

# FREQUENZUMRICHTER

Optionseinheit

## **FR-A7AP**

### BEDIENUNGSANLEITUNG

---

*Lageregelung*

---

---

*Drehzahlrückführung*

---

---

*Vektorregelung*

---

BEDIENHINWEISE **1**

INSTALLATION **2**

LAGEREGELUNG **3**

REGELUNG ÜBER DREHZAHLRÜCKFÜHRUNG **4**

VEKTORREGELUNG **5**



Versionsprüfung

Art.-Nr.: 209068

25 03 2013

Version B

## REVISION

Datum	Artikelnr.	Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
März 2009 – gb	209068-A	Erste Ausgabe
März 2013 – gb	209068-B	Abschn. 2.2: Anzugsmomente der Befestigungsschrauben für die Option hinzugefügt Abschn. 3.4: Impulse bei der zulässigen Drehzahl in Lageregelung korrigiert Abschn. 4.4: Technische Daten für die Drehzahlrückführung hinzugefügt Abschn. 5.4: Impulse bei der maximalen Drehzahl in Vektorregelung ergänzt

Danke, dass Sie sich für die Mitsubishi-Optionseinheit für den Frequenzumrichter entschieden haben. Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Handhabung und die Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung dieser Optionseinheit. Fehlerhafte Handhabung kann zu unvorhersehbaren Fehlern führen. Für eine optimale Nutzung dieser Optionseinheit lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme aufmerksam. Bitte geben Sie diese Anleitung an den Endverbraucher weiter.

### Abschnitt über Sicherheitshinweise


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



Es besteht eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders, wenn entsprechende Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Hinweis auf mögliche Beschädigungen des Geräts, anderer Sachwerte sowie gefährliche Zustände, wenn die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen nicht getroffen werden.

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

## Sicherheitshinweise

### Schutz vor Stromschlägen



- Demontieren Sie die Frontabdeckung nur im abgeschalteten Zustand des Frequenzumrichters und der Spannungsversorgung. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.
- Während des Frequenzumrichterbetriebs muss die Frontabdeckung montiert sein. Die Leistungsklemmen und offen liegende Kontakte führen eine lebensgefährlich hohe Spannung. Bei Berührung besteht Stromschlaggefahr.
- Auch wenn die Spannung ausgeschaltet ist, sollte die Frontabdeckung nur zur Verdrahtung oder Inspektion demontiert werden. Bei Berührung der spannungsführenden Leitungen besteht Stromschlaggefahr.
- Bevor Sie mit der Verdrahtung/Wartung beginnen, ist die Netzspannung abzuschalten und eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können.
- Die Verdrahtung und Inspektion darf nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden.
- Für die Verdrahtung muss die Optionseinheit fest montiert sein. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.
- Berühren Sie die Optionseinheit nicht mit nassen Händen. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.
- Vermeiden Sie starkes Ziehen, Biegen, Einklemmen oder starke Beanspruchungen der Leitungen. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.

## Schutz vor Beschädigungen

### ACHTUNG

- Die Spannung an den einzelnen Klemmen darf die im Handbuch angegebenen Werte nicht übersteigen. Andernfalls können Beschädigungen auftreten.
- Stellen Sie sicher, dass alle Leitungen an den korrekten Klemmen angeschlossen sind. Andernfalls können Beschädigungen auftreten.
- Stellen Sie bei allen Anschlüssen sicher, dass die Polarität korrekt ist. Andernfalls können Beschädigungen auftreten.
- Berühren Sie den Frequenzumrichter weder wenn er eingeschaltet ist noch kurz nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung. Die Oberfläche kann sehr heiß sein und es besteht Verbrennungsgefahr.

## Weitere Vorkehrungen

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

## Transport und Installation

### ACHTUNG

- Der Betrieb der Optionseinheit mit fehlenden/beschädigten Teilen ist nicht erlaubt und kann zu Ausfällen führen.
- Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf die Optionseinheit und den Frequenzumrichter.
- Installieren Sie die Optionseinheit nur in der zulässigen Montageposition.
- Achten Sie darauf, dass keine leitfähigen Gegenstände (z. B. Schrauben) oder entflammbare Substanzen wie Öl in den Frequenzumrichter gelangen.

## Diagnose und Einstellung

### ACHTUNG

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

## Bedienung

### GEFAHR

- Nehmen Sie keine Änderungen an der Hard- oder Firmware der Geräte vor.
- Deinstallieren Sie keine Teile, deren Deinstallation nicht in dieser Anleitung beschrieben ist. Andernfalls kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.

### ACHTUNG

- Nach Ausführung einer Funktion zum Löschen von Parametern müssen Sie die für den Betrieb benötigten Parameter vor einem Wiederanlauf neu einstellen, da alle Parameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.
- Um Beschädigungen durch statische Aufladung zu vermeiden, berühren Sie einen Metallgegenstand, bevor Sie den Frequenzumrichter anfassen.

### **Wartung, Inspektion und Teileaustausch**

#### **ACHTUNG**

- In der Optionseinheit darf keine Isolationsprüfung (Isolationswiderstand) mit einem Isolationsprüfgerät durchgeführt werden.

### **Entsorgung des Frequenzumrichters**

#### **ACHTUNG**

- Behandeln Sie den Frequenzumrichter als Industrieabfall.

### **Allgemeine Anmerkung**

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



# — INHALT —

<b>1</b>	<b>BEDIENHINWEISE</b>	<b>1</b>
<hr/> <hr/>		
1.1	Auspacken .....	1
1.1.1	Lieferumfang .....	1
1.1.2	Prüfung der Seriennummer .....	2
1.1.3	Optionskomponenten .....	3
<b>2</b>	<b>INSTALLATION</b>	<b>5</b>
<hr/> <hr/>		
2.1	Vor der Installation.....	5
2.2	Einbau.....	6
2.3	Schalter zur Auswahl von Impulsgebersystem und Abschlusswiderstand .....	8
2.4	Verdrahtung.....	10
2.5	Impulsgeberkabel .....	14
2.6	Impulsgeber.....	16
2.7	Parameter für den Impulsgeber .....	18

<b>3</b>	<b>LAGERREGELUNG</b>	<b>21</b>
<hr/> <hr/>		
3.1	Schaltungsbeispiel.....	21
3.2	Klemmenbelegung .....	23
3.3	Parameter für die Lageregelung .....	26
3.4	Technische Daten.....	27
<b>4</b>	<b>REGELUNG ÜBER DREHZAHLRÜCKFÜHRUNG</b>	<b>29</b>
<hr/> <hr/>		
4.1	Anschlussschema.....	29
4.2	Klemmenbelegung .....	31
4.3	Parameter für die Drehzahlrückführung .....	31
4.4	Technische Daten.....	32
<b>5</b>	<b>VEKTORREGELUNG</b>	<b>33</b>
<hr/> <hr/>		
5.1	Anschlussbeispiele.....	33
5.2	Klemmenbelegung .....	37
5.3	Parameter für die Vektorregelung .....	38
5.4	Technische Daten.....	41






# 1 BEDIENHINWEISE

## 1.1 Auspacken

Nehmen Sie die Optionseinheit aus der Verpackung und vergleichen Sie die Daten des Typenschildes mit den Daten Ihrer Bestellung. Die hier beschriebene Optionseinheit ist ausschließlich für den Gebrauch mit Frequenzumrichtern der Serie FR-A700/A701 vorgesehen.

### 1.1.1 Lieferumfang

Überprüfen Sie den Packungsinhalt auf Vollständigkeit. Zum Lieferumfang gehören folgende Komponenten:

Lieferumfang	Anzahl	Beschreibung	Siehe
Optionseinheit FR-A7AP	1		—
Befestigungsschrauben (M3 × 6 mm)	2		Seite 6
Abstandsbolzen (5,5 mm)	1	 5,5 mm	Seite 6



## 1.1.2 Prüfung der Seriennummer

Die Optionseinheit FR-A7AP kann mit den Frequenzumrichtern der Serie FR-A700 ab den in folgender Tabelle aufgeführten Seriennummern verwendet werden. Achten Sie deshalb vor dem Einbau darauf, dass die Ihnen vorliegende Optionseinheit auch zu dem von Ihnen verwendeten Frequenzumrichter passt. Vergleichen Sie dazu die Seriennummer auf dem Typenschild des Frequenzumrichters oder auf der Verpackung mit den Angaben in der folgenden Tabelle.

Frequenzumrichter	Seriennummer
FR-A740-00023 EC	L5□□□□□□□□
FR-A740-00038 EC	K5□□□□□□□□
FR-A740-00052/00083 EC	J5□□□□□□□□
FR-A740-00126 EC	H5□□□□□□□□
FR-A740-00170/00250 EC	G5□□□□□□□□

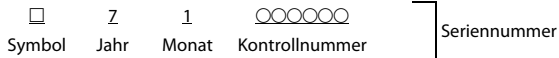
Frequenzumrichter	Seriennummer
FR-A740-00310 bis 00620 EC	F5□□□□□□□□
FR-A740-00770 bis 01800 EC	E5□□□□□□□□
FR-A740-02160/02600 EC	G5□□□□□□□□
FR-A740-03250 bis 04320 EC	E5□□□□□□□□
FR-A740-04810 bis 12120 EC	C5□□□□□□□□

Die Seriennummer finden Sie auf dem Typenschild des Frequenzumrichters (siehe auch Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters).

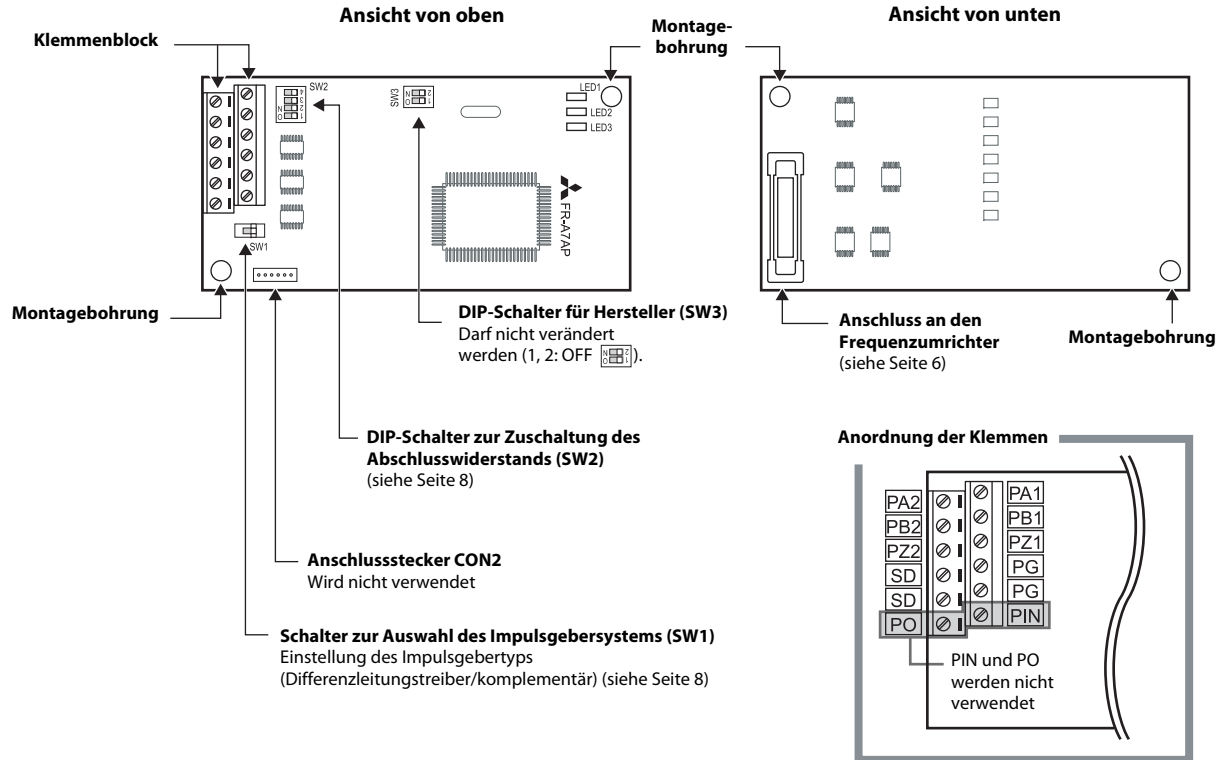
Die Seriennummer setzt sich wie folgt zusammen:

- Ein Symbol für die Version
- Zwei Zahlen oder eine Zahl und ein Buchstabe für das Produktionsjahr und den Produktionsmonat  
(Für die ersten neun Monate von Januar bis September wird jeweils eine Zahl 1 bis 9 vergeben und für die Monate Oktober, November und Dezember jeweils der Buchstabe X, Y und Z.)
- Sechs Ziffern für die Kontrollnummer

### Typenschild



## 1.1.3 Optionskomponenten





## 2 INSTALLATION

### 2.1 Vor der Installation

#### **GEFAHR**

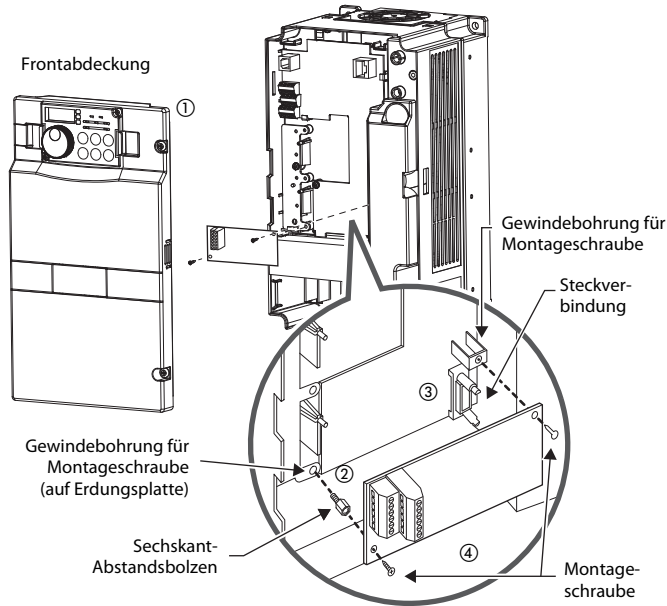
Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters ausgeschaltet ist. Der Frequenzumrichter steht auch nach Abschalten der Versorgungsspannung noch unter lebensgefährlicher Spannung. Bevor Sie die Optionseinheit FR-A7AP einsetzen oder herausnehmen, bzw. eine der Klemmen berühren, warten Sie nach dem Abschalten mind. 10 Minuten, bis die Kondensatoren entladen sind.

#### **ACHTUNG**

- Frequenzumrichter und Optionseinheit können beschädigt werden, wenn die Optionseinheit bei eingeschalteter Spannungsversorgung oder geladenen Kondensatoren ein- bzw. ausgebaut wird.
- Um Beschädigungen durch statische Aufladung zu vermeiden, berühren Sie einen Metallgegenstand, bevor Sie den Frequenzumrichter anfassen.



## 2.2 Einbau



- ① Entfernen Sie die Frontabdeckung des Frequenzumrichters. Anschließend wird der Steckplatz sichtbar.
- ② Montieren Sie den mitgelieferten Abstandsbolzen. Ziehen Sie dabei den Abstandsbolzen mit einem Anzugsmoment von 0,56–0,75 Nm an.
- ③ Setzen Sie die Optionseinheit vorsichtig in den Steckplatz des Frequenzumrichters. Achten Sie dabei auf einen einwandfreien Sitz der Steckverbindung.
- ④ Befestigen Sie die Optionseinheit sorgfältig mit den mitgelieferten Schrauben. Ziehen Sie dabei die Schrauben mit einem Anzugsmoment von 0,33–0,40 Nm an. Sollten die Schraubenbohrungen nicht übereinander liegen und lassen sich die Schrauben daraufhin nur schwer einsetzen, ist die Optionseinheit nicht richtig installiert worden.

### HINWEIS

Zur Demontage der Optionseinheit lösen Sie die beiden Befestigungsschrauben rechts und links der Optionseinheit und die Steckverbindung. (Ist die Optionseinheit in Steckplatz 3 montiert, ziehen Sie vorher den Steuerklemmleistenblock des Frequenzumrichters ab, um die Demontage zu erleichtern. Eine detaillierte Beschreibung dazu entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des FR-A700.)

**ACHTUNG**

- Verwenden Sie pro Frequenzumrichter nur eine Optionsart.  
Werden zwei oder mehr Optionseinheiten installiert, entsprechen die Prioritäten den Nummern der Steckplätze 1, 2 und 3. Die Optionseinheiten mit der niedrigeren Priorität sind deaktiviert.
- Wenn der Frequenzumrichter die eingebaute Optionseinheit nicht identifizieren kann (z.B. durch falschen Einbau), wird einer der Fehler E.1 bis E.3 ausgegeben. Die Fehlernummer entspricht der Nummer des Steckplatzes (siehe nebenstehende Tabelle).
- Achten Sie darauf, dass der Abstandsbolzen bei der Montage/ Demontage nicht in den Frequenzumrichter fällt.
- Ziehen Sie die Optionseinheit beim Ausbau immer gerade heraus, damit der Anschlussstecker durch Verkanten oder Krafteinwirkung nicht beschädigt wird.

Montage-Position der Optionseinheit FR-A7AP	Fehleranzeige der Bedieneinheit
Steckplatz 1	E. 1
Steckplatz 2	E. 2
Steckplatz 3	E. 3

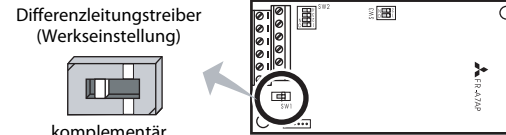


## 2.3 Schalter zur Auswahl von Impulsgebersystem und Abschlusswiderstand

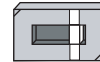
- Auswahl des Impulsgebersystems (SW1)**  
 Wählen Sie entsprechend den Ausgängen des Impulsgebers das Differenzleitungstreibersystem oder das Komplementärsystem.  
 Werksseitig ist das Differenzleitungstreibersystem voreingestellt.
- Zuschaltung des Abschlusswiderstandes (SW2)**  
 Mit Hilfe des Schalters können Sie einen Abschlusswiderstand zuschalten. Setzen Sie den Schalter auf ON (Werkseinstellung), wenn der Impulsgeber über Differenzleitungstreiberausgänge verfügt und auf OFF, wenn der Impulsgeber über komplementäre Ausgänge verfügt.  
 ON: Abschlusswiderstand zugeschaltet (Werkseinstellung)  
 OFF: Abschlusswiderstand nicht zugeschaltet

### HINWEISE

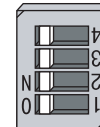
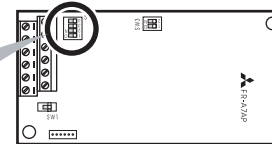
- Setzen Sie alle Schalter in die gleiche Position (ON/OFF).
- Ist der Impulsgeber gleichzeitig an einer weiteren Einheit angeschlossen (z.B. NC) oder wird der Abschlusswiderstand gleichzeitig von einer anderen Einheit verwendet, ist der Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes auf OFF zu setzen, auch wenn der Impulsgeber über Differenzleitungstreiberausgänge verfügt.



komplementär



Abschlusswiderstand  
zugeschaltet  
(Werkseinstellung)



Abschlusswiderstand abgeschaltet





## • Motoren und Schalterstellungen

Motor		Auswahl des Impulsgebersystems (SW1)	Zuschaltung des Abschlusswiderstandes (SW2)	Spannungsversorgung <sup>②</sup>
Selbstbelüfteter Motor mit Impulsgeber Mitsubishi-Sondermotor mit Impulsgeber	SF-JR	Differenz	EIN	5 V
	SF-HR	Differenz	EIN	5 V
	Andere	①	①	①
Fremdbelüfteter Motor mit Impulsgeber	SF-JRCA	Differenz	EIN	5 V
	SF-HRCA	Differenz	EIN	5 V
	Andere	①	①	①
Motor für Vektorregelung	SF-V5RU	Komplementär	AUS	12 V
Motor mit Impulsgeber eines Fremdherstellers	—	①	①	①

① Wählen Sie die Einstellung entsprechend dem verwendeten Motor.

② Wählen Sie die Spannungsversorgung (5 V, 12 V, 15 V oder 24 V) entsprechend dem verwendeten Impulsgeber.

---



---

**ACHTUNG**


---



---

Der Schalter SW3 ist ausschließlich für herstellerepezifische Zwecke vorgesehen. Die Einstellung darf nicht verändert werden.

---



---



## 2.4 Verdrahtung

Verwenden Sie für die Verbindung zwischen der Optionseinheit FR-A7AP und dem Impulsgeber abgeschirmte, paarig verdrehte Leitungen mit einem Minimalquerschnitt von 0,2 mm<sup>2</sup>.

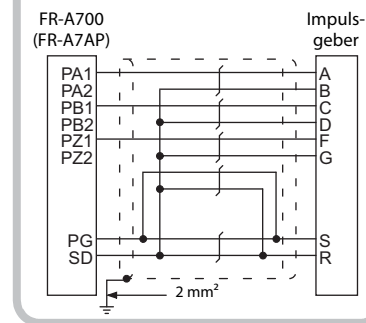
Alle Kabelverbindungen zwischen Optionseinheit FR-A7AP und Impulsgeber müssen in einem möglichst großem Abstand zu etwaigen Störquellen, z. B. dem Hauptstromkreis, der Motorleitung etc., verlegt sein.

Kabellänge	Parallelkabel (Kabelquerschnitt 0,2 mm <sup>2</sup> )	Kabel mit größerem Querschnitt
≤ 10 m	Mindestens 2 Kabel	≥ 0,4 mm <sup>2</sup>
≤ 20 m	Mindestens 4 Kabel	≥ 0,75 mm <sup>2</sup>
≤ 100 m <sup>①</sup>	Mindestens 6 Kabel	≥ 1,25 mm <sup>2</sup>

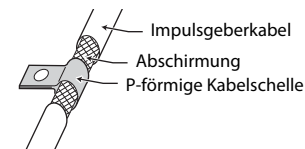
① Im Differenzleitungstreibersystem bei einer Kabellänge von 30 m oder mehr: Bei 6 oder mehr Parallelkabeln bzw. einem Mindestquerschnitt von mehr als 1,25 mm<sup>2</sup> sollte eine Spannungsversorgung mit etwas höherer Spannung als 5 V (ca. 5,5 V) verwendet werden. Die Spannung darf jedoch die maximal zulässige Spannung des Impulsgebers nicht überschreiten.

Verbinden Sie die Abschirmung des Impulsgeberkabels mittels einer P- oder U-förmigen Kabelschelle direkt am Frequenzumrichter mit der Erde des Schaltschranks.

**Beispiel für einen parallelen Anschluss mit zwei Kabeln (mit komplementärem Impulsgeberausgang)**



**Erdung mittels P-förmiger Kabelschelle**

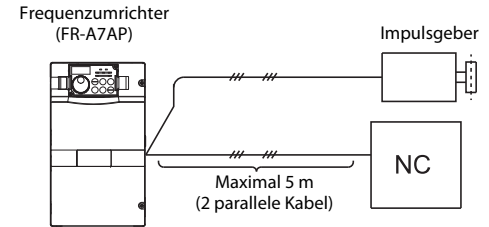


### HINWEISE

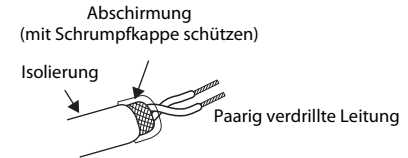
- Eine detaillierte Beschreibung des Impulsgeberkabels finden Sie auf Seite 14.
- Das Kabel FR-V7CBL wird standardmäßig mit einer P-förmigen Schelle zur Erdung ausgeliefert.

## Anschluss an eine Steuerung

Ist der Impulsgeber außer an die FR-A7AP noch an eine Steuerung (oder an ein anderes Gerät) angeschlossen, müssen die Ausgangsklemmen, wie unten abgebildet, verbunden werden. In diesem Fall darf die max. Kabellänge zwischen Optionseinheit und Steuerung nicht mehr als 5 m betragen.



Verdrahten Sie die paarig verdrehten Leitungen, nachdem Sie die Enden abisoliert haben. Achten Sie darauf, dass zwischen der Abschirmung und anderen leitenden Teilen keine Verbindung besteht.


**2**

Entfernen Sie ca. 5 mm der Leitungsisolierung. Verdrillen Sie das Leitungsende vor dem Anschluss. Das Ende der Leitung darf nicht verzinkt werden, da es sich sonst während des Betriebs lösen kann.



Verwenden Sie bei Bedarf eine Aderendhülse.



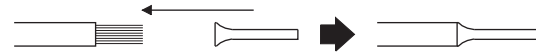
**HINWEIS**

Beschreibung der Aderendhülsen

Empfohlene Aderendhülse (Januar 2010): Phoenix Contact Co, Ltd.

Schraube	Leitungsquerschnitt	Aderendhülse mit Kunststoffkragen	Aderendhülse ohne Kunststoffkragen	Empfohlene Crimpzange
M2	0,3 bis 0,5 mm <sup>2</sup>	AI 0,5-6WH	A 0,5-6	CRIMPFOX 6

Wenn Sie eine Aderendhülse ohne Kunststoffkragen verwenden, achten Sie darauf, dass sich nach dem Vercrimpen alle Drahtenden in der Aderendhülse befinden.



Lösen Sie die Schraube und führen Sie das Kabelende in die Klemme.

Schraube	Anzugsmoment	Kabelquerschnitt	Schraubendreher
M2	0,22 bis 0,25 Nm	0,3 bis 0,75 mm <sup>2</sup>	Schlitzschraubendreher

**ACHTUNG**

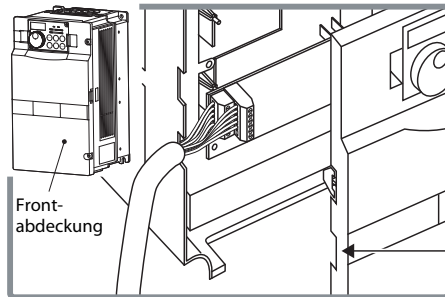
Ist das Anzugsmoment zu groß, kann der Klemmenblock oder die Schraube zerstört werden. Es besteht Kurzschlussgefahr. Zu loses Anziehen kann eine fehlerhafte Verbindung oder Fehlfunktionen verursachen.

Die Kabelführung innerhalb des Frequenzumrichters hängt vom verwendeten Frequenzumrichter ab.

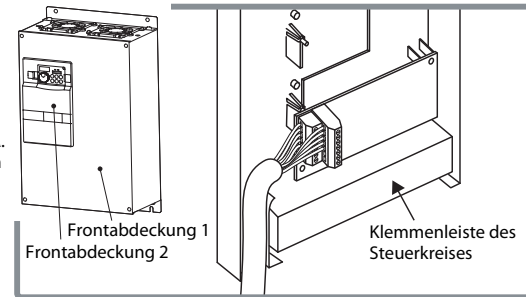
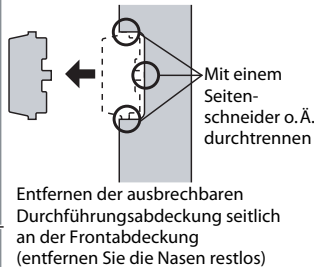
Bei Geräten mit einer Frontabdeckung entfernen Sie seitlich an der Frontabdeckung die ausbrechbare Durchführungsabdeckung und führen dort Leitungen hindurch.

Bei Geräten mit zwei Frontabdeckungen führen Sie die Leitungen seitlich an der Klemmenleiste des Steuerkreises vorbei.

Kabelführung seitlich durch die Frontabdeckung des Frequenzumrichters



Frequenzumrichter mit einer Frontabdeckung



Frequenzumrichter mit zwei Frontabdeckungen

2

## HINWEIS

Wenn Sie die Durchführungsabdeckung seitlich an der Frontabdeckung entfernen, ändert sich die Schutzart des Frequenzumrichters zu IP00.

## ⚠ ACHTUNG

- Verwenden Sie freie Klemmen nicht als Verbindungsklemmen, da sie intern in der Option verbunden sind. Durch den Anschluss der freien Klemmen kann die Option beschädigt werden.
- Nach Beendigung der Verdrahtung, montieren Sie immer die Frontabdeckung. Achten Sie dabei darauf, dass die Leitungen zur Klemmenleiste des Steuerkreises und zu den Anschlussklemmen der Optionseinheit nicht zwischen der Klemmenleiste und der Frontabdeckung eingeklemmt werden.
- Achten Sie darauf, dass bei den Anschlussarbeiten keine leitenden Fremdkörper in den Frequenzumrichter gelangen. Leitende Fremdkörper, wie z. B. Kabelreste, können Fehlfunktionen, Alarme und Störungen hervorrufen.



## 2.5 Impulsgeberkabel

### Motor SF-JR/HR/JRCA/HRCA mit Impulsgeber

Kabel	Länge L [m]
FR-JCBL5	5
FR-JCBL15	15
FR-JCBL30	30

MS3106B20-29S  
(Ansicht von der Verdrahtungsseite)

### SF-V5RU, SF-THY

Erden Sie das Massekabel über die mitgelieferte P-förmige Kabelschelle

Kabel	Länge L [m]
FR-V7CBL5	5
FR-V7CBL15	15
FR-V7CBL30	30

MS3106B20-29S  
(Ansicht von der Verdrahtungsseite)

① Zum Anschluss des Massekabels an die Optionseinheit FR-A7AP muss das Kabelende für die Schraubklemmen präpariert werden (siehe Seite 11).

**Anschluss an die Optionseinheit FR-A7AP**

<b>Motor</b>		<b>SF-V5RU, SF-THY</b>	<b>SF-JR/HR/JRCA/HRCA (mit Impulsgeber)</b>
<b>Impulsgeberkabel</b>		<b>FR-V7CBL/FR-V5CBL</b>	<b>FR-JCBL</b>
FR-A7AP-Klemme	PA1	PA	PA
	PA2	Nicht anschließen!	PAR
	PB1	PB	PB
	PB2	Nicht anschließen!	PBR
	PZ1	PZ	PZ
	PZ2	Nicht anschließen!	PZR
	PG	PG	5E
	SD	SD	AG2



## 2.6 Impulsgeber

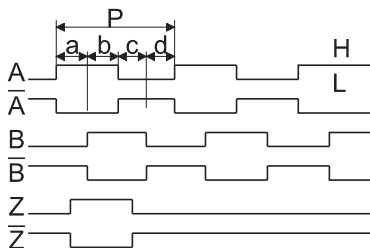
### Ausgangssignale des Impulsgebers

Differenzleitungstreibersystem

A/A-Signal: 1000 bis 4096 Impulse/Umdrehung

B/B-Signal: 1000 bis 4096 Impulse/Umdrehung

Z/Z-Signal: 1 Impuls/Umdrehung

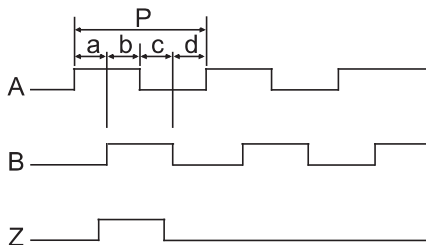


Komplementärsystem

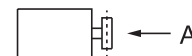
A-Signal: 1000 bis 4096 Impulse/Umdrehung

B-Signal: 1000 bis 4096 Impulse/Umdrehung

Z-Signal: 1 Impuls/Umdrehung



Impulsgeber



a, b, c, und d sollten bei Rechtsdrehung des Motors beim Blick auf die Motorwelle (A)  $1/4 \pm 1/8$  von der Gesamtzeit P betragen.

### ACHTUNG

- Bei einer Lageregelung, Regelung über Drehzahlrückführung und Vektorregelung wird der Impulsgeber für alle Regelungsarten verwendet. Setzen Sie einen Impulsgeber mit 1000 bis 4096 U/min ein.
- Der Impulsgeber muss im Drehzahlverhältnis 1 : 1 absolut spielfrei direkt mit der Motorwelle gekoppelt sein.
- Um eine genaue Positionierung sicherzustellen, muss auf die korrekte Drehrichtung des Impulsgebers und auf einen ordnungsgemäßen Anschluss der A- und B-Phase geachtet werden.



## Spannungsversorgung

Wählen Sie die Spannungsversorgung entsprechend dem verwendeten Impulsgeber.

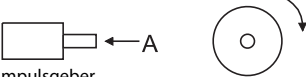
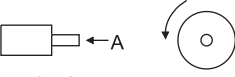
Wird der Impulsgeber für die Lageregelung, die Regelung über Drehzahlrückführung und die Vektorregelung eingesetzt, kann die Spannungsversorgung gemeinsam vom Frequenzumrichter und dem Impulsgeber verwendet werden.

### Technische Daten des Impulsgebers in den Motoren

Spezifikation	Impulsgeber SF-JR/HR/JRCA/HRCA	Impulsgeber SF-V5RU, SF-THY
Auflösung	1024 Impulse/Umdrehung	2048 Impulse/Umdrehung
Spannungsversorgung	5 V DC $\pm$ 10%	12 V DC $\pm$ 10%
Stromaufnahme	150 mA	150 mA
Ausgangssignalform	A-, B-Phase (90° phasenverschoben) Z-Phase: 1 Impuls/Umdrehung	A-, B-Phase (90° phasenverschoben) Z-Phase: 1 Impuls/Umdrehung
Ausgangskreis	Differenzleitungstreiber 74LS113 o.Ä.	Komplementär
Ausgangsspannung	H: 2,4 V oder mehr L: 0,5 V oder weniger	H: Spannungsversorgung des Impulsgebers – 3 V oder mehr L: 3 V oder weniger



## 2.7 Parameter für den Impulsgeber

Pr.-Nr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
359	Drehrichtung Impulsgeber	1	0	 <p>Impulsgeber</p> <p>Die Vorwärtsdrehung erfolgt, von A aus gesehen, im Uhrzeigersinn.</p>
			1	 <p>Impulsgeber</p> <p>Die Vorwärtsdrehung erfolgt, von A aus gesehen, entgegen dem Uhrzeigersinn.</p>
369	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	1024	0-4096	Die Anzahl der Impulse des Impulsgebers kann eingestellt werden. (Der Einstellwert entspricht dem Wert vor der Multiplikation mit 4.)

### Parametereinstellungen für den Motor in Vektorregelung

Motor	Bedeutung	Pr. 359 Drehrichtung Impulsgeber	Pr. 369 Anzahl der Impulse des Impulsgebers
Selbstbelüfteter Motor	SF-JR	1	1024
	SF-JR 4P 1,5 W oder kleiner	1	1024
	SF-HR	1	1024
	Andere	①	①
Fremdbelüfteter Motor	SF-JRCA	1	1024
	SF-HRCA	1	1024
	Andere	①	①
Motor für Vektorregelung	SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min)	1	2048
	SF-THY	1	2048
Selbstbelüfteter Motor eines Fremdherstellers	—	①	①
Fremdbelüfteter Motor eines Fremdherstellers	—	①	①

Die dick umrandeten Tabellenzellen zeigen die Werkseinstellungen.

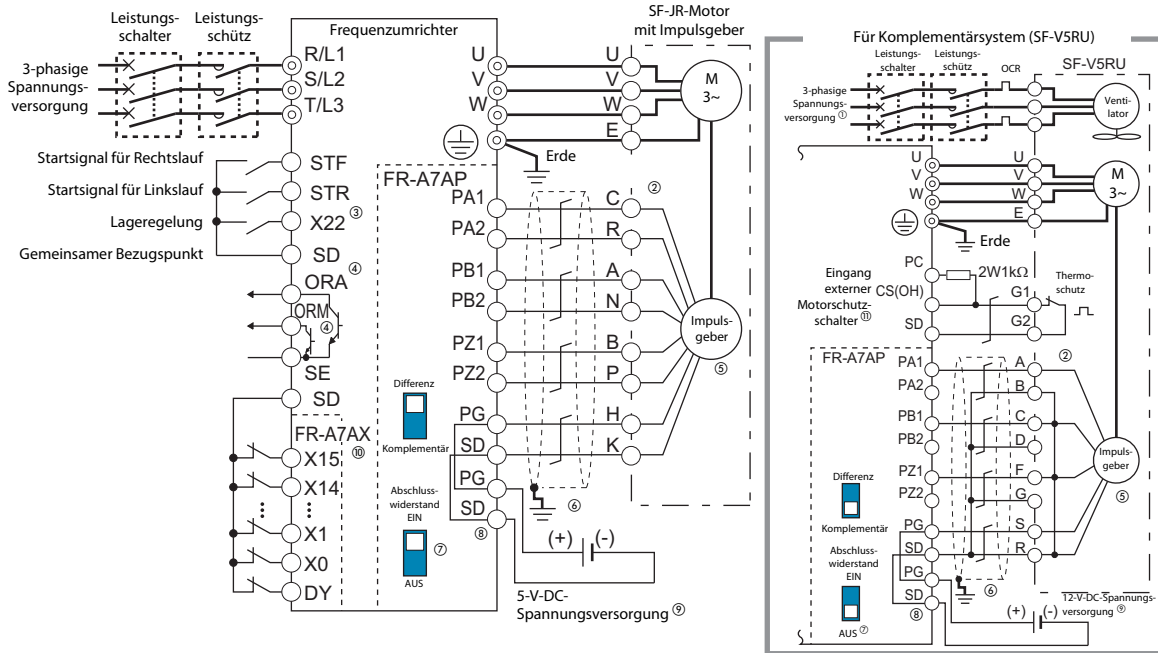
① Stellen Sie den Parameter entsprechend dem verwendeten Motor (Impulsgeber) ein.



# 3 LAGERREGELUNG

Um den genauen Stopp einer Spindel oder einer Achse mittels Impulsgeber durchführen zu können, kann folgendes Anschlusschema verwendet werden.

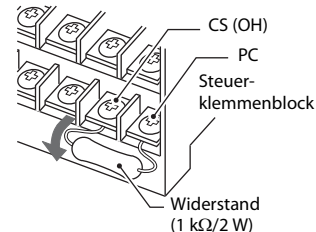
## 3.1 Schaltungsbeispiel



3



- ① Der Ventilator der Motoren bis 7,5 kW ist an eine einphasige Spannungsversorgung (200 V/50 Hz, 200 bis 230 V/60 Hz) anzuschließen.
- ② Die Pinbelegung hängt vom verwendeten Impulsgeber ab.
- ③ Die Funktionszuweisung der Klemmen erfolgt mit Parameter 178 bis 189 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen). Eine detaillierte Beschreibung der Parameter finden Sie in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters.
- ④ Die Funktionszuweisung der Klemmen erfolgt mit Parameter 190 bis 196 (Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen). Eine detaillierte Beschreibung der Parameter finden Sie in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters.
- ⑤ Um mechanische Verluste zu vermeiden, muss der Anschluss spielfrei im Drehzahlverhältnis 1 : 1 unmittelbar am Motor erfolgen.
- ⑥ Erden Sie die Abschirmung des Impulsgeberkabels mit einem P-förmigen Kabelschelle am Schaltschrank (siehe Seite 10).
- ⑦ Setzen Sie den Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes für das Differenzleistungstreibersystem auf ON (Werkseinstellung) (siehe Seite 8). Ist der Impulsgeber gleichzeitig an einer weiteren Einheit angeschlossen (z.B. NC) oder wird der Abschlusswiderstand gleichzeitig von einer anderen Einheit verwendet, ist der Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes auf OFF zu setzen.  
Setzen Sie den Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes für das Komplementärsystem auf OFF.
- ⑧ Eine Beschreibung zum Anschluss des Impulsgeberkabels FR-JCBL oder FR-V7CBL an die Optionseinheit finden Sie auf Seite 15.
- ⑨ In Abhängigkeit des Impulsgebers ist eine Spannungsversorgung von 5 V, 12 V, 15 V oder 24 V erforderlich.  
Wählen Sie die Spannung der externen Spannungsversorgung so, dass sie der Ausgangsspannung des Impulsgebers entspricht. Schließen Sie die externe Spannungsversorgung an die Klemmen PG und SD an.  
Bei gleichzeitiger Regelung über Drehzahlrückführung und Vektorregelung können der Impulsgeber und die Spannungsversorgung gemeinsam genutzt werden.
- ⑩ Soll die Vorgabe der Stopp-Position extern erfolgen, ist die Optionseinheit FR-A7AX erforderlich. Eine detaillierte Beschreibung zur externen Vorgabe der Stopp-Position finden Sie in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters.
- ⑪ Weisen Sie die Funktion OH (Eingang externer Motorschutz) der Klemme CS zu, indem Sie Parameter 186 auf „7“ setzen.  
Schließen Sie an die Klemmen PC und CS (OH) einen 1-k $\Omega$ -Widerstand mit einer Leistung von 2 W an. Damit der Widerstand keine anderen Leitungen berührt, drücken Sie ihn gegen den unteren Teil des Klemmenblocks.



## 3.2 Klemmenbelegung

### Klemmenbelegung der Optionseinheit FR-A7AP

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
PA1	Eingangsklemme für das Phase-A-Signal des Impulsgebers	Die Eingabe der A-, B- und Z-Phasen-Signale erfolgt vom Impulsgeber. (Eine detaillierte Beschreibung des Impulsgebersignals finden Sie auf Seite 16.)
PA2	Eingangsklemme für das invertierte Phase-A-Signal des Impulsgebers	
PB1	Eingangsklemme für das Phase-B-Signal des Impulsgebers	
PB2	Eingangsklemme für das invertierte Phase-B-Signal des Impulsgebers	
PZ1	Eingangsklemme für das Phase-Z-Signal des Impulsgebers	
PZ2	Eingangsklemme für das invertierte Phase-Z-Signal des Impulsgebers	
PG	Externe DC-Versorgungsspannung (Plus-Pol)	Anschlussklemmen für die Spannungsversorgung des Impulsgebers Schließen Sie hier die externe Spannungsversorgung (5 V, 12 V, 15 V oder 24 V) an. Die Spannung der externen Spannungsversorgung muss mit der Ausgangsspannung des Impulsgebers übereinstimmen (siehe technische Daten des Impulsgebers).
SD	Externe DC-Versorgungsspannung (Masse-Pol)	



### Klemmenbelegung der Optionseinheit FR-A7AX

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
X1–X15	Digitale Signaleingangsklemmen	Eingabe der digitalen Signale über Relaiskontakte oder Open-Collector-Transistoren. Mit Pr. 360 kann gewählt werden, ob die Befehlsvorgabe als Drehzahl oder Position erfolgt.
DY	Datenübernahmesignal	Liegt ein Signal an der DY-Klemme an, werden die Daten ausgelesen. Wird das DY-Signal ausgeschaltet, werden die zuvor übernommenen X0- bis X15-Daten beibehalten.
SD (Frequenz- umrichter)	Gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge (negative Logik)	Die SD-Klemme dient bei negativer Logik als gemeinsamer Bezugspunkt für die Eingänge.
PC (Frequenz- umrichter)	24-V-DC-Ausgang und gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge (positive Logik)	Bei der PC-Klemme handelt es sich um einen 24-V-DC-Ausgang, der als gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge mit positiver Logik verwendet wird. In negativer Logik muss bei Ansteuerung über Open-Collector-Transistoren (z. B. SPS) der positive Pol einer externen Spannungsversorgung mit der PC-Klemme verbunden werden.



## Klemmenbelegung des Frequenzumrichters

	Klemme (Signal)	Bezeichnung	Beschreibung
Eingang	X22	Eingangsklemme zur Lageregelung	Signal zur Aktivierung der Lageregelung Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „22“, um einer Klemme die Funktion X22 zuzuweisen. ①
	SD	Gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge (negative Logik)	Liegt ein Signal an der DY-Klemme an, werden die Daten ausgelesen. Wird das DY-Signal ausgeschaltet, werden die zuvor übernommenen X0- bis X15-Daten beibehalten.
Ausgang	ORA	Ausgangsklemme für „In Position“-Signal“	Transistor schaltet durch, wenn die Spindel im eingestellten Bereich gestoppt hat, während das Start- und Lageregelungssignal anliegen. Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des ORA-Signals an eine Ausgangsklemme auf „27“ (positive Logik) oder „127“ (negative Logik). ①
	ORM	Ausgangsklemme für „Fehler Lageregelung“-Signal	Transistor schaltet durch, wenn die Spindel im eingestellten In-Position-Bereich nicht gestoppt hat, während das Start- und Lageregelungssignal anliegen. Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des ORM-Signals an eine Ausgangsklemme auf „28“ (positive Logik) oder „128“ (negative Logik). ①
	SE	Bezugspotential für Signalausgänge	Bezugspotential für die Open-Collector-Ausgänge ORA und ORM

① Eine detaillierte Beschreibung der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ und der Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ finden Sie im Handbuch des Frequenzumrichters.



### 3.3 Parameter für die Lageregelung

Nach dem Einbau der Optionseinheit FR-A7AP sind folgende Parameter für die Lageregelung einstellbar. Eine detaillierte Beschreibung der Parameter finden Sie in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters.

Pr.-Nr.	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung
350	Anwahl interner/externer Stoppbefehl	0/1/9999	1	9999
351	Frequenz für Lageregelung	0–30 Hz	0,01 Hz	2 Hz
352	Kriechfrequenz	0–10 Hz	0,01 Hz	0,5 Hz
353	Schaltschwelle für Kriechfrequenz	0–16383 <sup>①</sup>	1	511
354	Schaltschwelle für Positionsregelung	0–8191	1	96
355	Schaltschwelle für DC-Bremmung	0–255	1	5
356	Interne Stopp-Positions-Vorgabe	0–16383 <sup>①</sup>	1	0
357	Ausgabe ORA-Signal	0–255	1	5
358	Servodrehmoment	0–13	1	1
359	Drehrichtung Impulsgeber	0/1	1	1
360	Stopp-Positionen über 16-Bit-Daten	0–127	1	0
361	Offset Stopp-Position	0–16383 <sup>①</sup>	1	0
362	Verstärkung der Positionsregelschleife	0,1–100	0,1	1
363	Verzögerungszeit ORA-Signal	0–5,0 s	0,1 s	0,5 s
364	Überwachungszeit für Früh-Stopp	0–5,0 s	0,1 s	0,5 s
365	Überwachungszeit für Lageregelung	0–60,0 s/9999	1 s	9999
366	Zeit bis zur Erfassung der aktuellen Position	0–5,0 s/9999	0,1 s	9999
369	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	0–4096	1	1024
376	Verbindungsfehler Impulsgeber	0/1	1	0
393	Auswahl Lageregelung	0/1/2	1	0
396	Ansprechverhalten Lageregelung (P-Wert)	0–1000	1	60
397	Ansprechverhalten Lageregelung (I-Wert)	0–20 s	0,001	0,333
398	Ansprechverhalten Lageregelung (D-Wert)	0–100	0,1	1
399	Verzögerungsfaktor Lageregelung	0–1000	1	20

<sup>①</sup> Bei Verwendung der Bedieneinheit FR-DU07 ist die maximale Einstellung „9999“. Mit den Bedieneinheiten FR-PU04 und FR-PU07 kann der gesamte Einstellbereich genutzt werden.

### 3.4 Technische Daten

Merkmal	Beschreibung
Genauigkeit der Stopp-Position	±1,5° Abhängig vom Lastmoment, von der Massenträgheit der Last, der Lage, der Kriechfrequenz, der Umschaltung der Positionsregelschleife usw.
Zulässige Drehzahl	Drehzahl bei Verwendung des Impulsgebers: 6000 U/min bei einem Impulsgeber mit 1024 Impulsen/Umdrehung Die Antriebswelle muss direkt oder über einen Riemen schlupffrei mit der Welle, auf der der Impulsgeber montiert ist, verbunden sein.
Funktionen	Folgende Einstellungen können vorgenommen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehrichtung</li> <li>• Kriechfrequenz</li> <li>• Interne/externe Vorgabe der Stopp-Position</li> <li>• Start-Position der DC-Bremse</li> <li>• Kriechfrequenz und Einstellung der Positionsregelschleife</li> <li>• Offset der Stopp-Position</li> <li>• „In Position“-Bereich</li> <li>• Ausgabeform des Positioniersignals usw.</li> </ul>
Haltekraft nach der Positionierung	In der V/f-Regelung, erweiterter Stromvektorregelung ... ohne Servoverriegelung In der Vektorregelung ... mit Servoverriegelung
Eingangssignal (Kontakt-Eingang)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lageregelung</li> <li>• Vorwärts- oder Rückwärtsdrehung</li> <li>• Stopp-Position (Open-Collector-Signaleingang (komplementär) ist freigegeben) maximales 16-Bit-Binärsignal (bei Einbau der Option FR-A7AX)</li> </ul>
Ausgangssignal (Open-Collector-Ausgang)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „In Position“-Signal</li> <li>• „Fehler Lageregelung“-Signal</li> </ul>

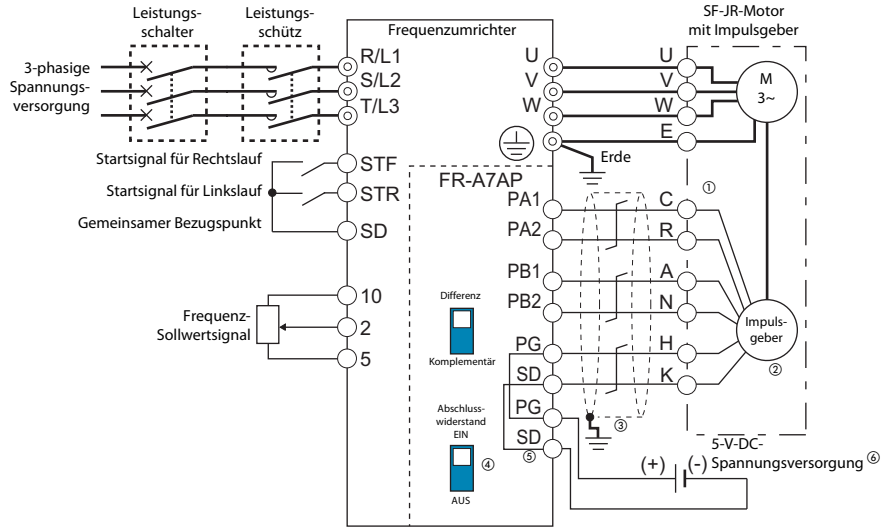


# 4 REGELUNG ÜBER DREHZAHLRÜCKFÜHRUNG

Ist die Optionseinheit FR-A7AP in den Frequenzumrichter FR-A700 eingebaut, kann die Drehzahlrückführung genutzt werden (bei V/f-Regelung und erweiterter Stromvektorregelung).

Bei der Drehzahlrückführung erfasst der Impulsgeber (Encoder) die Motordrehzahl und meldet sie an den Frequenzumrichter zurück, so dass bei Lastschwankungen die Motordrehzahl über die Ausgangsfrequenz konstant gehalten werden kann.

## 4.1 Anschlussschema





- ① Die Pinbelegung hängt vom verwendeten Impulsgeber ab.
- ② Um mechanische Verluste zu vermeiden, muss der Anschluss spielfrei im Drehzahlverhältnis 1 : 1 unmittelbar am Motor erfolgen.
- ③ Erden Sie die Abschirmung des Impulsgeberkabels mit einem P-förmigen Kabelschelle am Schaltschrank (siehe Seite 10).
- ④ Setzen Sie den Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes für das Differenzleitungstreibersystem auf ON (Werkseinstellung) (siehe Seite 8). Ist der Impulsgeber gleichzeitig an einer weiteren Einheit angeschlossen (z.B. NC) oder wird der Abschlusswiderstand gleichzeitig von einer anderen Einheit verwendet, ist der Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes auf OFF zu setzen.  
Setzen Sie den Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes für das Komplementärsystem auf OFF.
- ⑤ Eine Beschreibung zum Anschluss des Impulsgeberkabels FR-JCBL oder FR-V7CBL an die Optionseinheit finden Sie auf Seite 15.
- ⑥ In Abhängigkeit des Impulsgebers ist eine Spannungsversorgung von 5 V, 12 V, 15 V oder 24 V erforderlich.  
Wählen Sie die Spannung der externen Spannungsversorgung so, dass sie der Ausgangsspannung des Impulsgebers entspricht. Schließen Sie die externe Spannungsversorgung an die Klemmen PG und SD an.  
Bei gleichzeitiger Lageregelung können der Impulsgeber und die Spannungsversorgung gemeinsam genutzt werden.

## 4.2 Klemmenbelegung

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
PA1	Eingangsklemme für das Phase-A-Signal des Impulsgebers	Die Eingabe der A-, B- und Z-Phasen-Signale erfolgt vom Impulsgeber. (Eine detaillierte Beschreibung des Impulsgebersignals finden Sie auf Seite 16.)
PA2	Eingangsklemme für das invertierte Phase-A-Signal des Impulsgebers	
PB1	Eingangsklemme für das Phase-B-Signal des Impulsgebers	
PB2	Eingangsklemme für das invertierte Phase-B-Signal des Impulsgebers	
PG	Externe DC-Versorgungsspannung (Plus-Pol)	Anschlussklemmen für die Spannungsversorgung des Impulsgebers Schließen Sie hier die externe Spannungsversorgung (5 V, 12 V, 15 V oder 24 V) an. Die Spannung der externen Spannungsversorgung muss mit der Ausgangsspannung des Impulsgebers übereinstimmen (siehe technische Daten des Impulsgebers).
SD	Externe DC-Versorgungsspannung (Masse-Pol)	

## 4.3 Parameter für die Drehzahlrückführung

Nach dem Einbau der Optionseinheit FR-A7AP sind folgende Parameter für die Drehzahlrückführung einstellbar. Eine detaillierte Beschreibung der Parameter finden Sie in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters.

4

Pr.-Nr.	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung
359	Drehrichtung Impulsgeber	0/1	1	1
367	Bereich der Frequenzabweichung	0–400 Hz/9999	0,01 Hz	9999
368	Istwert-Verstärkung	0–100	0,1	1
369	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	0–4096	1	1024
374	Drehzahlgrenze	0–400 Hz	0,01 Hz	140 Hz
376	Verbindungsfehler Impulsgeber	0/1	1	0



## 4.4 Technische Daten

Merkmal	Beschreibung
Drehzahlabweichung	±0,1% (100% entsprechen 3600 U/min)
Funktionen	Folgende Einstellungen können vorgenommen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereich der Frequenzabweichung</li> <li>• Istwert-Verstärkung</li> <li>• Drehrichtung Impulsgeber</li> </ul>
Maximale Frequenz	120 Hz (102400 Impulse/s oder weniger Impulsgeberimpulse)



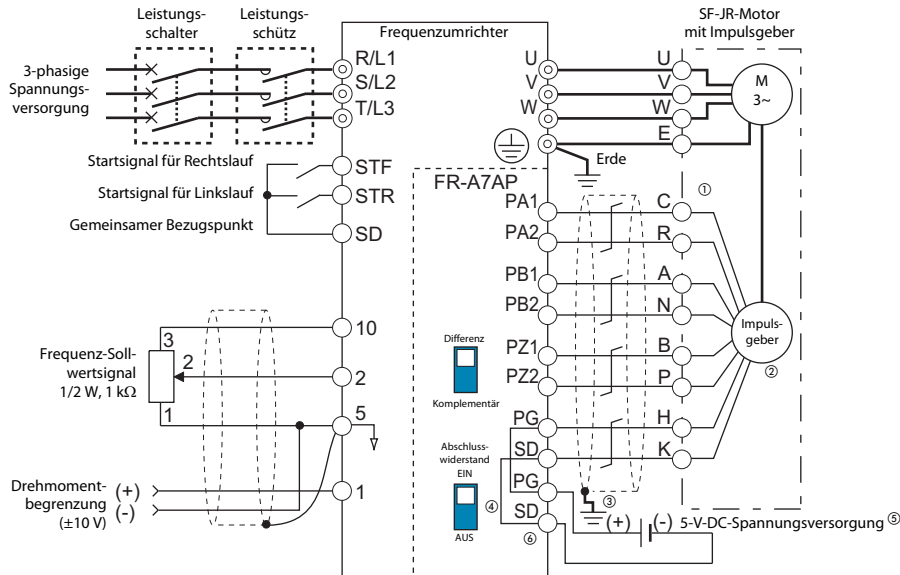
# 5 VEKTORREGELUNG

Um alle Vorteile der Vektorregelung, wie Drehzahlregelung, Drehmomentregelung und Lageregelung, zu nutzen, benötigen Sie die Optionseinheit FR-A7AP und einen Motor mit Impulsgeber (Encoder).

Eine detaillierte Beschreibung der Funktionen finden Sie in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters.

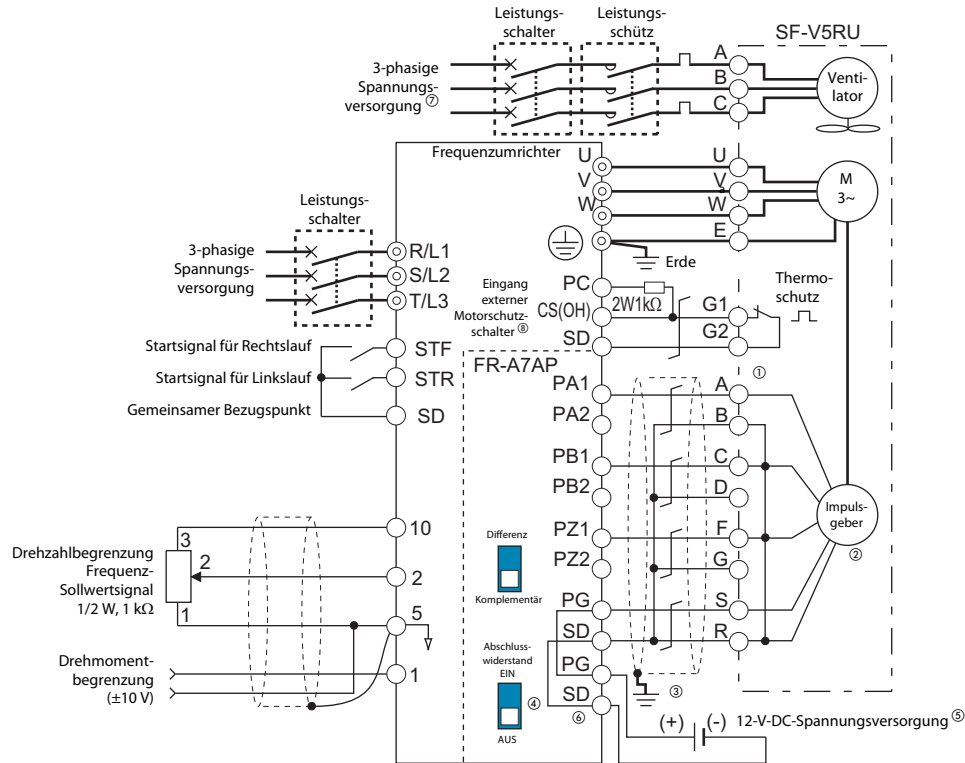
## 5.1 Anschlussbeispiele

Standardmotor mit Impulsgeber, 5-V-Differenzleitungstreibersystem (Drehzahlregelung)



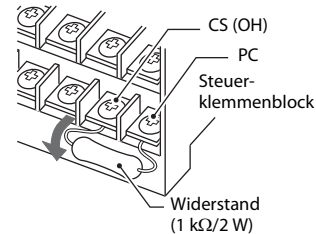


- ① Die Pinbelegung hängt vom verwendeten Impulsgeber ab.  
Die Drehzahl- und Drehmomentregelung stehen auch ohne angeschlossene Z-Phase zur Verfügung.
- ② Um mechanische Verluste zu vermeiden, muss der Anschluss spielfrei im Drehzahlverhältnis 1 : 1 unmittelbar am Motor erfolgen.
- ③ Erden Sie die Abschirmung des Impulsgeberkabels mit einem P-förmigen Kabelschelle am Schaltschrank (siehe Seite 10).
- ④ Setzen Sie den Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes für das Differenzleitungstreibersystem auf ON (Werkseinstellung) (siehe Seite 8).  
Ist der Impulsgeber gleichzeitig an einer weiteren Einheit angeschlossen (z.B. NC) oder wird der Abschlusswiderstand gleichzeitig von einer anderen Einheit verwendet, ist der Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes auf OFF zu setzen.
- ⑤ In Abhängigkeit des Impulsgebers ist eine Spannungsversorgung von 5 V, 12 V, 15 V oder 24 V erforderlich.  
Wählen Sie die Spannung der externen Spannungsversorgung so, dass sie der Ausgangsspannung des Impulsgebers entspricht. Schließen Sie die externe Spannungsversorgung an die Klemmen PG und SD an.  
Bei gleichzeitiger Lageregelung können der Impulsgeber und die Spannungsversorgung gemeinsam genutzt werden.
- ⑥ Eine Beschreibung zum Anschluss des Impulsgeberkabels FR-JCBL oder FR-V7CBL an die Optionseinheit finden Sie auf Seite 15.

**Motor für Vektorregelung (SF-V5RU), 12-V-Komplementärsystem (Drehmomentregelung)**




- ① Die Pinbelegung hängt vom verwendeten Impulsgeber ab. Die Drehzahl- und Drehmomentregelung stehen auch ohne angeschlossene Z-Phase zur Verfügung.
- ② Um mechanische Verluste zu vermeiden, muss der Anschluss spielfrei im Drehzahlverhältnis 1 : 1 unmittelbar am Motor erfolgen.
- ③ Erden Sie die Abschirmung des Impulsgeberkabels mit einem P-förmigen Kabelschelle am Schaltschrank (siehe Seite 10).
- ④ Setzen Sie den Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes für das Komplementärsystem auf OFF (siehe Seite 8).
- ⑤ In Abhängigkeit des Impulsgebers ist eine Spannungsversorgung von 5 V, 12 V, 15 V oder 24 V erforderlich. Wählen Sie die Spannung der externen Spannungsversorgung so, dass sie der Ausgangsspannung des Impulsgebers entspricht. Schließen Sie die externe Spannungsversorgung an die Klemmen PG und SD an. Bei gleichzeitiger Lageregelung können der Impulsgeber und die Spannungsversorgung gemeinsam genutzt werden.
- ⑥ Eine Beschreibung zum Anschluss des Impulsgeberkabels FR-JCBL oder FR-V7CBL an die Optionseinheit finden Sie auf Seite 15.
- ⑦ Der Ventilator der Motoren bis 7,5 kW ist an eine einphasige Spannungsversorgung (200 V/50 Hz, 200 bis 230 V/60 Hz) anzuschließen.
- ⑧ Weisen Sie die Funktion OH (Eingang externer Motorschutz) der Klemme CS zu, indem Sie Parameter 186 auf „7“ setzen.  
Schließen Sie an die Klemmen PC und CS (OH) einen 1-k $\Omega$ -Widerstand mit einer Leistung von 2 W an. Damit der Widerstand keine anderen Leitungen berührt, drücken Sie ihn gegen den unteren Teil des Klemmenblocks.



## 5.2 Klemmenbelegung

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
PA1	Eingangsklemme für das Phase-A-Signal des Impulsgebers	Die Eingabe der A-, B- und Z-Phasen-Signale erfolgt vom Impulsgeber. (Eine detaillierte Beschreibung des Impulsgebersignals finden Sie auf Seite 16.)
PA2	Eingangsklemme für das invertierte Phase-A-Signal des Impulsgebers	
PB1	Eingangsklemme für das Phase-B-Signal des Impulsgebers	
PB2	Eingangsklemme für das invertierte Phase-B-Signal des Impulsgebers	
PZ1	Eingangsklemme für das Phase-Z-Signal des Impulsgebers	
PZ2	Eingangsklemme für das invertierte Phase-Z-Signal des Impulsgebers	
PG	Externe DC-Versorgungsspannung (Plus-Pol)	Anschlussklemmen für die Spannungsversorgung des Impulsgebers Schließen Sie hier die externe Spannungsversorgung (5 V, 12 V, 15 V oder 24 V) an. Die Spannung der externen Spannungsversorgung muss mit der Ausgangsspannung des Impulsgebers übereinstimmen (siehe technische Daten des Impulsgebers).
SD	Externe DC-Versorgungsspannung (Masse-Pol)	



## 5.3 Parameter für die Vektorregelung

Nach dem Einbau der Optionseinheit FR-A7AP sind folgende Parameter für die Vektorregelung einstellbar. Eine detaillierte Beschreibung der Parameter finden Sie in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters.

Pr.-Nr.	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung
359	Drehrichtung Impulsgeber	0/1	1	1
369	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	0–4096	1	1024
374	Drehzahlgrenze	0–400 Hz	0,01 Hz	140 Hz
376	Verbindungsfehler Impulsgeber	0/1	1	0
419	Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung	0/2	1	0
420	Skalierungsfaktor Befehlsimpulse (Zähler)	0–32767 <sup>①</sup>	1	1
421	Skalierungsfaktor Befehlsimpulse (Nenner)	0–32767 <sup>①</sup>	1	1
422	Verstärkungsfaktor Positionierung	0–150 1/s	1 1/s	25 1/s
423	Positioniervorsteuerung	0–100%	1%	0
424	Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante des Positionier-Sollwerts	0–50 s	0,001 s	0 s
425	Eingangsfiler für Positioniervorsteuerung	0–5 s	0,001 s	0 s
426	Meldeausgang „In-Position“	0–32767 Impulse <sup>①</sup>	1	100
427	Schaltschwelle Schleppfehler	0–400 × 10 <sup>3</sup> /9999	1 × 10 <sup>3</sup>	40 × 10 <sup>3</sup>
428	Auswahl des Impulsformats	0–5	1	0
429	Rücksetzen des Schleppfehlers	0/1	1	1
430	Impulsanzeige	0–5/9999	1	9999
464	Bremszeit bis zum Stopp bei Positionierung	0–360,0 s	0,1 s	0

<sup>①</sup> Bei Verwendung der Bedieneinheit FR-DU07 ist die maximale Einstellung „9999“. Mit den Bedieneinheiten FR-PU04 und FR-PU07 kann der gesamte Einstellbereich genutzt werden.

Pr.-Nr.	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung
465	1. Verfahrposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
466	1. Verfahrposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
467	2. Verfahrposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
468	2. Verfahrposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
469	3. Verfahrposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
470	3. Verfahrposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
471	4. Verfahrposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
472	4. Verfahrposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
473	5. Verfahrposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
474	5. Verfahrposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
475	6. Verfahrposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
476	6. Verfahrposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
477	7. Verfahrposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
478	7. Verfahrposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
479	8. Verfahrposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
480	8. Verfahrposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
481	9. Verfahrposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
482	9. Verfahrposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
483	10. Verfahrposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
484	10. Verfahrposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
485	11. Verfahrposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
486	11. Verfahrposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
487	12. Verfahrposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0



Pr.-Nr.	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung
488	12. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
489	13. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
490	13. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
491	14. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
492	14. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
493	15. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0-9999	1	0
494	15. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0-9999	1	0
802	Auswahl Vorerregung	0/1	1	0
823	Filter 1 des Drehzahl-Istwertes	0-0,1 s	0,001 s	0,001 s
833	Filter 2 des Drehzahl-Istwertes	0-0,1 s/9999	0,001 s	9999
840	Auswahl Drehmoment-Offset	0-3/9999	1	9999
841	Drehmoment-Offset 1	600-1400%/9999	1%	9999
842	Drehmoment-Offset 2	600-1400%/9999	1%	9999
843	Drehmoment-Offset 3	600-1400%/9999	1%	9999
844	Filter für Drehmoment-Offset	0-5 s/9999	0,001 s	9999
845	Zeit bis zur Drehmomentausgabe	0-5 s/9999	0,01 s	9999
846	Drehmoment-Offset für Lastgleichgewicht	0-10 V/9999	0,1 V	9999
847	Dem Drehmoment-Offset zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 für Lastabsenkung	0-400%/9999	1%	9999
848	Dem Drehmoment-Offset zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 für Lastabsenkung	0-400%/9999	1%	9999
853	Dauer der Drehzahlüberschreitung	0-100 s	0,1 s	1 s
873	Drehzahlbegrenzung	0-120 Hz	0,01 Hz	20 Hz



## 5.4 Technische Daten

Merkmal		Beschreibung
Drehzahlregelung	Drehzahl-Regelbereich	1 : 1500 (treibend oder generatorisch <sup>①</sup> )
	Drehzahlabweichung	±0,01 % (100% entsprechen 3000 U/min)
	Ansprechverhalten der Drehzahl	300 rad/s (Das interne Ansprechverhalten beträgt 600 rad/s (mit automatischer Drehzahlregelung).)
	Maximale Drehzahl	120 Hz (102400 Impulse/s oder weniger Impulsgeberimpulse)
Drehmomentregelung	Drehmoment-Regelbereich	1 : 50
	Absolute Genauigkeit des Drehmoments	±10% <sup>②</sup>
	Wiederholgenauigkeit des Drehmoments	±5% <sup>②</sup>
Funktionen		Folgende Einstellungen können vorgenommen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereich der Frequenzabweichung</li> <li>• Istwertverstärkung</li> <li>• Drehrichtung Impulsgeber</li> </ul>

<sup>①</sup> Für den generatorischen Betrieb ist eine generatorische Bremsenheit (Option) vorzusehen.

<sup>②</sup> Die Werte gelten nach einer Selbsteinstellung der Motordaten (Online-Autotuning) und bei Betrieb eines Drehstrom-Asynchronmotors unter Nennlast.



Mitsubishi Electric Europe B.V. /// FA - European Business Group /// Gothaer Straße 8 /// D-40880 Ratingen /// Germany  
Tel.: +49(0)2102-4860 /// Fax: +49(0)2102-4861120/// [info@mitsubishi-automation.de](mailto:info@mitsubishi-automation.de) /// [www.mitsubishi-automation.de](http://www.mitsubishi-automation.de)