

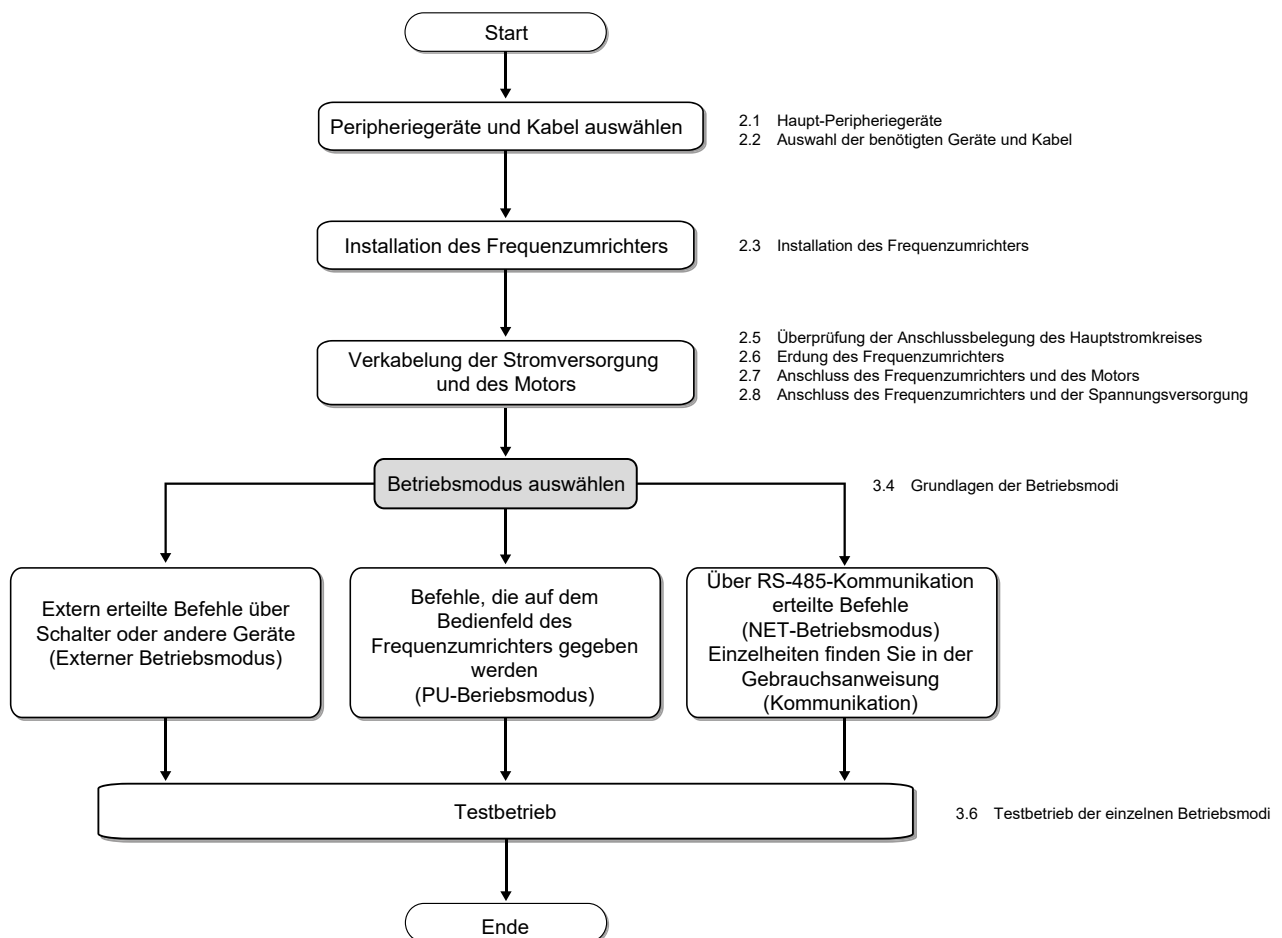
# FREQUENZUMRICHTER

## FR-D800

### Gebrauchsanweisung (Inbetriebnahme) (Standardmodell)

*Kompakter und einfach zu bedienender Frequenzumrichter*

## Einfache Bedienschritte



## **Kapitel 1 Einführung . . . . . 4**

---

1.1	Beschreibungen in dieser Gebrauchsanweisung. . . . .	4
1.2	Verbundene Handbücher . . . . .	4
1.3	Was ist ein Frequenzumrichter? . . . . .	5
1.3.1	Was ist ein Frequenzumrichter? . . . . .	5
1.3.2	Anwendungsvorteile von Frequenzumrichtern . . . . .	5
1.4	Arbeitsschritte . . . . .	6
1.5	Wie die Modellbezeichnung zu lesen ist . . . . .	7
1.6	Komponentenbezeichnungen . . . . .	9
1.7	Begriffe. . . . .	11

---

## **Kapitel 2 Installation und Hauptstromkreisverdrahtung . . . . . 12**

---

2.1	Haupt-Peripheriegeräte . . . . .	12
2.2	Auswahl der benötigten Geräte und Kabel . . . . .	13
2.3	Installation des Frequenzumrichters . . . . .	18
2.4	Öffnen/Schließen der vorderen Abdeckung und Abnehmen/Wiedereinsetzen der kammförmigen Kabelabdeckung . . . . .	19
2.5	Überprüfung der Anschlussbelegung des Hauptstromkreises . . . . .	23
2.6	Erdung des Frequenzumrichters . . . . .	25
2.7	Anschluss des Frequenzumrichters und des Motors . . . . .	27
2.8	Anschluss des Frequenzumrichters und der Spannungsversorgung . . . . .	28

---

## **Kapitel 3 Antrieb eines Motors. . . . . 29**

---

3.1	Checkliste vor Inbetriebnahme . . . . .	29
3.2	Grundlagen der Startbefehle . . . . .	29
3.3	Grundlagen der Frequenzbefehle . . . . .	29

---

3.4	Grundlagen der Betriebsmodi .....	30
3.5	Vorbereitung vor der Verwendung der jeweiligen Betriebsmodus .....	31
3.5.1	Komponenten des Bedienfelds .....	31
3.5.2	Digitale Zeichen und ihre entsprechenden gedruckten Gegenstücke .....	31
3.5.3	Verdrahtung zu externen Klemmen .....	32
3.5.4	Einstellung des Betriebsmodus .....	32
3.6	Testbetrieb des jeweiligen Betriebsmodus .....	33
3.6.1	Externer Betriebsmodus .....	33
3.6.2	PU-Betriebsmodus .....	34
3.6.3	Kombinierter Externer/PU-Betriebsmodus 1 .....	35
3.6.4	Kombinierter Externer/PU-Betriebsmodus 2 .....	36
<b>Kapitel 4 Parameter .....</b>		<b>37</b>
4.1	Einstellung und Änderung von Parametern .....	37
4.2	Erläuterung der häufig verwendeten Parameter .....	38
4.2.1	Manuelle Einstellung des Anlaufmoments (manuelle Drehmo) .....	38
4.2.2	Begrenzung der Ausgangsfrequenz (maximale Frequenz) .....	39
4.2.3	Einstellung des V/F-Musters (Basisfrequenz, Basisfrequenzspannung) .....	39
4.2.4	Steuerung der Frequenz durch Kombinationen von Klemmen (Multi-Speed-Betrieb) .....	40
4.2.5	Einstellung der Beschleunigungs-/Abbremszeit des Motors (Beschleunigungs-/Abbremszeit) .....	40
4.2.6	Schutz des Motors vor Überhitzung (elektronisches O/L-Thermorelais) .....	42
4.2.7	Auswahl des Betriebsmodus (Betriebsmodusauswahl) .....	43
<b>Kapitel 5 Fehlerbehebung während des Testbetriebs .....</b>		<b>45</b>
5.1	Fehlerbehebung .....	45
5.1.1	Motor startet nicht .....	45
5.1.2	Der Motor oder die Maschine macht ungewöhnliche Geräusche .....	45
5.1.3	Der Motor erzeugt ungewöhnlich viel Wärme .....	46
5.1.4	Der Motor dreht sich in die entgegengesetzte Richtung .....	46
5.1.5	Die Geschwindigkeit weicht stark von der Einstellung ab .....	46
5.1.6	Die Beschleunigung/Abbremsung ist nicht gleichmäßig .....	46
5.1.7	Der Betriebsmodus wechselt nicht richtig .....	46
5.1.8	Die Anzeige des Bedienfelds funktioniert nicht .....	47
5.1.9	Der Motorstrom ist zu hoch .....	47
5.1.10	Die Geschwindigkeit nimmt nicht zu .....	47
5.1.11	Parametereinstellung kann nicht eingegeben werden .....	47
5.2	Fehleranzeigen .....	48
Revisionen .....		51

# 1 Einführung

## 1.1 Beschreibungen in dieser Gebrauchsanweisung

Diese Gebrauchsanweisung beschreibt den grundlegenden Ablauf der Installation, Verdrahtung, der Einstellungen sowie des Testbetriebs des Frequenzumrichters. Einzelheiten zu den Funktionen und Spezifikationen finden Sie in anderen FR-D800-Gebrauchsanweisungen (Anschluss, Funktion, Kommunikation, Wartung).

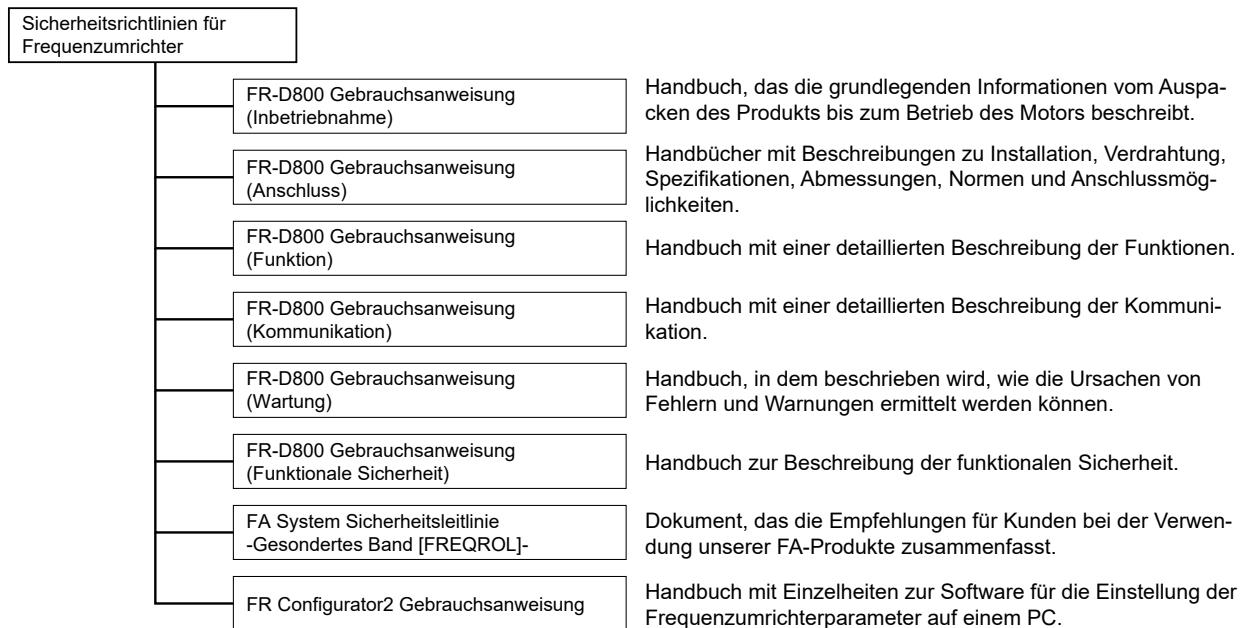
## 1.2 Verbundene Handbücher

Wenn Sie diesen Frequenzumrichter zum ersten Mal benutzen, bereiten Sie die folgenden Handbücher wie erforderlich vor und verwenden Sie den Frequenzumrichter sicher. Die neueste Version des e-Manual Viewers und die aktuellen PDF-Handbücher können von der Mitsubishi Electric FA Global Website heruntergeladen werden. <https://www.MitsubishiElectric.com/app/fa/download/search.do?kisyu=/inv&mode=manual>

### Punkt

- e-Manual bezieht sich auf die elektronischen Handbücher von Mitsubishi FA, die mit einem speziellen Tool angezeigt werden können.
- Die notwendigen Informationen können in mehreren Handbüchern gleichzeitig gesucht werden. Seiten, die der Benutzer häufig besucht, können mit Lesezeichen versehen werden.

Die Handbücher für den FR-D800 Frequenzumrichter sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.



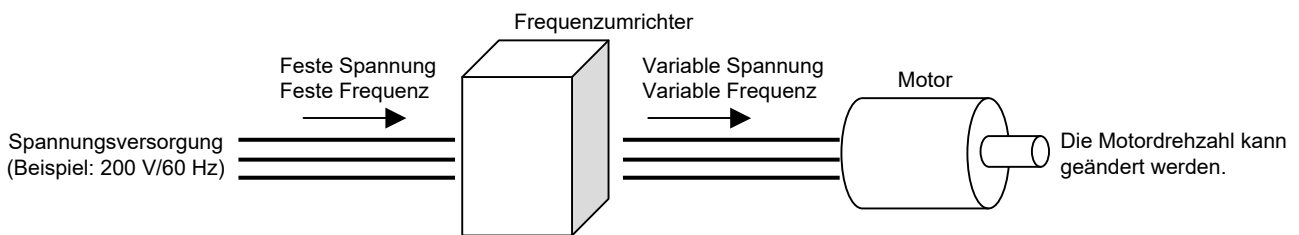
Name	Nummer des Handbuchs
FR-D800 Frequenzumrichter Sicherheitsrichtlinien	IB-0601019
FR-D800 Gebrauchsanweisung (Anschluss)	IB-0601029ENG
FR-D800 Gebrauchsanweisung (Funktion)	IB-0601034ENG
FR-D800 Gebrauchsanweisung (Kommunikation)	IB-0601039ENG
FR-D800 Gebrauchsanweisung (Wartung)	IB-0601044ENG
FR-D800 Gebrauchsanweisung (Funktionale Sicherheit)	BCN-A23498-007(E)
FA System Sicherheitsrichtlinie – Gesondertes Band [FREQROL]-	BCN-C22005-1054
FR Configurator2 Gebrauchsanweisung	IB-0600516ENG

# 1.3 Was ist ein Frequenzumrichter?

## 1.3.1 Was ist ein Frequenzumrichter?

Ein Frequenzumrichter ist ein Gerät, das die Motordrehzahl frei und einfach ändern kann.

Die Stromversorgung (Wechselstrom, AC) in Fabriken und Wohnhäusern ist je nach Land und Region festgelegt, z. B. 200 V/60 Hz, 200 V/50 Hz, 100 V/60 Hz und 100 V/50 Hz. Mit der festen Spannung und Frequenz, die von der Stromversorgung bezogen werden, kann der Motor nur mit einer einzigen Geschwindigkeit gedreht werden. Mit einem Frequenzumrichter, der die Spannung und die Frequenz frei verändert, kann der Motor jedoch mit verschiedenen Geschwindigkeiten gedreht werden. So werden Frequenzumrichter in verschiedenen Anwendungen eingesetzt, z. B. zur Steuerung der Luftmenge von Lüftern und Geschwindigkeit von Förderern, wobei sie ihre Fähigkeit zur freien Änderung der Motordrehzahl zeigen. Frequenzumrichter können Dreiphasen-Induktionsmotoren, IPM-Motoren und PM-Motoren antreiben.



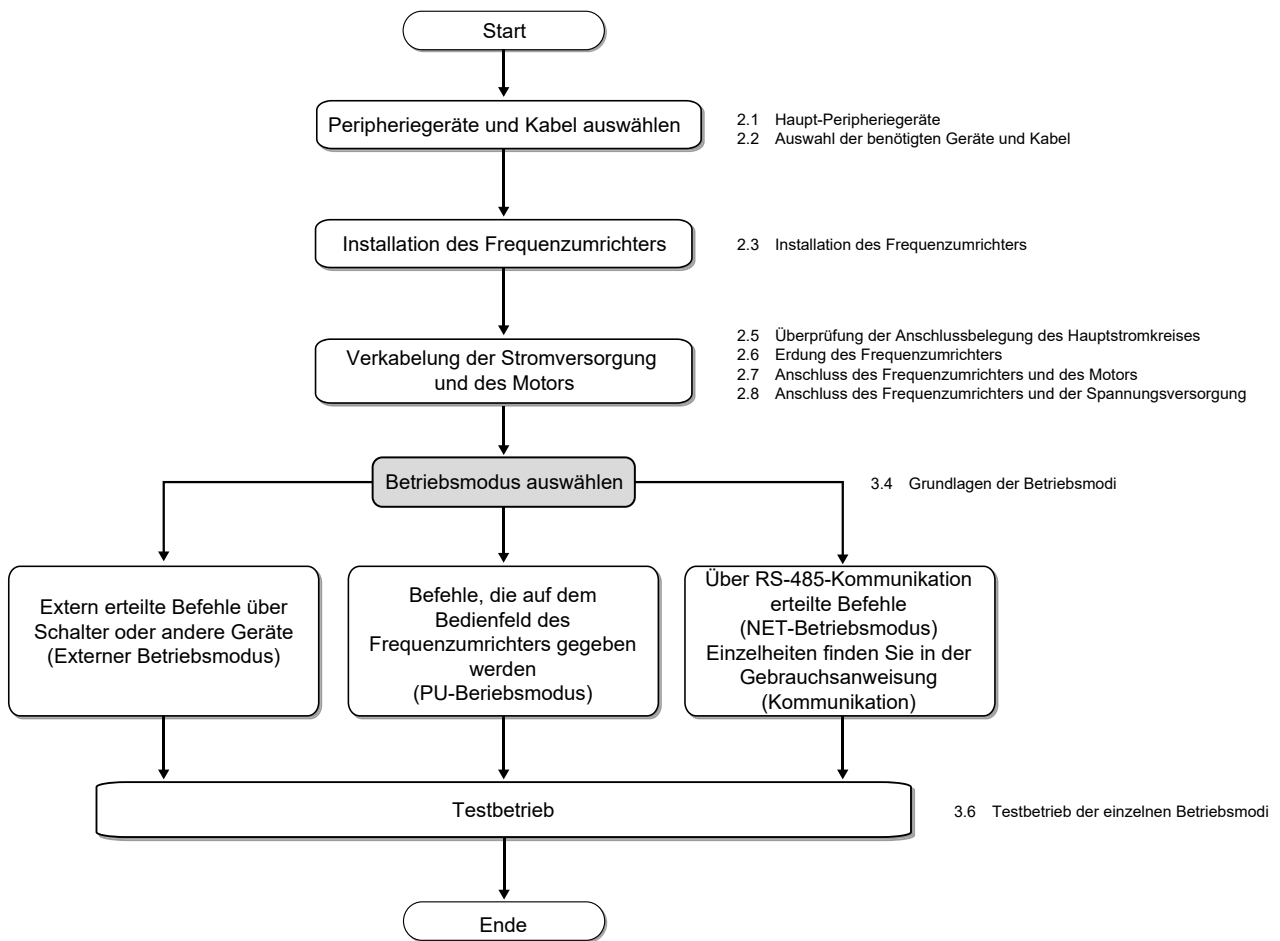
## 1.3.2 Anwendungsvorteile von Frequenzumrichtern

Der Einsatz von Frequenzumrichtern bietet die folgenden Vorteile.

- Die Motordrehzahl kann frei verändert werden. Dies gilt auch für bereits vorhandene Motoren.
- Die Anpassung der Motordrehzahl durch die Drehzahlregelung des Frequenzumrichters kann zu Energieeinsparungen führen.
- Ein Motor kann sich mit konstanter Geschwindigkeit drehen, ohne von der Frequenz der Spannungsversorgung beeinflusst zu werden.
- Die Produktivität kann durch die Anpassung der Motordrehzahl an die jeweilige Anwendung verbessert werden.
- Der Anlaufstrom des Motors kann reduziert werden, so dass der Motor sanft starten und stoppen kann.
- Automatisierungssysteme in Fabriken, wie z. B. automatischer Betrieb und synchronisierter Betrieb mit mehreren Maschinen, können leicht eingeführt werden.

# 1.4 Arbeitsschritte

Dieses Ablaufdiagramm beschreibt die grundlegenden Schritte, die zur Durchführung des Testbetriebs des Frequenzumrichters erforderlich sind. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den Testbetrieb laufen zu lassen.





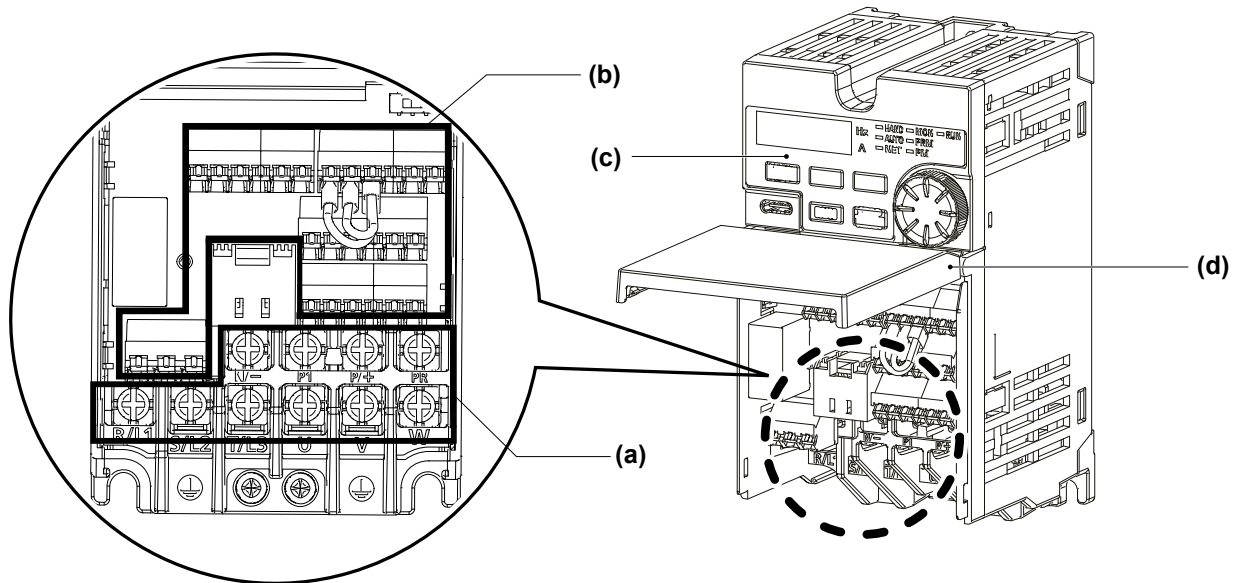
## ◆ Wie die SERIENNUMMER zu lesen ist

### Beispiel für ein Typenschild

# 1.6 Komponentenbezeichnungen

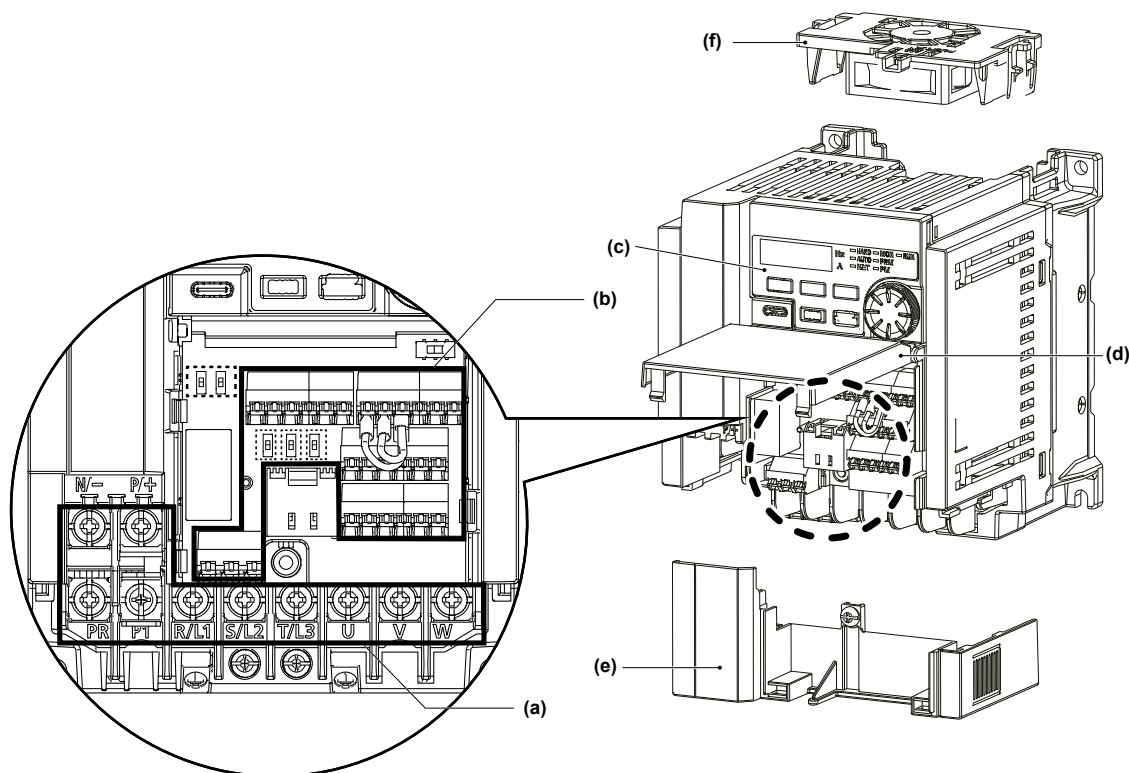
Die Bezeichnungen der Komponenten lauten wie folgt.

## ◆ Beispiel) FR-D820-0.1K-008



Symbol	Name	Beschreibung
(a)	Hauptstromkreis-Klemmleiste	Wird für die Verdrahtung von Spannungsversorgungs- und Motorkabeln verwendet.
(b)	Steuerstromkreis-Klemmleiste	Wird für den externen Betrieb verwendet.
(c)	Bedienfeld	Bedienfeld an der Vorderseite des Frequenzumrichters zur Durchführung von Vorgängen. Verwenden Sie das Einstellrad und die Tasten, um den Frequenzumrichter zu bedienen, den Betriebsmodus zu wechseln und Parameter einzustellen.
(d)	Vordere Abdeckung	Klappen Sie diese Abdeckung für die Verdrahtung hoch.

## ◆ Beispiel) FR-D820-2.2K-100

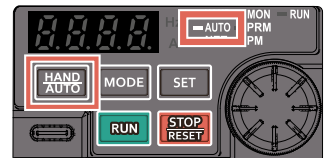
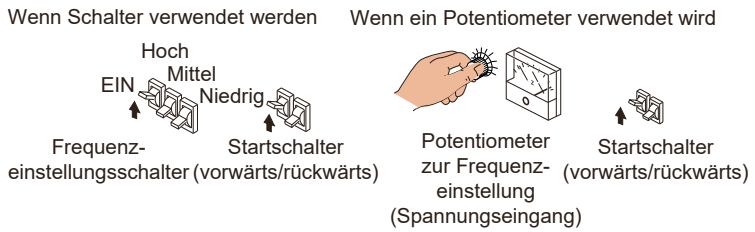
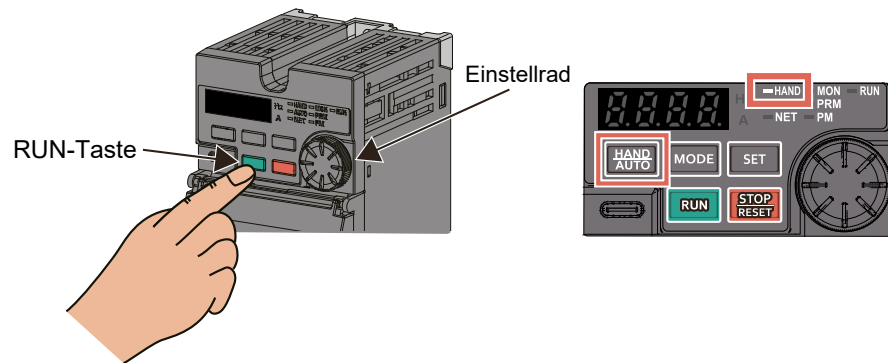


Symbol	Name	Beschreibung
(a)	Hauptstromkreis-Klemmleiste	Wird für die Verdrahtung von Spannungsversorgungs- und Motorkabeln verwendet.
(b)	Steuerstromkreis-Klemmleiste	Wird für den externen Betrieb verwendet.
(c)	Bedienfeld	Bedienfeld an der Vorderseite des Frequenzumrichters zur Durchführung von Vorgängen. Verwenden Sie das Einstellrad und die Tasten, um den Frequenzumrichter zu bedienen, den Betriebsmodus zu wechseln und Parameter einzustellen.
(d)	Vordere Abdeckung	Klappen Sie diese Abdeckung für die Verdrahtung hoch.
(e)	Kammförmige Kabelabdeckung	Entfernen Sie diese Abdeckung vor der Verdrahtung.
(f)	Kühlgebläse <sup>*1</sup>	Kühlt den Frequenzumrichter. (Im Lieferumfang des FR-D820-2.2K-100 oder höher, FR-D840-2.2K-050 oder höher, FR-D820S-2.2K-100 oder höher enthalten).

\*1 Für den FR-D820-2.2K-100, den FR-D820-3.7K-165, den FR-D840-2.2K-050, den FR-D840-3.7K-081 und den FR-D820S-2.2K-100 ist die Lüftereinheit im Lieferumfang enthalten (der Lüfter und seine Abdeckung sind inbegriffen). Einzelheiten finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Anschluss).

# 1.7 Begriffe

Begriff	Beschreibung
Start-Befehl	Ein Befehl (Signal), der bestimmt, in welche Richtung der Motor gedreht wird. Grundsätzlich stehen folgende Methoden zur Eingabe eines Startbefehls zur Verfügung. Bedienfeld: Eingabe eines Startbefehls auf dem Bedienfeld. Externer Schalter: Eingabe eines Startbefehls über die an der Klemmleiste des Frequenzumrichters angeschlossenen Schalter.
Frequenz-Befehl	Ein Befehl, der die Frequenz des Motorbetriebs bestimmt. Grundsätzlich stehen die folgenden Methoden zur Eingabe eines Frequenzbefehls zur Verfügung. Bedienfeld: Eingabe eines Frequenzbefehls auf dem Bedienfeld. Externer Schalter: Die Betriebsdrehzahlen können über Parameter voreingestellt und über Kontaktklemmen umgeschaltet werden. Analogeingang: Geben Sie einen Frequenzbefehl über Klemme 2 (Spannungseingang) oder Klemme 4 (Stromeingang)*1
PU-Betriebsmodus	Der Frequenzumrichter wird über Tasten auf dem Bedienfeld des Frequenzumrichters gesteuert. Stellen Sie die Frequenz (Geschwindigkeit) mit dem Einstellrad ein und starten Sie den Vorgang mit der Taste RUN. (In der Grundeinstellung dreht sich der Motor in Vorwärtsrichtung). Um in den PU-Betriebsmodus zu wechseln, drücken Sie die HAND/AUTO-Taste auf dem Bedienfeld. (Im Ausgangszustand befindet sich der Frequenzumrichter im Externen Betriebsmodus). Wenn sich der Frequenzumrichter im PU-Betriebsmodus befindet, leuchtet die HAND LED auf dem Bedienfeld.
Externer Betriebsmodus	Der Frequenzumrichter wird durch Signale gesteuert, die von einem externen Gerät an den Klemmen des Steuerkreises anliegen. Die verwendeten externen Geräte umfassen Schalter oder ein Potentiometer. Um in den PU-Betriebsmodus zu wechseln, drücken Sie die HAND/AUTO-Taste auf dem Bedienfeld. (Im Ausgangszustand befindet sich der Frequenzumrichter im Externen Betriebsmodus). Wenn sich der Frequenzumrichter im Externen Betriebsmodus befindet, leuchtet die AUTO LED auf dem Bedienfeld.
Parameter (Pr.)	Stellen Sie die erforderlichen Parameter ein, um die Funktionen des Frequenzumrichters zu nutzen. Verwenden Sie das Bedienfeld des Frequenzumrichters für die Einstellung der Parameter.



\*1 Informationen über den Analogeingang finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Funktion).

## Punkt

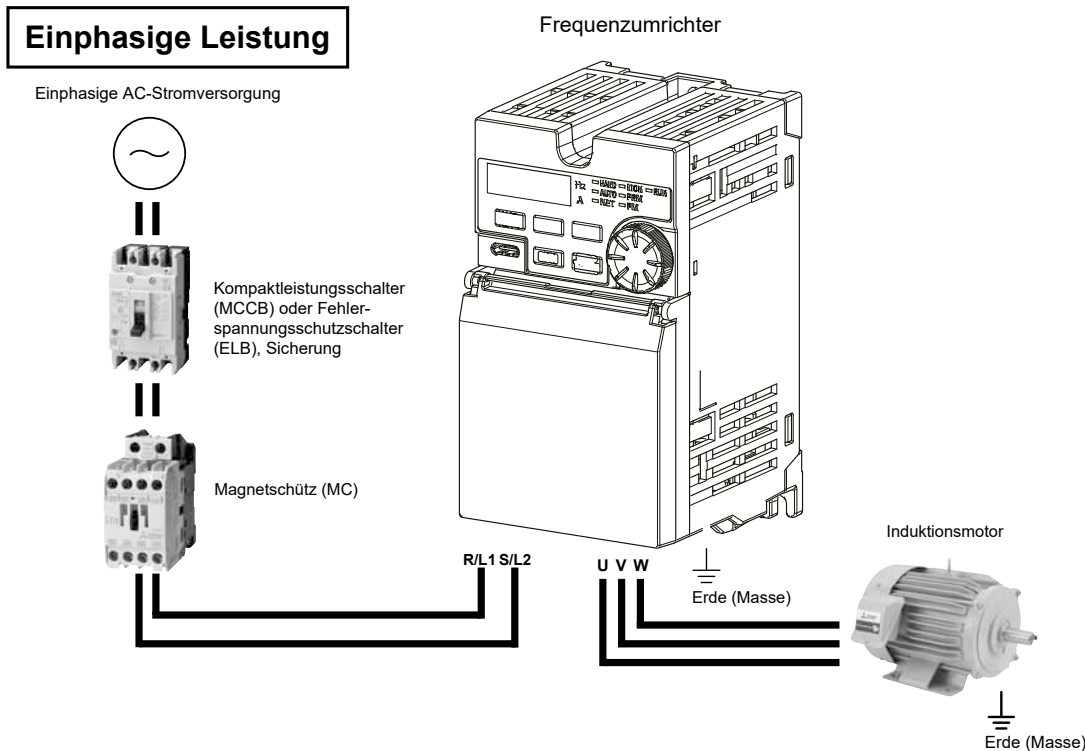
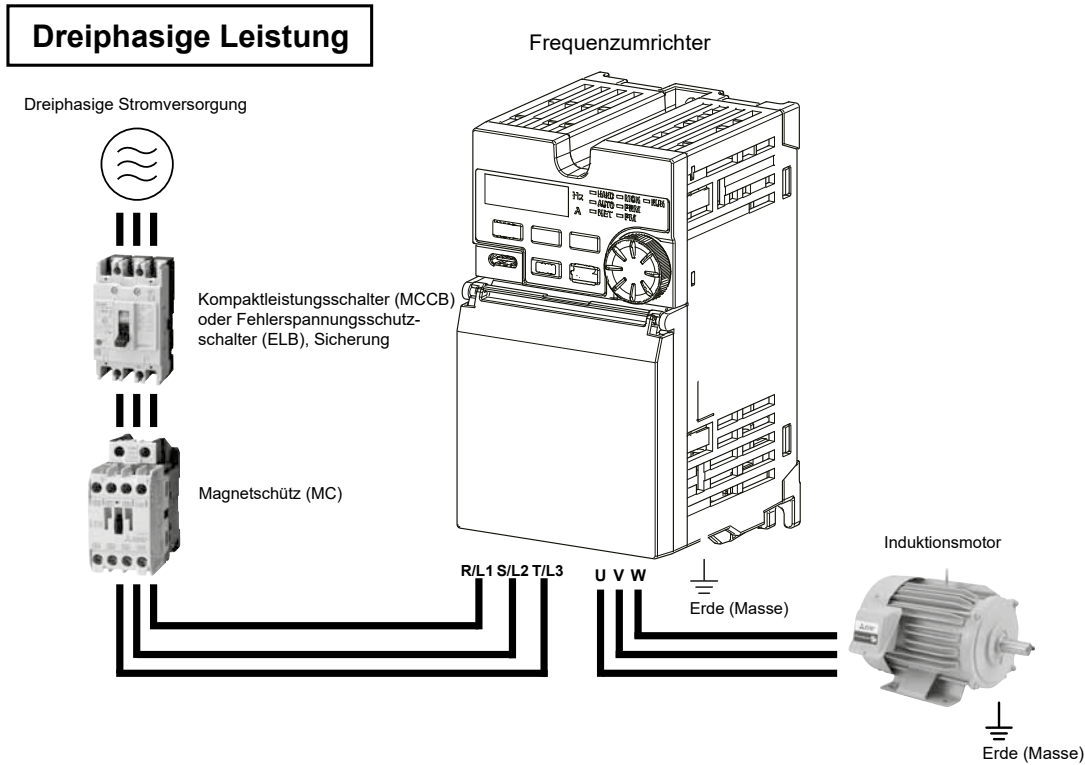
- Zur Einstellung der Parameter kann die Frequenzumrichter-Setup-Software FR Configurator2 verwendet werden.  
Der FR Configurator2 ist ein Assistent, der den Betrieb des Frequenzumrichters von der Einrichtung bis zur Wartung unterstützt und eine komfortable Betriebsumgebung für den Frequenzumrichter bietet.  
Einzelheiten finden Sie im Benutzerhandbuch des FR Configurator2.

# 2 Installation und Hauptstromkreisverdrahtung

Für den Antrieb eines Motors sind die Stromversorgungskabel und die Motorkabel an die Hauptstromkreisklemmen dieses Produkts anzuschließen. Vor dem Gebrauch immer die Gebrauchsanweisung lesen.

## 2.1 Haupt-Peripheriegeräte

Die folgenden Schaltpläne zeigen die wichtigsten Peripheriegeräte und anzuschließenden Klemmen.



## 2.2 Auswahl der benötigten Geräte und Kabel

Um einen Motor anzutreiben, muss der Frequenzumrichter mit einer stabilen Spannung versorgt werden. Überprüfen Sie das Modell des Frequenzumrichters und wählen Sie die Geräte und Kabel entsprechend der Kapazität aus.

Element	Beschreibung	Siehe Seite
Kompaktleistungsschalter (MCCB) / Fehlerspannungsschutzschalter (ELB)	Muss sorgfältig ausgewählt werden, da beim Einschalten ein Einschaltstrom in den Frequenzumrichter fließt.	Seite 13
Magnetschutz	Sollte installiert werden, um die Sicherheit zu gewährleisten. Nicht zum Starten und Stoppen des Frequenzumrichters verwenden. Andernfalls verkürzt sich die Lebensdauer des Frequenzumrichters.	Seite 14
Kabel mit geeigneter Größe	Wählen Sie Kabel der empfohlenen Größe, um sicherzustellen, dass der Spannungsabfall 2 % oder weniger beträgt. Wenn der Abstand zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor groß ist, führt der Spannungsabfall im Hauptstromkreis dazu, dass das Motordrehmoment insbesondere bei niedriger Drehzahl abnimmt.	Seite 15

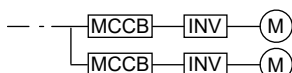
### ◆ Auswahl eines Kompaktleistungsschalters / Fehlerspannungsschutzschalters

Ein Kompaktleistungsschalter (MCCB) wird verwendet, um zu verhindern, dass Verteilungsleitungen auf der Spannungsversorgungsseite des Frequenzumrichters durch Überlast- und Kurzschlussströme beschädigt werden. Wenn ein Überstrom auftritt, schaltet der Schutzschalter automatisch die Stromversorgung ab, um Schäden an der Anlage und den Geräten zu vermeiden. Dies ist eine Matrix, die den Nennstrom des Kompaktleistungsschalters (MCCB) oder des Fehlerspannungsschutzschalters (ELB) (Typ NF oder NV) entsprechend dem gewählten Frequenzumrichter und der Leistung darstellt.

Spannung	Frequenzumrichtermodell	Nennstrom (ND-Nennwert)
Dreiphasig 200-V-Klasse	FR-D820-0.1K-008	5 A
	FR-D820-0.2K-014	5 A
	FR-D820-0.4K-025	5 A
	FR-D820-0.75K-042	10 A
	FR-D820-1.5K-070	15 A
	FR-D820-2.2K-100	20 A
	FR-D820-3.7K-165	30 A
	FR-D820-5.5K-238	50 A
	FR-D820-7.5K-318	60 A
Dreiphasig 400-V-Klasse	FR-D840-0.4K-012	5 A
	FR-D840-0.75K-022	5 A
	FR-D840-1.5K-037	10 A
	FR-D840-2.2K-050	15 A
	FR-D840-3.7K-081	20 A
	FR-D840-5.5K-120	30 A
Einphasig 200-V-Klasse	FR-D820S-0.1K-008	5 A
	FR-D820S-0.2K-014	5 A
	FR-D820S-0.4K-025	10 A
	FR-D820S-0.75K-042	15 A
	FR-D820S-1.5K-070	20 A
	FR-D820S-2.2K-100	40 A
Einphasig 100-V-Klasse	FR-D810W-0.1K-008	10 A
	FR-D810W-0.2K-014	10 A
	FR-D810W-0.4K-025	15 A
	FR-D810W-0.75K-042	30 A

#### HINWEIS

- Wählen Sie einen MCCB entsprechend der Kapazität der Spannungsversorgung.
- Installieren Sie einen MCCB pro Frequenzumrichter.



- Für die Auswahl beim Betrieb des Frequenzumrichters mit der SLD-Nennleistung oder beim Anschluss einer Drosselspule, siehe Gebrauchsanweisung (Anschluss).
- Für den Einsatz in den Vereinigten Staaten oder Kanada lesen Sie bitte die „Anleitung für UL und cUL“ in dem dem Produkt beiliegenden Dokument und wählen Sie geeignete Sicherungen aus.
- Wenn die Frequenzumrichterleistung größer als die Motorleistung ist, wählen Sie den MCCB und das Magnetschütz entsprechend dem Frequenzumrichtermodell und die Kabel entsprechend der Motorleistung.
- Eine falsche Auswahl kann zu einem Stromstoß beim Einschalten führen, der eine Abschaltung des Ausgangs durch den Schutzschalter zur Folge hat. Die Kabel sind entsprechend der Motorleistung zu wählen, da der Ausgangsstrom je nach Motorleistung variiert. Wenn die Motorleistung klein ist, ist auch der Ausgangsstrom klein. Wählen Sie daher die Kabel entsprechend der Motorleistung aus. Die Leistungsabschaltung durch den MCCB kann jedoch deaktiviert werden, wenn der Unterschied zwischen der Frequenzumrichterleistung und der Motorleistung zu groß ist.
- Wenn der auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters installierte Schutzschalter abgeschaltet wird, prüfen Sie, ob ein Verdrahtungsfehler (z. B. ein Kurzschluss) oder eine Beschädigung der inneren Teile des Frequenzumrichters vorliegt. Die Ursache der Ausgangsabschaltung muss ermittelt und beseitigt werden, bevor die Stromversorgung des Schutzschalters wieder eingeschaltet wird.

## ◆ Auswahl des Magnetschützes (MC) auf der Eingangsseite

Ein Magnetschütz wird eingesetzt, wenn der Frequenzumrichter bei Auftreten eines Fehlers, zur Wartung und Inspektion oder aus anderen Gründen von der Stromversorgung getrennt werden muss.

Dies ist eine Matrix, die den Modellnamen des Magnetschützes anzeigt, der an der Eingangsleitung des Frequenzumrichters entsprechend dem gewählten Frequenzumrichter und dem Nennwert installiert werden muss.

Spannung	Frequenzumrichtermodell	Magnetschütz (ND-Nennwert)
Dreiphasig 200-V-Klasse	FR-D820-0.1K-008	S-T10
	FR-D820-0.2K-014	S-T10
	FR-D820-0.4K-025	S-T10
	FR-D820-0.75K-042	S-T10
	FR-D820-1.5K-070	S-T10
	FR-D820-2.2K-100	S-T10
	FR-D820-3.7K-165	S-T21
	FR-D820-5.5K-238	S-T35
Dreiphasig 400-V-Klasse	FR-D840-0.4K-012	S-T10
	FR-D840-0.75K-022	S-T10
	FR-D840-1.5K-037	S-T10
	FR-D840-2.2K-050	S-T10
	FR-D840-3.7K-081	S-T10
	FR-D840-5.5K-120	S-T21
Einphasig 200-V-Klasse	FR-D820S-0.1K-008	S-T10
	FR-D820S-0.2K-014	S-T10
	FR-D820S-0.4K-025	S-T10
	FR-D820S-0.75K-042	S-T10
	FR-D820S-1.5K-070	S-T10
	FR-D820S-2.2K-100	S-T21
Einphasig 100-V-Klasse	FR-D810W-0.1K-008	S-T10
	FR-D810W-0.2K-014	S-T10
	FR-D810W-0.4K-025	S-T10
	FR-D810W-0.75K-042	S-T10

### HINWEIS

- Die Matrix zeigt das Magnetschütz, das gemäß den Normen der Japan Electrical Manufacturers' Association (JEM-Normen) für die AC-1-Klasse ausgewählt wurde. Die elektrische Lebensdauer des Magnetschützes beträgt 500 000 Vorgänge. Wenn das Magnetschütz für den Not-Halt während des Motorbetriebs verwendet wird, beträgt die elektrische Lebensdauer 25 Vorgänge. Wenn das Magnetschütz für den Not-Halt während des Motorbetriebs verwenden, wählen Sie das Magnetschütz für den Eingangsstrom des Frequenzumrichters entsprechend dem Nennstrom gemäß der Norm JEM 1038 für die AC-3-

Klasse aus. Bei der Installation eines Magnetschützes auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters zur Umschaltung auf den Netzbetrieb bei Betrieb eines Allzweckmotors wählen Sie das Magnetschütz für den Motornennstrom gemäß dem Nennstrom nach der Norm JEM 1038 für die AC-3-Klasse aus.

- Wenn die Frequenzumrichterleistung größer als die Motorleistung ist, wählen Sie den MCCB und das Magnetschütz entsprechend dem Frequenzumrichtermodell und die Kabel entsprechend der Motorleistung.
- Für die Auswahl beim Betrieb des Frequenzumrichters mit der SLD-Nennleistung oder beim Anschluss einer Drosselspule, siehe Gebrauchsanweisung (Anschluss).
- Eine falsche Auswahl kann zu einem Stromstoß beim Einschalten führen, der eine Abschaltung des Ausgangs durch den Schutzschalter zur Folge hat. Die Kabel sind entsprechend der Motorleistung zu wählen, da der Ausgangsstrom je nach Motorleistung variiert. Wenn die Motorleistung klein ist, ist auch der Ausgangsstrom klein. Wählen Sie daher die Kabel entsprechend der Motorleistung aus. Die Leistungsabschaltung durch den MCCB kann jedoch deaktiviert werden, wenn der Unterschied zwischen der Frequenzumrichterleistung und der Motorleistung zu groß ist.
- Wenn der auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters installierte Schutzschalter abgeschaltet wird, prüfen Sie, ob ein Verdrahtungsfehler (z. B. ein Kurzschluss) oder eine Beschädigung der inneren Teile des Frequenzumrichters vorliegt. Die Ursache der Ausgangsabschaltung muss ermittelt und beseitigt werden, bevor die Stromversorgung des Schutzschalters wieder eingeschaltet wird.

## ◆ Auswahl der Kabel

Durch die Wahl eines geeigneten Kabelquerschnitts kann der durch den Kabelwiderstand verursachte Leistungsverlust minimiert werden. Wenn ein ungeeignetes Kabel gewählt wird, kann das Kabel nicht in der Klemmleiste installiert werden, oder es kann zu seiner Überhitzung und zur Verursachung von Schäden oder Bränden kommen. Wählen Sie Kabel der empfohlenen Größe, um sicherzustellen, dass der Spannungsabfall 2 % oder weniger beträgt. Wenn der Abstand zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor groß ist, führt der Spannungsabfall im Hauptstromkreis dazu, dass das Motordrehmoment insbesondere bei niedriger Drehzahl abnimmt. Die folgenden Tabellen zeigen die geeigneten Kabelquerschnitte für den Frequenzumrichter bei ND-Nennwert.

- Dreiphasige 200-V-Klasse (220-V-Eingangsspannung)

Anwendbares Frequenzumrichtermodell FR-D820-[]	Größe der Anschlussschraube <sup>4</sup>	Anzugsdrehmoment N·m	Crimpkontakt		Kabelquerschnitt									
					HIV-Kabel usw. (mm <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>				AWG/MCM <sup>2</sup>		PVC-Kabel usw. (mm <sup>2</sup> ) <sup>3</sup>			
					R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	P/+, P1	Erdungskabel	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W
0.1K-008 bis 0.75K-042	M3.5	1.2	2-3.5	2-3.5	2	2	2	2	2	14	14	2.5	2.5	2.5
1.5K-070, 2.2K-100	M4 (M3.5)	1.5	2-4	2-4	2	2	2	2	2	14	14	2.5	2.5	2.5
3.7K-165	M4 (M3.5)	1.5	5.5-4	5.5-4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	12	12	4	4	4
5.5K-238	M5	2.5	5.5-5	5.5-5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	10	10	6	6	6
7.5K-318	M5	2.5	14-5	8-5	14	8	8	8	5.5	6	8	16	10	6

- Dreiphasige 400-V-Klasse (440-V-Eingangsspannung)

Anwendbares Frequenzumrichtermodell FR-D840-[]	Größe der Anschlussschraube <sup>4</sup>	Anzugsdrehmoment N·m	Crimpkontakt		Kabelquerschnitt									
					HIV-Kabel usw. (mm <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>				AWG/MCM <sup>2</sup>		PVC-Kabel usw. (mm <sup>2</sup> ) <sup>3</sup>			
					R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	P/+, P1	Erdungskabel	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W
0.4K-012 bis 1.5K-037	M3.5	1.2	2-3.5	2-3.5	2	2	2	2	2	14	14	2.5	2.5	2.5
2.2K-050, 3.7K-081	M4 (M3.5)	1.5	2-4	2-4	2	2	2	2	2	14	14	2.5	2.5	2.5
5.5K-120	M4	1.5	5.5-4	2-4	3.5	2	3.5	3.5	3.5	12	14	4	2.5	4
7.5K-163	M4	1.5	5.5-4	5.5-4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	12	12	4	4	4

- Einphasige 200-V-Klasse (220-V-Eingangsspannung)

Anwendbares Frequenzrichtermodell FR-D820S-[]	Größe der Anschlussschraube <sup>4</sup>	Anzugsdrehmoment N·m	Crimpkontakt		Kabelquerschnitt									
					HIV-Kabel usw. (mm <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>					AWG/MCM <sup>2</sup>		PVC-Kabel usw. (mm <sup>2</sup> ) <sup>3</sup>		
					R/L1, S/L2	U, V, W	R/L1, S/L2	U, V, W	P/+, P1	Erdungskabel	R/L1, S/L2	U, V, W	R/L1, S/L2	U, V, W
0.1K-008 bis 0.75K-042	M3.5	1.2	2-3.5	2-3.5	2	2	2	2	2	14	14	2.5	2.5	2.5
1.5K-070	M4 (M3.5)	1.5	2-4	2-4	2	2	2	2	2	14	14	2.5	2.5	2.5
2.2K-100	M4 (M3.5)	1.5	5.5-4	2-4	3.5	2	2	3.5	3.5	12	14	4	2.5	4

- Einphasige 100-V-Klasse (110-V-Eingangsspannung)

Anwendbares Frequenzrichtermodell FR-D810W-[]	Größe der Anschlussschraube <sup>4</sup>	Anzugsdrehmoment N·m	Crimpkontakt		Kabelquerschnitt									
					HIV-Kabel usw. (mm <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>					AWG/MCM <sup>2</sup>		PVC-Kabel usw. (mm <sup>2</sup> ) <sup>3</sup>		
					R/L1, S/L2	U, V, W	R/L1, S/L2	U, V, W	P/+, P1	Erdungskabel	R/L1, S/L2	U, V, W	R/L1, S/L2	U, V, W
0.1K-008 bis 0.4K-025	M3.5	1.2	2-3.5	2-3.5	2	2	2	2	2	14	14	2.5	2.5	2.5
0.75K-042	M4 (M3.5)	1.5	5.5-4	2-4	3.5	2	2	2	2	12	14	4	2.5	2.5

\*1 HIV-Kabel (Draht mit hitzebeständiger PVC-Isolierung der Klasse 600 V) mit einer zulässigen Dauertemperatur von 75 °C. Setzt eine Umgebungslufttemperatur von 50 °C oder weniger und eine Verkabelungslänge von 20 m oder weniger voraus.

\*2 THHW-Kabel mit einer maximal zulässigen Dauertemperatur von 75 °C. Setzt eine Umgebungstemperatur von 40 °C oder weniger und eine Verkabelungslänge von 20 m oder weniger voraus.  
(Für den Einsatz in den Vereinigten Staaten oder Kanada lesen Sie bitte „8.2 Anleitung für UL und cUL“ in dem dem Produkt beiliegenden Dokument.)

\*3 PVC-Kabel mit einer maximal zulässigen Dauertemperatur von 70 °C. Setzt eine Umgebungstemperatur von 40 °C oder weniger und eine Verkabelungslänge von 20 m oder weniger voraus.  
(Auswahlbeispiel hauptsächlich für die Verwendung in Europa).

\*4 Die Schraubengröße für die Klemmen R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, P/+, N/- und P1 sowie für die Erdungsklemme ist angegeben. (Bei den Modellen mit einphasiger 200-V-Einspeisung ist die Schraubengröße für die Klemmen R/L1, S/L2, U, V, W, PR, P/+, N/- und P1 sowie für die Erdungsklemme angegeben. Bei den Modellen mit einphasiger 100-V-Einspeisung ist die Schraubengröße für die Klemmen R/L1, S/L2, U, V, W, PR, P/+ und N/- sowie für die Erdungsklemme angegeben).

Die Schraubengröße für die Erdungsklemme bei FR-D820-1.5K-070 bis 3.7K-165, FR-D840-2.2K-050 bis 3.7K-081, FR-D820S-1.5K-070, FR-D820S-2.2K-100 und FR-D810W-0.75K-042 ist in Klammern angegeben.

Der Spannungsabfall in der Leitung kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

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

Verwenden Sie ein Kabel mit größerem Durchmesser, wenn der Verdrahtungsabstand groß ist oder wenn der Spannungsabfall (Drehmomentreduzierung) im niedrigen Drehzahlbereich verringert werden muss.



## HINWEIS

- Für die Auswahl beim Betrieb des Frequenzrichters mit der SLD-Nennleistung oder beim Anschluss einer Drosselspule, siehe Gebrauchsanweisung (Anschluss).

## ◆ Gesamtlänge der Verdrahtung

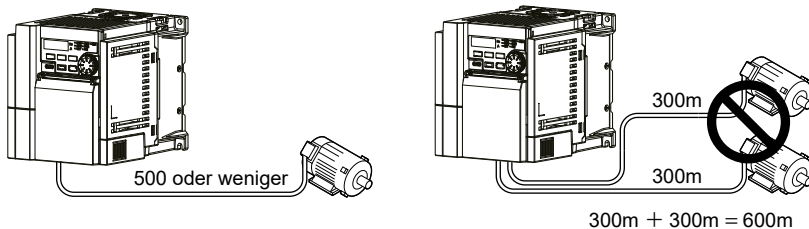
Die Gesamtlänge der Anschlusskabel zwischen dem Frequenzumrichter und einem Motor ist je nach angewandtem Motor begrenzt. Wenn die Kabellänge zu lang ist, kann sich die Leistung des Motors aufgrund von Strommangel oder elektromagnetischen Störungen in der Umgebung verschlechtern.

### ■ Mit Induktionsmotor

Schließen Sie einen oder mehrere Allzweckmotoren innerhalb der in der folgenden Tabelle angegebenen Gesamtlänge der Verdrahtung an.

Kabeltyp	Pr.72 Einstellung (Trägerfrequenz)	Spannungs-kategorie	0.1K	0.2K	0.4K	0.75K	1.5K	2.2K	3.7K oder höher
Ungeschirmt	1 (1 kHz) oder niedriger	100/200 V	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m	500 m	500 m
		400 V	—	—	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
	2 (2 kHz) oder höher	100/200 V	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m	500 m	500 m
		400 V	—	—	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m
Geschirmt	1 (1 kHz) oder niedriger	100/200 V	50 m	50 m	75 m	100 m	100 m	100 m	100 m
		400 V	—	—	50 m	50 m	75 m	100 m	100 m
	2 (2 kHz) oder höher	100/200 V	10 m	25 m	50 m	75 m	100 m	100 m	100 m
		400 V	—	—	10 m	25 m	50 m	75 m	100 m

Gesamtlänge der ungeschirmten Kabel (FR-D820-1.5K-070 oder höher / FR-D840-3.7K-081 oder höher)



Beim Antrieb eines Motors der 400-V-Klasse durch den Frequenzumrichter können an den Motorklemmen Überspannungen auftreten, die auf die Verdrahtungskonstanten zurückzuführen sind und die Isolierung des Motors beeinträchtigen. In diesem Fall sollten Sie eine der folgenden Maßnahmen ergreifen.

- Verwenden Sie einen „Mit Frequenzumrichter angetriebenen, isolationsverstärkten 400-V-Klasse-Motor“ und stellen Sie Pr.72 PWM-Frequenzauswahl entsprechend der Länge der Verdrahtung ein.

Verkabelungslänge 50 m oder kürzer	Verkabelungslänge 50 bis 100 m	Verkabelungslänge länger als 100 m
14,5 kHz oder niedriger	8 kHz oder niedriger	2 kHz oder niedriger

Einzelheiten finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Anschluss).

## 2.3 Installation des Frequenzumrichters

Bei der Installation des Frequenzumrichters auf der Gehäuseoberfläche muss die kammförmige Kabelabdeckung entfernt werden, um den Frequenzumrichter zu befestigen.

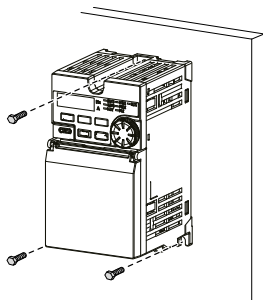
Bei einigen Modellen kann das unverpackte Produkt ohne das Abnehmen der kammförmigen Kabelabdeckung installiert werden.

Spannung	Frequenzumrichtermodell	Installation ohne Entfernen der Kabelabdeckung
Dreiphasig 200-V-Klasse	FR-D820-0.1K-008	o
	FR-D820-0.2K-014	o
	FR-D820-0.4K-025	o
	FR-D820-0.75K-042	o
	FR-D820-1.5K-070	—
	FR-D820-2.2K-100	—
	FR-D820-3.7K-165	—
	FR-D820-5.5K-238	—
	FR-D820-7.5K-318	—
Dreiphasig 400-V-Klasse	FR-D840-0.4K-012	o
	FR-D840-0.75K-022	o
	FR-D840-1.5K-037	o
	FR-D840-2.2K-050	—
	FR-D840-3.7K-081	—
	FR-D840-5.5K-120	—
	FR-D840-7.5K-163	—

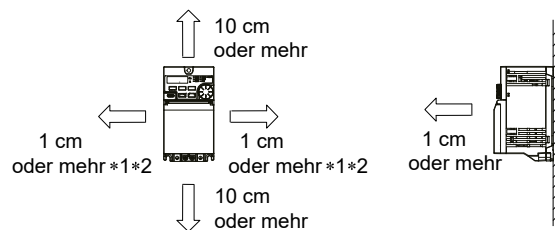
Spannung	Frequenzumrichtermodell	Installation ohne Entfernen der Kabelabdeckung
Einphasig 200-V-Klasse	FR-D820S-0.1K-008	o
	FR-D820S-0.2K-014	o
	FR-D820S-0.4K-025	o
	FR-D820S-0.75K-042	o
	FR-D820S-1.5K-070	—
	FR-D820S-2.2K-100	—
Einphasig 100-V-Klasse	FR-D810W-0.1K-008	o
	FR-D810W-0.2K-014	o
	FR-D810W-0.4K-025	o
	FR-D810W-0.75K-042	—

Beachten Sie bei der Installation die folgenden Vorsichtsmaßnahmen.

- Installieren Sie den Frequenzumrichter senkrecht auf einer nicht brennbaren und stabilen Oberfläche.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter stabil mit Schrauben gesichert. Lassen Sie genügend Freiraum und treffen Sie Maßnahmen zur Kühlung.
- Vermeiden Sie Orte, an denen der Frequenzumrichter direktem Sonnenlicht, hohen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit ausgesetzt ist.



Freiraum einhalten



\*1 Wenn die Frequenzumrichter bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C oder weniger verwendet werden, können die Frequenzumrichter nebeneinander installiert werden (dicht nebeneinander mit 0 cm Freiraum).

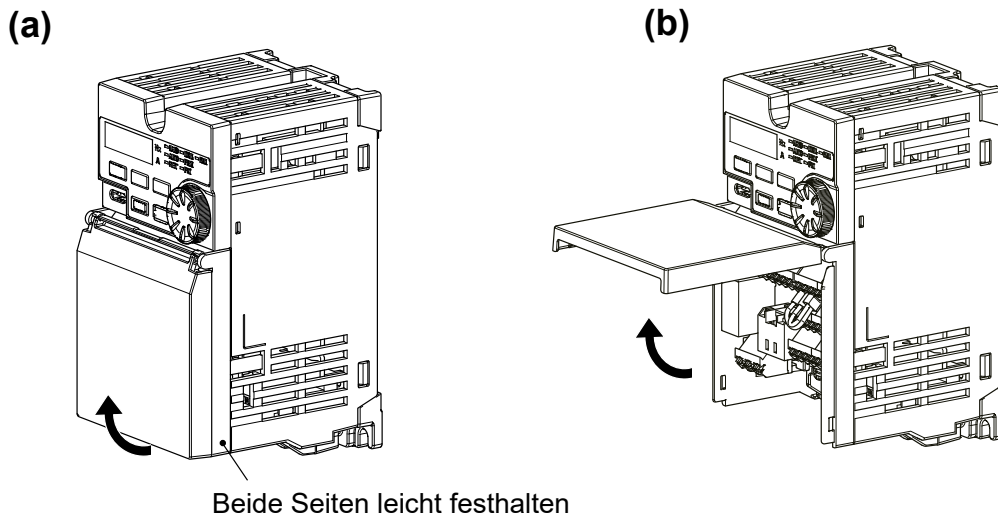
\*2 5 cm oder mehr für den FR-D820-5.5K-238 oder höher und den FR-D840-5.5K-120 oder höher.

Einzelheiten finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Anschluss).

## 2.4 Öffnen/Schließen der vorderen Abdeckung und Abnehmen/Wiedereinsetzen der kammförmigen Kabelabdeckung

- ◆ So öffnen Sie die vordere Abdeckung (FR-D820-0.75K-042 oder niedriger, FR-D840-1.5K-037 oder niedriger, FR-D820S-0.75K-042 oder niedriger, FR-D810W-0.4K-025 oder niedriger)

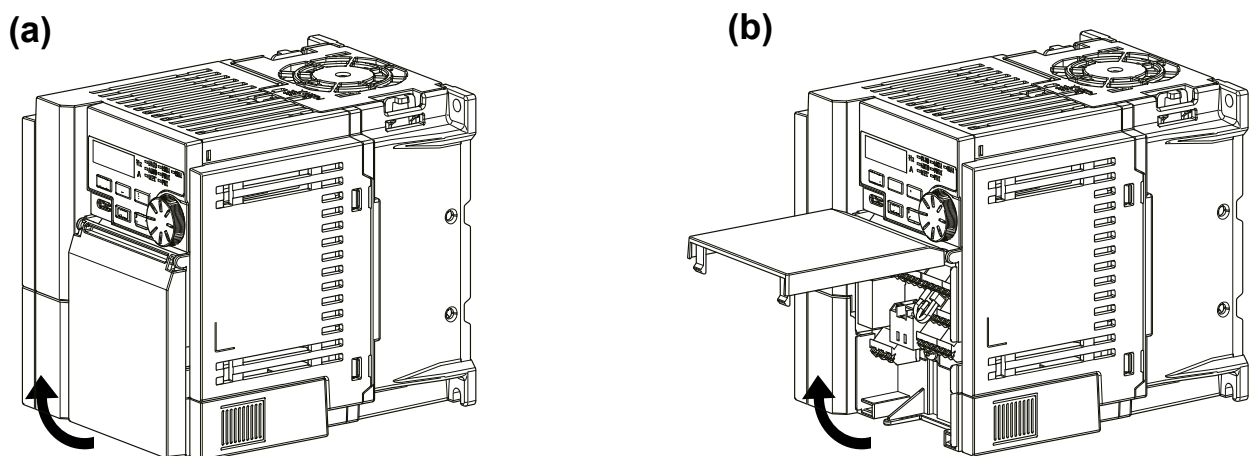
- Beispiel für FR-D820-0.1K-008



- (a) Halten Sie die unteren Teile der beiden Seiten des Frequenzumrichters leicht fest und öffnen Sie die vordere Abdeckung, wobei Sie das obere Ende als Stütze verwenden. Informationen zum Öffnen der vorderen Abdeckung für die nebeneinanderliegende Installation finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Anschluss).
- (b) Die vordere Abdeckung kann im vollständig geöffneten Zustand gehalten werden.

- ◆ Öffnen der vorderen Abdeckung (FR-D820-1.5K-070 oder höher, FR-D840-2.2K-050 oder höher, FR-D820S-1.5K-070 oder höher, FR-D810W-0.75K-042)

- Beispiel für FR-D820-1.5K-070

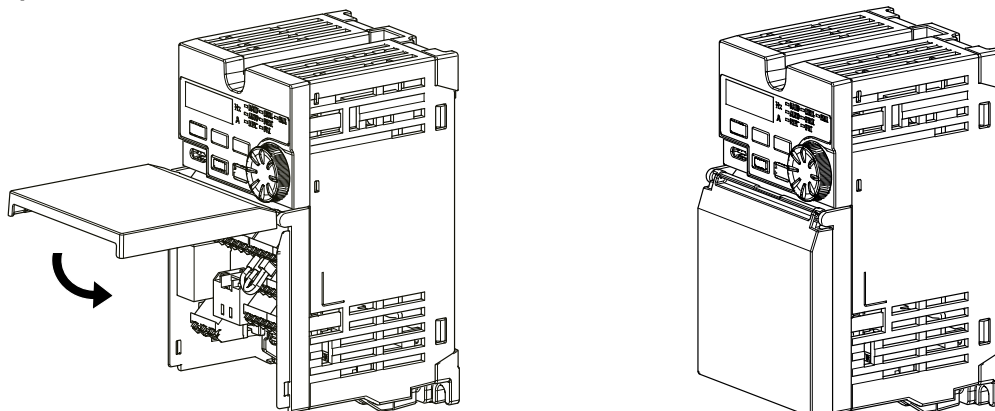


- (a) Öffnen Sie die vordere Abdeckung, indem Sie das obere Ende als Stütze benutzen.
- (b) Die vordere Abdeckung kann im vollständig geöffneten Zustand gehalten werden.

◆ **Schließen der vorderen Abdeckung (FR-D820-0.75K-042 oder niedriger, FR-D840-1.5K-037 oder niedriger, FR-D820S-0.75K-042 oder niedriger, FR-D810W-0.4K-025 oder niedriger)**

- Beispiel für FR-D820-0.1K-008

(a)

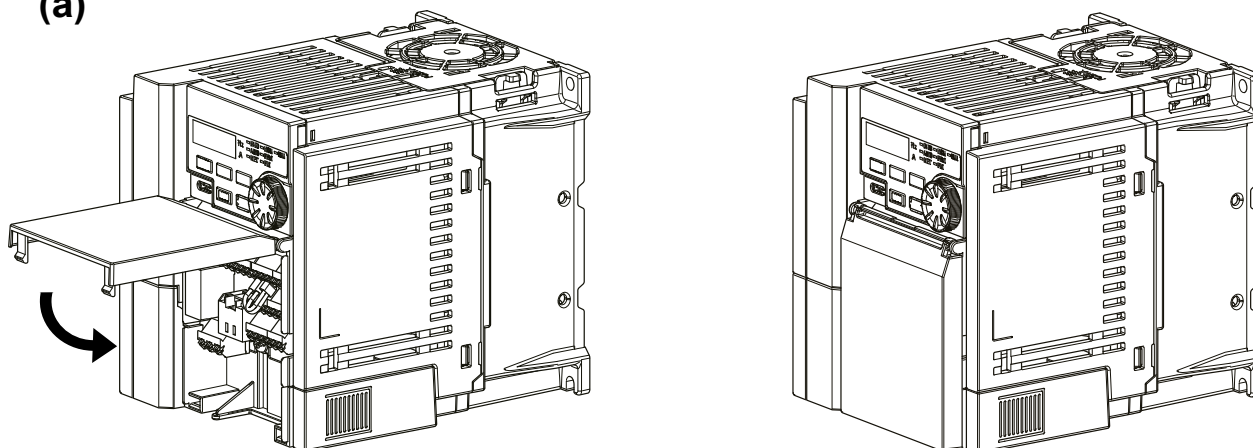


(a) Drücken Sie die vordere Abdeckung nach unten und verwenden Sie dabei ihr oberes Ende als Stütze zum Schließen der Abdeckung.

◆ **Schließen der vorderen Abdeckung (FR-D820-1.5K-070 oder höher, FR-D840-2.2K-050 oder höher, FR-D820S-1.5K-070 oder höher, FR-D810W-0.75K-042)**

- Beispiel für FR-D820-1.5K-070

(a)

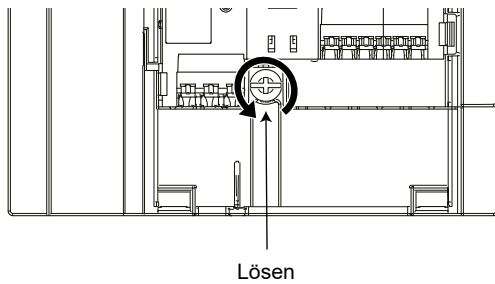


(a) Drücken Sie die vordere Abdeckung nach unten und verwenden Sie dabei ihr oberes Ende als Stütze zum Schließen der Abdeckung.

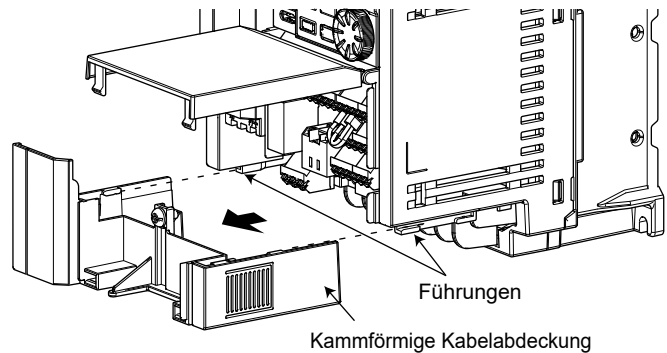
◆ **Abnehmen der kammförmigen Kabelabdeckung (FR-D820-1.5K-070 bis 3.7K-165, FR-D840-2.2K-050, FR-D840-3.7K-081, FR-D820S-1.5K-070, FR-D820S-2.2K-100, FR-D810W-0.75K-042)**

- Beispiel für FR-D820-1.5K-070

(a)



(b)

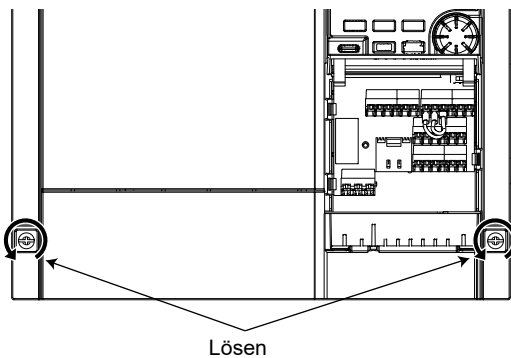


- (a) Lösen Sie die Befestigungsschraube der kammförmigen Kabelabdeckung.  
 (b) Ziehen Sie die Abdeckung entlang der Führungen in Pfeilrichtung aus dem Gehäuse.

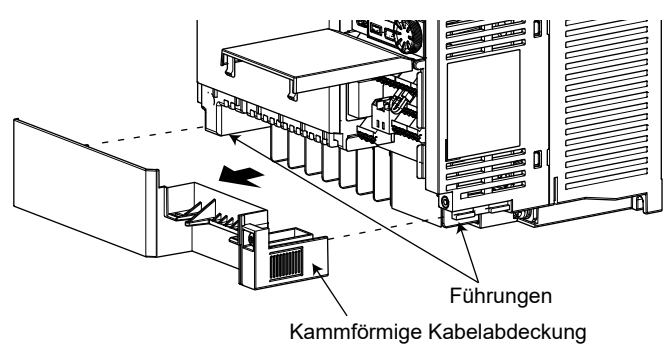
◆ **Abnehmen der kammförmigen Kabelabdeckung (FR-D820-5.5K-238, FR-D820-7.5K-318, FR-D840-5.5K-120, FR-D840-7.5K-163)**

- Beispiel für FR-D820-5.5K-238

(a)



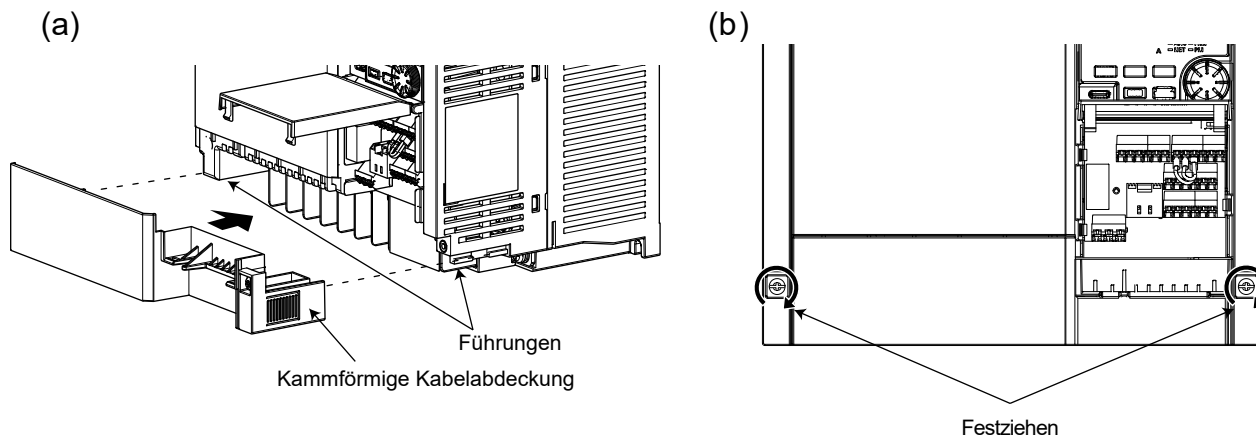
(b)



- (a) Lösen Sie die Befestigungsschrauben der kammförmigen Verdrahtungsabdeckung.  
 (b) Ziehen Sie die Abdeckung entlang der Führungen in Pfeilrichtung aus dem Gehäuse.

◆ Erneute Installation der kammförmigen Kabelabdeckung  
 (FR-D820-1.5K-070 bis 3.7K-165, FR-D840-2.2K-050, FR-D840-3.7K-081,  
 FR-D820S-1.5K-070, FR-D820S-2.2K-100, FR-D810W-0.75K-042)

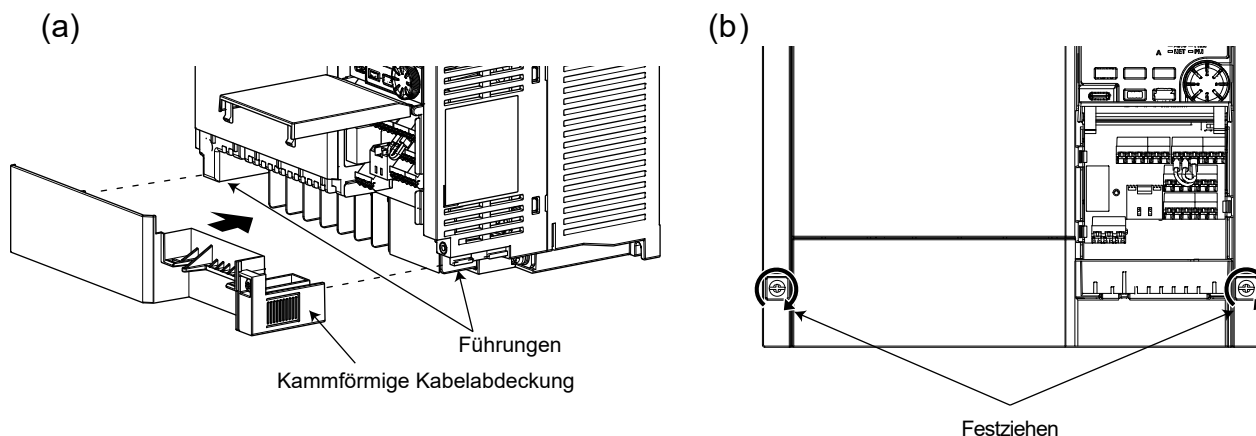
- Beispiel für FR-D820-1.5K-070



- (a) Bringen Sie die kammförmige Kabelabdeckung entlang der Führungen am Frequenzumrichter an.  
 (b) Ziehen Sie die Befestigungsschraube der Abdeckung fest. (Anzugsdrehmoment: 0,6 bis 0,8 Nm)

◆ Erneute Installation der kammförmigen Kabelabdeckung (FR-D820-5.5K-238, FR-D820-7.5K-318, FR-D840-5.5K-120, FR-D840-7.5K-163)

- Beispiel für FR-D820-5.5K-238



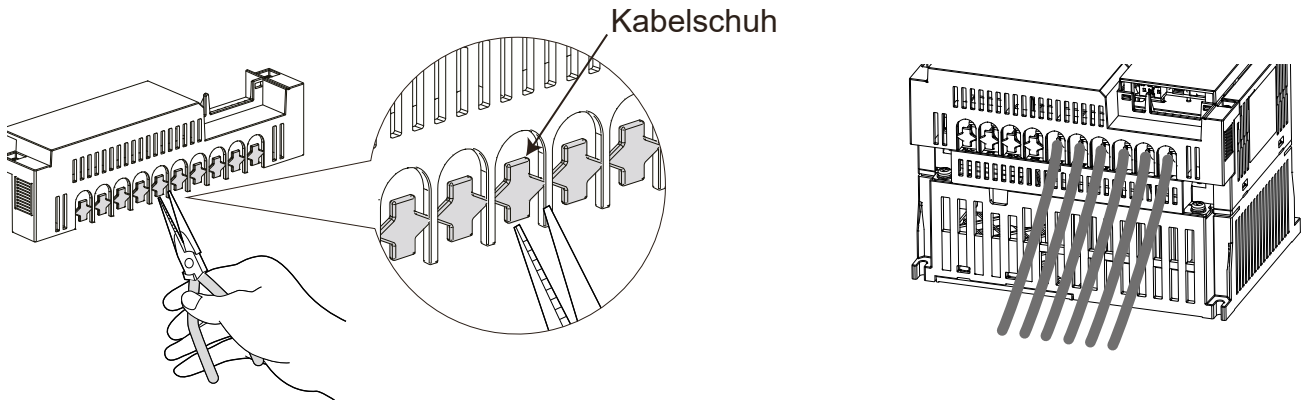
- (a) Bringen Sie die kammförmige Kabelabdeckung entlang der Führungen am Frequenzumrichter an.  
 (b) Ziehen Sie die Befestigungsschrauben der Abdeckung fest. (Anzugsdrehmoment: 0,6 bis 0,8 N·m)

## ◆ Handhabung der kammförmigen Kabelabdeckung

Schneiden Sie die Kabelschuhe der kammförmigen Kabelabdeckung bei Bedarf mit einem Werkzeug wie einer Spitzzange ab. Die kammförmige Kabelabdeckung wird für die Modelle FR-D820-1.5K-070 bis 7.5K-318, FR-D840-2.2K-050 bis 7.5K-163, FR-D820S-1.5K-070, FR-D820S-2.2K-100 und FR-D810W-0.75K-042 bereitgestellt.

### HINWEIS

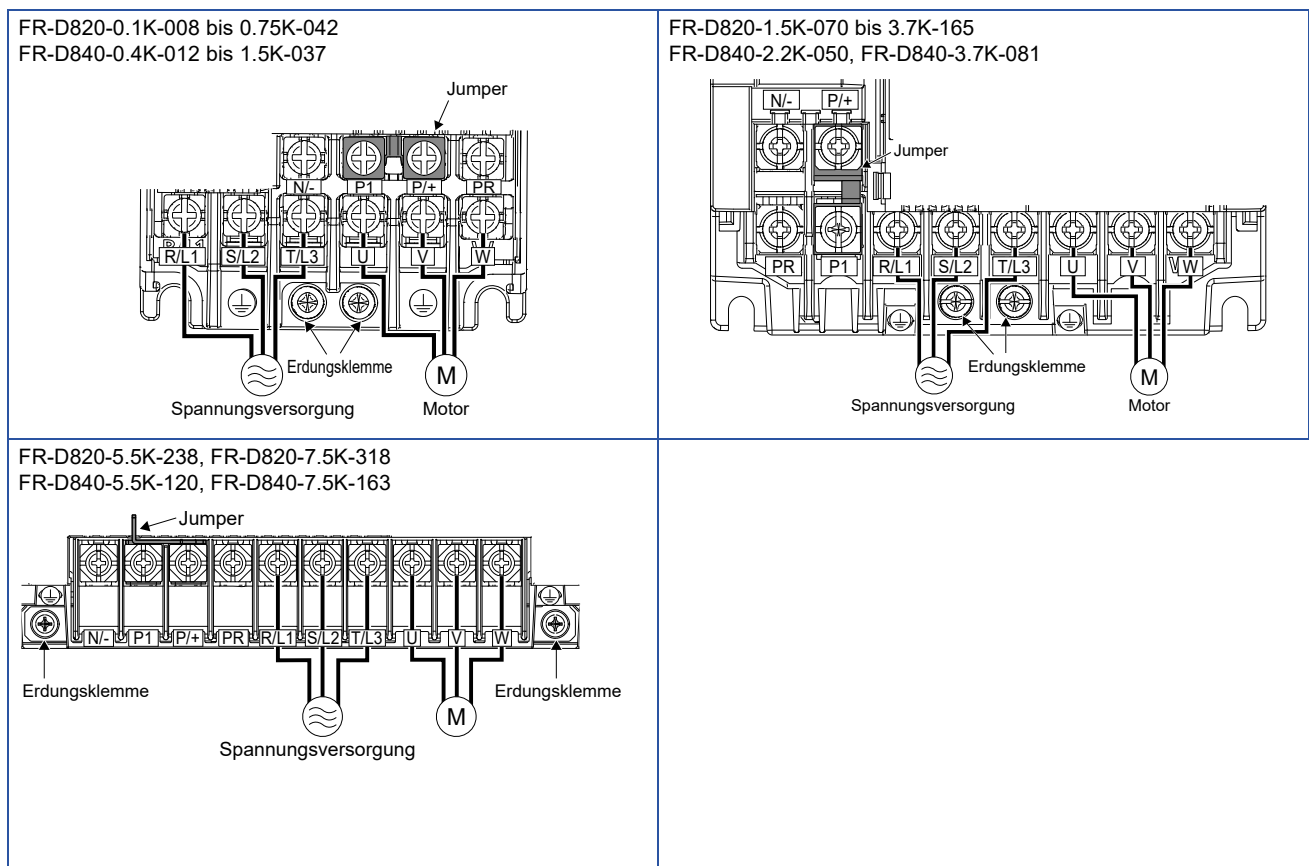
- Schneiden Sie die gleiche Anzahl von Kabelschuhen wie von Drähten ab.  
Wenn Teile, durch die kein Draht geführt wird, abgeschnitten wurden (10 mm oder mehr), wird die Schutzstruktur (IEC 60529) zu einem offenen Typ (IP00).



## 2.5 Überprüfung der Anschlussbelegung des Hauptstromkreises

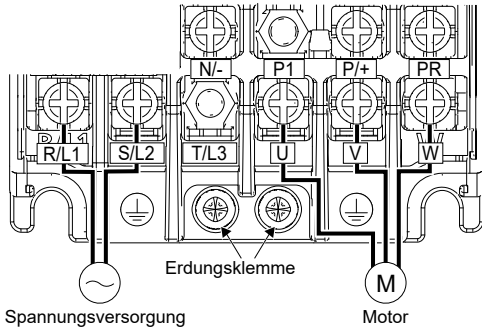
Die folgende Abbildung zeigt die Anschlussbelegung des Hauptstromkreises.

### ◆ Dreiphasig 200/400-V-Klasse

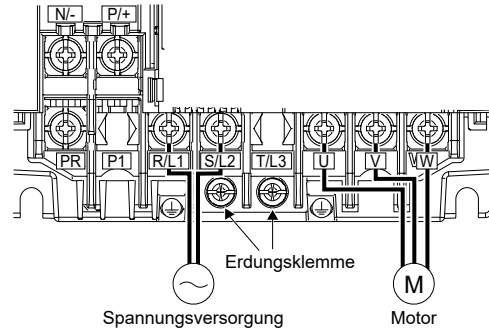


## ◆ Einphasig 200-V-Klasse

FR-D810W-0.1K-008 bis 0.4K-025

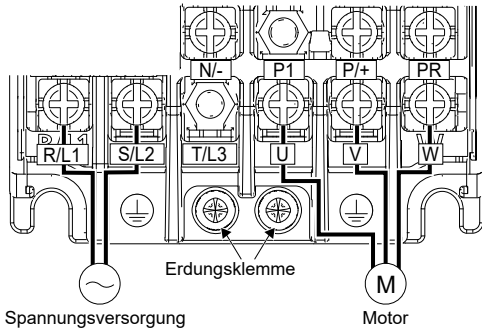


FR-D810W-0.75K-042

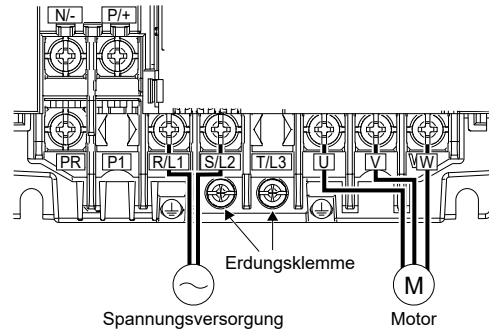


## ◆ Einphasig 100-V-Klasse

FR-D810W-0.1K-008 bis 0.4K-025

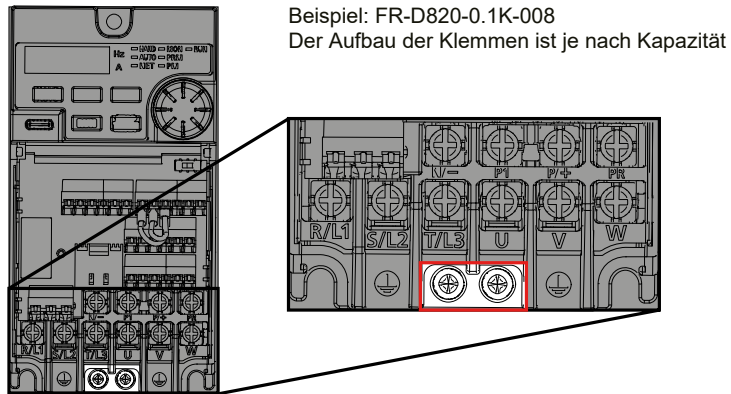



FR-D810W-0.75K-042




## 2.6 Erdung des Frequenzumrichters

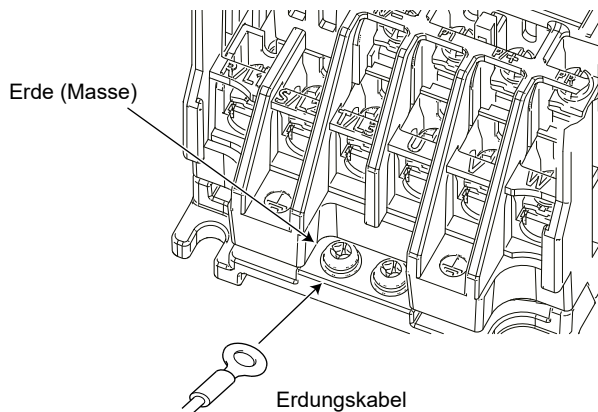
Zunächst ist der Frequenzumrichter zu erden. Stellen Sie sicher, dass der Motor und der Frequenzumrichter geerdet sind.



Klemmensymbol	Klemmenbezeichnung	Beschreibung der Klemmenfunktion
	Erde (Masse)	Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter geerdet ist.

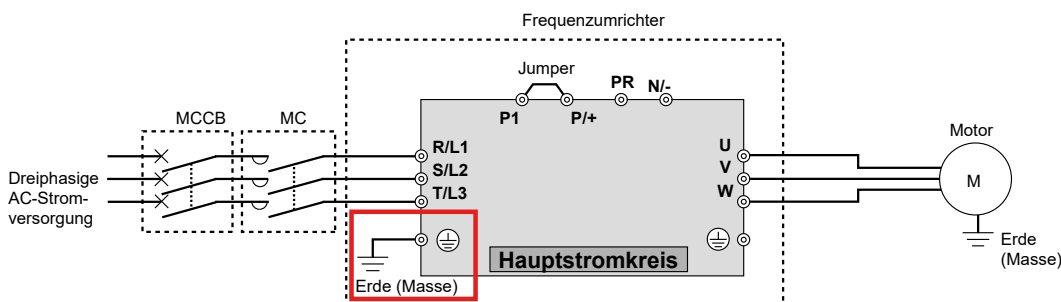
Gehen Sie wie folgt vor, um das Kabel an die Erdungsklemme  anzuschließen.

1. Schließen Sie das ausgewählte Kabel an die Erdungsklemme an.



2. Schließen Sie das andere Ende des Erdungskabels an die Masse an.
3. Um die Kabel mit dem Motor zu verdrahten, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort ([Seite 27](#)).

Mit den obigen Schritten wird die folgende Verbindung hergestellt.

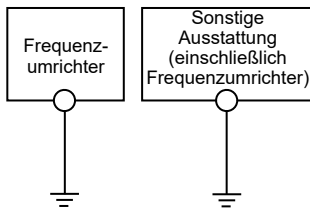


## VORSICHT

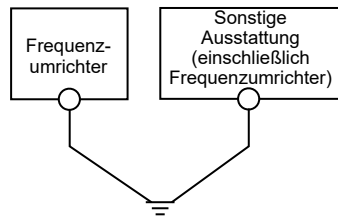
Trennen Sie den Erdungsanschluss (I) des Frequenzumrichters nach Möglichkeit von allen anderen Geräten.

Die Einrichtung eines angemessenen gemeinsamen (Ein-Punkt-)Erdungssystems (II) ist zulässig, wenn das separate Erdungssystem (I) nicht ausgeführt werden kann.

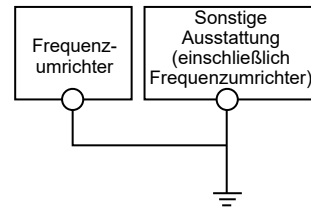
Stellen Sie keinen unzureichenden gemeinsamen (Ein-Punkt-)Erdungsanschluss her (III). Einzelheiten finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Anschluss).



(I) Getrennte Erdung: Richtig



(II) Gemeinsame (Ein-Punkt-)Erdung: OK



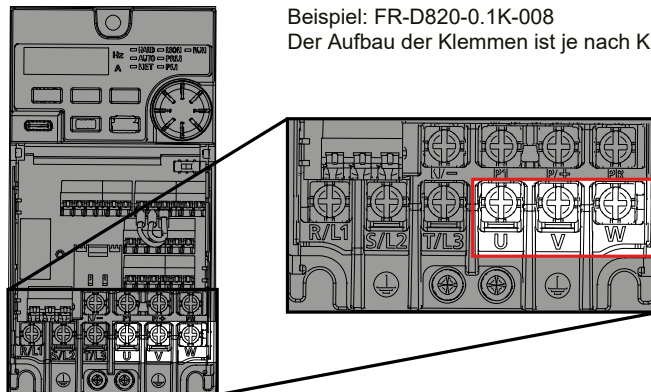
(III) Unzureichende gemeinsame (Ein-Punkt-)Erdung: Falsch

## HINWEIS

- Zwecks Einhaltung der EU-Richtlinie (Niederspannungsrichtlinie) siehe bitte „Anleitung für die Einhaltung von EU-Richtlinien“ in dem dem Produkt beiliegenden Dokument.

## 2.7 Anschluss des Frequenzumrichters und des Motors

Schließen Sie den Motor mit dem ausgewählten Kabel an die Hauptstromkreisklemmen U, V und W des Frequenzumrichters an.

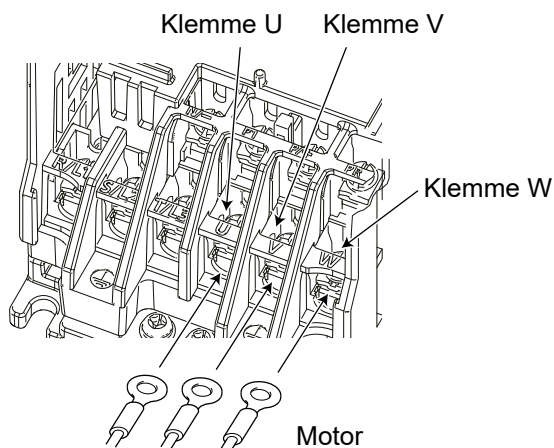


Beispiel: FR-D820-0.1K-008  
Der Aufbau der Klemmen ist je nach Kapazität unterschiedlich.

Klemmensymbol	Klemmenbezeichnung	Beschreibung der Klemmenfunktion
U, V, W	Frequenzumrichter Ausgang	An den Motor angeschlossen.

Gehen Sie wie folgt vor, um den Motor an die Hauptstromkreisklemmen U, V und W anzuschließen.

1. Entfernen Sie das Etikett mit der Verdrahtungsanleitung.
2. Schließen Sie das ausgewählte Kabel an die Klemmen U, V und W an.

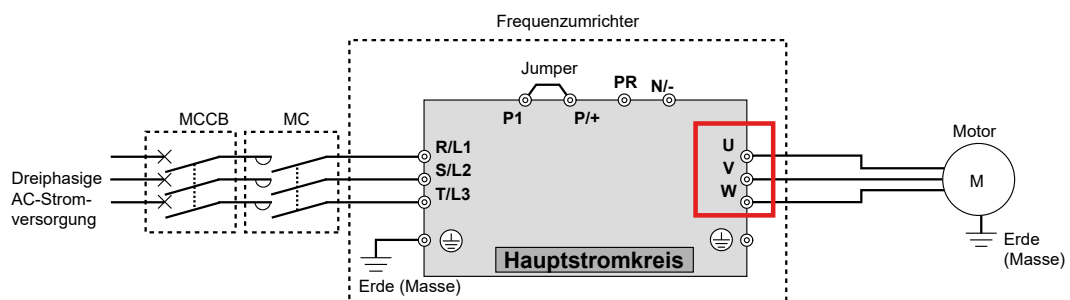


3. Um die Kabel mit der Stromversorgung zu verdrahten, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort ([Seite 28](#)).

### HINWEIS

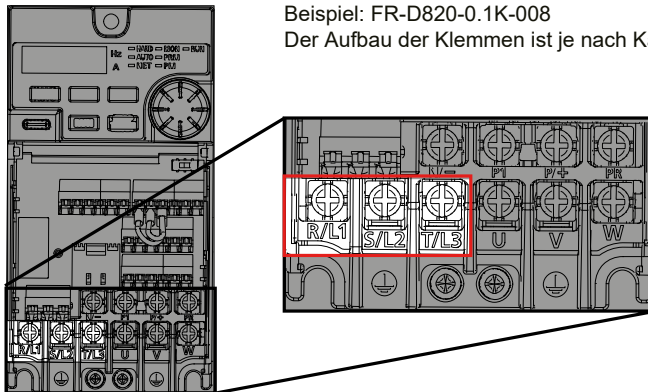
- Schließen Sie den Motor an U, V und W an. Verdrahten Sie den Motor mit dem Frequenzumrichter in der richtigen Phasenfolge. Wenn die Phasenfolge zwischen Motor und Frequenzumrichter nicht korrekt ist, kann der Motor in die entgegengesetzte Richtung drehen, obwohl der Befehl zum Vorwärtsdrehen eingegeben wurde.

Mit den obigen Schritten wird die folgende Verbindung hergestellt.



## 2.8 Anschluss des Frequenzumrichters und der Spannungsversorgung

Schließen Sie die Spannungsversorgung mit dem ausgewählten Kabel an die Hauptstromkreisklemmen R/L1, S/L2 und T/L3 des Frequenzumrichters an.

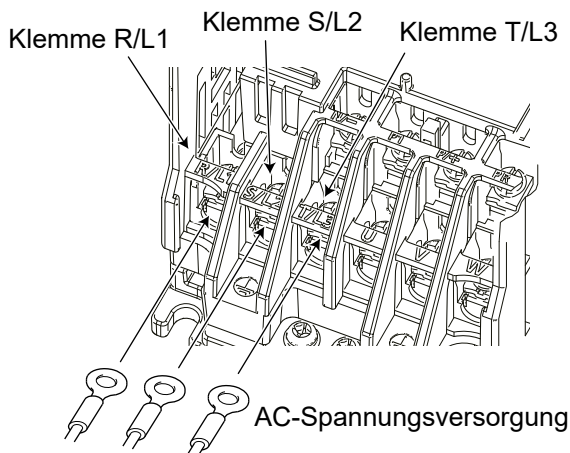


Beispiel: FR-D820-0.1K-008  
Der Aufbau der Klemmen ist je nach Kapazität unterschiedlich.

Klemmensymbol	Klemmenbezeichnung	Beschreibung der Klemmenfunktion
R/L1, S/L2, T/L3	AC-Netzeingang	Verbinden Sie diese Klemmen mit dem handelsüblichen Stromnetz.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Stromversorgung an die Hauptstromkreisklemmen R/L1, S/L2 und T/L3 anzuschließen.

1. Schließen Sie die ausgewählten Kabel an die Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 an.

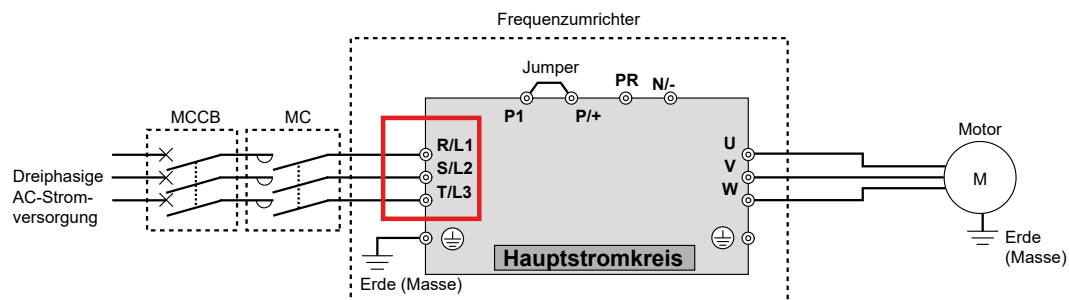


2. Schließen Sie die vordere Abdeckung.

### **⚠ VORSICHT**

Stellen Sie sicher, dass die Stromkabel an R/L1, S/L2 und T/L3 angeschlossen sind. (Die Phasen müssen nicht übereinstimmen.) Schließen Sie das Netzkabel niemals an die Anschlüsse U, V und W des Frequenzumrichters an. Dies führt zur Beschädigung des Frequenzumrichters.

Mit den obigen Schritten wird die folgende Verbindung hergestellt.



Die Verdrahtung des Hauptstromkreises ist abgeschlossen.

Das nächste Kapitel beschreibt die Vorgehensweise für den Motorantrieb durch den Frequenzumrichter.

# 3 Antrieb eines Motors

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie ein Motor mit dem Frequenzumrichter angetrieben wird.

## 3.1 Checkliste vor Inbetriebnahme

Überprüfen Sie vor dem Einschalten die folgenden Punkte. Einzelheiten zu Kontrollpunkten und Gegenmaßnahmen finden Sie in der „Checkliste vor Inbetriebnahme“ in der Gebrauchsanweisung (Anschluss).

Kontrollpunkt	Gegenmaßnahme	Siehe Seite	Prüfung durch den Benutzer
Die Crimpkontakte sind isoliert.	Verwenden Sie für die Verdrahtung der Stromversorgung und des Motors Crimpkontakte mit Isolierhülsen.	—	
Die Verdrahtung zwischen der Spannungsversorgung (Klemmen R/L1, S/L2, T/L3) und dem Motor (Klemmen U, V, W) ist korrekt.	Das Anlegen von Spannung an die Ausgangsklemmen (U, V, W) des Frequenzumrichters beschädigt den Frequenzumrichter. Führen Sie niemals eine solche Verdrahtung durch.	Seite 27, Seite 28	
Von der Verdrahtung sind keine Drahtreste übrig geblieben.	Drahtreste können einen Fehler, einen Ausfall oder eine Fehlfunktion verursachen. Halten Sie den Frequenzumrichter stets sauber. Achten Sie beim Bohren von Montageöffnungen in einem Gehäuse etc. darauf, dass keine Späne oder andere Fremdkörper in den Frequenzumrichter eindringen.	—	
Der Kabelquerschnitt des Hauptstromkreises ist richtig gewählt.	Verwenden Sie einen geeigneten Kabelquerschnitt, um den Spannungsabfall auf 2 % oder weniger zu reduzieren. Bei einer langen Verkabelungsentfernung zwischen Frequenzumrichter und Motor führt ein Spannungsabfall im Hauptstromkreis zu einer Abnahme des Motordrehmoments, insbesondere bei Ausgabe einer niedrigen Frequenz.	Seite 15	
Die Gesamtlänge der Verdrahtung liegt innerhalb der angegebenen Länge.	Halten Sie die Gesamtlänge der Verdrahtung innerhalb der angegebenen Länge. Bei der Verkabelung über große Entfernungen können Ladeströme aufgrund von Streukapazitäten in der Verkabelung den Betrieb der schnell ansprechenden Strombegrenzung beeinträchtigen oder zu Fehlfunktionen der Geräte auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters führen. Achten Sie auf die Gesamtlänge der Verdrahtung.	Seite 17	
Auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters liegt kein Kurzschluss oder Erdschluss vor.	Ein Kurzschluss oder Erdschluss auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters kann das Frequenzumrichtermodul beschädigen. - Überprüfen Sie vor dem Betrieb des Frequenzumrichters den Isolationswiderstand des Stromkreises, da wiederholte Kurzschlüsse, die durch einen unzureichenden peripheren Stromkreis oder einen Erdschluss, der durch eine unzureichende Verdrahtung oder einen reduzierten Isolationswiderstand des Motors verursacht wird, das Frequenzumrichtermodul beschädigen können. · Prüfen Sie vor dem Einschalten des Frequenzumrichters die Isolierung gegen Erde (Masse) und die Isolierung zwischen den Phasen des Frequenzumrichters. Überprüfen Sie insbesondere bei alten Motoren oder beim Einsatz in ungünstigen Umgebungen den Isolationswiderstand des Motors usw.	—	

## 3.2 Grundlagen der Startbefehle

Der Startbefehl ist ein Befehl zum Starten des Motorbetriebs.

Grundsätzlich stehen folgende Methoden zur Eingabe eines Startbefehls zur Verfügung.

- Bedienfeld: Eingabe eines Startbefehls auf dem Bedienfeld.
- Externer Schalter: Eingabe eines Startbefehls über die an der Klemmleiste des Frequenzumrichters angeschlossenen Schalter.

## 3.3 Grundlagen der Frequenzbefehle


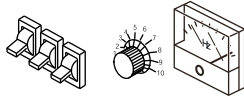




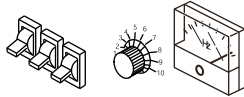
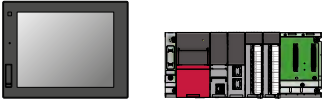
Der Frequenzbefehl ist ein Befehl zur Einstellung der Frequenz für den Betrieb des Motors.

Grundsätzlich stehen die folgenden Methoden zur Eingabe eines Frequenzbefehls zur Verfügung.

- Bedienfeld: Eingabe eines Frequenzbefehls auf dem Bedienfeld.
- Multi-Speed-Schalter (externer Schalter): Die Betriebsgeschwindigkeiten können über Parameter voreingestellt und über die Kontaktklemmen zwischen den Geschwindigkeiten umgeschaltet werden.
- Analogeingang: Geben Sie einen Frequenzbefehl über Klemme 2 (Spannungseingang) oder Klemme 4 (Stromeingang).

## 3.4 Grundlagen der Betriebsmodi

Der Betriebsmodus legt die Quelle des Startbefehls und des Frequenzbefehls für den Frequenzumrichter fest. Wählen Sie den Betriebsmodus entsprechend der Kombination der Quellen für den Startbefehl und den Frequenzbefehl. Grundsätzlich sind die folgenden Betriebsmodi möglich. Dieses Dokument beschreibt den Externen Betriebsmodus sowie den PU-Betriebsmodus. Informationen über den NET-Betriebsmodus finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Kommunikation).

Start-Befehl	Frequenz-Befehl	Betriebsmodus	Pr.79 Einstellung	Betriebsverfahren
Verwenden Sie die an externe Klemmen angeschlossenen Schalter.   Schalter	Verwenden Sie an externe Klemmen angeschlossene Schalter oder Potentiometer.   Schalter Potentiometer	Externer Betriebsmodus	0 (Anfangswert), 2 <sup>*1</sup>	<a href="#">Seite 33</a>
Verwenden Sie das Bedienfeld.   Bedienfeld		PU-Betriebsmodus	0 (Anfangswert), 1 <sup>*2</sup>	<a href="#">Seite 34</a>
Verwenden Sie die an externe Klemmen angeschlossenen Schalter.   Schalter	Verwenden Sie das Bedienfeld.   Bedienfeld	Kombinierter Externer/PU-Betriebsmodus 1	3	<a href="#">Seite 35</a>
Verwenden Sie das Bedienfeld.   Bedienfeld	Verwenden Sie an externe Klemmen angeschlossene Schalter oder Potentiometer.   Schalter Potentiometer	Kombinierter Externer/PU-Betriebsmodus 2	4	<a href="#">Seite 36</a>
Verwenden Sie die RS-485-Kommunikation.   GOT Speicherprogrammierbare Steuerung		NET-Betriebsmodus	0 (Anfangswert), 2	Siehe Gebrauchsanweisung (Kommunikation).

\*1 Um den Betriebsmodus auf Externen Betriebsmodus festzulegen, stellen Sie „2“ in **Pr.79 Betriebsmodusauswahl** ein.






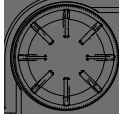
\*2 Um den Betriebsmodus auf PU-Betriebsmodus festzulegen, stellen Sie „1“ in **Pr.79 Betriebsmodusauswahl** ein.

Für Informationen zur Einstellung des Betriebsmodus siehe [Seite 32](#).

# 3.5 Vorbereitung vor der Verwendung der jeweiligen Betriebsmodus

## 3.5.1 Komponenten des Bedienfelds

Im Folgenden werden die Bezeichnungen und Funktionen der Tasten des Bedienfelds beschrieben.

Abbildung	Name	Beschreibung
	HAND/ AUTO-Taste	Schaltet zwischen dem PU-Betriebsmodus und dem Externen Betriebsmodus um. HAND: PU-Betriebsmodus AUTO: Externer Betriebsmodus
	MODE-Taste	Schaltet das Bedienfeld in einen anderen Modus um. Halten Sie die Taste gedrückt, um den Vorgang zu sperren.
	SET-Taste	Bestätigt die jeweilige Auswahl. Wenn diese Taste im Überwachungsmodus gedrückt wird, ändert sich das überwachte Element.
	RUN-Taste	Start-Befehl Die Motordrehrichtung hängt von der Einstellung in <b>Pr.40 Drehrichtungsauswahl der RUN-Taste</b> ab. Wenn <b>Pr.40</b> = „0 (Anfangswert)“ ist, beginnt der Motor mit der Vorwärtsdrehung.
	STOP/ RESET-Taste	Stoppt die Betriebsbefehle. Dient zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters, wenn die Schutzfunktion aktiviert ist.
	Einstellrad	Das Einstellrad der Mitsubishi Electric Frequenzumrichter. Drehen Sie das Einstellrad, um die Einstellung der Frequenz oder des Parameters usw. zu ändern.

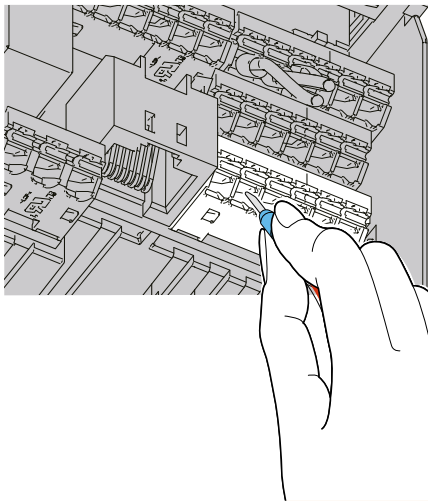
## 3.5.2 Digitale Zeichen und ihre entsprechenden gedruckten Gegenstücke

Auf dem Display des Bedienfelds werden die folgenden digitalen Zeichen angezeigt.

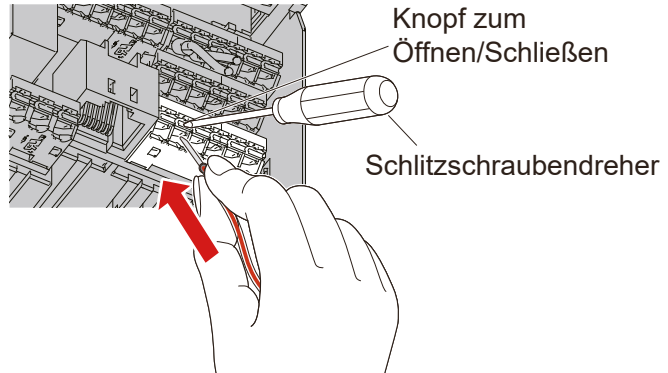
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	b	C
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
d	E	F	G	H	I	J	K	L	M	n	o	P
Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	-	-	
q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	-	-	

### 3.5.3 Verdrahtung zu externen Klemmen

Wenn Sie Schalter und ein Potentiometer verdrahten, schließen Sie die Drähte an die Klemmen an, die im folgenden Verfahren verwendet werden.



Wenn Sie einen einzelnen Draht oder eine Litze ohne Crimpkontakt verwenden, drücken Sie den Knopf zum Öffnen/Schließen mit einem Schlitzschraubendreher ganz nach unten und führen Sie den Draht ein.

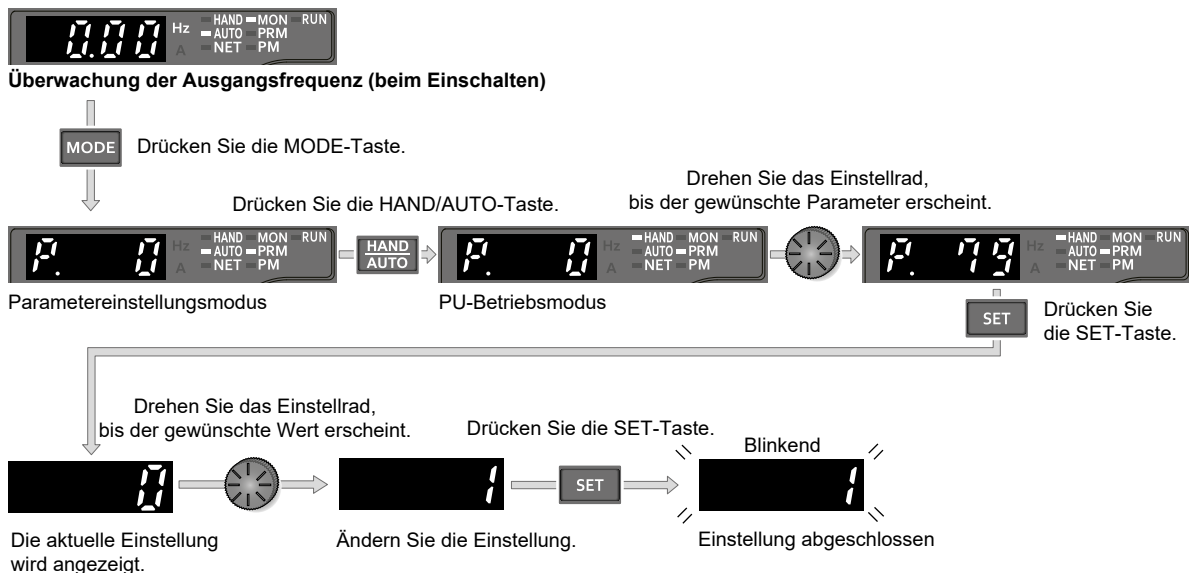


#### HINWEIS

- Wenn Litzen ohne Crimpkontakt verwendet werden, verdrehen Sie diese so, dass ein Kurzschluss mit benachbarten Klemmen oder Drähten vermieden wird.
- Setzen Sie den Schlitzschraubendreher senkrecht auf den Knopf zum Öffnen/Schließen. Wenn die Spitze abrutscht, kann dies zu Schäden am Frequenzumrichter oder zu Verletzungen führen.

### 3.5.4 Einstellung des Betriebsmodus

Im Folgenden wird das Verfahren zur Einstellung des Betriebsmodus auf dem Bedienfeld beschrieben.

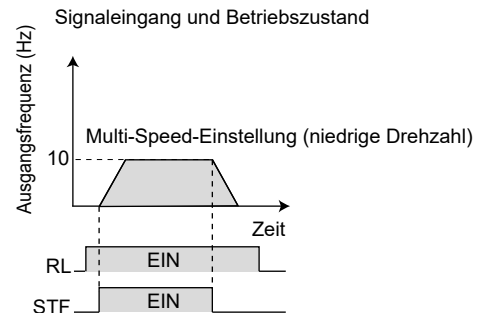
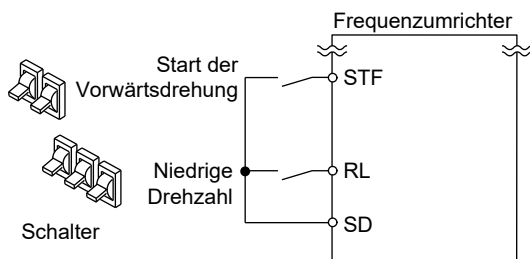


## 3.6 Testbetrieb des jeweiligen Betriebsmodus

### 3.6.1 Externer Betriebsmodus

#### Punkt

- Externen Betriebsmodus aktivieren. (Stellen Sie „0 (Anfangswert) oder 2“ in Pr.79 Betriebsmodusauswahl ein.)
- Für die Verdrahtung mit Klemmen des Steuerstromkreises siehe [Seite 32](#).
- Schalten Sie das STF-Signal ein, um einen Startbefehl zu geben.
- Schalten Sie das RL-Signal ein, um einen Frequenzbefehl zu geben.



Im Folgenden wird das Verfahren für den Betrieb mit niedriger Drehzahl (10 Hz) beschrieben.

#### Betriebsverfahren

- 1.** Einschalten der Stromversorgung des Frequenzumrichters  
Das Bedienfeld befindet sich im Überwachungsmodus.
- 2.** Frequenzeinstellung  
Schalten Sie den Schalter für niedrige Drehzahl EIN (RL-Signal).
- 3.** Start → Beschleunigung → konstante Geschwindigkeit  
Schalten Sie den Startschalter ein (STF-Signal). Der Frequenzwert auf dem Monitor wird auf 10,00 Hz gesetzt („10.00“ erscheint auf dem Monitor).  
Die RUN-LED leuchtet auf.
- 4.** Abbremsen → Halt  
Schalten Sie den Startschalter (STF-Signal) AUS. Der Frequenzwert auf dem Monitor wird auf 0,00 Hz gesetzt („0.00“ erscheint auf dem Monitor), und der Motor hört auf, sich zu drehen. Die RUN-LED wird ausgeschaltet.  
Schalten Sie den Schalter für niedrige Drehzahl (RL-Signal) AUS.
- 5.** Testbetrieb abgeschlossen

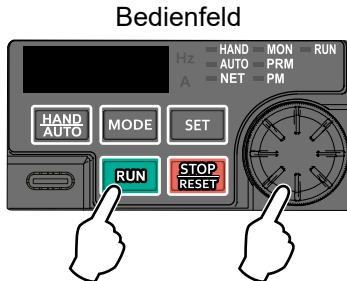
#### HINWEIS

- Die Frequenz bei eingeschaltetem RL-Signal kann durch die Einstellung von Pr.6 Multi-Speed-Einstellung (niedrige Drehzahl) geändert werden.

## 3.6.2 PU-Betriebsmodus

### Punkt

- Aktivieren Sie den PU-Betriebsmodus. (Stellen Sie „0 (Anfangswert) oder 1“ in Pr.79 Betriebsmodusauswahl ein.)
- Verwenden Sie das Bedienfeld, um einen Startbefehl und einen Frequenzbefehl zu geben.



Im Folgenden wird das Verfahren für den Betrieb bei 10 Hz beschrieben.

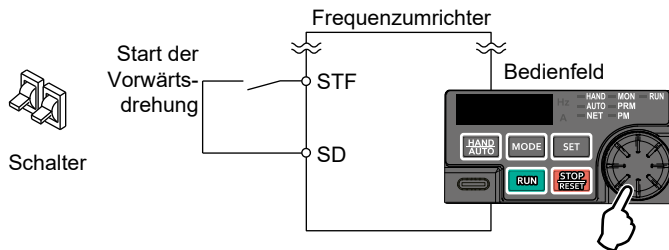
### Betriebsverfahren

- 1.** Einschalten der Stromversorgung des Frequenzumrichters  
Das Bedienfeld befindet sich im Überwachungsmodus.
- 2.** Änderung des Betriebsmodus  
Drücken Sie die HAND/AUTO-Taste, um den PU-Betriebsmodus zu wählen. Die HAND-LED leuchtet auf.
- 3.** Frequenzeinstellung  
Drehen Sie das Einstellrad, bis die Zielfrequenz „10.00“ (10,00 Hz) erscheint. Die Anzeige blinkt etwa 5 Sekunden lang.  
Während der Wert blinkt, drücken Sie die SET-Taste, um die Frequenz einzugeben. „F“ und „10.00“ werden abwechselnd angezeigt. Nach etwa 3 Sekunden abwechselnder Anzeige kehrt die Anzeige zu „0.00“ zurück (Anzeige des überwachten Werts). (Wenn die SET-Taste nicht gedrückt wird, kehrt die Anzeige des Wertes nach etwa 5 Sekunden Blinken auf „0.00“ (0,00 Hz) zurück. Drehen Sie in diesem Fall das Einstellrad und stellen Sie die Frequenz erneut ein).
- 4.** Start → Beschleunigung → konstante Geschwindigkeit  
Drücken Sie die RUN-Taste, um den Betrieb zu starten. Die Vorwärtsdrehung wird ausgeführt, wenn „0 (Anfangswert)“ in **Pr.40 Drehrichtungsauswahl der RUN-Taste** eingestellt ist.  
Der Frequenzwert auf dem Monitor wird auf 10,00 Hz gesetzt („10.00“ erscheint auf dem Monitor).
- 5.** Abbremsen → Halt  
Drücken Sie die STOP/RESET-Taste, um den Vorgang zu beenden. Der Frequenzwert auf dem Monitor wird auf 0,00 Hz gesetzt („0.00“ erscheint auf dem Monitor), und der Motor hört auf, sich zu drehen.
- 6.** Testbetrieb abgeschlossen

### 3.6.3 Kombiniertes Externes/PU-Betriebsmodus 1

#### Punkt

- Kombiniertes Externes/PU-Betriebsmodus 1 aktivieren. (Stellen Sie „3“ in Pr.79 Betriebsmodusauswahl ein.)
- Für die Verdrahtung mit den Klemmen des Steuerstromkreises siehe [Seite 32](#).
- Schalten Sie das STF-Signal ein, um einen Startbefehl zu geben.
- Verwenden Sie das Einstellrad auf dem Bedienfeld, um einen Frequenzbefehl zu geben.



Im Folgenden wird das Verfahren für den Betrieb bei 10 Hz beschrieben.

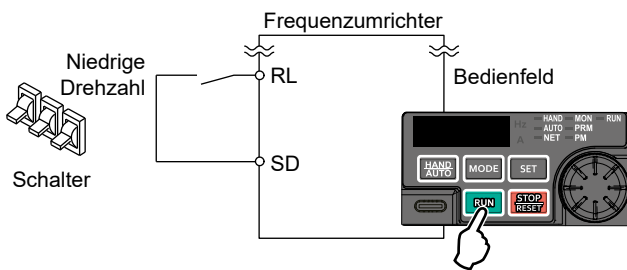
#### Betriebsverfahren

- 1.** Einschalten der Stromversorgung des Frequenzumrichters  
Das Bedienfeld befindet sich im Überwachungsmodus.
- 2.** Änderung des Betriebsmodus  
Stellen Sie „3“ in **Pr.79 Betriebsmodusauswahl** ein. Die HAND-LED und die AUTO-LED leuchten auf. (Zum Ändern der Einstellungen siehe [Seite 32](#).)
- 3.** Frequenzeinstellung  
Drehen Sie das Einstellrad, bis die Zielfrequenz „10.00“ (10,00 Hz) erscheint. Die Anzeige blinkt etwa 5 Sekunden lang.  
Während der Wert blinkt, drücken Sie die SET-Taste, um die Frequenz einzugeben. „F“ und „10.00“ werden abwechselnd angezeigt.  
Nach etwa 3 Sekunden abwechselnder Anzeige kehrt die Anzeige zu „0.00“ zurück (Anzeige des überwachten Werts).  
(Wenn die SET-Taste nicht gedrückt wird, kehrt die Anzeige des Wertes nach etwa 5 Sekunden Blinken auf „0.00“ (0,00 Hz) zurück. Drehen Sie in diesem Fall das Einstellrad und stellen Sie die Frequenz erneut ein).
- 4.** Start → Beschleunigung → konstante Geschwindigkeit  
Schalten Sie den Startschalter ein (STF-Signal). Der Frequenzwert auf dem Monitor wird auf 10,00 Hz gesetzt („10.00“ erscheint auf dem Monitor).  
Die RUN-LED leuchtet auf.
- 5.** Abbremsen → Halt  
Schalten Sie den Startschalter (STF-Signal) AUS. Der Frequenzwert auf dem Monitor wird auf 0,00 Hz gesetzt („0,00“ erscheint auf dem Monitor), und der Motor hört auf, sich zu drehen.  
Die RUN-LED wird ausgeschaltet.
- 6.** Testbetrieb abgeschlossen

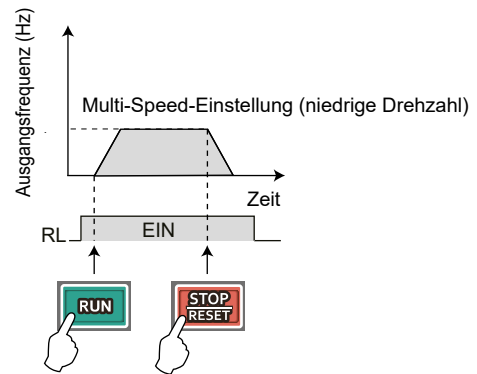
## 3.6.4 Kombinerter Externer/PU-Betriebsmodus 2

### Punkt

- Kombinierten Externen/PU-Betriebsmodus 2 aktivieren. (Stellen Sie „4“ in Pr.79 Betriebsmodusauswahl ein.)
- Für die Verdrahtung mit den Klemmen des Steuerstromkreises siehe [Seite 32](#).
- Verwenden Sie die RUN-Taste auf dem Bedienfeld, um einen Startbefehl zu geben.
- Schalten Sie das RL-Signal ein, um einen Frequenzbefehl zu geben.



Signaleingang und Betriebszustand



Im Folgenden wird das Verfahren für den Betrieb mit niedriger Drehzahl (10 Hz) beschrieben.

### Betriebsverfahren

- 1.** Einschalten der Stromversorgung des Frequenzumrichters  
Das Bedienfeld befindet sich im Überwachungsmodus.
- 2.** Änderung des Betriebsmodus  
Stellen Sie „4“ in **Pr.79 Betriebsmodusauswahl** ein. Die HAND-LED und die AUTO-LED leuchten auf. (Zum Ändern der Einstellungen siehe [Seite 32](#).)
- 3.** Frequenzeinstellung  
Schalten Sie den Schalter für niedrige Drehzahl EIN (RL-Signal).
- 4.** Start → Beschleunigung → konstante Geschwindigkeit  
Drücken Sie die RUN-Taste, um den Betrieb zu starten. Die Vorwärtsdrehung wird ausgeführt, wenn „0 (Anfangswert)“ in **Pr.40 Drehrichtungsauswahl der RUN-Taste** eingestellt ist.  
Der Frequenzwert auf dem Monitor wird auf 10,00 Hz gesetzt („10.00“ erscheint auf dem Monitor).
- 5.** Abbremsen → Halt  
Drücken Sie die STOP/RESET-Taste, um den Vorgang zu beenden. Der Frequenzwert auf dem Monitor wird auf 0,00 Hz gesetzt („0.00“ erscheint auf dem Monitor), und der Motor hört auf, sich zu drehen. Schalten Sie den Schalter für niedrige Drehzahl (RL-Signal) AUS.
- 6.** Testbetrieb abgeschlossen

### HINWEIS

- Die Frequenz bei eingeschaltetem RL-Signal kann durch die Einstellung von Pr.6 Multi-Speed-Einstellung (niedrige Drehzahl) geändert werden.

# 4 Parameter

## 4.1 Einstellung und Änderung von Parametern

### ◆ Einstellung und Änderung von Parametern

Ex.

Ändern Sie die Einstellung von **Pr.1 Maximale Frequenz** von 120 Hz (Anfangswert) auf 60 Hz.

Betrieb	Display
<b>1.</b> Schalten Sie die Stromversorgung EIN. Das Bedienfeld befindet sich im Überwachungsmodus.	
<b>2.</b> Drücken Sie die Taste MODE, um den Parametereinstellungsmodus zu wählen.	
<b>3.</b> Drücken Sie die HAND/AUTO-Taste, um den PU-Betriebsmodus zu wählen.	
<b>4.</b> Drehen Sie das Einstellrad, bis Pr.1 erscheint.	
<b>5.</b> Drücken Sie die SET-Taste, um den aktuellen Einstellwert abzulesen. Es erscheint 120.0 (Anfangswert).	
<b>6.</b> Drehen Sie das Einstellrad, um den Wert auf 60,00 Hz zu ändern.	
<b>7.</b> Drücken Sie die SET-Taste, um die Einstellung zu bestätigen.	

Parametereingabe abgeschlossen

### HINWEIS

- Er2 oder Er4 wird angezeigt. Warum?

Er2

wird angezeigt ..... Eingabefehler während des Betriebs  
Nach Beendigung des Vorgangs nehmen Sie die Parametereinstellung vor.

Er4

wird angezeigt ..... Fehler der Modusbezeichnung  
Nachdem Sie den Betriebsmodus auf „PU-Betriebsmodus“ eingestellt haben, nehmen Sie die Parametereinstellung vor.  
Gehen Sie wie folgt vor, um den PU-Betriebsmodus zu aktivieren.  
· Drücken Sie die HAND/AUTO-Taste, um den PU-Betriebsmodus zu wählen.  
· Stellen Sie „1“ in **Pr.79** ein.

Einzelheiten zu den Fehleranzeigen finden Sie auf [Seite 48](#).

- Die Anzahl der auf dem Bedienfeld angezeigten Ziffern beträgt vier. Wenn die Parameternummer 4-stellig ist, werden „Pr.“ und die Parameternummer abwechselnd angezeigt. Wenn die Parameternummer 5-stellig ist, werden die obere 1. Stelle und die unteren 4 Stellen der Parameternummer abwechselnd angezeigt.

## 4.2 Erläuterung der häufig verwendeten Parameter

In der folgenden Tabelle sind die während des Frequenzrichterbetriebs häufig verwendeten Parameter aufgeführt. Weitere Parameter finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Funktion).

Zweck	Einzustellende Parameter		Siehe Seite
Für die manuelle Einstellung des Anlaufmoments	Manuelle Drehmomentverstärkung	Pr.0	Seite 38
Zum Begrenzen der Ausgangsfrequenz	Maximale Frequenz	Pr.1	Seite 39
Für die Einstellung des V/F-Musters	Basisfrequenz, Basisfrequenzspannung	Pr.3, Pr.19	Seite 39
Zum Steuern der Frequenz mit Kombinationen von Klemmen	Multi-Speed-Betrieb	Pr.4 bis Pr.6	Seite 40
Um eine längere Beschleunigungs-/Abbremszeit einzustellen	Beschleunigungs-/Abbremszeit	Pr.7, Pr.8, Pr.20	Seite 40
Zum Schutz des Motors vor Überhitzung	Elektronisches O/L-Thermorelais	Pr.9	Seite 42
Auswahl des Betriebsmodus	Betriebsmodusauswahl	Pr.79	Seite 43

### 4.2.1 Manuelle Einstellung des Anlaufmoments (manuelle Drehmo)

Bei der V/F-Steuerung kann der Spannungsabfall im niederfrequenten Bereich kompensiert werden, was die Reduzierung des Motordrehmoments im niedrigen Drehzahlbereich verbessert.

- Das Motordrehmoment im Niederfrequenzbereich kann entsprechend der Last eingestellt werden, wodurch das Motordrehmoment beim Anlaufen erhöht wird.

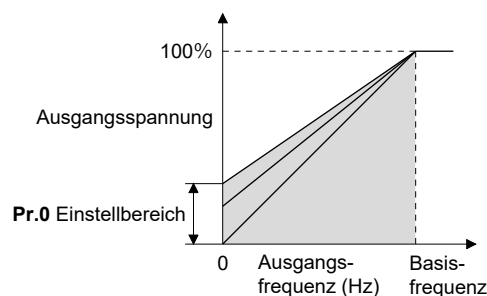
Pr.	Name	Anfangswert	Einstellbereich	Beschreibung
0	Drehmomentverstärkung	3, 4, 6 <sup>*1</sup>	0 % bis 30 %	Stellen Sie die Ausgangsspannung bei 0 Hz in % ein.

\*1 Der Anfangswert ist je nach Kapazität des Frequenzrichters unterschiedlich. Siehe dazu die folgende Tabelle.

Frequenzrichter	Anfangswert
FR-D820-0.75K-042 oder niedriger FR-D840-0.75K-022 oder niedriger FR-D820S-0.75K-042 oder niedriger FR-D810W-0.75K-042 oder niedriger	6 %
FR-D820-1.5K-070 bis FR-D820-3.7K-165 FR-D840-1.5K-037 bis FR-D840-3.7K-081 FR-D820S-1.5K-070 oder höher	4 %
FR-D820-5.5K-238, FR-D820-7.5K-318 FR-D840-5.5K-120, FR-D840-7.5K-163	3 %

#### ◆ Einstellung des Anlaufmoments

- Unter der Annahme, dass Pr.19 Basisfrequenzspannung 100 % ist, stellen Sie die Ausgangsspannung bei 0 Hz auf Pr.0 als Prozentwert ein.
- Nehmen Sie die Einstellung des Parameters schrittweise vor (ca. alle 0,5 %) und überprüfen Sie jedes Mal den Status des Motors. Der Motor kann überhitzen, wenn der Wert zu hoch eingestellt ist. Verwenden Sie nicht mehr als 10 % als Richtwert.



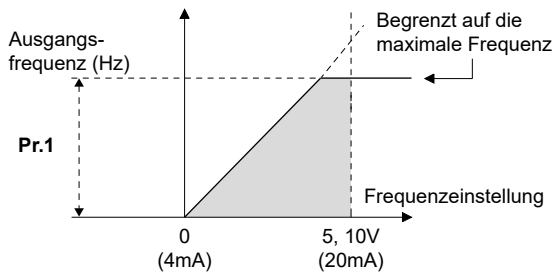
## 4.2.2 Begrenzung der Ausgangsfrequenz (maximale Frequenz)

Die Motordrehzahl kann durch Einstellung der oberen Grenze der Ausgangsfrequenz begrenzt werden.

Pr.	Name	Anfangswert	Einstellbereich	Beschreibung
1	Maximale Frequenz	120 Hz	0 bis 120 Hz	Stellen Sie die obere Grenze der Ausgangsfrequenz ein.

### ◆ Einstellung der maximalen Frequenz (Pr.1)

- Setzen Sie **Pr.1 Maximale Frequenz** auf die obere Grenze der Ausgangsfrequenz. Ist der Wert des gegebenen Frequenzbefehls höher als die Einstellung, wird die Ausgangsfrequenz auf die maximale Frequenz begrenzt.



## 4.2.3 Einstellung des V/F-Musters (Basisfrequenz, Basisfrequenzspannung)

Verwenden Sie diese Funktion, um die FrequenzumrichterAusgänge (Spannung, Frequenz) an die Motorleistung bei V/F-Steuerung anzupassen.

Pr.	Name	Anfangswert <sup>*1</sup>		Einstellbereich	Beschreibung
		Gr.1	Gr.2		
3	Basisfrequenz	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Stellen Sie die Frequenz auf das Nenn Drehmoment des Motors ein. (50/60 Hz)
19	Basisfrequenzspannung	9 999	8 888	0 bis 1 000 V DC.	Stellen Sie die Basisspannung ein.
				8 888	95 % der Versorgungsspannung (bei einem Modell mit einphasigem 100-V-Eingang 95 % des Zweifachen der Versorgungsspannung)
				9 999	Gleiche Spannung wie die Versorgungsspannung (bei einem Modell mit einphasigem 100-V-Eingang das Zweifache der Versorgungsspannung)

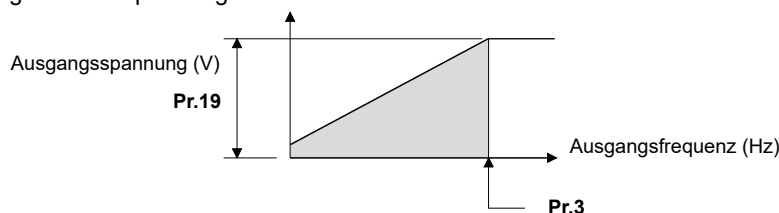
<sup>\*1</sup> Gr.1 und Gr.2 sind die Parameter-Anfangswertgruppen. Die Parameter-Anfangswertgruppe ist je nach Herkunftsland unterschiedlich. Das Herkunftsland ist auf dem Typenschild ([Seite 7](#)) angegeben. Für Informationen zu den Parameter-Anfangswertgruppen siehe [Seite 8](#).

### ◆ Einstellung der Basisfrequenz (Pr.3)

- Wenn Sie einen Motor betreiben, stellen Sie die Nennfrequenz des Motors in Pr.3 Basisfrequenz ein.
- Wenn auf dem Typenschild des Motors nur die Frequenz „50 Hz“ angegeben ist, stellen Sie auf jeden Fall 50 Hz ein. Wenn diese auf 60 Hz eingestellt wird, fällt die Spannung zu stark ab, was zu einem unzureichenden Drehmoment führt. Dies kann dazu führen, dass der Ausgang des Frequenzumrichters aufgrund von Überlast abgeschaltet wird.
- Bei Verwendung des Motors mit konstantem Drehmoment von Mitsubishi Electric stellen Sie Pr.3 auf 60 Hz ein.

### ◆ Einstellung der Basisfrequenzspannung (Pr.19)

- Pr.19 Basisfrequenzspannung verwenden, um die Basisspannung einzustellen (zum Beispiel die Motornennspannung).
- Wenn der Wert niedriger als die Netzspannung eingestellt ist (etwa das Doppelte der Netzspannung bei einem einphasigen Modell mit 100-V-Netzeingang), entspricht die maximale Ausgangsspannung des Frequenzumrichters der in Pr.19 eingestellten Spannung.



## 4.2.4 Steuerung der Frequenz durch Kombinationen von Klemmen (Multi-Speed-Betrieb)

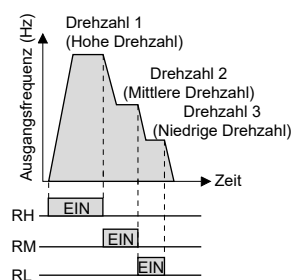
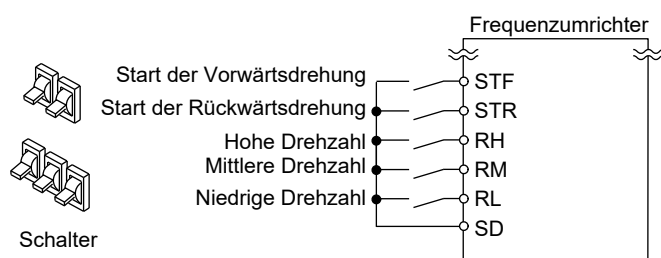
Schalten Sie die Kontaktsignale (Signale RH, RM und RL) EIN oder AUS, um die eingestellte Frequenz zu wählen.

Pr.	Name	Anfangswert <sup>*1</sup>		Einstellbereich	Beschreibung
		Gr.1	Gr.2		
4	Multi-Speed-Einstellung (hohe Drehzahl)	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Stellt die Frequenz ein, wenn RH eingeschaltet ist.
5	Multi-Speed-Einstellung (mittlere Drehzahl)	30 Hz		0 bis 590 Hz	Stellt die Frequenz ein, wenn RM eingeschaltet ist.
6	Multi-Speed-Einstellung (niedrige Drehzahl)	10 Hz		0 bis 590 Hz	Stellt die Frequenz ein, wenn RL eingeschaltet ist.

\*1 Gr.1 und Gr.2 sind die Parameter-Anfangswertgruppen. Die Parameter-Anfangswertgruppe ist je nach Herkunftsland unterschiedlich. Das Herkunftsland ist auf dem Typenschild (Seite 7) angegeben. Für Informationen zu den Parameter-Anfangswertgruppen siehe Seite 8.

### ◆ Multi-Speed-Einstellung (Pr.4 bis Pr.6)

- Der Frequenzumrichter arbeitet mit den in Pr.4 eingestellten Frequenzen, wenn das RH-Signal EIN ist, Pr.5, wenn das RM-Signal EIN ist, oder Pr.6, wenn das RL-Signal EIN ist.



#### HINWEIS

- Wenn zwei oder mehr Drehzahlschalter (Signale) gleichzeitig eingeschaltet sind, hat der Schalter (das Signal) mit der niedrigeren Drehzahl Vorrang. Wenn zum Beispiel das RH-Signal(Pr.4) und das RM-Signal(Pr.5) gleichzeitig eingeschaltet werden, hat das RM-Signal(Pr.5) die höhere Priorität.

## 4.2.5 Einstellung der Beschleunigungs-/Abbremszeit des Motors (Beschleunigungs-/Abbremszeit)

Die folgenden Parameter werden zur Einstellung der Motorbeschleunigungs-/Abbremszeit verwendet.

Stellen Sie einen größeren Wert für eine langsamere Beschleunigung/Abbremsung bzw. einen kleineren Wert für eine schnellere Beschleunigung/Abbremsung ein.

Pr.	Name	Anfangswert <sup>*1</sup>		Einstellbereich	Beschreibung
		Gr.1	Gr.2		
20	Referenzfrequenz für Beschleunigung/Abbremsung	60 Hz	50 Hz	1 bis 590 Hz	Stellen Sie die Frequenz ein, die die Grundlage für die Beschleunigungs-/Abbremszeit bildet. Stellen Sie als Beschleunigungs-/Abbremszeit die Zeit ein, die erforderlich ist, um die Frequenz vom Stoppzustand (0 Hz) auf die in <b>Pr.20</b> eingestellte Frequenz zu ändern und umgekehrt.
7	Beschleunigungszeit	5 s <sup>*2</sup>		0 bis 3 600 s	Stellen Sie die Motorbeschleunigungszeit ein (Zeit, die erforderlich ist, um die Frequenz vom Stoppzustand (0 Hz) auf die in <b>Pr.20</b> eingestellte Frequenz zu ändern).
		10 s <sup>*3</sup>			
8	Abbremszeit	5 s <sup>*2</sup>		0 bis 3 600 s	Stellen Sie die Abbremszeit des Motors ein (Zeit, die erforderlich ist, um die Frequenz von der in <b>Pr.20</b> eingestellten Frequenz in den Stoppzustand (0 Hz) zu ändern).
		10 s <sup>*3</sup>			

\*1 Gr.1 und Gr.2 sind die Parameter-Anfangswertgruppen. Die Parameter-Anfangswertgruppe ist je nach Herkunftsland unterschiedlich. Das Herkunftsland ist auf dem Typenschild (Seite 7) angegeben. Für Informationen zu den Parameter-Anfangswertgruppen siehe Seite 8.

\*2 Anfangswert für den FR-D820-3.7K-165 oder niedriger, den FR-D840-3.7K-081 oder niedriger, den FR-D820S-2.2K-100 oder niedriger und den FR-D810W-0.75K-042 oder niedriger.

\*3 Anfangswert für den FR-D820-5.5K-238 oder höher und den FR-D840-5.5K-120 oder höher.

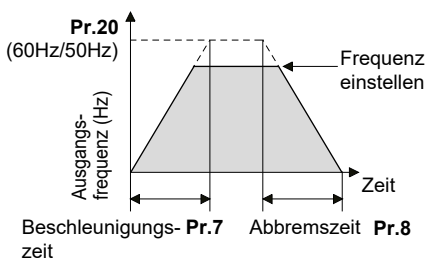
## ◆ Einstellung der Beschleunigungszeit (Pr.7, Pr.20)

- Verwenden Sie **Pr.7 Beschleunigungszeit**, um die Beschleunigungszeit einzustellen, die erforderlich ist, um die Frequenz aus dem Stoppzustand auf die in **Pr.20 Referenzfrequenz für Beschleunigung/Abbremsung** eingestellte Frequenz zu ändern.
- Stellen Sie die Beschleunigungszeit nach der folgenden Formel ein.

Einstellung der Beschleunigungszeit =  $\text{Pr.20} \times \text{Beschleunigungszeit vom Stoppzustand bis zur Höchsthfrequenz} / (\text{Höchsthfrequenz} - 0,5 \text{ Hz (Startfrequenz}^{*1}))$

- Beispielsweise wird die folgende Berechnung durchgeführt, um den Einstellwert für **Pr.7** zu ermitteln, wenn die Ausgangsfrequenz in 10 Sekunden auf die maximale Frequenz von 50 Hz erhöht wird, wobei **Pr.20** = 60 Hz (Ausgangswert) ist.

**Pr.7 Einstellung** =  $60 \text{ Hz} \times 10 \text{ s} / (50 \text{ Hz} - 0,5 \text{ Hz}) = 12,1 \text{ s}$



\*1 Die Startfrequenz kann durch die Einstellung von **Pr.13 Startfrequenz** geändert werden. (Für Einzelheiten zu **Pr.13** siehe Gebrauchsanweisung (Funktion).)

## ◆ Einstellung der Abbremszeit (Pr.8, Pr.20)

- Verwenden Sie **Pr.8 Abbremszeit**, um die Abbremszeit einzustellen, die erforderlich ist, um die Frequenz von der in **Pr.20 Referenzfrequenz für Beschleunigung/Abbremsung** eingestellten Frequenz in einen Stoppzustand zu ändern.
- Stellen Sie die Abbremszeit nach der folgenden Formel ein.

Einstellung der Abbremszeit =  $\text{Pr.20} \times \text{Abbremszeit von der Höchsthfrequenz bis zum Anhalten} / (\text{Höchsthfrequenz} - 3 \text{ Hz (Betriebsfrequenz der Gleichstrombremse}^{*2}))$

- Zum Beispiel wird die folgende Berechnung verwendet, um den Einstellwert für **Pr.8** zu finden, wenn die Ausgangsfrequenz von der maximalen Frequenz von 50 Hz in 10 Sekunden mit **Pr.20** = 120 Hz verringert wird.

**Pr.8 Einstellung** =  $120 \text{ Hz} \times 10 \text{ s} / (50 \text{ Hz} - 3 \text{ Hz}) = 25,5 \text{ s}$

\*2 Die Betriebsfrequenz der Gleichstrombremse kann durch die Einstellung von **Pr.10 Gleichstrombremsen-Betriebsfrequenz** geändert werden. (Für Einzelheiten zu **Pr.10** siehe Gebrauchsanweisung (Funktion).)

### HINWEIS

- Die Beschleunigungs-/Abbrems-Sollfrequenz kann durch die Einstellung von **Pr.20 Beschleunigungs-/Abbrems-Sollfrequenz** und die Startfrequenz durch die Einstellung von **Pr.13 Startfrequenz** geändert werden. Einzelheiten finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Funktion).

## 4.2.6 Schutz des Motors vor Überhitzung (elektronisches O/L-Thermorelais)

Stellen Sie den Strom der elektronischen Thermorelaisfunktion zum Schutz des Motors vor Überhitzung ein. Diese Einstellungen bieten eine optimale Schutzcharakteristik unter Berücksichtigung der geringen Kühlleistung des Motors bei niedriger Drehzahl.

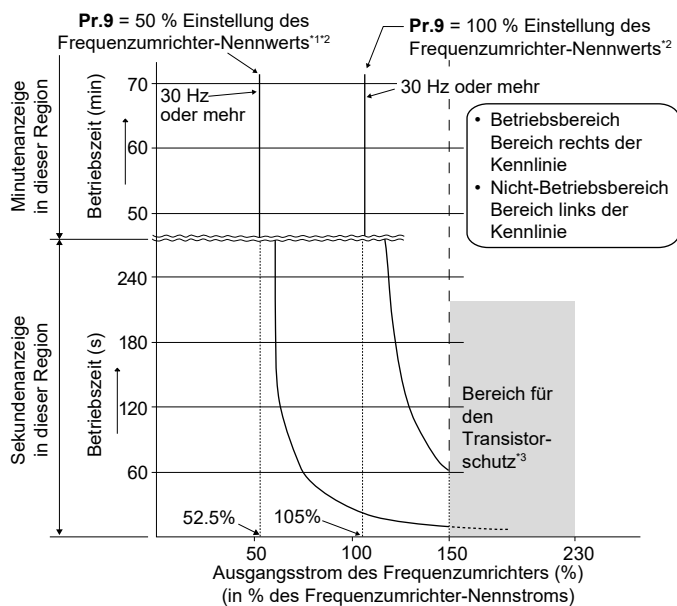
Pr.	Name	Anfangswert	Einstellbereich	Beschreibung
9	Elektronisches O/L-Thermorelais	Nennstrom des Frequenzumrichters <sup>*1</sup>	0 bis 500 A	Stellen Sie den Motornennstrom ein.

\*1 Der Anfangswert für den FR-D820-0.75K-042 oder niedriger, den FR-D840-0.75K-022 oder niedriger, den FR-D820S-0.75K-042 oder niedriger, den FR-D810W-0.75K-042 oder niedriger ist auf 85% des Frequenzumrichter-Nennstroms eingestellt.

### ◆ Kennlinie für den Betrieb des elektronischen O/L-Thermorelais für Induktionsmotor (Pr.9)

- Diese Funktion erkennt die Überlast (Überhitzung) des Motors und schaltet den Frequenzumrichter aus, indem sie den Betrieb des Transistors auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters stoppt.
- Stellen Sie den Nennstrom (A) des Motors in **Pr.9 Elektronisches O/L-Thermorelais** ein. (Wenn der Motor sowohl für 50 Hz als auch für 60 Hz ausgelegt ist und **Pr.3 Basisfrequenz** auf 60 Hz eingestellt ist, stellen Sie das 1,1-fache des 60-Hz-Motornennstroms ein).
- Stellen Sie in **Pr.9** „0“ ein, um die Aktivierung der elektronischen Thermorelaisfunktion zu vermeiden, z. B. wenn ein externes Thermorelais für den Motor verwendet wird.
- Bei Verwendung des SF-PR Motors mit konstantem Drehmoment von Mitsubishi Electric stellen Sie „70“ in **Pr.71 Angewandter Motor** ein. (Diese Einstellung ermöglicht eine Kennlinie mit 100 % konstantem Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich).

Bei Verwendung des SF-PR



\*1 Bei Einstellung von Pr.9 auf einen Wert (Stromwert) von 50 % des Frequenzumrichter-Nennstroms

\*2 Der %-Wert gibt den Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms an. Es handelt sich nicht um den Prozentsatz des Motornennstroms.

\*3 Der Transistorschutz wird in Abhängigkeit von der Temperatur des Kühlkörpers aktiviert. Je nach den Betriebsbedingungen kann der Schutz auch bei weniger als 150 % aktiviert werden.

### HINWEIS

- Der interne akkumulierte Wärmewert des elektronischen O/L-Thermorelais wird durch den Netz-Zurücksetzen- oder Zurücksetzen-Signaleingang des Frequenzumrichters auf den Anfangswert zurückgesetzt. Vermeiden Sie unnötiges Zurücksetzen und Ausschalten.
- Wenn der Unterschied zwischen der Frequenzumrichter- und der Motorleistung groß und der eingestellte Wert klein ist, verschlechtern sich die Schutzigenschaften der elektronischen Thermorelaisfunktion. Verwenden Sie in solchen Fällen ein externes Thermorelais.

- Ein einzelner Motor kann nicht durch ein elektronisches O/L-Thermorelais geschützt werden. Verwenden Sie ein externes Thermorelais.











## 4.2.7 Auswahl des Betriebsmodus (Betriebsmodusauswahl)

Betriebsmodus des Frequenzumrichters auswählen.

Der Betriebsmodus kann zwischen dem Betrieb über externe Signale (Externer Betriebsmodus), dem Betrieb über das Bedienfeld oder die Parametereinheit (PU-Betriebsmodus), dem kombinierten Betrieb von PU-Betrieb und Externem Betrieb (Kombinierter Externer/PU-Betriebsmodus) und dem Netzwerkbetrieb über RS-485-Kommunikation (NET-Betriebsmodus) umgeschaltet werden. Informationen über den NET-Betriebsmodus finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Kommunikation).

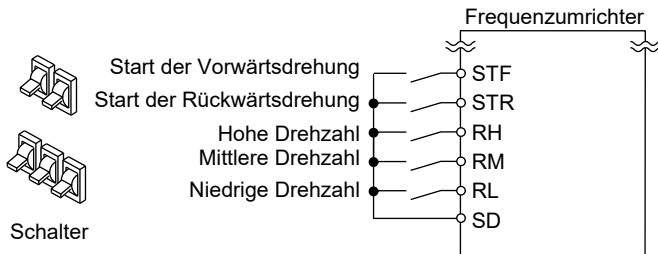
Pr.	Name	Anfangswert	Einstellbereich	Beschreibung
79	Betriebsmodusauswahl	0	0 bis 4, 6, 7	Wählt den Betriebsmodus aus.

In der folgenden Tabelle sind gültige und ungültige Befehle für den jeweiligen Betriebsmodus aufgeführt.

Pr.79 Einstellung	Beschreibung			LED-Anzeige ■ : AUS □ : EIN	Siehe Seite
0 (Anfangswert)	EXT/PU Auswahl des Betriebsmodus. Der Betriebsmodus des Frequenzumrichters kann durch Drücken der Taste HAND/AUTO gewählt werden. Beim Einschalten befindet sich der Frequenzumrichter im Externen Betriebsmodus.			PU-Betriebsmodus  Externer Betriebsmodus  NET-Betriebsmodus 	Seite 44
1	<b>Betriebsmodus</b> Festgelegt auf PU-Betriebsmodus.	<b>Frequenz-Befehl</b> Vom Bedienfeld gesendet.	<b>Start-Befehl</b> Eingabe mit der RUN-Taste auf dem Bedienfeld.	PU-Betriebsmodus 	Seite 44
2	Festgelegt auf Externen Betriebsmodus. Der Betriebsmodus des Frequenzumrichters kann jedoch auch auf den Netzwerk-Betriebsmodus umgestellt werden.	Gesendet durch externe Signale (Eingabe über Klemme 2 oder 4, Verwendung der Funktion zur Multi-Speed-Einstellung usw.).	Durch externe Signale gesendet (über die Klemme STF oder STR).	Externer Betriebsmodus  NET-Betriebsmodus 	Seite 44
3	Kombinierter Externer/PU-Betriebsmodus 1	Gesendet vom Bedienfeld oder über externe Signale (Eingabe über die Funktion zur Multi-Speed-Einstellung oder über Klemme 4).	Durch externe Signale gesendet (über die Klemme STF oder STR).	Kombiniertes Externer/PU-Betriebsmodus 	Seite 44
4	Kombinierter Externer/PU-Betriebsmodus 2	Gesendet durch externe Signale (Eingabe über Klemme 2 oder 4, Verwendung der Funktion zur Multi-Speed-Einstellung usw.).	Eingabe mit der RUN-Taste auf dem Bedienfeld.		Seite 44
6	Umschaltung des Betriebsmodus während des Betriebs. Die Umschaltung zwischen den Betriebsmodi PU, Extern und NET kann während des Betriebs erfolgen. Einzelheiten finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Funktion).			PU-Betriebsmodus 	—
7	Externer Betriebsmodus (PU-Betrieb-Sperre) X12-Signal EIN: Umschaltung auf PU-Betriebsmodus aktiviert (Signal ist während des Externen Betriebs AUS). X12-Signal AUS: Umschaltung auf PU-Betriebsmodus deaktiviert Einzelheiten finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Funktion).			Externer Betriebsmodus  NET-Betriebsmodus 	—

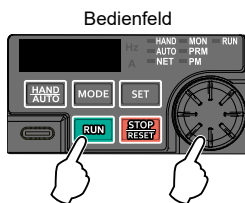
## ◆ Externer Betriebsmodus (Pr.79 = „0 (Anfangswert) oder 2“)

- Wählen Sie den Externen Betriebsmodus, wenn der Startbefehl und der Frequenzbefehl von einem Potentiometer zur Frequenzeinstellung, Startschalter usw. kommen, die extern an die Klemmen des Steuerstromkreises des Frequenzumrichters angeschlossen sind.
- Der Spannungs-/Stromsignaleingang über Klemme 2 oder 4 wird auch als Frequenzbefehl verwendet. Einzelheiten finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Funktion).
- Der Betrieb ist durch die Einstellung von „2“ in **Pr.79 Betriebsmodusauswahl** auf Externen Betriebsmodus festgelegt.



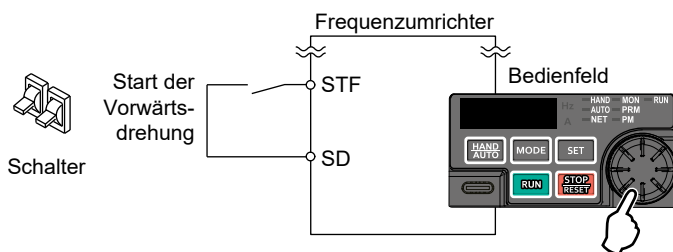
## ◆ PU-Betriebsmodus (Pr.79 = „1“)

- Wählen Sie den PU-Betriebsmodus, wenn Start- und Frequenzbefehle nur durch die Tastenbedienung auf dem Bedienfeld erteilt werden.



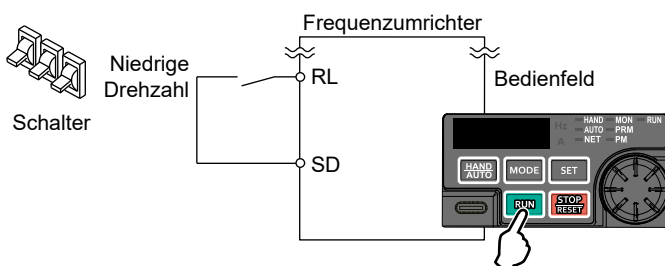
## ◆ Kombiniertes Externer/PU-Betriebsmodus 1 (Pr.79 = „3“)

- Wählen Sie den Kombinierten Externen/PU-Betriebsmodus 1 aus, wenn Sie den Frequenzbefehl über das Bedienfeld und den Startbefehl über die externen Startschalter geben.
- Wenn die Frequenzbefehle über die externen Signale gegeben werden (Multi-Speed-Einstellung), haben sie eine höhere Priorität als die Frequenzbefehle, die über das Bedienfeld gegeben werden.



## ◆ Kombiniertes Externer/PU-Betriebsmodus 2 (Pr.79 = „4“)

- Wählen Sie den Kombinierten Externen/PU-Betriebsmodus 2 aus, wenn Sie den Frequenzbefehl über externe Signal (Multi-Speed-Einstellung) und den Startbefehl über die Tastenbedienung auf dem Bedienfeld geben.
- Der Spannungs-/Stromsignaleingang über Klemme 2 oder 4 wird auch als Frequenzbefehl verwendet. Einzelheiten finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Funktion).



# 5 Fehlerbehebung während des Testbetriebs

## 5.1 Fehlerbehebung

In den folgenden Abschnitten werden einige der Probleme beschrieben, die während des Testbetriebs auftreten können, sowie die entsprechenden Abhilfemaßnahmen.

Sie dienen der Fehlerbehebung während des Betriebs.

Einzelheiten und andere mögliche Ursachen und Gegenmaßnahmen finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Wartung).

### 5.1.1 Motor startet nicht

Kontrollpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Prüfung durch den Benutzer
Hauptstromkreis	Es liegt keine geeignete Versorgungsspannung an. (Die Anzeige des Bedienfelds funktioniert nicht.)	Schalten Sie einen Kompaktleistungsschalter (MCCB), einen Fehlerstromschutzschalter (ELB) oder ein Magnetschütz (MC) ein. Überprüfen Sie die verringerte Eingangsspannung, den Phasenverlust am Eingang und die Verdrahtung.	
	Der Motor ist nicht richtig angeschlossen.	Überprüfen Sie die Verdrahtung zwischen Frequenzumrichter und Motor.	
Eingangssignal	Es wird kein Startsignal eingegeben.	Überprüfen Sie die Startbefehlsquelle und geben Sie ein Startsignal ein.	
	Die Startsignale für den Vorwärts- und Rückwärtslauf (STF und STR) werden gleichzeitig eingegeben.	Schalten Sie eines der beiden Signale EIN. Wenn die Signale STF und STR in der Grundeinstellung gleichzeitig eingeschaltet werden, wird ein Stoppbefehl gegeben.	
	Der Frequenzbefehl ist Null. (Die LED-Anzeige [RUN] auf dem Bedienfeld blinkt.)	Prüfen Sie die Frequenzbefehlsquelle und geben Sie einen Frequenzbefehl ein.	
	Die Schaltereinstellung für die Auswahl der Senken- oder Quellenlogik ist falsch. (Die LED-Anzeige [FWD] oder [REV] auf dem Bedienfeld blinkt.)	Prüfen Sie, ob der Steuerlogikschalter richtig eingestellt ist. Wenn er nicht korrekt eingestellt ist, wird das Eingangssignal nicht erkannt.	
	Die STOP/RESET-Taste wurde gedrückt. (Auf dem Bedienfeld wird „PS“ angezeigt.)	Prüfen Sie im Externen Betriebsmodus das Verfahren zum Neustart nach dem Anhalten mit der STOP/RESET-Taste auf dem Bedienfeld.	
Parameter-einstellung	Die Einstellung von <b>Pr.79 Betriebsmodusauswahl</b> ist falsch.	Wählen Sie den für die Eingabemethoden des Startbefehls und des Frequenzbefehls geeigneten Betriebsmodus.	
Last	Die Last ist zu hoch.	Last reduzieren.	
	Die Welle ist gesperrt.	Überprüfen Sie die Maschine (den Motor).	

### 5.1.2 Der Motor oder die Maschine macht ungewöhnliche Geräusche

Kontrollpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Prüfung durch den Benutzer
Parameter-einstellung	Das Motorgeräusch erhöht sich durch die Aktivierung der automatischen Trägerfrequenz-Reduzierfunktion, wenn der Motor überlastet gefahren wird.	Last reduzieren. Deaktivieren Sie die automatische Reduzierfunktion, indem Sie <b>Pr.260 PWM-Frequenz automatische Umschaltung</b> = „0“ einstellen. (Wenn die Last zu hoch bleibt, kann die Überlast eine Schutzfunktion E.THT auslösen).	
Sonstige	Mechanisches Spiel	Stellen Sie die Maschine/Ausrüstung so ein, dass kein mechanisches Spiel vorhanden ist.	
Motor	Betrieb mit Ausgangsphasenverlust	Überprüfen Sie die Motorverdrahtung.	

### 5.1.3 Der Motor erzeugt ungewöhnlich viel Wärme

Kontrollpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Prüfung durch den Benutzer
Motor	Der Motorlüfter funktioniert nicht. (Ansammlung von Staub.)	Reinigen Sie den Motorlüfter. Umgebungsbedingungen verbessern.	
	Die Isolierung des Motors von Phase zu Phase ist unzureichend.	Isolierung des Motors prüfen.	
—	Der Motorstrom ist zu hoch.	Siehe „Der Motorstrom ist zu hoch“ (Seite 47).	

### 5.1.4 Der Motor dreht sich in die entgegengesetzte Richtung

Kontrollpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Prüfung durch den Benutzer
Hauptstromkreis	Die Phasenfolge der Ausgangsklemmen U, V und W ist falsch.	Schließen Sie die ausgangsseitigen Klemmen (Klemmen U, V und W) richtig an.	
Eingangssignal	Die Startsignale (STF- und STR-Signale) sind nicht richtig angeschlossen.	Anschluss prüfen. (STF: Vorwärtsdrehung, STR: Rückwärtsdrehung)	
Parameter-einstellung	Die Einstellung <b>Pr.40 Drehrichtungsauswahl der RUN-Taste</b> ist falsch.	Ändern Sie den Wert der Parametereinstellung auf „0 (Anfangswert)“, um die Vorwärtsdrehung einzustellen. Für Informationen zur Parametereinstellung siehe Seite 37.	

### 5.1.5 Die Geschwindigkeit weicht stark von der Einstellung ab

Kontrollpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Prüfung durch den Benutzer
Eingangssignal	Das Frequenzeinstellungssignal ist falsch.	Messen Sie den Eingangssignalpegel.	
Last	Die Kippschutzfunktion wird aufgrund einer hohen Last aktiviert.	Last reduzieren.	
Parameter-einstellung		Stellen Sie <b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion (Drehmomentgrenzwert)</b> der Last entsprechend höher ein. (Wenn <b>Pr.22</b> zu hoch eingestellt ist, kann es zu einer Überstromauslösung (E.OC[]) kommen).	
Motor		Kapazitäten des Frequenzumrichters und des Motors überprüfen.	

### 5.1.6 Die Beschleunigung/Abbremsung ist nicht gleichmäßig

Kontrollpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Prüfung durch den Benutzer
Parameter-einstellung	Die Beschleunigungs-/Abbremszeit ist zu kurz.	Erhöhen Sie die Beschleunigungs-/Abbremszeit.	
	Die Einstellung für die Drehmomentverstärkung ( <b>Pr.0, Pr.46</b> ) ist für die V/F-Steuerung nicht geeignet, so dass die Kippschutzfunktion aktiviert wird.	Erhöhen/verringern Sie den Einstellwert für <b>Pr.0 Drehmomentverstärkung</b> in Schritten von jeweils 0,5 %, damit die Kippschutzfunktion nicht eintritt.	
Last	Die Kippschutzfunktion wird aufgrund einer hohen Last aktiviert.	Last reduzieren.	
Parameter-einstellung		Stellen Sie <b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion (Drehmomentgrenzwert)</b> der Last entsprechend höher ein. (Wenn <b>Pr.22</b> zu hoch eingestellt ist, kann es zu einer Überstromauslösung (E.OC[]) kommen).	
Motor		Kapazitäten des Frequenzumrichters und des Motors überprüfen.	

### 5.1.7 Der Betriebsmodus wechselt nicht richtig

Kontrollpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Prüfung durch den Benutzer
Eingangssignal	Das Startsignal (STF oder STR) ist EIN.	Prüfen Sie, ob die Signale STF und STR AUS sind. Wenn eine der beiden Optionen eingeschaltet ist, kann der Betriebsmodus nicht geändert werden.	

Kontrollpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Prüfung durch den Benutzer
Parameter-einstellung	Die Einstellung von <b>Pr.79 Betriebsmodusauswahl</b> ist nicht geeignet.	Wenn <b>Pr.79</b> auf „0 (Anfangswert)“ eingestellt ist, ist der Betriebsmodus der Externe Betriebsmodus beim Einschalten. Um in den PU-Betriebsmodus zu wechseln, drücken Sie die HAND/AUTO-Taste auf dem Bedienfeld. Bei anderen Einstellungen (1 bis 4, 6, 7) ist der Betriebsmodus entsprechend eingeschränkt.	

## 5.1.8 Die Anzeige des Bedienfelds funktioniert nicht

Kontrollpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Prüfung durch den Benutzer
Hauptstromkreis Steuerstromkreis	Es wird kein Strom eingespeist.	Leistung eingeben.	

## 5.1.9 Der Motorstrom ist zu hoch

Kontrollpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Prüfung durch den Benutzer
Last	Die Kippschutzfunktion wird aufgrund einer hohen Last aktiviert.	Last reduzieren.	
Parameter-einstellung		Stellen Sie <b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion (Drehmomentgrenzwert)</b> der Last entsprechend höher ein. (Wenn <b>Pr.22</b> zu hoch eingestellt ist, kann es zu einer Überstromauslösung (E.OC[]) kommen).	
Motor		Kapazitäten des Frequenzumrichters und des Motors überprüfen.	

## 5.1.10 Die Geschwindigkeit nimmt nicht zu

Kontrollpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Prüfung durch den Benutzer
Eingangssignal	Der Startbefehl oder der Frequenzbefehl rattert.	Prüfen Sie, ob der Startbefehl und der Frequenzbefehl korrekt sind.	
	Die Kabellänge ist zu lang für den analogen Frequenzbefehl, was zu einem Spannungsabfall (Stromabfall) führt.	Führen Sie die Bias- und Verstärkungskalibrierung für den Analogeingang durch.	
	Die Eingangssignalleitungen werden durch externe EMI beeinflusst.	Ergreifen Sie Gegenmaßnahmen gegen EMI, wie z. B. die Verwendung von abgeschirmten Kabeln für die Eingangssignalleitungen.	
Last	Die Kippschutzfunktion wird aufgrund einer hohen Last aktiviert.	Last reduzieren.	
Parametereinstellung		Stellen Sie <b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion (Drehmomentgrenzwert)</b> der Last entsprechend höher ein. (Wenn <b>Pr.22</b> zu hoch eingestellt ist, kann es zu einer Überstromauslösung (E.OC[]) kommen).	
Motor		Kapazitäten des Frequenzumrichters und des Motors überprüfen.	

## 5.1.11 Parametereinstellung kann nicht eingegeben werden

Kontrollpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Prüfung durch den Benutzer
Eingangssignal	Der Vorgang wird ausgeführt (das Signal STF oder STR ist EIN).	Stoppen Sie den Vorgang. Wenn <b>Pr.77 Parametereingabe-Auswahl</b> = „0 (Anfangswert)“, ist das Schreiben nur während des Stopps möglich.	
Parametereinstellung	Es wurde ein Versuch der Parametereinstellung im Externen Betriebsmodus unternommen.	Wählen Sie den PU-Betriebsmodus. Oder setzen Sie <b>Pr.77 Parametereingabe-Auswahl</b> = „2“, um die Eingabe von Parametern unabhängig vom Betriebsmodus zu ermöglichen.	

## 5.2 Fehleranzeigen

In diesem Abschnitt werden die Fehleranzeigen beschrieben, die während des Testbetriebs auftreten können. Weitere Fehleranzeigen finden Sie in der Gebrauchsanweisung (Wartung).

### ◆ Eingabefehler während des Betriebs

Element	Beschreibung
Anzeige auf dem Bedienfeld	<b>Er2</b> (Er2)
Beschreibung	Während des Betriebs wurde versucht, Parameter einzugeben, während <b>Pr.77 Parametereingabe-Auswahl</b> = „0 (Anfangswert)“.
Kontrollpunkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob der Frequenzumrichter gestoppt wurde.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass in <b>Pr.77 Parametereingabe-Auswahl</b> nicht „0“ eingestellt ist.</li> </ul>
Abhilfemaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach Beendigung des Vorgangs nehmen Sie die Parametereinstellung vor.</li> <li>• Bei Einstellung von <b>Pr.77</b> = „2“ ist die Eingabe der Parameter während des Betriebs möglich.</li> </ul>
Referenzhandbuch	Gebrauchsanweisung (Funktion)

### ◆ Fehler der Modusbezeichnung


Element	Beschreibung
Anzeige auf dem Bedienfeld	<b>Er4</b> (Er4)
Beschreibung	Die Parametereinstellung wurde im Externen Betriebsmodus versucht, während <b>Pr.77 Parametereingabe-Auswahl</b> = „0 (Anfangswert)“ war.
Kontrollpunkt	Prüfen Sie, ob der Betriebsmodus der PU-Betriebsmodus ist.
Abhilfemaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachdem Sie den Betriebsmodus auf „PU-Betriebsmodus“ eingestellt haben, nehmen Sie die Parametereinstellung vor.</li> <li>• Wenn <b>Pr.77</b> = „2“ ist, ist die Eingabe der Parameter unabhängig vom Betriebsmodus aktiviert.</li> </ul>
Referenzhandbuch	Gebrauchsanweisung (Funktion)

### ◆ Motorüberlastauslöser (elektronische Thermorelaisfunktion)

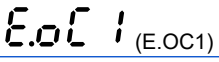
Durch das Zurücksetzen des Frequenzumrichters wird der interne kumulative Wärmewert der elektronischen Thermorelaisfunktion initialisiert.

Element	Beschreibung
Anzeige auf dem Bedienfeld	<b>ErTH</b> (E.THM)
Beschreibung	Die elektronische thermische O/L-Relaisfunktion im Frequenzumrichter erkennt eine Überhitzung des Motors, die durch Überlast oder verminderte Kühlleistung während des Betriebs mit niedriger Drehzahl verursacht wird. Wenn der kumulierte Wärmewert 85 % der Einstellung von <b>Pr.9 Elektronisches thermisches O/L-Relais</b> erreicht, wird ein Voralarm (TH) ausgegeben. Wenn der akkumulierte Wert den vorgegebenen Wert erreicht, wird die Schutzschaltung aktiviert, um den Frequenzumrichter ausgang zu stoppen.
Kontrollpunkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor auf den Einsatz unter Überlast prüfen.</li> <li>• Prüfen Sie, ob die Einstellung von <b>Pr.71 Angewandter Motor</b> für die Motorauswahl korrekt ist.</li> <li>• Prüfen Sie, ob die Einstellung der Kippschutzfunktion korrekt ist.</li> </ul>
Abhilfemaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Last reduzieren.</li> <li>• <b>Pr.71 Angewandter Motor</b> entsprechend dem zu verwendenden Motor einstellen.</li> <li>• Stellen Sie den Betriebspegel der Kippschutzfunktion entsprechend ein.</li> </ul>
Referenzhandbuch	Gebrauchsanweisung (Funktion)

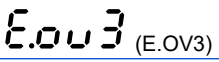
## ◆ Kippschutzfunktion (Überstrom)

Element	Beschreibung						
Anzeige auf dem Bedienfeld	 OLC						
Beschreibung	<p>Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters ansteigt, wird die Kippschutzfunktion (Überstrom) aktiviert. Im folgenden Abschnitt wird die Kippschutzfunktion (Überstrom) erläutert.</p> <table border="1"> <tr> <td>Während der Beschleunigung</td> <td>Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den Schwellenwert für die Überlastsicherung überschreitet (<b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion</b> usw.), stoppt diese Funktion den Frequenzanstieg, bis der Überlaststrom abnimmt, um zu verhindern, dass der Frequenzumrichter eine Überstromauslösung verursacht. Wenn der Überlaststrom unter den Wert des Betriebspegels der Kippschutzfunktion sinkt, erhöht diese Funktion die Frequenz wieder.</td> </tr> <tr> <td>Während des Betriebs mit konstanter Geschwindigkeit</td> <td>Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den Schwellenwert für die Überlastsicherung überschreitet (<b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion</b> usw.), reduziert diese Funktion die Frequenz, bis der Überlaststrom abnimmt, um zu verhindern, dass der Frequenzumrichter eine Überstromauslösung verursacht. Wenn der Überlaststrom unter den Wert des Betriebspegels der Kippschutzfunktion sinkt, erhöht diese Funktion die Frequenz auf den eingestellten Wert.</td> </tr> <tr> <td>Während des Abbremsens</td> <td>Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den Schwellenwert für die Überlastsicherung überschreitet (<b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion</b> usw.), stoppt diese Funktion die Absenkung der Frequenz, bis der Überlaststrom abnimmt, um zu verhindern, dass der Frequenzumrichter eine Überstromauslösung verursacht. Wenn der Überlaststrom unter den Wert des Betriebspegels der Kippschutzfunktion sinkt, senkt diese Funktion die Frequenz wieder.</td> </tr> </table>	Während der Beschleunigung	Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den Schwellenwert für die Überlastsicherung überschreitet ( <b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion</b> usw.), stoppt diese Funktion den Frequenzanstieg, bis der Überlaststrom abnimmt, um zu verhindern, dass der Frequenzumrichter eine Überstromauslösung verursacht. Wenn der Überlaststrom unter den Wert des Betriebspegels der Kippschutzfunktion sinkt, erhöht diese Funktion die Frequenz wieder.	Während des Betriebs mit konstanter Geschwindigkeit	Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den Schwellenwert für die Überlastsicherung überschreitet ( <b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion</b> usw.), reduziert diese Funktion die Frequenz, bis der Überlaststrom abnimmt, um zu verhindern, dass der Frequenzumrichter eine Überstromauslösung verursacht. Wenn der Überlaststrom unter den Wert des Betriebspegels der Kippschutzfunktion sinkt, erhöht diese Funktion die Frequenz auf den eingestellten Wert.	Während des Abbremsens	Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den Schwellenwert für die Überlastsicherung überschreitet ( <b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion</b> usw.), stoppt diese Funktion die Absenkung der Frequenz, bis der Überlaststrom abnimmt, um zu verhindern, dass der Frequenzumrichter eine Überstromauslösung verursacht. Wenn der Überlaststrom unter den Wert des Betriebspegels der Kippschutzfunktion sinkt, senkt diese Funktion die Frequenz wieder.
Während der Beschleunigung	Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den Schwellenwert für die Überlastsicherung überschreitet ( <b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion</b> usw.), stoppt diese Funktion den Frequenzanstieg, bis der Überlaststrom abnimmt, um zu verhindern, dass der Frequenzumrichter eine Überstromauslösung verursacht. Wenn der Überlaststrom unter den Wert des Betriebspegels der Kippschutzfunktion sinkt, erhöht diese Funktion die Frequenz wieder.						
Während des Betriebs mit konstanter Geschwindigkeit	Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den Schwellenwert für die Überlastsicherung überschreitet ( <b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion</b> usw.), reduziert diese Funktion die Frequenz, bis der Überlaststrom abnimmt, um zu verhindern, dass der Frequenzumrichter eine Überstromauslösung verursacht. Wenn der Überlaststrom unter den Wert des Betriebspegels der Kippschutzfunktion sinkt, erhöht diese Funktion die Frequenz auf den eingestellten Wert.						
Während des Abbremsens	Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den Schwellenwert für die Überlastsicherung überschreitet ( <b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion</b> usw.), stoppt diese Funktion die Absenkung der Frequenz, bis der Überlaststrom abnimmt, um zu verhindern, dass der Frequenzumrichter eine Überstromauslösung verursacht. Wenn der Überlaststrom unter den Wert des Betriebspegels der Kippschutzfunktion sinkt, senkt diese Funktion die Frequenz wieder.						
Kontrollpunkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass <b>Pr.0 Drehmomentverstärkung</b> nicht zu hoch eingestellt ist.</li> <li>• Pr.7 Beschleunigungszeit und Pr.8 Abbremszeit sind möglicherweise zu kurz eingestellt.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Last nicht zu schwer ist.</li> <li>• Peripheriegeräte auf jegliche Störungen prüfen.</li> <li>• Prüfen, ob <b>Pr.13 Startfrequenz</b> nicht zu hoch eingestellt ist.</li> <li>• Prüfen Sie, ob Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion richtig eingestellt ist.</li> </ul>						
Abhilfemaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhen oder verringern Sie die Einstellung von <b>Pr.0 Drehmomentverstärkung</b> schrittweise um jeweils 1 % und überprüfen Sie den Motorstatus.</li> <li>• Stellen Sie einen größeren Wert in Pr.7 Beschleunigungszeit oder Pr.8 Abbremszeit ein.</li> <li>• Last reduzieren.</li> <li>• Der Betriebsstrom der Kippschutzfunktion kann in <b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion</b> eingestellt werden.</li> </ul>						
Referenzhandbuch	Gebrauchsanweisung (Funktion)						

## ◆ Überstromauslösung bei Beschleunigung

Element	Beschreibung
Anzeige auf dem Bedienfeld	 (E.OC1)
Beschreibung	Erreicht oder überschreitet der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters während der Beschleunigung den vorgegebenen Wert des Nennstroms, wird die Schutzschaltung aktiviert und der Frequenzumrichterausgang wird abgeschaltet.
Kontrollpunkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie auf plötzliche Beschleunigung der Geschwindigkeit.</li> <li>• Auf Kurzschluss am Ausgang prüfen.</li> <li>• Prüfen Sie, ob die Kapazität des Frequenzumrichters mit der Motorleistung übereinstimmt.</li> <li>• Prüfen Sie, ob <b>Pr.22 Betriebspegel der Kippschutzfunktion</b> richtig eingestellt ist.</li> </ul>
Abhilfemaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pr.7 Abbremszeit</b> nachstellen.</li> <li>• Wenn beim Start immer „E.OC1“ erscheint, schalten Sie den Motor einmal ab und starten Sie den Frequenzumrichter neu. Wenn weiterhin „E.OC1“ angezeigt wird, wenden Sie sich an Ihren Verkäufer.</li> <li>• Überprüfen Sie die Verdrahtung, um sicherzustellen, dass es nicht zu einem Kurzschluss am Ausgang kommt.</li> <li>• Wählen Sie zueinander passende Frequenzumrichter- und Motorkapazitäten.</li> </ul>
Referenzhandbuch	Gebrauchsanweisung (Funktion)

## ◆ Regenerative Überspannungsauslösung bei Abbremsen oder Stopp

Element	Beschreibung
Anzeige auf dem Bedienfeld	 (E.OV3)
Beschreibung	Wenn die Rückspeisung dazu führt, dass die interne Hauptstromkreisspannung des Frequenzumrichters den vorgegebenen Wert erreicht oder überschreitet, wird die Schutzschaltung aktiviert, um den Frequenzumrichterausgang anzuhalten. Die Schaltung kann auch durch eine im Stromnetz erzeugte Überspannung aktiviert werden.
Kontrollpunkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf plötzliche Geschwindigkeitsabnahme achten.</li> <li>• Prüfen Sie, ob die Kippschutzfunktion bei einer Anwendung mit hoher Lastträgheit häufig aktiviert wird.</li> </ul>
Abhilfemaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pr.8 Abbremszeit</b> nachstellen. (Stellen Sie eine Abbremszeit ein, die dem Trägheitsmoment der Last entspricht).</li> <li>• Verlängern Sie den Bremszyklus.</li> <li>• Verwenden Sie bei Bedarf eine regenerative Option, wie einen Bremswiderstand und eine Bremseinheit.</li> </ul>
Referenzhandbuch	Gebrauchsanweisung (Funktion)

# MEMO

---

# Revisionen

---

Revisionsdatum	Nummer des Handbuchs	Revision
Dez. 2024	IB(NA)-0601026ENG-A	Erste Ausgabe

Modell	FR-D800 TORISETSU DOUNYU EIBUN
Modell-Code	1AJ079

# MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

HAUPTSITZ: TOKYO BUILDING 2-7-3, MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN

IB(NA)-0601026ENG-A(2412)MEE Gedruckt in Japan Technische Änderungen können ohne vorherigen Hinweis vorgenommen werden.