.IOH*	Überhitzung des Einschaltwiderstands
	<i>E.AIE</i>	E.AIE*	Fehlerhafter Analogeingang
	<i>E.SAF</i>	E.SAF*	Fehler im Sicherheitskreis

* Tritt bei Verwendung der Bedieneinheit FR-PU04 einer der Fehler „E.ILF, E.PTC, E.CDO, E.IOH, E.AIE oder E.SAF“ auf, wird „Fehler 14“ angezeigt.

9 WARTUNG UND INSPEKTION

9.1 Tägliche Inspektion

Prüfen Sie während des Betriebs täglich folgende Punkte:

- Ist die Motordrehzahl korrekt?
- Entspricht die Umgebung den zulässigen Umgebungsbedingungen?
- Arbeitet das Kühlsystem einwandfrei?
- Treten ungewöhnliche Vibrationen oder Geräusche auf?
- Treten ungewöhnliche Temperaturen oder Verfärbungen auf?

Eine detaillierte Beschreibung der Inspektionsarbeiten finden Sie im Handbuch des Frequenzumrichters FR-D700 SC.

9.2 Periodische Inspektionen

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?

Eine detaillierte Beschreibung der Wartungsarbeiten finden Sie im Handbuch des Frequenzumrichters FR-D700 SC.

ACHTUNG

- Schließen Sie den Frequenzumrichter aus Sicherheitsgründen über ein Leistungsschütz (MC) an die Versorgungsspannung an. Warten Sie nach Abschalten des Schützes mindestens 10 Minuten, bevor Sie mit der Wartung beginnen. Stellen Sie sicher, dass die Kondensatoren entladen sind und messen Sie die Zwischenkreisspannung zwischen den Klemmen P/+ und N/- (siehe auch Seite 6 "Leistungsanschlüsse"). Die Spannung muss 0 V betragen.
- Im Steuerkreis des Frequenzumrichters darf keine Isolationsprüfung (Isolationswiderstand) mit einem Isolationsprüfgerät durchgeführt werden, da dies zu Fehlfunktionen führen kann.

9.3 Prüfung der Wiederanlaufsperr

Prüfen Sie die einwandfreie Funktion der Wiederanlaufsperr, um auch bei fehlerhaften Anforderungen der Sicherheitsfunktion systematische Fehler zu verhindern.

Dieser Test muss bei jeder Systeminstallation, Software-Änderung, Parameteränderung oder mindestens einmal jährlich ausgeführt werden.

Eine detaillierte Beschreibung der Prüfmethode finden Sie im Handbuch „Transistorized Inverter FR-D700 SC Safety stop function Instruction Manual“.

ACHTUNG

Jede missbräuchliche Verwendung der Sicherheitsfunktion kann zu körperlichen Verletzungen bis hin zum Tod, zu Sach- oder anderen wirtschaftlichen Schäden führen. Führen Sie eine systemspezifische Risikoabschätzung und eine angemessene Prüfung auf systematische Fehler durch, um sicherzustellen, dass das System den Sicherheitsanforderungen entspricht.

10 TECHNISCHE DATEN

Kategorie der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“

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

1-phasig, 200-V-Klasse

FR-D720S-□□□SC-EC		008	014	025	042	070	100
Motornennleistung [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]	0,8	1,4	2,5	4,2	7,0	10,0
	Überlastbarkeit *3	200% des Gerätenennstroms für 0,5 s; 150% für 60					
	Spannung *4	3-phasig, 0 V bis Anschlussspannung					
	Drehmoment bei Bremsung mit Rückspeisung *5	150%		100%		50%	20%
Spannungsversorgung	Anschlussspannung	1-phasig, 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				Gebläsekühlung	
Gewicht [kg]		0,5	0,5	0,9	1,1	1,5	2,0

3-phasig, 400-V-Klasse

FR-D740-□□□SC-EC		012	022	036	050	080	120	160
Motornennleistung [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] *7	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 *3	200 % des Gerätenennstroms für 0,5 s; 150 % für 60 s						
	Spannung *4	3-phasig, 0 V bis Anschlussspannung						
	Drehmoment bei Bremsung mit Rückspeisung *5	100%		50%		20%		
Spannungsversorgung	Anschlussspannung	3-phasig, 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		Selbstkühlung			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 230 V/440 V (200-V-Klasse/400-V-Klasse).

*3 Die Prozentwerte der Überlastbarkeit des Gerätes kennzeichnen das Verhältnis vom Überlaststrom zum Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters (bei einer Umgebungstemperatur von maximal 50 °C für 400-V-Klasse). 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 Das angegebene Bremsmoment ist kein kontinuierlicher Wert, sondern ein kurzzeitiger Durchschnittswert (abhängig von den Motorverlusten), wenn der lastfrei betriebene Motor in der kürzesten Zeit von 60 Hz aus abgebremst wird. Erfolgt die Abbremsung von einer Frequenz aus, die größer als die Basisfrequenz des Motors ist, verringert sich das durchschnittliche Bremsmoment. Da der Frequenzumrichter über keinen internen Bremswiderstand verfügt, schließen Sie zum Abbau großer Bremsleistungen einen optionalen Bremswiderstand an. Alternativ kann auch eine Bremsseinheit vom Typ FR-BU2 verwendet werden.

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

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

A ANHANG

A.1 Anforderungen der europäischen Richtlinien

Die EG-Richtlinien sollen dazu dienen, den freizügigen Güterverkehr innerhalb der EU zu ermöglichen. Mit der Festschreibung „wesentlicher Schutzvorschriften“ stellen die EG-Richtlinien sicher, dass technische Barrieren im Handel zwischen den Mitgliedsstaaten der EU ausgeräumt werden.

In den Mitgliedsstaaten der EU regeln die EMV-Richtlinie (gültig seit Januar 1996) und die Niederspannungs-Richtlinie (gültig seit Januar 1997) der EG-Richtlinien die Sicherstellung der fundamentalen Sicherheitsbedürfnisse und das Tragen der Kennzeichnung „CE“.

- Niederlassung in der EU
Name: Mitsubishi Electric Europe B.V.
Adresse: Gothaer Strasse 8, 40880 Ratingen, Deutschland

HINWEIS

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinie für industrielle Umgebungen, wenn er mit einem optionalen Filter ausgerüstet wird, und trägt ein CE-Kennzeichen. Ergreifen Sie für den Einsatz des Frequenzumrichters in Wohnvierteln die entsprechenden Maßnahmen, um die geforderten Grenzwerte einzuhalten.

A.1.1 EMV-Richtlinie

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinie für industrielle Umgebungen, wenn er mit einem optionalen Filter ausgerüstet wird, und trägt ein CE-Kennzeichen.

- EMV-Richtlinie: 2004/108/EC
- Standard(s): EN 61800-3:2004 (Zweite Umgebung/PDS-Kategorie „C3“)

HINWEISE

- Erste Umgebung
Als erste Umgebung werden Einrichtungen angesehen, die direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind, welches gleichzeitig Gebäude versorgt, die für Wohnzwecke genutzt werden.
- Zweite Umgebung
Die zweite Umgebung umfasst solche Einrichtungen, die nicht direkt an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, welches Wohngebäude versorgt. Diese Umgebung betrifft im Wesentlichen den industriellen Bereich und andere Gebäude, die von einem separaten Transformator gespeist werden.

HINWEISE

- Versehen Sie den Frequenzumrichter mit einem EMV-Filter. Sehen Sie bei Bedarf Netzdrosseln oder andere dafür von Mitsubishi freigegebene Filterelemente vor.
- Betreiben Sie den Frequenzumrichter nur an einem geerdeten Netz.
- Installieren Sie den Motor, das EMV-Filter und die Steuerkabel gemäß den im Handbuch „Frequenzumrichter und EMV“ beschriebenen Hinweisen. (Kontaktieren Sie bei Fragen zum Handbuch „Frequenzumrichter und EMV“ Ihren Mitsubishi-Vetriebspartner.)
- Die Kabellänge zwischen Frequenzumrichter und Motor darf maximal 5 m betragen.
- Stellen Sie sicher, dass das endgültige Gesamtsystem inklusive des Frequenzumrichters den EMV-Vorschriften entspricht.

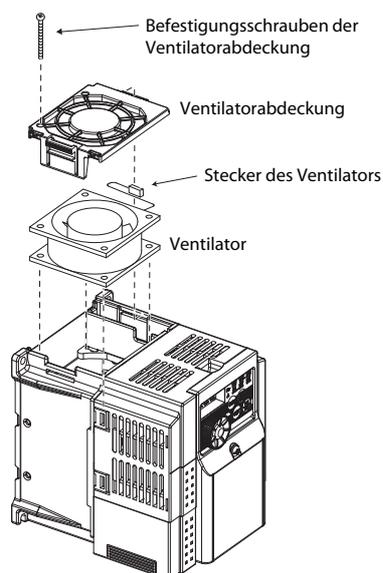
A.1.2 Niederspannungsrichtlinie

Die Frequenzumrichter der FR-D700 SC-Serie entsprechen der Niederspannungsrichtlinie sowie der EN 61800-5-1. Dieser Sachverhalt wird durch das CE-Zeichen am Frequenzumrichter gekennzeichnet.

Vorschriften

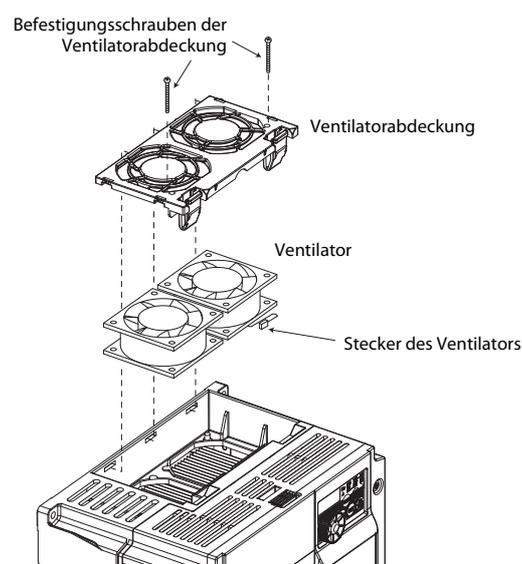
- Wird in Ihrer Anwendung von normativer Seite aus der Einsatz einer Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) gefordert, so muss diese nach DIN VDE 0100-530 wie folgt gewählt werden:
Eiphasige Frequenzumrichter wahlweise Type A oder B
Dreiphasige Frequenzumrichter nur Type B (allstromsensitiv)
 - Bei der Auswahl einer Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) sind zudem die durch Netzfilter, Länge der geschirmten Motorleitung und Taktfrequenz bedingten Ableitströme zu betrachten.
 - Bei Drehstromaufschaltung mit Schaltern ohne Sprungfunktion, kann es durch kurzzeitige unsymmetrische Belastung zum ungewollten Auslösen der Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) kommen. Hier empfiehlt sich der Einsatz einer Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) Type B mit Ansprechverzögerung bzw. zeitgleiches Einschalten der drei Phasen mittels eines Leistungsschützes.
- Sollten Sie keinen Fehlerstromschutzschalter verwenden, sehen Sie eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen dem Frequenzumrichter und den anderen Geräten vor oder installieren Sie einen Transformator zwischen der Hauptspannungsversorgung und dem Frequenzumrichter.
- Verwenden Sie den Fehlerstromschutzschalter (RCD) nicht als Schutz vor einem Stromschlag, ohne die angeschlossenen Geräte zu erden.
- Schließen Sie die Erdungsklemme separat an. (Schließen Sie immer nur eine Leitung an eine Klemme an.)
- Verwenden Sie die auf Seite 7 angegebenen Leitungen nur unter den folgenden Voraussetzungen:
 - Umgebungstemperatur: Max. 40 °C
 - Liegen andere Umgebungsbedingungen vor, wählen Sie die Anschlussart entsprechend den Vorschriften der Norm EN 60204, Anhang C, Tabelle 5.
- Verwenden Sie eine verzinnte Aderendhülse (die Beschichtung darf kein Zink enthalten) zum Anschluss der Erdleitung. Achten Sie beim Anziehen der Schrauben darauf, dass das Gewinde nicht beschädigt wird.
- Für Produkte, die der Niederspannungsrichtlinie entsprechen, verwenden Sie PVC-Leitungen mit den auf Seite 7 aufgeführten Daten.
- Verwenden Sie nur gekapselte Leistungsschalter und Schütze, die den EN- und IEC-Normen entsprechen.
- Betreiben Sie den Frequenzumrichter entsprechend den Vorschriften der Überspannungs-Kategorie II (verwendbar ungeachtet der Erdung des Netzes) oder der Überspannungs-Kategorie III (verwendbar mit einem im Sternpunkt geerdeten Netz), die in der Norm IEC 664 festgelegt sind.
- Sollen die Frequenzumrichter FR-D700 SC in einer Umgebung mit dem Verschmutzungsgrad 3 betrieben werden, sind sie in einen Schaltschrank zu installieren, der mindestens der Schutzart IP54 entspricht.
- Sollen die Frequenzumrichter FR-D700 SC (IP20) außerhalb eines Schaltschranks in einer Umgebung mit dem Verschmutzungsgrad 2 betrieben werden, montieren Sie eine Ventilatorabdeckung mit den entsprechenden Schrauben.

FR-D720S-070SC und 100SC, FR-D740-080SC oder kleiner



Beispiel für FR-D740-036SC

FR-D740-120SC oder größer



Beispiel für FR-D740-160SC

- Verwenden Sie an den Ein- und Ausgängen des Frequenzumrichters Leitungen, die vom Typ und der Länge denen im Anhang C der Norm EN 60204 entsprechen.
- Die Belastung der Relaisausgänge (Klemmen: A, B, C) sollte 30 V DC, 0,3 A betragen. (Die Relaisausgänge sind standardmäßig von der internen Schaltung des Frequenzumrichters isoliert.)
- Die Klemmen des Steuerkreises (siehe Seite 5) sind vom Hauptkreis isoliert.



Umgebung

	Im Betrieb	Bei Lagerung	Während Transport
Umgebungstemperatur	-10 °C bis + 50 °C	-20 °C bis +65 °C	-20 °C bis +65 °C
Zul. Luftfeuchtigkeit	Max. 90 % rel. Feuchte (keine Kondensatbildung)	Max. 90 % rel. Feuchte (keine Kondensatbildung)	Max. 90 % rel. Feuchte (keine Kondensatbildung)
Maximale Aufstellhöhe	1000 m	1000 m	10000 m

Schutz bei der Verdrahtung

Verwenden Sie Sicherungen der Klasse T, die UL- und cUL-zertifiziert sind, schnellere Sicherungen mit den entsprechenden Werten oder einen Leistungsschalter nach UL489, und führen Sie die Abzweigungen entsprechend den nachfolgenden Tabellen aus.

FR-D720S-□□□SC-EC (C)		008	014	025	042	070	100
Nennspannung der Sicherung [V]		Min. 240 V					
Nennstrom [A] *	Ohne Netzdrossel	15	20	20	30	40	60
	Netzdrossel	15	20	20	20	30	50
Leistungsschalter (MCCB) Maximal zulässiger Nennstrom [A] *		15	15	15	20	25	40

FR-D740-□□□SC-EC (C)		012	022	036	050	080	120	160
Nennspannung der Sicherung [V]		Min. 480 V						
Nennstrom [A] *	Ohne Netzdrossel	6	10	15	20	30	40	70
	Netzdrossel	6	10	10	15	25	35	60
Leistungsschalter (MCCB) Maximal zulässiger Nennstrom [A] *		15	15	15	15	20	30	40

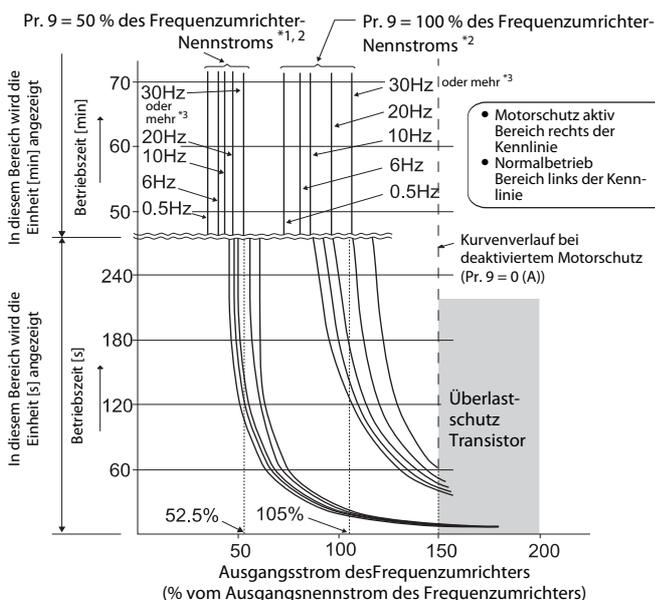
* Der Nennstrom entspricht dem hinsichtlich der Vorschriften des National Electrical Codes maximal zulässigen Nennstrom. Die genaue Größe muss in Abhängigkeit der jeweiligen Installation gewählt werden.

Überlastschutz des Motors

Die Frequenzumrichter FR-D700 SC verfügen über eine UL-zertifizierte, interne elektronische Motorschutzfunktion.

Verwenden Sie die Stromeinstellung des elektr. Motorschutzes als Überlastschutz des Motors, stellen Sie im Parameter 9 *Stromeinstellung für elektr. Motorschutz* den Motornennstrom ein.

Folgende Abbildung zeigt die Kennlinien des Motor-Überlastschutzes.



Die Motorschutzfunktion erfasst die Motorfrequenz und den Motorstrom. In Abhängigkeit von diesen beiden Faktoren und dem Motornennstrom sorgt der elektronische Motorschutz für das Auslösen der Schutzfunktionen bei Überlast.

Bei Verwendung eines fremdbelüfteten Motors ist Parameter 71 auf einen der Werte „1, 13, 50 oder 53“ zu setzen, um den vollen Drehzahlstellbereich ohne thermische Deklassierung des Motors zu nutzen. Anschließend wird Parameter 9 auf den Nennstrom eingestellt.

*1 Gilt für eine Einstellung von 50% des Frequenzumrichter-Nennstromes.

*2 Die Prozentangabe bezieht sich auf den Ausgangsnennstrom des Frequenzumrichters und nicht auf den Motor-Nennstrom.

*3 Die Kennlinie gilt auch bei Auswahl eines fremdbelüfteten Motors und dem Betrieb bei einer Frequenz von 6 Hz und mehr.

ACHTUNG

- Die Funktion des elektronischen Motorschutzes wird beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung oder durch Schalten des RESET-Signals zurückgesetzt. Vermeiden Sie daher ein unnötiges Zurücksetzen und Ausschalten des Frequenzumrichters.
 - Sind mehrere Motoren an einen Frequenzumrichter angeschlossen oder Sie verwenden einen hochpoligen oder Sondermotor, ist ein ausreichender thermischer Motorschutz nicht gewährleistet. In diesem Fall ist der interne Motorschutzschalter abzuschalten. Der thermische Motorschutz muss durch einen externen Motorschutz (z.B. PTC-Elemente) gewährleistet werden. Wählen Sie den Stromwert unter Berücksichtigung des Motor-Nennstromes auf dem Typenschild und den Leckströmen zwischen den einzelnen Leitungen. Im unteren Drehzahlbereich ist die Selbstkühlung eines Motors gering. Verwenden Sie in diesem Fall einen Motor mit internem Motorschutz.
 - Bei einer großen Leistungsabweichung zwischen Frequenzumrichter und Motor und kleinem Parameterwert ist ein ausreichender thermischer Motorschutz nicht gewährleistet. Der thermische Motorschutz muss durch einen externen Motorschutz (z.B. PTC-Elemente) gewährleistet werden.
 - Der thermische Motorschutz von Sondermotoren muss durch einen externen Motorschutz (z.B. PTC-Elemente) gewährleistet werden.
-

A.1.3 Kurzschlussdaten

- 200-V-Klasse
Die Frequenzumrichter sind in Netzen einsetzbar, die nicht mehr als 5 kA rms (symmetrischen Strom) und maximal 264 V liefern können.
- 400-V-Klasse
Die Frequenzumrichter sind in Netzen einsetzbar, die nicht mehr als 5 kA rms (symmetrischen Strom) und maximal 528 V liefern können.



A.2 UL- und cUL-Zertifizierung

(UL 508C, CSA C22.2 Nr.14)

A.2.1 Allgemeiner Sicherheitshinweis

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 P/+ und N/- mit einem Messgerät. Werden Anschlussarbeiten nicht im spannungslosen Zustand vorgenommen, besteht Stromschlaggefahr.

A.2.2 Umgebung

Stellen sie vor der Installation sicher, dass die Umgebungsbedingungen eingehalten werden.

Umgebung	Umgebungstemperatur *	-10 °C bis +50 °C (keine Eisbildung im Gerät)	<p style="text-align: center;">Schaltschrank x = Messposition</p>
	Zulässige Luftfeuchtigkeit	Maximal 90 % relative Feuchte (keine Kondensatbildung)	
	Lagertemperatur	-20 °C bis +65 °C	
	Umgebungsbedingungen	Nur für Innenräume (keine aggressiven Gase, kein Ölnebel, staub- und schmutzfreie Aufstellung)	
	Aufstellhöhe	Maximal 1000 m über NN.	
	Vibrationsfestigkeit	Maximal 5,9 m/s ² von 10 bis 55 Hz (in X-, Y- und Z-Richtung)	

* Die Temperatur gilt für die Messpunkte x innerhalb des Schaltschranks.

A.2.3 Installation

Entsprechend der UL-Zertifizierung ist der Frequenzumrichter FR-D700 SC EC ein Produkt, das zum Betrieb in einem Schaltschrank vorgesehen ist.

Wählen Sie das Gehäuse so, dass die Umgebungstemperatur, die maximal zulässige Luftfeuchtigkeit und die Atmosphäre den Angaben innerhalb der Tabelle oben entsprechen.

Schutz bei der Verdrahtung

Für die Installation in der USA müssen die Abzweigungen entsprechend den Vorschriften aus dem National Electrical Code und allen lokalen Codes ausgeführt sein.

Für die Installation in Kanada müssen die Abzweigungen entsprechend den Vorschriften aus dem Canadian Electrical Code und allen lokalen Codes ausgeführt sein.

Verwenden Sie Sicherungen der Klasse T, die UL -zertifiziert sind, schnellere Sicherungen mit den entsprechenden Werten oder einen Leistungsschalter nach UL489. (Siehe Seite 28)

A.2.4 Kurzschlussdaten

- 200-V-Klasse
Die Frequenzumrichter sind in Netzen einsetzbar, die nicht mehr als 100 kA rms (symmetrischen Strom) und maximal 264 V liefern können.
- 400-V-Klasse
Die Frequenzumrichter sind in Netzen einsetzbar, die nicht mehr als 100 kA rms (symmetrischen Strom) und maximal 528 V liefern können.

A.2.5 Anschluss von Spannungsversorgung und Motor

Für die Verdrahtung der Eingangsklemmen (L1, N, R/L1, S/L2, T/L3) und Ausgangsklemmen (U, V, W) des Frequenzumrichters verwenden Sie UL-zertifizierte Kupferleitungen (für 75 °C) und Rundloch-Kabelschuhe, die Sie mit einer Crimp-Zange befestigen.

A.2.6 Überlastschutz des Motors

Die Frequenzumrichter FR-D700 SC verfügen über eine UL-zertifizierte, interne elektronische Motorschutzfunktion.

Verwenden Sie die Stromeinstellung des elektr. Motorschutzes als Überlastschutz des Motors, stellen Sie im Parameter 9 *Stromeinstellung für elektr. Motorschutz* den Motornennstrom ein. (Siehe Seite 28)

HINWEIS

- Die Funktion „Sicherer Stopp“ ist nicht UL-zertifiziert.

DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: (0 21 02) 4 86-0
Telefax: (0 21 02) 4 86-11 20
www.mitsubishi-automation.de

KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Revierstraße 21
D-44379 Dortmund
Telefon: (02 31) 96 70 41-0
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
Telefon: (07 11) 77 05 98-0
Telefax: (07 11) 77 05 98-79

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Lilienthalstraße 2 a
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: (08 11) 99 87 4-0
Telefax: (08 11) 99 87 4-10

ÖSTERREICH

GEVA
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Telefon: (0 22 52) 8 55 52-0
Telefax: (0 22 52) 4 88 60

SCHWEIZ

Omni Ray AG
Im Schörl 5
CH-8600 Dübendorf
Telefon: (0 44) 802 28 80
Telefax: (0 44) 802 28 28