

# FR-A 500

Frequenzumrichter

Bedienungsanleitung

# FR-A 540 EC

# Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Installation, Bedienung und Betrieb des Frequenzumrichters FR-A 540 EC der A-Serie.

Sollten sich Fragen bezüglich Installation und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagseite) zu kontaktieren.

Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über das Fax-Abrufsystem MEL-FAX (siehe Umschlagseite) oder über das Internet.

Weiterhin können Sie die benötigten Dateien für die Optionen Profibus sowie DeviceNet über die Internet-Adresse (siehe Umschlagseite) abrufen.

Ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung der MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE BV dürfen keine Auszüge dieses Handbuchs vervielfältigt, in einem Informationssystem gespeichert oder weiter übertragen werden.

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE BV behält sich vor, jederzeit technische Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

---

# Sicherheitshinweise

## Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungs- und elektrischen Antriebstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungs- und elektrischen Antriebstechnik vertraut ist, durchgeführt werden.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Geräte der A-Serie sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Es dürfen nur von Mitsubishi Electric empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte benutzt werden.

Jede andere darüberhinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

## Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachtet werden:

- VDE-Vorschriften
  - VDE 0100  
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000V
  - VDE 0105  
Betrieb von Starkstromanlagen
  - VDE 0113  
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0160  
Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
  - VBG Nr.4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

---

## Gefahrenhinweise

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



**GEFAHR:**

*Bedeutet, daß eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders durch elektrische Spannung besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.*



**ACHTUNG:**

*Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes oder anderen Sachwerten sowie fehlerhaften Einstellungen, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.*

## Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für Frequenzumrichter in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Sie müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.



### GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte muß im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluß muß ein allpoliger Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit Frequenzumrichtern nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten des Frequenzumrichters wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*



### ACHTUNG:

*Beim Einsatz der Frequenzumrichter muß stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden. Der Frequenzumrichter ist ausschließlich für den Betrieb mit Drehstrom-Induktionsmotoren konstruiert. Für andere Anwendungsfälle ist die Eignung gegebenenfalls zu prüfen.*



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Gehäusekomponenten</b>	
1.1	Beschreibung des Gehäuses	1-1
1.2	Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung	1-2
1.2.1	Modelltypen FR-A 540-0,4 k bis 7,5 k	1-2
1.2.2	Modelltypen FR-A 540-11 k bis 22 k	1-3
1.2.3	Modelltypen FR-A 540-30 k bis 55 k	1-4
<b>2</b>	<b>Einbau</b>	
2.1	Einbauhinweise	2-1
2.2	Einbau in einen Schaltschrank	2-2
2.2.1	Berechnung der Verlustleistung	2-2
2.2.2	Belüftung	2-3
<b>3</b>	<b>Anschluß</b>	
3.1	Anschluß des Leistungsteils	3-1
3.1.1	Netz-, Motor- und Schutzleiteranschluß	3-1
3.1.2	Separater Netzanschluß des Steuerkreises	3-3
3.2	Übersicht und Beschreibung des Steuerteils	3-5
3.3	Anschlußkonfiguration des Steuerteils	3-8
3.3.1	Auswahl der Steuerlogik	3-8
3.3.2	Positive Logik	3-9
3.3.3	Negative Logik	3-10
3.3.4	Eingangssignalkreise	3-11
3.3.5	Ansteuerung der Steuereingänge über Transistoren	3-12
3.3.6	Ausgangssignalkreise	3-13
3.4	Anschluß eines externen Bremswiderstandes	3-15
3.4.1	Verwendungsbedarf	3-15
3.4.2	Anschluß einer Bremseinheit	3-16
3.4.3	Anschluß einer Zwischenkreisdrossel vom Typ FR-BEL	3-17
3.4.4	Anschluß der Leistungsschütze für direkten Netzbetrieb	3-18

3.5	Kabel, Sicherungen und Schütze . . . . .	3-19
3.5.1	Dimensionierung von Kabeln, Sicherungen und Schützen . . . . .	3-19
3.5.2	Ableitströme und Schutzleiterquerschnitte. . . . .	3-21
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	
4.1	Prüffeldtest . . . . .	4-1
4.2	Tests vor Inbetriebnahme . . . . .	4-2
4.3	Einstellung und Abgleich . . . . .	4-3
<b>5</b>	<b>Bedieneinheit</b>	
5.1	Handhabung . . . . .	5-1
5.2	Funktionsübersicht . . . . .	5-3
5.3	Bedieneinheit FR-DU04 . . . . .	5-4
5.3.1	Bedienfeld und Anzeige . . . . .	5-4
5.3.2	Anzeige verschiedener Betriebsgrößen in der Monitor-Anzeige . . . . .	5-7
5.3.3	Auswahl der Betriebsart. . . . .	5-8
5.3.4	Betrieb über externe Signale . . . . .	5-9
5.3.5	Betrieb über die Bedieneinheit. . . . .	5-10
5.3.6	Kombinierter Betrieb . . . . .	5-12
5.3.7	Einstellen von Parametern. . . . .	5-13
5.3.8	Parameterwerte kopieren. . . . .	5-15
5.3.9	Hilfsfunktion . . . . .	5-16
5.4	Bedieneinheit FR-PU04 . . . . .	5-19
5.4.1	Bedienfeld und Anzeige . . . . .	5-19
5.4.2	Anzeige verschiedener Betriebsgrößen in der Monitor-Anzeige . . . . .	5-22
5.4.3	Auswahl der Betriebsart. . . . .	5-23
5.4.4	Betrieb über externe Signale . . . . .	5-24
5.4.5	Betrieb über die Bedieneinheit. . . . .	5-25
5.4.6	Kombinierter Betrieb . . . . .	5-28
5.4.7	Einstellen von Parametern. . . . .	5-29
5.4.8	Benutzergruppen . . . . .	5-31
5.4.9	Parameterwerte kopieren. . . . .	5-34
5.4.10	Hilfsfunktion . . . . .	5-36
5.5	Besondere Hinweise zur Benutzung der Bedieneinheit . . . . .	5-44

<b>6</b>	<b>Parameter</b>	
6.1	Allgemeines . . . . .	6-1
6.2	Übersicht der Parameter . . . . .	6-2
6.3	Manuelle Drehmomentanhebung . . . . .	6-10
6.4	Minimale und maximale Ausgangsfrequenz . . . . .	6-12
6.5	Motorarbeitspunkt und Grundfrequenz . . . . .	6-14
6.6	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl . . . . .	6-16
6.7	Beschleunigungs- und Bremszeit . . . . .	6-18
6.8	Elektronischer Motorschutzschalter . . . . .	6-20
6.9	DC-Bremse . . . . .	6-21
6.10	Startfrequenz. . . . .	6-23
6.11	Lastkennlinienwahl . . . . .	6-24
6.12	Tipp-Betrieb. . . . .	6-26
6.13	MRS Funktionsauswahl. . . . .	6-27
6.14	Überstromschutzfunktion . . . . .	6-28
6.15	Überlagerung der Festfrequenzen . . . . .	6-31
6.16	Wahl der Beschleunigungs- und Bremskennlinie . . . . .	6-32
6.17	Überwachung der Einschaltdauer des Bremswiderstandes . . . . .	6-35
6.18	Frequenzsprung zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen. . . . .	6-37
6.19	Geschwindigkeits- und Drehzahlanzeige . . . . .	6-39
6.20	Einstellung der Kontrollsignale . . . . .	6-41
6.21	Zweite und dritte Stromgrenze . . . . .	6-43
6.22	Anzeigefunktionen. . . . .	6-45
	6.22.1 Auswahl der Anzeige . . . . .	6-45
	6.22.2 Bezugsgrößen für den AM- und FM-Ausgang. . . . .	6-48
6.23	Automatischer Wiederanlauf . . . . .	6-50
	6.23.1 Wiederanlauf nach Netzausfall . . . . .	6-50
6.24	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers . . . . .	6-53
6.25	Automatische Einstellhilfe . . . . .	6-55
	6.25.1 Grundlagen . . . . .	6-55
	6.25.2 Optimierungsparameter. . . . .	6-57

6.26	Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion. . . . .	6-59
6.27	Motorauswahl . . . . .	6-62
6.28	PWM-Funktion . . . . .	6-64
6.29	Festlegung der Sollwerteingänge . . . . .	6-65
6.30	Sollwert-Signalfilter . . . . .	6-67
6.31	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp . . . . .	6-68
6.32	Ausgabe kodierter Alarmmeldungen. . . . .	6-70
6.33	Bedienungsschutzfunktionen . . . . .	6-71
6.33.1	Schreibschutzfunktion . . . . .	6-71
6.33.2	Reversierverbot . . . . .	6-73
6.34	Auswahl der Betriebsart . . . . .	6-74
6.35	Erweiterte Stromvektorregelung . . . . .	6-78
6.35.1	Grundlagen . . . . .	6-78
6.35.2	Selbsteinstellung der Motordaten . . . . .	6-80
6.35.3	Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten . . . . .	6-89
6.36	Flexible 5-Punkt-V/f-Kennlinie . . . . .	6-91
6.37	Betrieb mit einem Personalcomputer . . . . .	6-93
6.37.1	Programmierung . . . . .	6-95
6.37.2	Datenformat . . . . .	6-96
6.37.3	Daten . . . . .	6-99
6.37.4	Programmierbeispiel . . . . .	6-102
6.37.5	Einstellungen . . . . .	6-104
6.37.6	Übersicht der Fehler-Codes. . . . .	6-108
6.37.7	Kommunikation über die RS485-Schnittstelle . . . . .	6-109
6.37.8	Betrieb bei einer Fehlermeldung . . . . .	6-110
6.38	PID-Regler . . . . .	6-111
6.38.1	Betrieb . . . . .	6-112
6.38.2	Beschaltungsbeispiel . . . . .	6-115
6.38.3	Parameterübersicht . . . . .	6-117
6.38.4	Abgleich . . . . .	6-118
6.39	Motorumschaltung auf Netzbetrieb . . . . .	6-121
6.40	Auwahl der Landessprache . . . . .	6-127
6.41	Ausgangstromüberwachung . . . . .	6-128
6.41.1	Nullstromüberwachung . . . . .	6-129
6.42	Auswahl des zweiten Parametersatzes. . . . .	6-130

6.43	Anwahl der Strombegrenzung . . . . .	6-130
6.44	Benutzergruppen . . . . .	6-133
6.45	Watt- und Betriebstundenzähler zurücksetzen . . . . .	6-135
6.46	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen . . . . .	6-136
6.47	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen . . . . .	6-139
6.48	Benutzerspezifische Startwerte . . . . .	6-142
6.49	Programmbetrieb mit Timer . . . . .	6-144
6.49.1	Einstellung von Frequenz, Drehrichtung und Zeitpunkt . . . . .	6-147
6.49.2	Ein- und Ausgangssignale . . . . .	6-148
6.49.3	Betriebsablauf . . . . .	6-148
6.50	Steuerung des Kühlventilators . . . . .	6-151
6.51	Wahl der Stoppmethode . . . . .	6-152
6.52	Stoppmethode bei Netzausfall . . . . .	6-153
6.53	Kontaktstopp . . . . .	6-155
6.53.1	Lastabhängige Drehzahlumschaltung . . . . .	6-156
6.53.2	Erregerstrom und PWM-Frequenz bei Kontaktstopp . . . . .	6-161
6.54	Steuerung der mechanischen Bremse . . . . .	6-166
6.55	Droop-Funktion . . . . .	6-170
6.56	Kalibrierfunktion für den AM- und FM-Ausgang . . . . .	6-171
6.57	Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit vom Sollwertsignal . . . . .	6-174
6.58	Signalton bei Tastenbetätigung . . . . .	6-179
6.59	Kontrasteinstellung . . . . .	6-179

## **7**    **Wartung und Inspektion**

7.1	Allgemeines . . . . .	7-1
7.2	Periodische Inspektionsarbeiten . . . . .	7-2

## **8**    **Fehlerdiagnose**

8.1	Fehlersuche . . . . .	8-1
8.2	Fehleranzeige und Behebung . . . . .	8-2
8.2.1	Fehlermeldung . . . . .	8-2
8.2.2	Rücksetzen des Frequenzumrichters . . . . .	8-3

8.3	Alarmmeldungen und Schutzfunktionen . . . . .	8-4
8.3.1	Übersicht der Fehlermeldungen. . . . .	8-4
8.3.2	Schutz des Bremswiderstandes. . . . .	8-7
8.4	Kodierte Alarmausgabe. . . . .	8-8
<b>9</b>	<b>EMV-Richtlinien</b>	
9.1	Anforderungen. . . . .	9-1
<b>A</b>	<b>Anhang</b>	
A.1	Technische Daten . . . . .	A-1
A.2	Blockschaltbild. . . . .	A-4
A.3	LED-Anzeige . . . . .	A-5
A.4	Optionen . . . . .	A-6
A.4.1	Interne Optionen . . . . .	A-6
A.4.2	Externe Optionen. . . . .	A-7
A.5	Daten-Codes . . . . .	A-8
A.6	Parametergruppierungen . . . . .	A-16
A.7	Äußere Abmessungen . . . . .	A-18
A.7.1	Leistungsklassen 0,4 k bis 3,7 k . . . . .	A-18
A.7.2	Leistungsklassen 5,5 k bis 22 k. . . . .	A-19
A.7.3	Leistungsklassen 30 k bis 55 k . . . . .	A-20
A.7.4	Bedieneinheit FR-DU04. . . . .	A-21
A.7.5	Bedieneinheit FR-PU04. . . . .	A-21

# 1 Gehäusekomponenten

## 1.1 Beschreibung des Gehäuses

Der Frequenzumrichter wird je nach Leistungsklasse in vier verschiedenen Gehäusebauformen ausgeliefert. Die nachfolgenden Zeichnungen geben eine strukturierte Ansicht der einzelnen Gehäusekomponenten wieder.

### Frequenzumrichter FR-A 540 mit Frontabdeckung

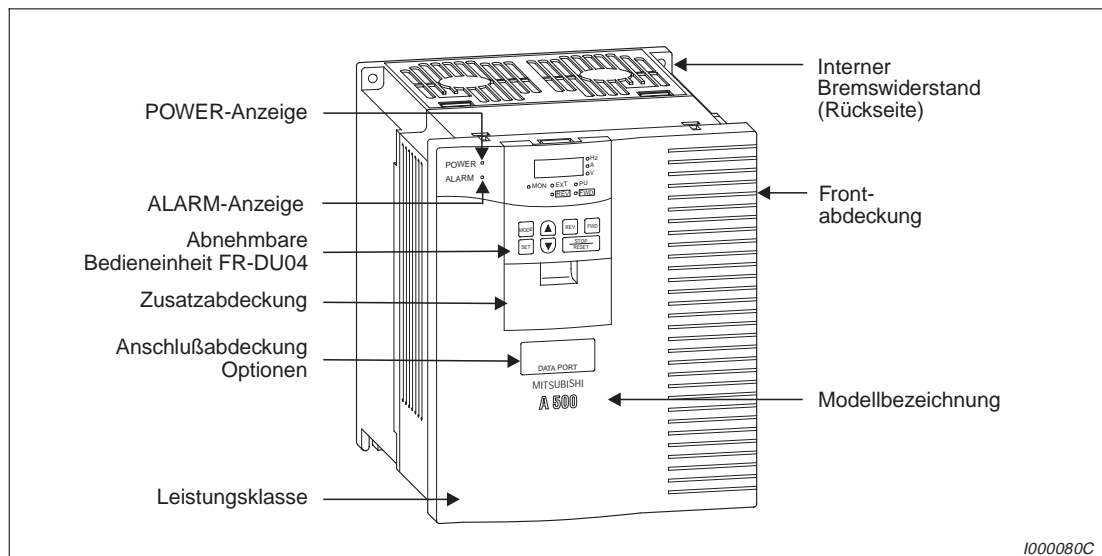


Abb. 1-1: Beschreibung des FR-A 540 mit Frontabdeckung

### Frequenzumrichter FR-A 540 ohne Frontabdeckung

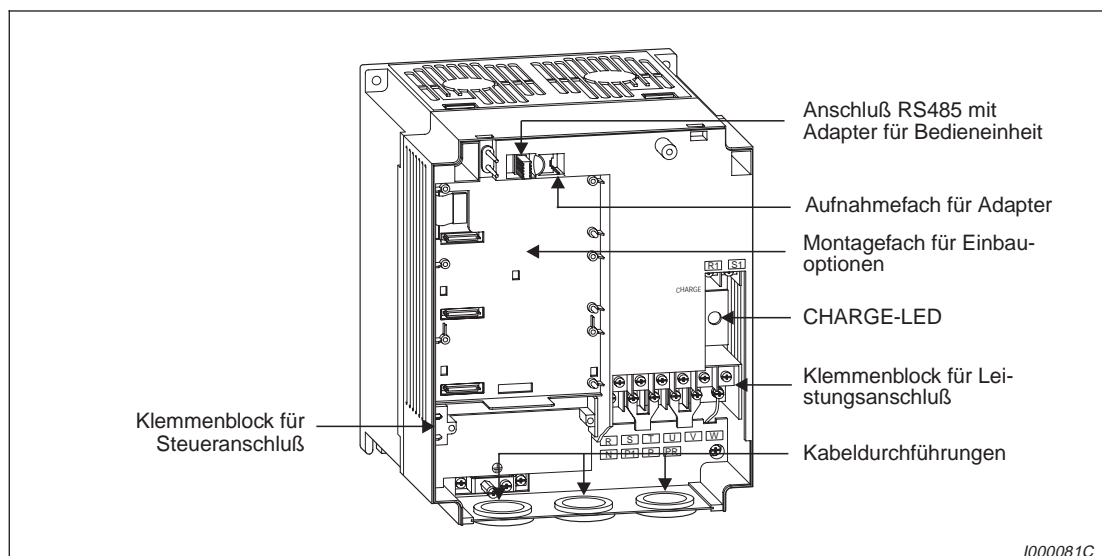


Abb. 1-2: Beschreibung des FR-A 540 ohne Frontabdeckung

## 1.2 Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung



### GEFAHR:

*Vor dem Entfernen der Frontabdeckung 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.*



### ACHTUNG:

*Entfernen Sie die Bedieneinheit und das Verbindungskabel nur im abgeschalteten Zustand des Frequenzumrichters!*

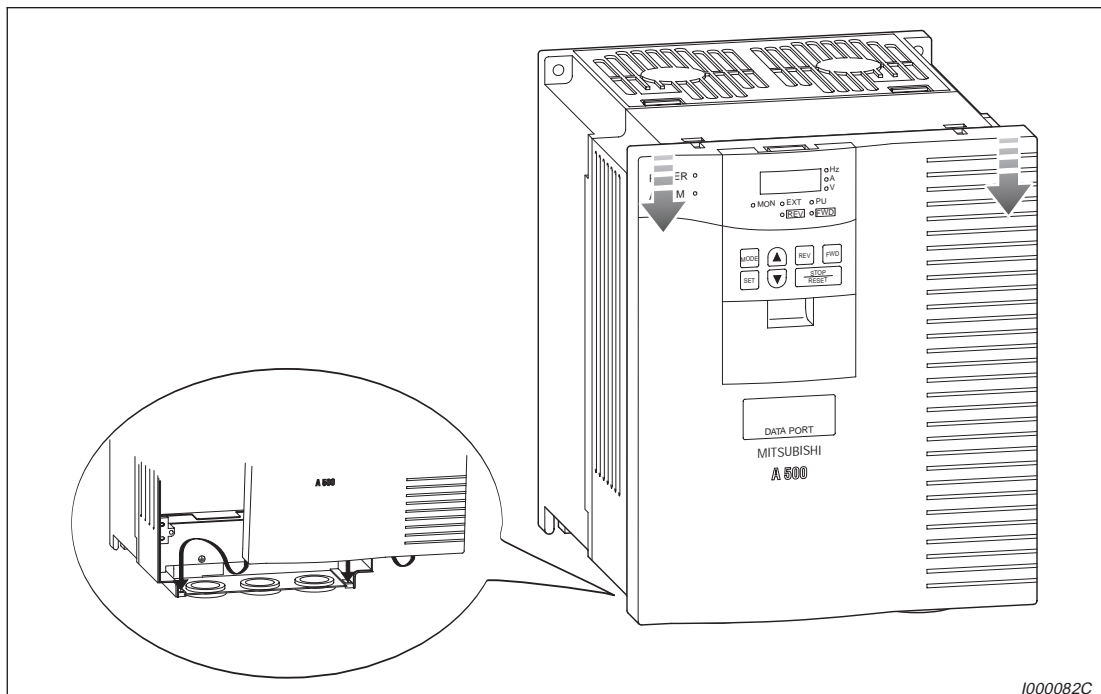
### 1.2.1 Modelltypen FR-A 540-0,4 k bis 7,5 k

#### Entfernen der Frontabdeckung

Zum Entfernen der Frontabdeckung müssen Sie diese am oberen Rand seitlich festhalten, leicht nach unten drücken und vom Gehäuse abziehen. Anschließend können Sie die Abdeckung nach oben wegziehen.

#### Anbringen der Frontabdeckung

Setzen Sie die Zapfen der Abdeckung in die Aussparungen am Frequenzumrichtergehäuse ein. Sobald die Haltezapfen in den Aussparungen gesichert sind, können Sie die Abdeckung nach oben klappen und andrücken, bis sie richtig einrastet.



1000082C

**Abb. 1-3:** Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung

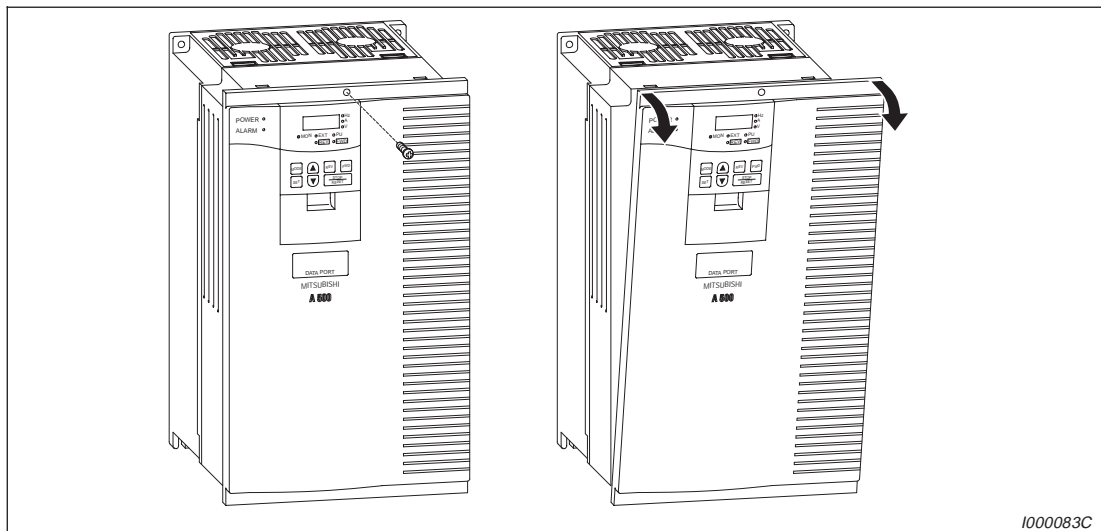
## 1.2.2 Modelltypen FR-A 540-11 k bis 22 k

### Entfernen der Frontabdeckung

Zum Entfernen der Frontabdeckung ist zunächst die Befestigungsschraube am oberen Rand der Frontabdeckung zu lösen. Anschließend können Sie die Abdeckung nach oben abziehen.

### Anbringen der Frontabdeckung

Zur Befestigung der Frontabdeckung am Gehäuse sind zunächst die Haltezapfen am unteren Ende der Abdeckung in die entsprechenden Aussparungen des Gehäuses einzusetzen. Drücken Sie anschließend die Abdeckung gegen das Gehäuse, setzen Sie die Schraube ein und ziehen Sie diese fest.



I000083C

**Abb. 1-4:** Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung

### 1.2.3 Modelltypen FR-A 540-30 k bis 55 k

#### Entfernen der Frontabdeckung

Zum Entfernen der Frontabdeckung sind zunächst die Befestigungsschrauben am unteren und oberen Rand der Frontabdeckung zu lösen. Anschließend kann die Abdeckung direkt nach vorne abgezogen werden.



**Abb. 1-5:**  
*Entfernen der Frontabdeckung*

1000084C

#### Anbringen der Frontabdeckung

Zur Befestigung der Frontabdeckung am Gehäuse ist zunächst die Abdeckung auf das Gehäuse aufzusetzen. Setzen Sie anschließend die Schrauben ein, und ziehen Sie diese fest.



**Abb. 1-6:**  
*Anbringen der Befestigungsschrauben an der Frontabdeckung*

1000085C

Achten Sie darauf, daß die Frontabdeckung richtig auf dem Gehäuse sitzt und die Befestigungsschrauben fest angezogen sind.

## 2 Einbau

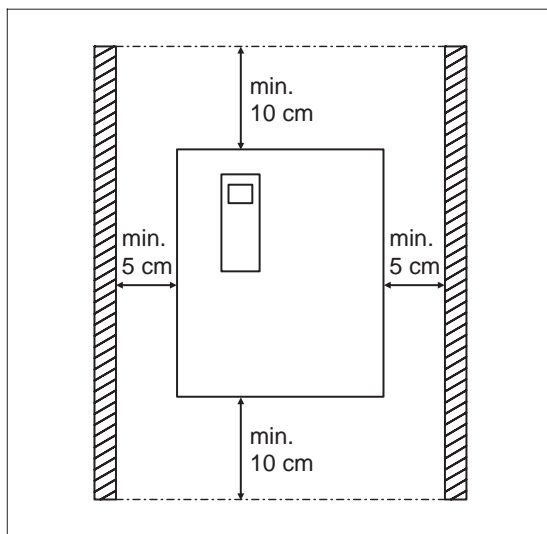
### 2.1 Einbauhinweise

Der Frequenzumrichter ist ausschließlich in senkrechter Position zu montieren. Eine Anbringung in schräger oder horizontaler Lage darf nicht vorgenommen werden, da die natürliche Konvektion behindert wird, und es zu Beschädigungen kommen kann. Eine gute Zugänglichkeit der Bedienelemente ist zu gewährleisten.

Die Lebensdauer des Frequenzumrichters hängt maßgeblich davon ab, daß die Umgebungstemperatur innerhalb des erlaubten Wertebereiches von  $-10\text{ °C}$  bis  $+50\text{ °C}$  ( $-10\text{ °C}$  bis  $+40\text{ °C}$  bei quadratischem Lastmoment mit erhöhtem Nennstrom) gehalten wird. Die Temperatur sollte deshalb in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden. Die relative Luftfeuchtigkeit darf 90 % nicht übersteigen (keine Kondensatbildung).

Die Montage des Frequenzumrichters muß an einem staubfreien und gut belüfteten Ort erfolgen. Umgebungsbedingungen mit aggressiven Gasen, Aerosolen und starken Vibrationen sowie direkt einfallendes Sonnenlicht sind zu vermeiden.

Weitere Geräte müssen in ausreichendem Abstand vom Frequenzumrichter montiert werden (siehe Abb. 2-1). Der Frequenzumrichter darf unter keinen Umständen in unmittelbarer Nähe von leicht entflammaren Materialien montiert werden.



**Abb. 2-1:**  
Mindestabstände

1000086C



**ACHTUNG:**

*Die erlaubte Umgebungstemperatur liegt im Bereich von  $-10\text{ °C}$  bis  $+50\text{ °C}$  ( $-10\text{ °C}$  bis  $+40\text{ °C}$  bei quadratischem Lastmoment mit erhöhtem Nennstrom). Die maximale Luftfeuchtigkeit darf 90 % nicht übersteigen.*

*Wiederholte Bremsvorgänge führen zu einem Temperaturanstieg an dem auf der Geräterückseite eingebauten Bremswiderstand (bis einschließlich Leistungsklasse 7,5 k). Der Bremswiderstand kann sich hierbei auf bis zu  $+150\text{ °C}$  erwärmen.*

## 2.2 Einbau in einen Schaltschrank

### 2.2.1 Berechnung der Verlustleistung

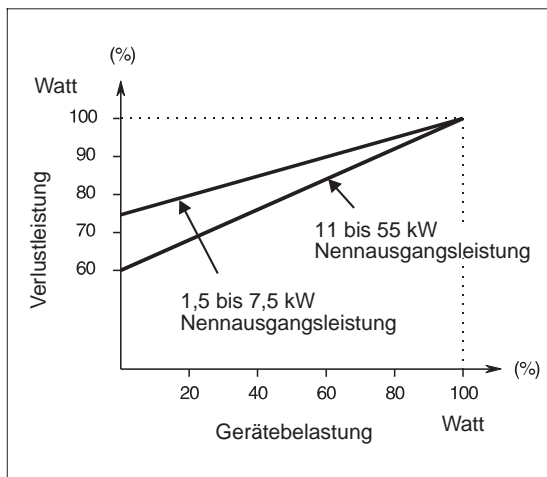
Bei Einbau des Frequenzumrichters in einen Schaltschrank sind die Verlustleistung des Frequenzumrichters nach der folgenden Tabelle und die Wärmeabgabe weiterer Komponenten zu ermitteln.

Verlust	
FR-A 540	Watt (W)
0,4 k	50
0,75 k	70
1,5 k	100
2,2 k	150
3,7 k	220
5,5 k	285
7,5 k	390
11 k	500
15 k	685
18,5 k	830
22 k	955
30 k	1200
37 k	1590
45 k	1920
55 k	2450

**Tab. 2-1:**

Verlustleistung des FR-A 540  
(\*Verlustleistung ohne Berücksichtigung des eingebauten Bremswiderstandes)

Es ist darauf zu achten, daß die Innentemperatur des Schaltschranks die für den Frequenzumrichter zulässige Umgebungstemperatur von +50 °C nicht überschreitet. Der Schaltschrank ist gegebenenfalls zu belüften. Die folgenden Angaben in der Grafik (Abb. 2-2) sind zu beachten.

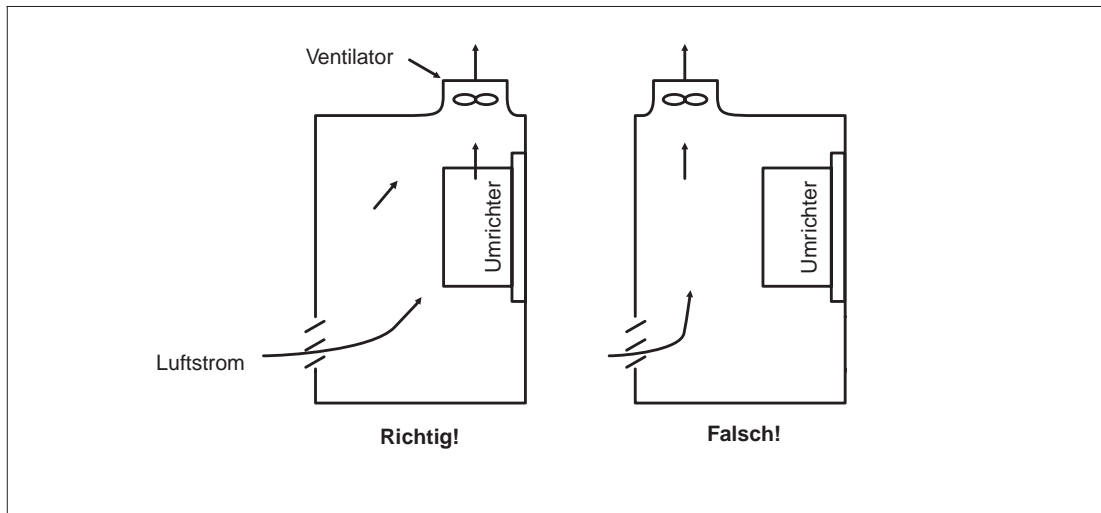


**Abb. 2-2:**

Reduktion der Verlustleistung bei Teillast

## 2.2.2 Belüftung

Ein Frequenzumrichter darf nicht im Kühlluftstrom eines anderen Frequenzumrichters oder Betriebsmittels montiert sein. Der oder die Lüfter des zwangsbelüfteten Gehäuses sind unter Berücksichtigung einer optimalen Kühlluftführung zu installieren (siehe Abb. 2-3).



**Abb. 2-3:** Anordnung eines Frequenzumrichters mit Kühlluftführung in einem Schaltschrank

### HINWEIS

Angaben zur Wärmeabfuhr von Schaltschränken und Gehäusen geben die entsprechenden Hersteller.



## 3 Anschluß

### 3.1 Anschluß des Leistungsteils



**GEFAHR:**

*Anschlußarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand des Frequenzumrichters durchgeführt werden. Die POWER- und die CHARGE-LED müssen erloschen sein, da sonst die Gefahr einer Restspannung besteht.*



**ACHTUNG:**

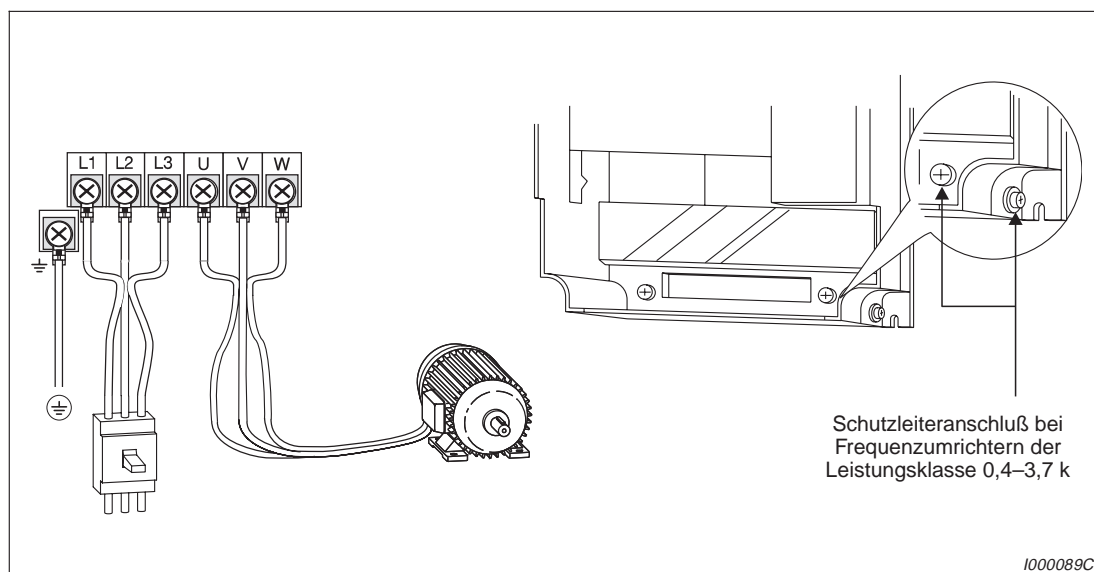
*Die Netzspannung darf niemals an den Ausgangsklemmen U, V oder W angeschlossen werden. Unumkehrbare Beschädigungen des Frequenzumrichters sowie eine unmittelbare Gefährdung des Bedieners wären die Folge. Der Frequenzumrichter muß über den Schutzleiteranschluß geerdet werden.*

#### 3.1.1 Netz-, Motor- und Schutzleiteranschluß

Die Klemmenleisten zur Anschaltung des Frequenzumrichters werden nach dem Entfernen der Frontabdeckung zugänglich. Der Netzanschluß erfolgt über die Klemmen L1, L2 und L3. Die Anschlußspannung muß 380–480 V; 50–60 Hz; +10 % / –15 % betragen.

Die Motorkabel werden an den Klemmen U, V und W angeschlossen. Die Abbildung 3-2 zeigt die Anschlußkonfiguration für den Leistungsanschluß. Die Dimensionierung der Kabel ist entsprechend den Hinweisen in Abs. 3.5 vorzunehmen.

Der Frequenzumrichter muß zusätzlich über den Schutzleiteranschluß geerdet werden.

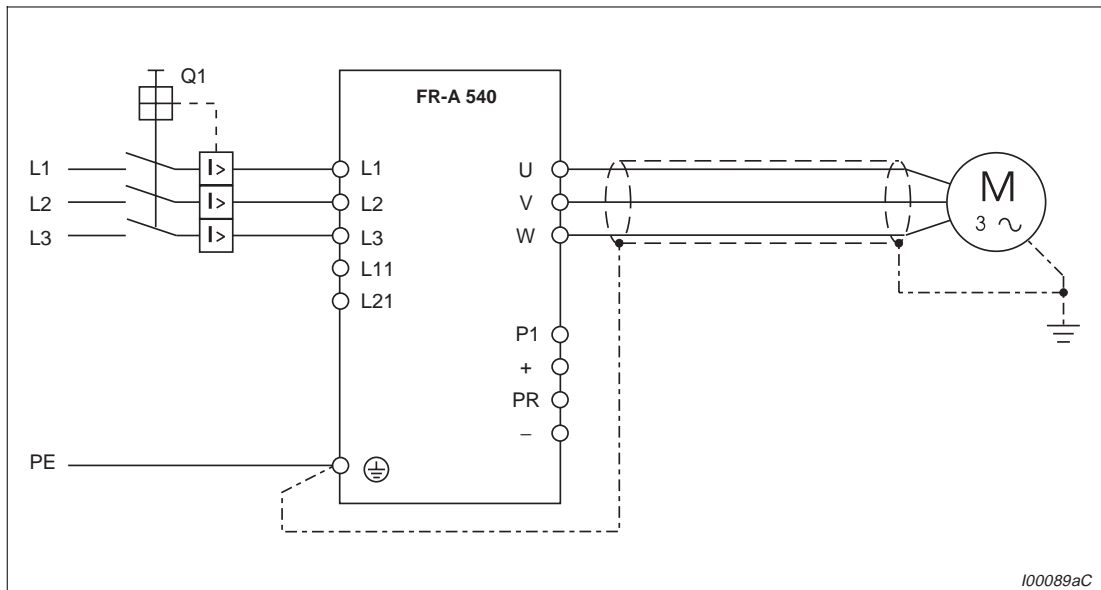


**Abb. 3-1:** Leistungsanschlüsse

Eine Beschreibung der Klemmen für die Leistungsanschlüsse enthält Tabelle 3-1 auf der folgenden Seite.

**HINWEIS**

Aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit ist die Verwendung einer abgeschirmten Motorleitung zu empfehlen.



**Abb. 3-2:** Leistungsanschluß eingangs- und lastseitig

Leistungsklasse FR-A 540	0,4 k	ab 0,75 k
max. Länge der Motorleitung	300 m	500 m

**Tab. 3-1:**  
Motorleitung

	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
Leistungsanschlüsse	L1, L2, L3	Netzspannungsanschluß	Netzspannungsversorgung des Frequenzumrichters (AC 380–480 V, 50/60 Hz)
	+, -	Anschluß für externe Bremsseinheit	An den Klemmen + und - kann eine externe Bremsseinheit angeschlossen werden.
	+, PR	Anschluß für optionalen externen Bremswiderstand	An den Klemmen + und PR kann optional ein externer Bremswiderstand angeschlossen werden. Zuvor muß jedoch die Brücke PR-PX entfernt werden (nur für FR-A 540-0,4 k bis 7,5 k).
	P1, +	Anschluß für Zwischenkreisdrossel	Zwischen den Klemmen P1 und + kann optional eine Zwischenkreisdrossel angeschlossen werden. Hierzu ist die Brücke zwischen P1 und + zu entfernen.
	U, V, W	Motoranschluß	Spannungsausgang des Frequenzumrichters (3 ~ 0 V-Anschlußspannung, 0,2–400 Hz)
	L11, L21	Separater Steuerspannungsanschluß	Zur separaten Spannungsversorgung des Steuerkreises ist die Netzspannung an L11/L21 anzuschließen (siehe Abs. 3.1.2).
	⏏	PE	Schutzleiteranschluß des Frequenzumrichters

**Tab. 3-2:** Beschreibung der Klemmen

**ACHTUNG:**

Da ein wiederholtes netzseitiges Ein- und Ausschalten des Frequenzumrichters in kurzen Zeitabständen zu einer Zerstörung der Einschaltstrombegrenzung führen kann, muß der Start bzw. Stopp über die Steuersignale STF/STR und STOP bzw. über die Bedieneinheit (siehe Abs. 3.2 und 3.3.4) erfolgen.

### 3.1.2 Separater Netzanschluß des Steuerkreises

Das im Frequenzumrichter eingebaute Alarmrelais bleibt im Alarmfall nur solange eingeschaltet, wie die Spannungsversorgung an den Klemmen L1, L2, L3 anliegt. Soll das Alarmsignal auch nach Abschalten des Frequenzumrichters ausgegeben werden, muß die Steuerelektronik separat versorgt werden. Der Anschluß erfolgt entsprechend dem Schaltbild in Abbildung 3-3. Zum Anschluß sind die Kurzschlußbrücken des Anschlußblockes zu entfernen und die Spannungsversorgung auf die Klemmen L11 und L21 aufzulegen (siehe Abb. 3.6).

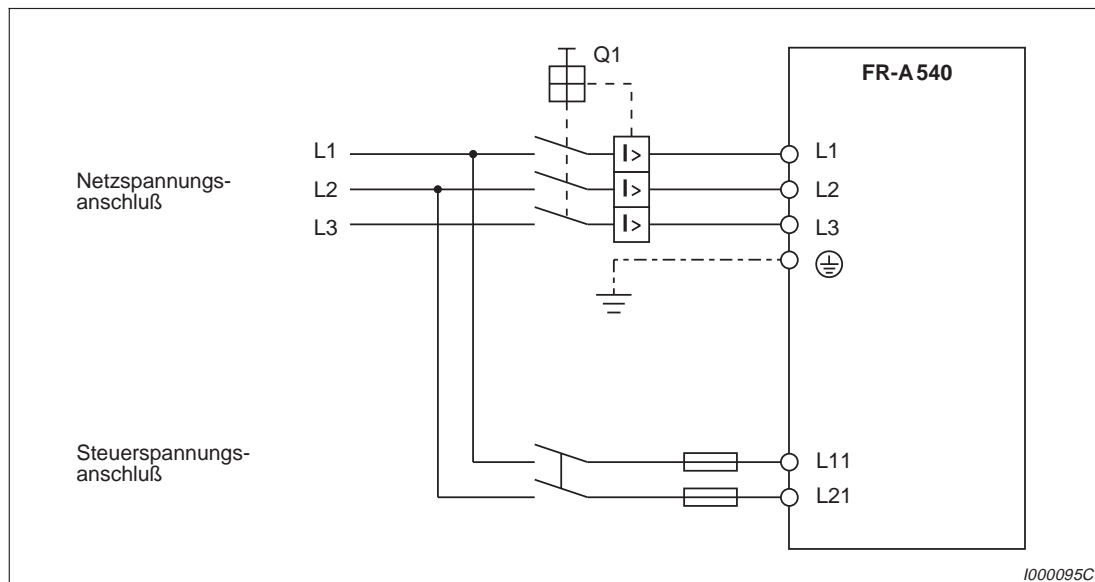


Abb. 3-3: Netzanschluß von Steuer- und Hauptkreis



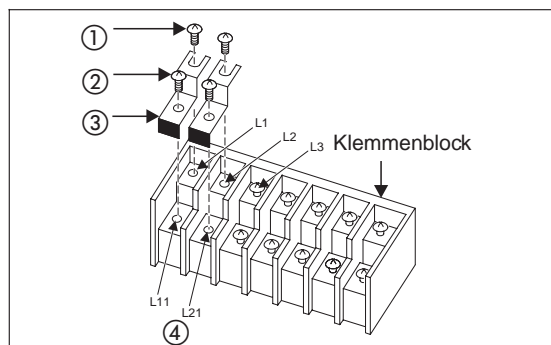
#### ACHTUNG:

Beim separaten Netzanschluß des Steuerkreises müssen die Kurzschlußbrücken entfernt werden, sowie der Anschluß an die Klemmen L11 und L21 des Anschlußblockes vorgenommen werden.

#### Frequenzumrichter FR-A 540-0,4 k bis 3,7 k

Zur Entfernung der Kurzschlußbrücke gehen Sie wie folgt vor:

- ① Lösen Sie die oberen Schrauben.
- ② Lösen Sie die unteren Schrauben.
- ③ Entfernen Sie die Kurzschlußbrücken.
- ④ Schließen Sie den separaten Steuerspannungsanschluß an die unteren Klemmen L11 und L21 an.



#### Abb. 3-4:

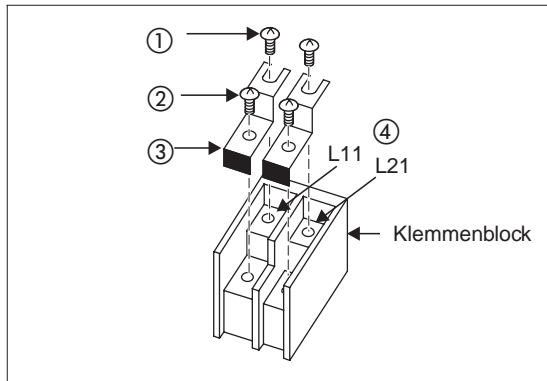
Detailansicht der Anschlußklemmen (FR-A 540-0,4 k bis 3,7 k)

100094aC

**Frequenzumrichter FR-A 540-5,5 k bis 55 k**

Zur Entfernung der Kurzschlußbrücke gehen Sie wie folgt vor:

- ① Lösen Sie die oberen Schrauben.
- ② Lösen Sie die unteren Schrauben.
- ③ Entfernen Sie die Kurzschlußbrücken.
- ④ Schließen Sie den separaten Steueranschuß an die oberen Klemmen L11 und L21 an.

**Abb. 3-5:**

*Detailansicht der Anschlußklemmen  
(FR-A 540-5,5 k bis 55 k)*

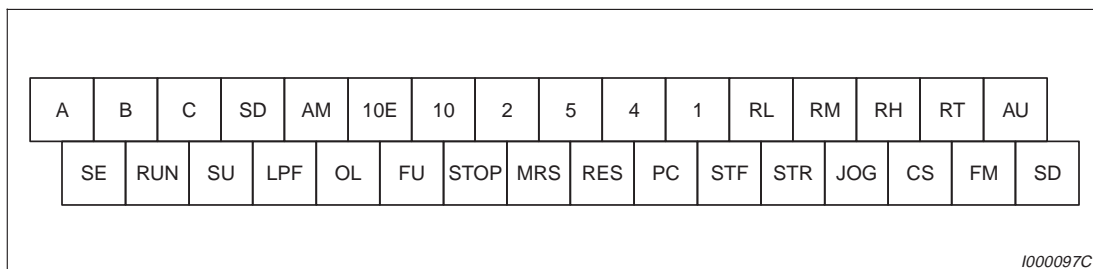
1000096C

**ACHTUNG:**

**Schließen Sie den separaten Steueranschluß bei Frequenzumrichtern der Klasse 5,5 k bis 55 k nicht an die unteren Klemmen an. Der Frequenzumrichter kann beschädigt werden.**

## 3.2 Übersicht und Beschreibung des Steuerteils

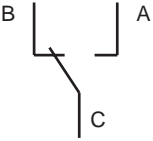
Abbildung 3-6 zeigt die Belegung der Klemmenleiste für die Steuer- und Signalkreise des Frequenzumrichters.



**Abb. 3-6:** Übersicht der Klemmenbelegung

	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
Steueranschlüsse	STF	Startsignal für Rechtslauf	Der Motor dreht im Rechtslauf, wenn an Klemme STF ein Signal anliegt.
	STR	Startsignal für Linkslauf	Der Motor dreht im Rechtslauf, wenn an Klemme STR ein Signal anliegt.
	STOP	Selbsthaltung des Startsignals	Die Startsignale sind selbsthaltend, wenn an Klemme STOP ein Signal anliegt.
	RH, RM, RL	Geschwindigkeitsvorwahl	Vorwahl von 15 verschiedenen Ausgangsfrequenzen
	JOG	Tipp-Betrieb	Der Tipp-Betrieb wird durch ein Signal an der JOG-Klemme ausgewählt (Werkseinstellung). Die Startsignale STF und STR bestimmen die Drehrichtung.
	RT	Zweiter Parametersatz	Durch ein Signal an der RT-Klemme kann ein zweiter Parametersatz angewählt werden.
	MRS	Reglersperre	Die Reglersperre stoppt die Ausgangsfrequenz ohne Berücksichtigung der Verzögerungszeit.
	RES	RESET-Eingang	Das Rücksetzen des Frequenzumrichters nach Ansprechen einer Schutzfunktion erfolgt durch ein Signal an der RES-Klemme ( $t > 0,1$ s).
	AU	Freigabe Strom-Sollwert	Das Einspeisen eines Stromes von 4–20 mA als Sollwertsignal ist nur dann möglich, wenn an Klemmen AU ein Signal anliegt.
	CS	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	Wenn an Klemme CS ein Signal anliegt, wird der Frequenzumrichter nach einem Netzausfall automatisch gestartet. Soll diese Funktion verwendet werden, müssen die Parameter für den automatischen Wiederanlauf eingestellt werden. Werkseitig ist diese Funktion nicht aktiviert.

**Tab. 3-3:** Beschreibung der Klemmen (1)

	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
Bezugspunkte	SD	Gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge	Eine bestimmte Steuerfunktion wird durch Verbindung der entsprechenden Klemme mit der SD-Klemme aktiviert. Die SD-Klemme ist von der Digitalelektronik durch Optokoppler isoliert. Bezugspotential für den Impulsausgang FM. Die Klemme ist vom Bezugspotential des Steuerkreises isoliert. Gemeinsamer Bezugspunkt für 24 V DC/0,1 A-Ausgang (PC-Klemme).
	PC	24 V DC-Ausgang	24 V DC/0,1 A-Ausgang. Im Falle einer externen Steuerspannungsversorgung muß der positive Pol mit der PC-Klemme verbunden werden.
Sollwertvorgabe	10 E (Ausgangsspannung DC 10 V)	Spannungsausgang für Potentiometeranschluß	Ausgangsspannung DC 10 V. Der max. Ausgangsstrom beträgt 10 mA. Empfohlenes Potentiometer: 1 k $\Omega$ , 2 W linear, Mehrgang-Potentiometer
	10 (Ausgangsspannung DC 5 V)		Ausgangsspannung DC 5 V. Der max. Ausgangsstrom beträgt 10 mA. Empfohlenes Potentiometer: 1 k $\Omega$ , 2 W linear, Mehrgang-Potentiometer
	2	Eingang für Frequenz-Sollwertsignal	Das Spannungs-Sollwertsignal 0–5 (10) V wird an diese Klemme angelegt. Der Spannungsbereich ist auf 0–5 V voreingestellt (Parameter 73). Der Eingangswiderstand beträgt 10 k $\Omega$ .
	5	Bezugspunkt für Frequenz-Sollwertsignal	Klemme 5 stellt den Bezugspunkt für alle analogen Sollwertgrößen sowie für das analoge Ausgangssignal AM dar. Die Klemme ist vom Bezugspotential des Steuerkreises nicht isoliert und darf <b>nicht geerdet</b> werden.
	1	Zusätzlicher Eingang für Frequenz-Sollwertsignal DC 0– $\pm$ 5 (10) V	Ein zusätzliches Spannungs-Sollwertsignal von DC 0– $\pm$ 5 (10) V DC kann an diese Klemme angelegt werden. Der Spannungsbereich ist auf DC 0– $\pm$ 10 V voreingestellt (Parameter 73). Der Eingangswiderstand beträgt 10 k $\Omega$ .
	4	Eingang für Strom-Sollwertsignal DC 4–20 mA	Das Strom-Sollwertsignal (DC 4–20 mA) wird an diese Klemme angelegt. Der Eingangswiderstand beträgt 250 $\Omega$ , der maximal zulässige Strom 30 mA.
Signalausgänge	A, B, C	Potentialfreier Alarmausgang	Die Alarmausgabe erfolgt über Relaiskontakte. Gezeichnet ist der Normalbetrieb und der spannungslose Zustand. Wird die Schutzfunktion aktiviert, zieht das Relais an.  Die Kontaktleistung beträgt AC 200 V / 0,3 A oder DC 30 V / 0,3 A.
	RUN	Signalausgang für Motorlauf	Der Ausgang ist durchgeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz höher als die Startfrequenz des Frequenzumrichters ist. Wird keine Frequenz ausgegeben oder ist die DC-Bremse in Betrieb, ist der Ausgang gesperrt.
	SU	Signalausgang für Frequenz-Soll-/Istwertvergleich	Der SU-Ausgang dient der Überwachung von Frequenz-Sollwert und Frequenz-Istwert. Der Ausgang wird durchgeschaltet, sobald sich der Frequenz-Istwert (Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters) dem Frequenz-Sollwert (vorgegeben durch das Sollwertsignal) innerhalb eines voreingestellten Toleranzbereiches angeglichen hat (Parameter 41).

Tab. 3-2: Beschreibung der Klemmen (2)

	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
Signalausgänge	IPF	Signalausgang für kurzzeitigen Netzausfall	Bei einer kurzzeitigen Netzunterbrechung im Zeitraum von $15 \text{ ms} \leq t_{\text{IPF}} \leq 100 \text{ ms}$ oder bei einer Unterspannung wird der Ausgang durchgeschaltet.
	OL	Signalausgang für Überlastalarm	Der OL-Ausgang ist durchgeschaltet, wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters die in Parameter 22 voreingestellte Stromgrenze überschreitet und der Abschaltenschutz Überstrom aktiviert wurde. Liegt der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters unterhalb der in Parameter 22 eingestellten Stromgrenze, ist das Signal am OL-Ausgang gesperrt.
	FU	Signalausgang zur Überwachung der Ausgangsfrequenz	Der Ausgang ist durchgeschaltet, sobald die Ausgangsfrequenz die in Parameter 42 (oder 43) vorgegebene Frequenz überschreitet. Andernfalls ist der FU-Ausgang gesperrt.
	SE	Bezugspotential für Signalausgänge	Bezugspotential zu den Signalen RUN, SU, OL, IPF und FU. Die Klemme ist vom Bezugspotential des Steuerkreises P24 isoliert.
	FM	Impulsausgang	Eine von 16 Anzeigefunktionen kann ausgewählt werden, z.B. externe Frequenzanzeige (Parameter 54; Parameter 158). FM- und AM-Ausgang können gleichzeitig benutzt werden.  Angeschlossen werden kann entweder ein Drehspulinstrument (Meßbereich: 1mA) oder ein Impulszähler mit einer Anfangseinstellung von 1440 Imp./s bei 50 Hz Ausgangsfrequenz
	AM	Analogausgang	Eine von 16 Anzeigefunktionen kann ausgewählt werden, z.B. externe Frequenzanzeige (Parameter 54; Parameter 158). FM- und AM-Ausgang können gleichzeitig benutzt werden.  Angeschlossen werden kann z.B. ein Gleichspannungs-Meßinstrument. Die max. Ausgangsspannung beträgt 10 Volt.
	—	Anschluß Bedieneinheit (RS485)	Kommunikation über RS485 E/A-Standard: RS485, Multi-Drop-Betrieb, max. 19200 Baud, max. 500 m Leitungslänge

**Tab. 3-2:** Beschreibung der Klemmen (3)



**ACHTUNG:**

**Die Klemmen 10/10E und 5 dürfen nicht miteinander verbunden werden, da dies zu einer Zerstörung der internen Spannungsquelle für den Potentiometeranschluß führt.**

## 3.3 Anschlußkonfiguration des Steuerteils

### 3.3.1 Auswahl der Steuerlogik

Der Frequenzumrichter FR-A 540 bietet die Möglichkeit, zwischen zwei Arten der Steuerlogik zu wählen. Je nach Richtung des fließenden Stromes wird unterschieden zwischen:

- Positive Logik  
In der positiven Logik wird ein Signal durch einen in die Klemme hineinfließenden Strom gesteuert.
- Negative Logik  
In der negativen Logik wird ein Signal durch einen aus der Klemme herausfließenden Strom gesteuert.

Werkseitig ist der Frequenzumrichter auf positive Logik eingestellt. Ein Umstellen der Logik erfolgt durch Umsetzen des Jumpers auf der Rückseite des Steuerklemmenblocks.

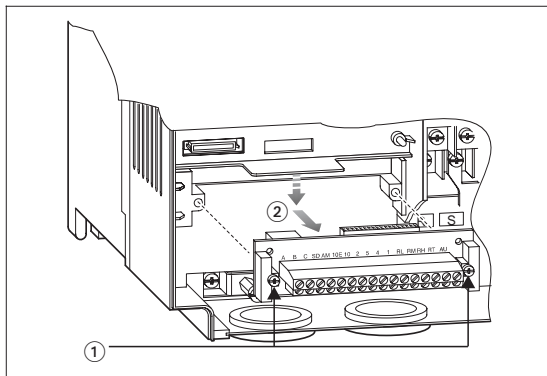


#### ACHTUNG:

**Schalten Sie die Versorgungsspannung ab, wenn Sie den Steuerklemmenblock entfernen. Der Frequenzumrichter kann sonst beschädigt werden.**

Zur Umschaltung der Steuerlogik gehen Sie wie folgt vor:

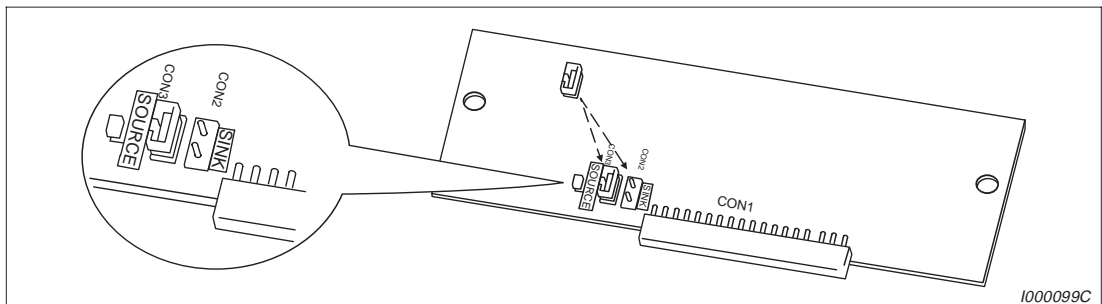
- ① Lösen Sie die beiden Schrauben des Steuerklemmenblocks.
- ② Ziehen Sie den Klemmenblock nach unten ab und nach vorne heraus.



**Abb. 3-7:**  
Ausbau des Klemmenblocks

1000098C

- ③ Setzen Sie den Jumper auf der Rückseite des Klemmenblocks auf die gewünschte Position.



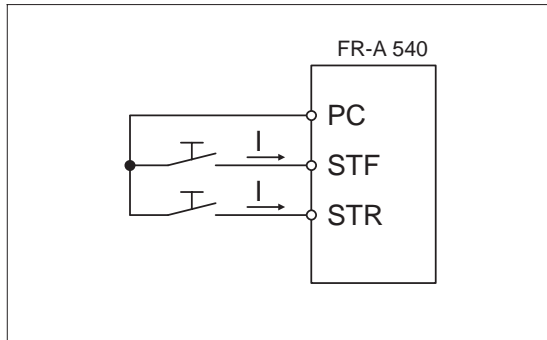
1000099C

**Abb. 3-8:** Auswahl der Steuerlogik

- ④ Bauen Sie den Steuerblock in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.

### 3.3.2 Positive Logik

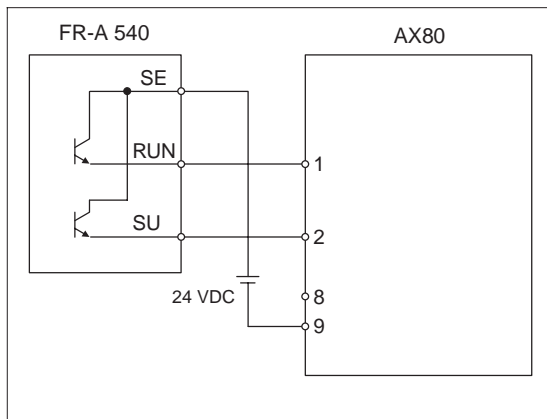
In der positiven Logik wird ein Signal durch einen in die Klemme hineinfließenden Strom  $I$  gesteuert. Die Ansteuerung der Klemmen erfolgt über eine Verbindung mit der PC-Klemme.



**Abb. 3-9:**  
Stromflußrichtung in positiver Logik

1000100C

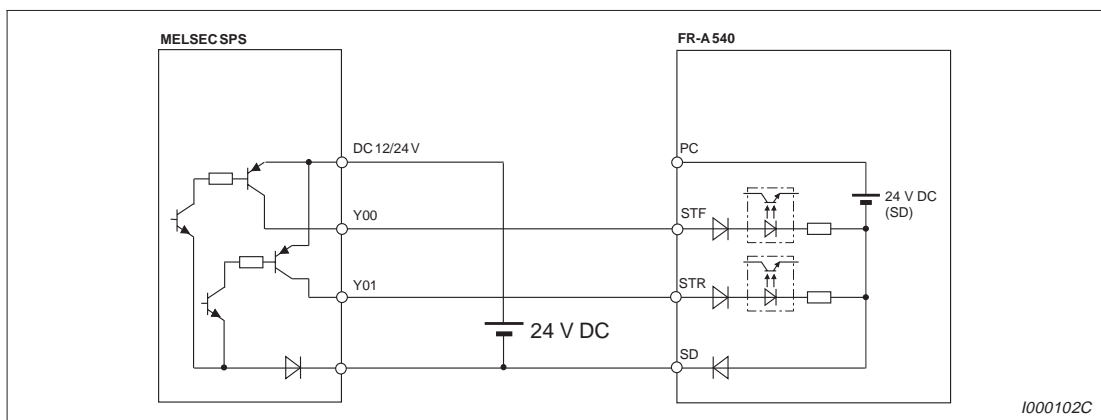
Abbildung 3-10 zeigt die Ansteuerung des SPS-Eingangsmoduls AX80 über die Ausgangssignalkreise des Frequenzumrichters. Klemme SE dient als gemeinsames Bezugspotential für die Open Collector-Ausgänge.



**Abb. 3-10:**  
Ansteuerung eines SPS-Eingangsmoduls

1000101C

Bei Verwendung von externen Spannungssignalen muß das negative Bezugspotential der Spannungsversorgung mit der SD-Klemme verbunden werden. In diesem Fall darf die Klemme PC nicht verbunden werden.

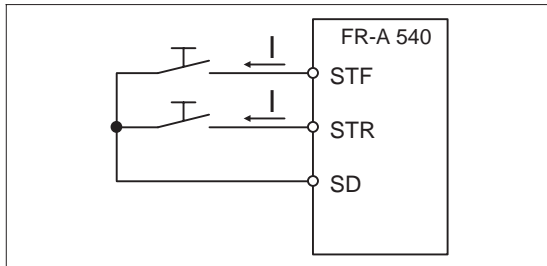


1000102C

**Abb. 3-11:** Verwendung einer externen Spannungsquelle in Verbindung mit Transistorausgängen einer SPS

### 3.3.3 Negative Logik

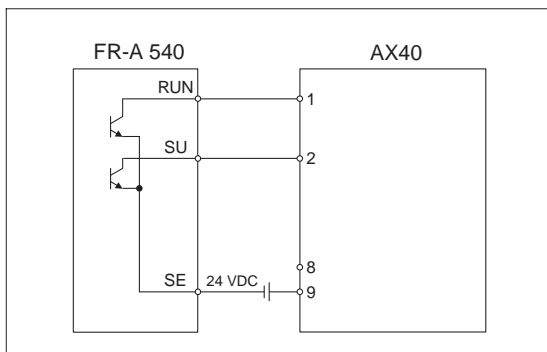
In der negativen Logik wird ein Signal durch einen aus der Klemme herausfließenden Strom  $I$  gesteuert.



**Abb. 3-12:**  
Stromflußrichtung in negativer Logik

I000103C

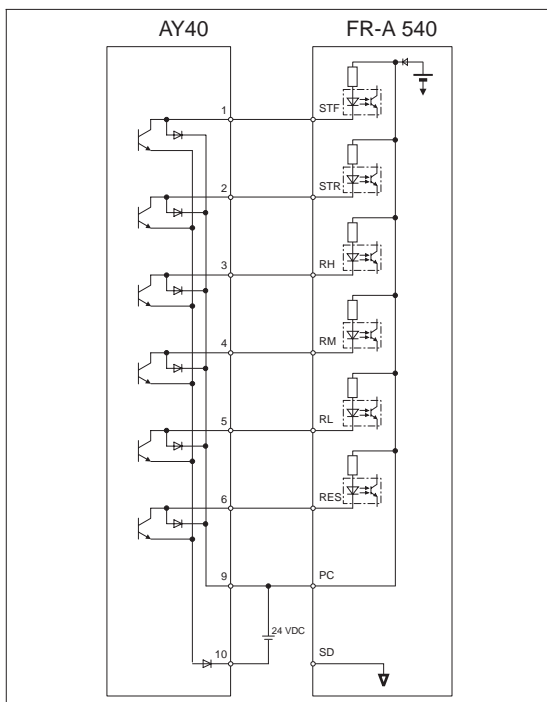
Abbildung 3-13 zeigt die Ansteuerung des SPS-Eingangsmoduls AX40 über die Ausgangssignalkreise des Frequenzumrichters. Klemme SE dient als gemeinsames Bezugspotential für die Open Collector-Ausgänge.



**Abb. 3-13:**  
Ansteuerung eines SPS-Eingangsmoduls

I000104C

Bei Verwendung von externen Spannungssignalen muß das positive Bezugspotential der Spannungsversorgung mit der PC-Klemme verbunden werden. In diesem Fall darf die Klemme SD nicht verbunden werden.

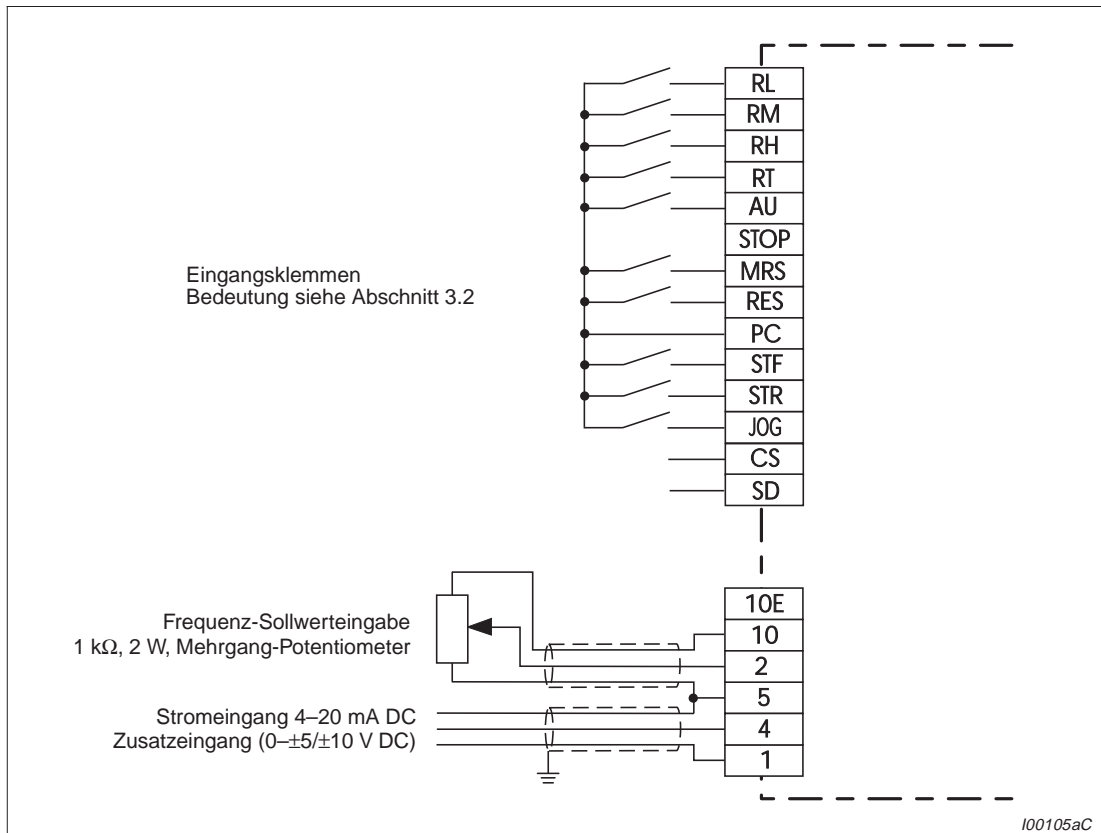


**Abb. 3-14:**  
Verwendung einer externen Spannungsquelle in Verbindung mit Transistorausgängen einer SPS

I000105C

### 3.3.4 Eingangssignalkreise

Abbildung 3-15 zeigt die Beschaltung der Eingangssignalkreise in positiver Logik.



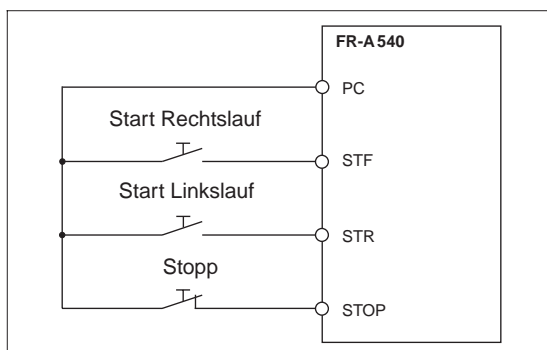
**Abb. 3-15:** Beschaltung der Eingangssignalkreise in positiver Logik

#### CS-Klemme

Die CS-Klemme ist als Signalklemme für den automatischen Wiederanlauf des Frequenzumrichters ausgeführt. Werden die Klemmen CS und PC (positive Logik) überbrückt, wird der Frequenzumrichter nach einem Netzausfall automatisch wieder gestartet und auf den auslaufenden Motor synchronisiert. Stellen Sie die Parameter 57 „Synchronisationszeit nach Netzausfall“ auf einen anderen Wert als „9999“ ein.

#### STOP-Klemme

Das Startsignal STF oder STR hält sich selbst, wenn die STOP-Klemme mit der PC-Klemme verbunden ist. Zum Stoppen des Antriebes ist die Verbindung STOP-PC zu unterbrechen.



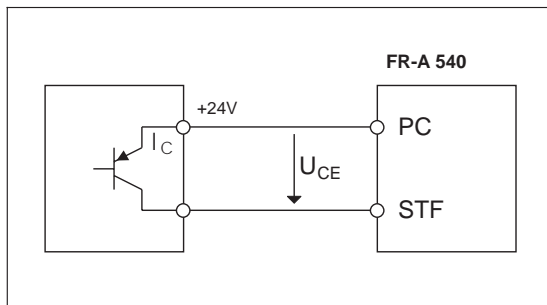
**Abb. 3-16:** Beschaltung der STOP-Klemme in positiver Logik

1000106C

### 3.3.5 Ansteuerung der Steuereingänge über Transistoren

Die Steuereingänge des Frequenzumrichters können auch über Transistorausgänge oder Ausgangskontakte von Speicherprogrammierbaren Steuerungen angesteuert werden. Entsprechend der eingestellten Steuerlogik müssen zur Ansteuerung der Eingänge PNP-Transistoren (positive Logik) oder NPN-Transistoren (negative Logik) verwendet werden.

Abbildung 3-18 zeigt ein Schaltungsbeispiel für eine Ansteuerung in positiver Logik. Die PC-Klemme hat ein Potential von +24 V gegenüber den Steuereingängen. Daher muß zur Ansteuerung ein PNP-Transistor verwendet werden.

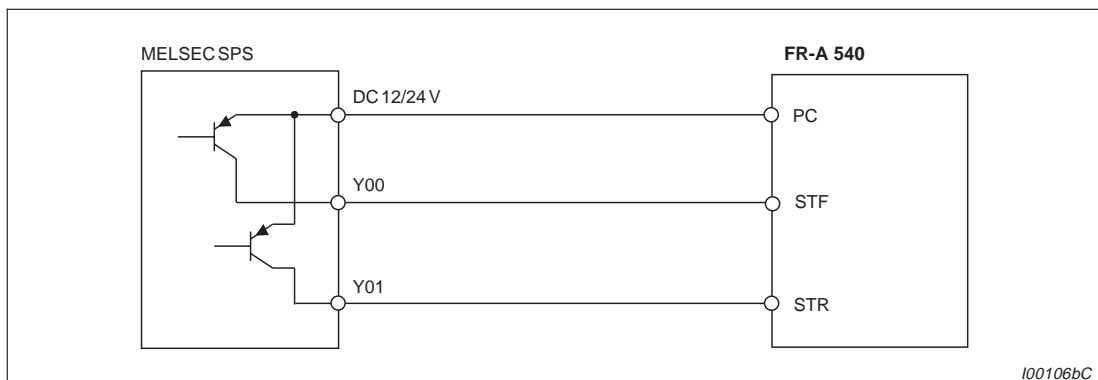


**Abb. 3-17:**  
Ansteuerung über Transistor in positiver Logik

100106aC

Zulässige Eingangssignale:

- Sämtliche Eingangssignale mit Ausnahme der Anschlüsse zur Sollwert-Signalvorgabe (Klemmen 1, 2, 4, 5, 10 und 10E) dürfen zur Ansteuerung über Transistoren benutzt werden (siehe auch Anschlußdiagramm in Abb. 3-18).
- Die elektrischen Daten der Transistorausgangsbeschaltung lauten:  
Transistortyp: PNP (positive Logik)/NPN (negative Logik)  
 $I_C = \text{max. } 100 \text{ mA}$   
 $U_{CE} = \text{max. } 50 \text{ V}$



100106bC

**Abb. 3-18:** Ansteuerung über einen Transistorausgang einer SPS in positiver Logik

### 3.3.6 Ausgangssignalkreise

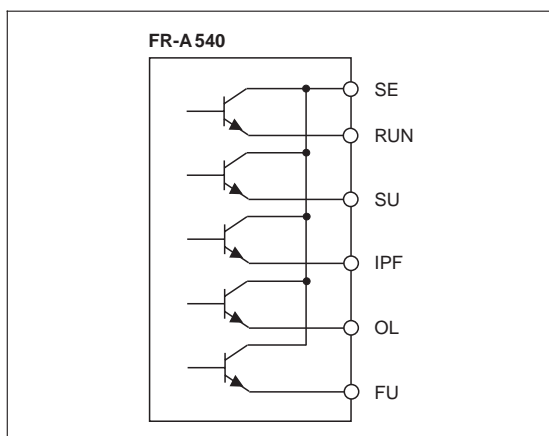
Die Klemmen A, B und C sind potentialfreie Relaiskontakte zur Alarmausgabe (siehe auch Tabelle 3-2). Im Normalbetrieb und im spannungslosen Zustand ist die Verbindung B–C geschlossen (A–C geöffnet). Bei Ansprechen einer Schutzfunktion wird die Verbindung B–C geöffnet (A–C geschlossen).

Schaltvermögen des Alarmausgangs:  
230 V AC; 0,3 A oder 30 V DC; 0,3 A .

Die Signalausgänge ① bis ⑥ schalten nach den in Abschnitt 3.2 aufgeführten Bedingungen. Im einzelnen haben die Ausgänge folgende Bedeutung:

- ① Gemeinsames Bezugspotential SE (Klemmen ② bis ⑥)
- ② Motorlauf (RUN)
- ③ Soll-/Istwertvergleich der Frequenz (SU)
- ④ Kurzzeitiger Netzausfall (IPF)
- ⑤ Überlastalarm (OL)
- ⑥ Überwachung der Ausgangsfrequenz (FU)

Bei den zuvor aufgeführten Signalausgängen handelt es sich um Transistorausgänge (siehe folgende Abbildung 3-19).



**Abb. 3-19:**  
*Transistor-Signalausgang in positiver Logik*

100106cC

Die Verbindung der Klemme SE zu den Signalausgängen wird niederohmig (Signal durchgeschaltet), wenn die in Abschnitt 3.2 genannte Schaltbedingung erfüllt ist. Ist die Schaltbedingung nicht erfüllt, bleibt die Verbindung hochohmig (Signal gesperrt).

Schaltvermögen des Signalausgangs:

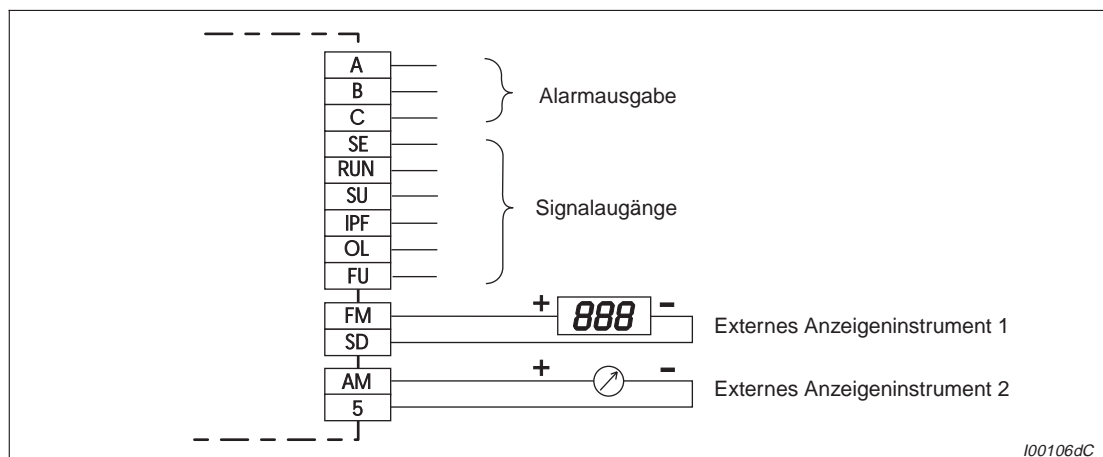
Transistortyp:	NPN
$I_C$ :	max. 100 mA
$U_{CE}$ :	max. 50 V

Zur externen Anzeige verschiedener Funktionen (z.B. Ausgangsfrequenz, Strom u.s.w.) können an den Klemmen FM sowie AM unabhängig voneinander jeweils 1 Anzeigeelement angeschlossen werden.

Zwischen den Klemmen FM und SD besteht die Möglichkeit, entweder ein Drehspulinstrument oder ein Frequenzzähler anzuschließen:

- Drehspulinstrument: 1 mA Meßbereich
- Frequenzzähler: voreingestellt auf 1440 Imp/s bei 50 Hz Ausgangsfrequenz.  
Maximal können 2400 Imp./s ausgegeben werden, der maximale Strom beträgt 1 mA.

Zwischen den Klemmen AM und 5 besteht die Möglichkeit, ein Spannungsmessgerät anzuschließen (Ausgangsspannungsbereich 0–10 V, max. Strom 1 mA).



**Abb. 3-20:** Beschaltung der Ausgangssignalkreise

## 3.4 Anschluß eines externen Bremswiderstandes

### 3.4.1 Verwendungsbedarf

Im Leistungsbereich von 0,4 k bis 7,5 k ist der FR-A 540 serienmäßig mit einem internen Bremschopper und einem internen Bremswiderstand ausgestattet. Der interne Bremswiderstand ist aus thermischen Gründen in seiner relativen Einschaltdauer auf 2 % begrenzt. Eine längere relative Einschaltdauer ist mit einem externen Bremswiderstand mit erhöhter Anschlußleistung zu erzielen. Die relative Einschaltdauer kann über Parameter 30 angewählt und über Parameter 70 bis auf 30 % eingestellt werden.

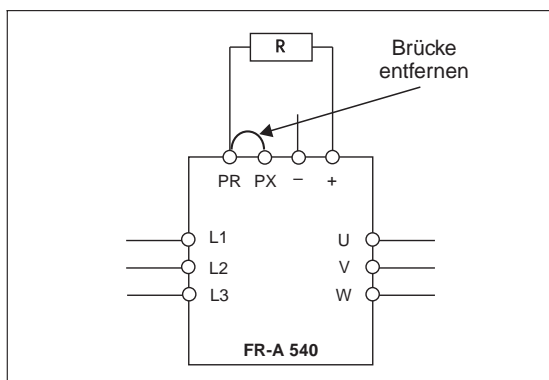
#### HINWEIS

Parameter 30 darf nicht verstellt werden, wenn der interne Bremschopper und -widerstand verwendet wird! Eine Erhöhung des Bremsmomentes ist durch Einsatz eines externen Bremswiderstandes nicht möglich!

Der externe Bremswiderstand muß den gleichen Widerstandswert wie der eingebaute Bremswiderstand aufweisen. Die Anschlußleistung ist in Abhängigkeit von der regenerativen Leistung zu bemessen.

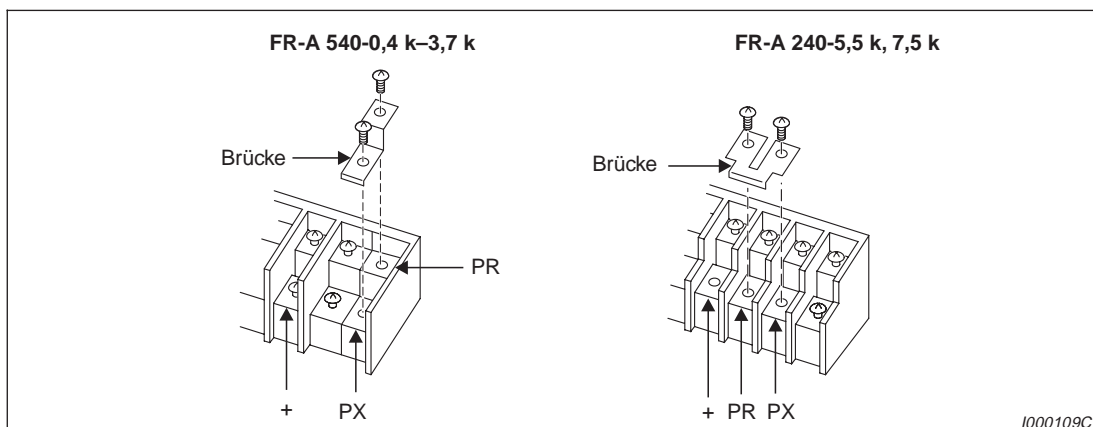
Hinsichtlich der richtigen Auswahl eines Bremswiderstandes sollte mit MITSUBISHI ELECTRIC Rücksprache gehalten werden.

Bei Anschluß eines externen Bremswiderstandes ist die Brücke zwischen PR und PX zu entfernen und der externe Widerstand zwischen PR und + anzuschließen.



**Abb. 3-21:**  
Anschluß eines Bremswiderstandes

1000108C



**Abb. 3-22:** Klemmenansicht

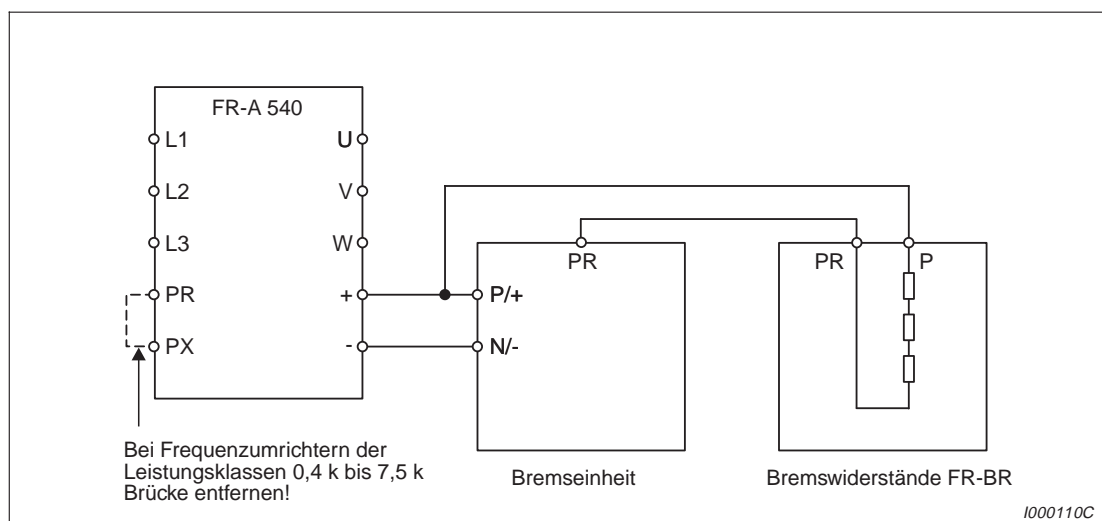
1000109C

### 3.4.2 Anschluß einer Bremseinheit

#### Anschluß einer Bremseinheit vom Typ BU-H

Die Frequenzumrichter der Leistungsklassen von 11 k bis 55 k verfügen nicht über eine eingebaute Bremseinheit. Durch die Kondensatoren im Zwischenkreis des Frequenzumrichters kann ein Bremsmoment in Höhe von ca. 20 % des Motornennmomentes erzielt werden (für die Frequenzumrichter 11 k bis 55 k). Wenn ein höheres Bremsmoment bzw. für die Frequenzumrichter 0,4 k bis 7,5 k eine relative Einschaltdauer größer als 30 % notwendig ist, muß eine externe Bremseinheit vom Typ BU-H angeschlossen werden.

Die von MITSUBISHI ELECTRIC gelieferte Bremseinheit beinhaltet die notwendige Steuer-elektronik. Bremswiderstände sind anwendungsbezogen beizustellen. Hinsichtlich der richtigen Auswahl eines Bremswiderstandes sollte mit MITSUBISHI ELECTRIC Rücksprache gehalten werden. Der Anschluß von Bremseinheit und Bremswiderstand erfolgt entsprechend dem Schaltbild in Abbildung 3-23. Beim Anschluß einer externen Bremseinheit an die Frequenzumrichter 0,4 k bis 7,5 k muß die Brücke zwischen PR und PX entfernt werden.



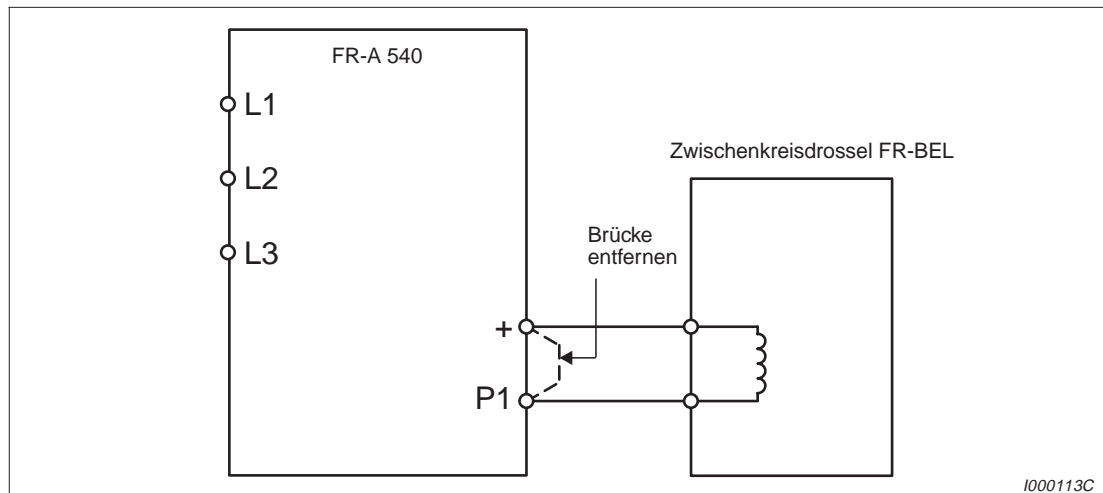
**Abb. 3-23:** Anschlußkonfiguration der Bremseinheit BU-H

#### HINWEIS

Die Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter, Bremseinheit und Widerständen dürfen 5 m (10 m bei verdrehten Leitungen) nicht überschreiten.

### 3.4.3 Anschluß einer Zwischenkreisdrossel vom Typ FR-BEL

Die Zwischenkreisdrossel dient zur Erhöhung des Wirkungsgrades des Frequenzumrichters. Zum Anschluß der Zwischenkreisdrossel muß die Brücke zwischen den Klemmen P1 und + entfernt werden. Die Drossel wird an die Klemmen P1 und + angeschlossen. Die Zwischenkreisdrossel wird entsprechend der Motorleistung ausgewählt.



**Abb. 3-24:** Anschlußkonfiguration der Zwischenkreisdrossel FR-BEL

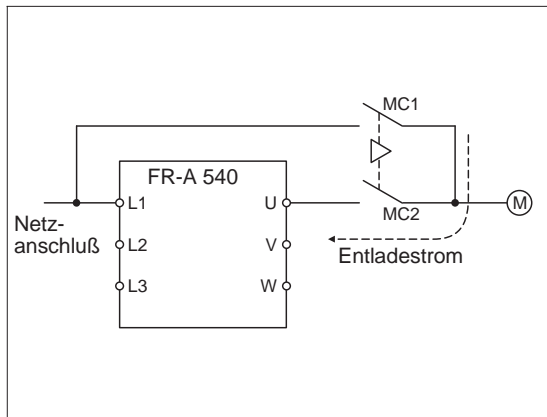
#### HINWEISE

- Die Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Zwischenkreisdrossel darf 5 m nicht überschreiten.
- Der Querschnitt der verwendeten Leitungen muß gleich oder größer sein als der Querschnitt der Zuleitungen L1, L2 und L3.

### 3.4.4 Anschluß der Leistungsschütze für direkten Netzbetrieb

Die Leistungsschütze MC1 und MC2, zur Umschaltung des Motors auf direkten Netzbetrieb, müssen mit einer mechanischen Sperre zur gegenseitigen Verriegelung ausgestattet sein.

Wenn ein automatischer Wiederanlauf des Frequenzumrichters nach einem Netzausfall unerwünscht ist, müssen die Spannungsversorgung sowie die Startsignale des Frequenzumrichters unterbrochen werden.



**Abb. 3-25:**  
Mechanische Verriegelung der Leistungsschütze

1000114C



**ACHTUNG:**

**Die Leistungsschütze MC1 und MC2 müssen mit einer mechanischen Verriegelung ausgestattet sein, damit keine Entladeströme, die während des Umschaltens durch Lichtbögen entstehen, an den Ausgang des Frequenzumrichters gelangen.**

Wird an die Klemmen L11 und L21 eine separate Spannungsversorgung angeschlossen, muß die Spannungsversorgung an L1, L2 und L3 abgeschaltet werden, sobald die Spannung an L11 und L21 abgeschaltet wird.

## 3.5 Kabel, Sicherungen und Schütze

### 3.5.1 Dimensionierung von Kabeln, Sicherungen und Schützen

Umrichtertyp FR-A 540	Einspeisung			Anschluß	
	Leistungs- schalter	Sicherung	Schütz	Verdrahtung (mm <sup>2</sup> )	
				Eingang L1, L2, L3	Ausgang U, V, W
0,4 k	NF 30-SS, 5 A	16 A	S-K 10	1,5	1,5
0,75 k	NF 30-SS, 5 A	16 A	S-K 10	1,5	1,5
1,5 k	NF 30-SS, 10 A	16 A	S-K 21	2,5	2,5
2,2 k	NF 30-SS, 10 A	16 A	S-K 21	2,5	2,5
3,7 k	NF 30-SS, 15 A	16 A	S-K 21	2,5	2,5 – 4
5,5 k	NF 30-SS, 20 A	20 A	S-K 21	2,5	2,5 – 4
7,5 k	NF 30-SS, 30 A	25 A	S-K 21	4	4 – 6
11 k	NF 50-SH, 30 A	35 A	S-K 21	6	6
15 k	NF 50-SH, 50 A	50 A	S-K 25	10	6 – 10
18,5 k	NF 50-SH, 50 A	50 A	S-K 35	10	10
22 k	NF 100-SS, 100 A	63 A	S-K 50	16	16
30 k	NF 100-SS, 100 A	80 A	S-K 65	25	25
37 k	NF 100-SS, 100 A	100 A	S-K 80	35	25 – 35
45 k	NF 160-SS, 125 A	125 A	S-K 80	50	35 – 50
55 k	NF 160-SS, 160 A	160 A	S-K 125	70	50 – 70

**Tab. 3-3:** *Empfohlene Leitungsquerschnitte, Sicherungen und Schütze*

Die Auswahl der Leitungsquerschnitte und der Sicherungen erfolgte nach DIN VDE 0100 Teil 430 Beiblatt 1, Leitermaterial Kupfer, Verlegungsart B1. Alle Angaben über Leitungsquerschnitte und Sicherungsdimensionen sind lediglich als Empfehlungen zu verstehen. Nationale Vorschriften und Normen müssen berücksichtigt werden.

Bei der Dimensionierung des Motorkabels sollte berücksichtigt werden, daß bei Frequenzen kleiner als 50 Hz die Ausgangsspannung proportional kleiner als 400 V wird und daher der prozentuale Spannungsabfall in der Leitung steigt. Bei niedrigeren Frequenzen ist der nächst größere Kabelquerschnitt zu wählen.

Bei einer Installation des Frequenzumrichters in Trafonähe empfiehlt sich die Installation einer Eingangsdrössel. Die Drössel dient in diesem Fall zur Begrenzung des Einschaltstromes. Ebenso wird durch die Verwendung der Eingangsdrössel der Gesamtleistungsfaktor  $\lambda$  durch die Stromglättung der Drössel verbessert. Hierdurch können periphere Betriebsmittel in ihrer Strombelastbarkeit oftmals kleiner ausgelegt werden. Die Auswahl der Eingangsdrössel erfolgt in Abhängigkeit der Leistung des Frequenzumrichters.

**ACHTUNG:**

*Der Einsatz einer Eingangsdrossel FR-BAL-H ist zwingend erforderlich, wenn die Trafonennleistung  $\geq 1000$  kVA ist und die Länge der Zuleitungen weniger als 10 m beträgt.*

*Grundsätzlich ist die Verwendung eines abgeschirmten Motorkabels zu empfehlen. Der Schirm des Kabels ist sowohl am Frequenzumrichter als auch am Motor möglichst großflächig aufzulegen.*

*Die Länge der Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor darf 500 m nicht überschreiten. Ist die Vektor-Regelung angewählt (Parameter 80 und 81 = anderer Wert als „9999“), sollte die Kabellänge höchstens 30 m betragen. Andernfalls kann eine Verschlechterung des Antriebsverhaltens eintreten bzw. das Auto-Tuning mit einem Alarm abgebrochen werden.*

### 3.5.2 Ableitströme und Schutzleiterquerschnitte

Der Ableitstrom ist der Strom, der bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Frequenzumrichters gegen Schutzterde abfließt. Die Höhe dieses Ableitstromes ist abhängig von der Länge der Motorleitung sowie der Höhe der PWM-Taktfrequenz. Ebenso können eventuell angeschlossene Funkentstörfilter den Ableitstrom erhöhen. Der sich einstellende Ableitstrom liegt über 3,5 mA.

#### Erdung des Frequenzumrichters

Der Ableitstrom des Frequenzumrichters kann hochfrequente Störgrößen enthalten. Zur Vermeidung von EMV-Problemen sollte der Erdanschluß des Frequenzumrichters – wenn möglich – separat erfolgen.

**ACHTUNG:**

*Der Frequenzumrichter darf nicht ohne angeschlossenen Schutzleiter betrieben werden.*

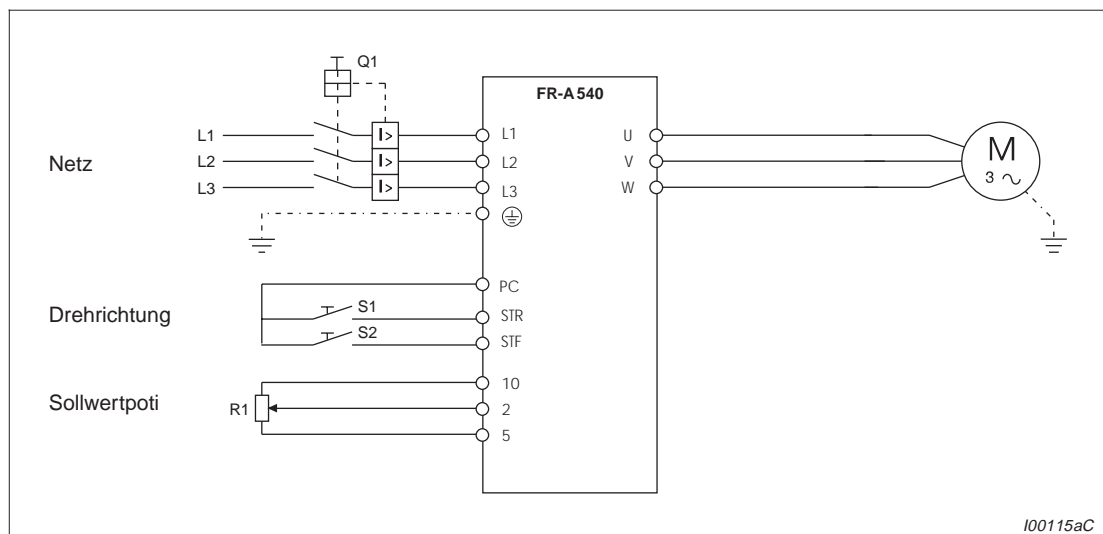


# 4 Inbetriebnahme

## 4.1 Prüffeldtest

Für den Prüffeldtest sollte der Frequenzumrichter mit einem leerlaufenden Motor und einer Steuerbeschaltung nach Abbildung 4-1 verdrahtet werden. Die Ausgangsfrequenz kann über die Bedieneinheit FR-PU04 oder FR-DU04 überwacht werden.

Der Motor wird durch Betätigen der Taste S1 oder S2 gestartet. Die Veränderung des Sollwertes und damit der Motordrehzahl erfolgt über Potentiometer R1.



**Abb. 4-1:** Anschlußschema für einen Funktionstest in positiver Logik

### HINWEIS

Folgende Punkte sollten vor und während des Testlaufs besonders beachtet werden:

- Eine Veränderung des Frequenz-Sollwertes muß tatsächlich eine Drehzahländerung am Antrieb zur Folge haben.
- Der Motorstrom sollte geringer als der Nennstrom des Motors sein.
- Die maximale Ausgangsfrequenz darf 50 Hz nicht überschreiten.
- Für eine Optimierung der Antriebsspezifikationen sind die Parameter (siehe Kapitel 6) entsprechend einzustellen.

## 4.2 Tests vor Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme des Frequenzumrichters sind folgende Punkte eingehend zu überprüfen:

- Stimmt die Verdrahtung mit dem Anschlußschema (siehe Kapitel 3) überein?  
Besonders zu beachten sind:
  - Einspeisung an L1, L2, L3
  - Steuersignale STF, STR
  - Einstellung der Steuerlogik
  - Potentiometer an 10, 2, 5
- Sind Kurzschlüsse aufgrund defekter Kabel oder unzureichend isolierter Kabelschuhe auszuschließen?
- Ist der Frequenzumrichter vorschriftsmäßig geerdet, und können Erdschlüsse oder Kurzschlüsse im Ausgangskreis ausgeschlossen werden?
- Sind alle Schrauben, Anschlußklemmen und Kabelanschlüsse korrekt angeschlossen und fest angeschraubt?

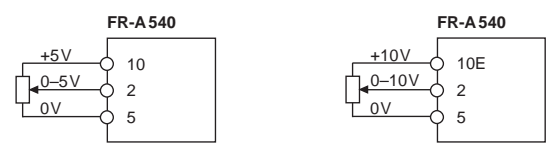
### 4.3 Einstellung und Abgleich

Die digitale Arbeitsweise des Frequenzumrichters kommt ohne Trimpotentiometer, DIP-Schalter usw. aus. Die erforderlichen Einstellungen wie Beschleunigungs- und Bremszeit oder die Ansprechschwelle des elektronischen Motorschutzschalters werden über die Bedieneinheit FR-PU04 oder FR-DU04 programmiert und geändert.

Eine Übersicht der wichtigsten Einstellungen enthält die folgende Tabelle. Eingehende Erläuterungen zu den einzelnen Einstellvorgängen sind Kapitel 5 „Bedieneinheit“ und Kapitel 6 „Parameter“ zu entnehmen.

Die folgenden Einstellungen (Tabelle 4-1) sollten in jedem Fall vor Inbetriebnahme des Frequenzumrichters überprüft werden. Für die Einstellungen ist eine Bedieneinheit erforderlich.

#### Wichtige Einstellungen vor Inbetriebnahme

Einstellung	Beschreibung	Referenz
Betriebsart und Betriebsfrequenz	Steuerung über externe Sollwertsignale  Die Betriebsfrequenz ist für Potentiometersteuerung, Stromsignalansteuerung und Spannungsansteuerung auf 50 Hz voreingestellt. Die Einstellungen können über Parameter 903 und 905 geändert werden	Abs. 6.4.3, Abs. 5.5.4 und Abs. 6.57
	Steuerung über Bedieneinheit  Für den Betrieb ist die maximale Betriebsfrequenz auf 120 Hz voreingestellt. Zur Vermeidung von Schäden am Antrieb kann der Wert über Parameter 1 verringert werden.	Abs. 5.3.5, Abs. 5.4.5 und Abs. 6.4
Beschleunigungs-/ Bremszeit	Bei Auslieferung ist die Beschleunigungs-/Bremszeit bei den Modellen bis einschließlich Leistungsklasse 7,5 k auf einen Wert von 5 s eingestellt. Bei den Modellen ab 11 k beträgt der Wert 15 s. Diese Zeit sollte den gegebenen Lastverhältnissen angepaßt werden. Die Einstellung erfolgt über Parameter 7 und 8. Meldet die LED-Anzeige den Fehler „0C1“ oder „0C3“, muß die zugehörige Zeit verlängert werden.	Abs. 5.3.9, Abs. 5.4.10 und Abs. 6.7
Sollwertsignal	Das Sollwertsignal für die Ausgangsfrequenz kann als 0–5 V Signal oder als 0–10 V Signal vorgegeben werden. Die Auswahl des Signalbereiches (0–5 V oder 0–10V) der Sollwertvorgabe erfolgt über den Parameter 73.  	Abs. 6.29
Elektronischer Motorschutzschalter	Bei einer Sollwertvorgabe über Stromsignal (4–20 mA) ist der Betrieb nur möglich, wenn gleichzeitig die Verbindung AU und PC geschlossen wird.  Zum Schutz des Motors muß in Parameter 9 der Motor-nennstrom eingegeben werden. Bei Verwendung eines Motors, dessen Leistung der des Frequenzumrichters entspricht, kann die Werkseinstellung von Parameter 9 beibehalten werden.  Bei einer Anschaltung mehrerer Motoren oder der Verwendung eines Antriebs, der nicht den Standardspezifikationen entspricht, muß ein externer Motorschutzschalter angeschaltet werden.	Abs. 6.8

Tab. 4-1: Wichtige Grundeinstellungen

**Zu beachtende Punkte:**

Folgende Punkte sollten vor und während des Testlaufs besonders beachtet werden:

- Der Antrieb darf keine ungewöhnlichen Betriebsgeräusche oder Vibrationen erzeugen.
- Eine Veränderung des Frequenz-Sollwertes muß auch tatsächlich eine Drehzahländerung am Antrieb zur Folge haben.
- Wird während eines Beschleunigungs-/Bremsvorganges eine Schutzfunktion aktiviert, sind folgende Punkte zu überprüfen:
  - Motorbelastung
  - Beschleunigungs-/Bremszeit (gegebenenfalls sind die Beschleunigungs-/Bremszeiten zu verlängern (Parameter 7 und 8)).
  - Einstellungen der manuellen Drehmomentanhebung (Parameter 0).

**HINWEISE**

Werden die Startsignale „STF“ und „STR“ gleichzeitig eingeschaltet, wird der Frequenzumrichter nicht gestartet. Liegen beide Signale gleichzeitig an, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist, wird der Antrieb bis zum Stillstand abgebremst (die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters nimmt kontinuierlich ab).

Ist eine Schutzfunktion des Frequenzumrichters aktiviert worden, wird der Leistungsausgang gesperrt. Der Frequenzumrichter gibt dann keine Ausgangsfrequenz mehr ab. In diesem Fall läuft der Motor frei aus. Wird die Schutzfunktion durch Verbinden der Klemmen RES und PC zurückgesetzt und liegt gleichzeitig noch ein Startsignal an, wird der Frequenzumrichter wieder gestartet.

Je nach Einstellung der Parameter 10, 11 und 12 tritt die Gleichstrombremse nach einem STOP-Signal in Kraft. Während dieser Zeit wird eine Gleichspannung auf den Motor getaktet, welche einen hochfrequenten Ton erzeugen kann.

## 5 Bedieneinheit

Für den Frequenzumrichter FR-A 540 sind die Bedieneinheiten FR-PU04 und FR-DU04 erhältlich. Standardmäßig wird die Bedieneinheit FR-DU04 ausgeliefert. Die Bedieneinheiten ermöglichen die Eingabe und Anzeige verschiedener Kontrollvariablen (Parameter) und die Überwachung und Ausgabe aktueller Betriebsgrößen und Alarmmeldungen.

Die Bedieneinheiten können wahlweise direkt am Frequenzumrichter montiert oder mittels Kabelverbindung dezentral eingesetzt werden.

### 5.1 Handhabung

#### Anbringen und Abnehmen der Bedieneinheit

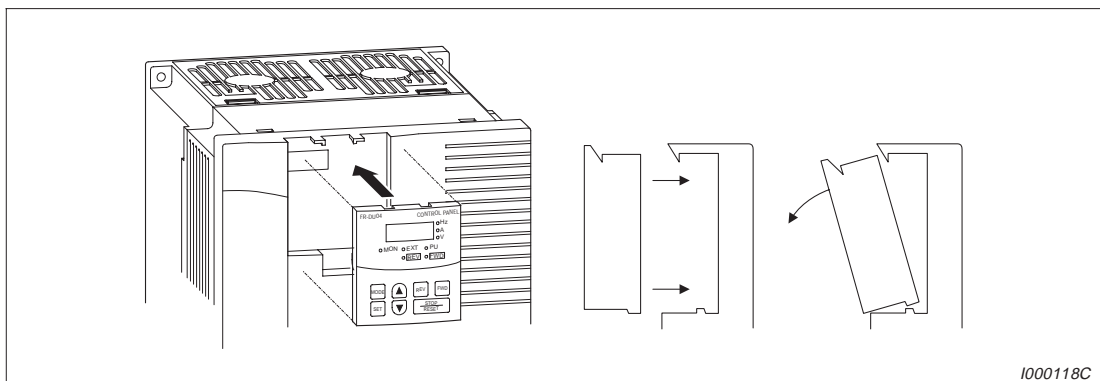


**ACHTUNG:**

*Die Bedieneinheit darf nur dann am Frequenzumrichter befestigt werden, wenn die Frontabdeckung angebracht ist. Der Frequenzumrichter führt lebensgefährliche Spannung, solange die LED-Anzeige an der Gehäusefront oder die CHARGE-LED auf der Platine im Inneren leuchtet.*

Der Frequenzumrichter verfügt über eine Aussparung in der Frontabdeckung des Gehäuses, in die die Bedieneinheit eingesetzt werden kann. Hierzu ist die Bedieneinheit zuerst in den unteren Halter einzusetzen (vor dem Einbau der Bedieneinheit FR-PU04 ist zuerst die Zusatzabdeckung zu entfernen). Dann ist der obere Teil vorsichtig anzudrücken, bis die obere Verriegelung einrastet. Zum Abnehmen ist zuerst die Verriegelung der Bedieneinheit herunterzudrücken. Dann kann die Bedieneinheit abgenommen werden.

#### FR-DU04

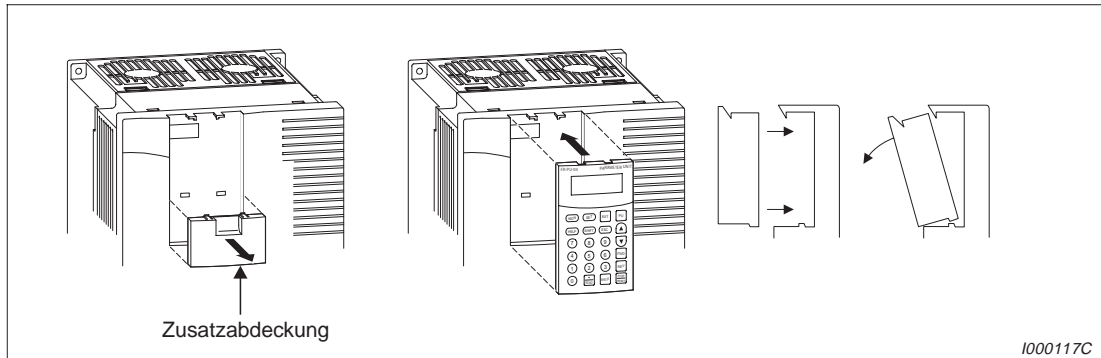


**Abb. 5-1:** Anbringen und Abnehmen der Bedieneinheit FR-DU04

#### HINWEIS

Benutzen Sie zum Bedienen der Tastatur keine scharfen oder spitzen Gegenstände, wie z.B. Kugelschreiber, Schraubendreher u.s.w.

## FR-PU04



**Abb. 5-2:** Anbringen und Abnehmen der Bedieneinheit FR-PU04

## HINWEIS

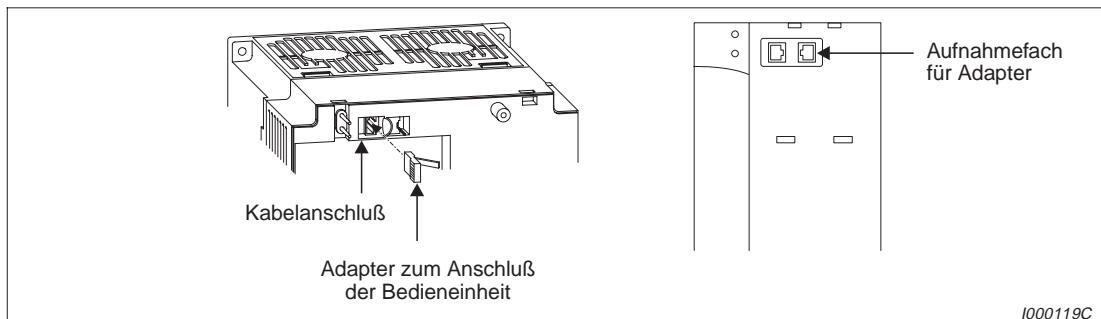
Üben Sie während des Anbringens der Bedieneinheit keinen Druck auf die Flüssigkristallanzeige aus. Benutzen Sie zum Bedienen der Tastatur keine scharfen oder spitzen Gegenstände, wie z.B. Kugelschreiber, Schraubendreher u.s.w.

## Anschluß über Kabel

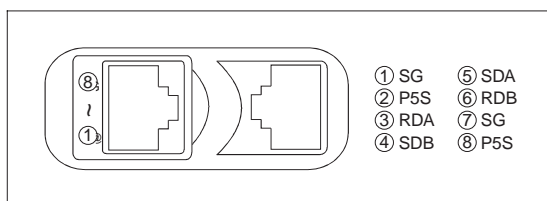
Das dezentrale Anbringen der Bedieneinheit erfolgt mit Hilfe des Verbindungskabels vom Typ FR-A5-CBL. Es darf ausschließlich das Originalkabel von MITSUBISHI ELECTRIC verwendet werden. Das Kabel ist als Zubehör erhältlich.

Vor Einstecken des Kabels ist der Adapter zum Anschluß der Bedieneinheit zu entfernen. Der Adapter kann im Aufnahmefach neben dem Anschluß eingesteckt werden.

Das Kabel ist mit den Steckern in die entsprechenden Anschlüsse an der Bedieneinheit und am Frequenzumrichter einzustecken (siehe Abbildung 5-3).



**Abb. 5-3:** Anschluß der Bedieneinheit über Kabel



**Abb. 5-4:**  
Klemmenbelegung Anschluß  
Bedieneinheit

## HINWEISE

Es dürfen keine LAN-Netzwerkkarten, Fax-Modems oder modulare Telefonstecker mit dem Anschluß verbunden werden. Der Umrichter kann dadurch beschädigt werden.

An Klemmen 2 und 8 (P5S) liegt die Versorgungsspannung für die Bedieneinheit. Sie dürfen beim Anschluß einer RS485-Schnittstelle nicht verwendet werden.

## 5.2 Funktionsübersicht

Funktion	Beschreibung	Referenz
Monitorfunktion	Die Anzeige aktueller Betriebsgrößen und Betriebszustände ist möglich.	Abs. 5.3.3
PU-Betrieb Steuerung über Bedieneinheit	Die Bedieneinheit kann nur zur Steuerung des Frequenzumrichters über die Tastatur benutzt werden.	Abs. 5.5.2
EXT-Betrieb Steuerung über externe Signale	Der Frequenzumrichter kann nur über externe Signale wie z.B. Startsignal, Sollwertsignal usw. betrieben werden.	Abs. 5.5.3
Kombinierter Betrieb	Es sind verschiedene Kombinationen zwischen PU- und EXT-Betrieb möglich. Die Auswahl der entsprechenden Kombination wird über Parameter 79 eingestellt.	Abs. 5.5.4
Lesen, Schreiben und Kopieren von Parametern	Die im nullspannungssicheren EEROM gespeicherten Parameter können ausgelesen, überschrieben, kopiert und auf Standardwerte zurückgesetzt werden.	Abs. 5.6
Hilfsfunktionen	Über die Bedieneinheit können verschiedene unterstützende Hilfsfunktionen aufgerufen werden.	Abs. 5.7
Kalibrierfunktion	Die extern an den Frequenzumrichter angeschlossenen Frequenzanzeigen können abgeglichen werden.	Abs. 5.8
Auswahl der Landessprache (nur Bedieneinheit FR-PU04)	Über Parameter 145 kann zwischen 8 verschiedenen Landessprachen gewählt werden: Japanisch, Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Schwedisch und Finnisch.	Abs. 6.40

**Tab. 5-1:** Überblick der Funktionen der Bedieneinheit

## 5.3 Bedieneinheit FR-DU04

### 5.3.1 Bedienfeld und Anzeige

Die nachfolgende Abbildung erläutert die einzelnen Komponenten der Bedieneinheit FR-DU04. Eine eingehende Beschreibung der Tasten enthält Tabelle 5-2.

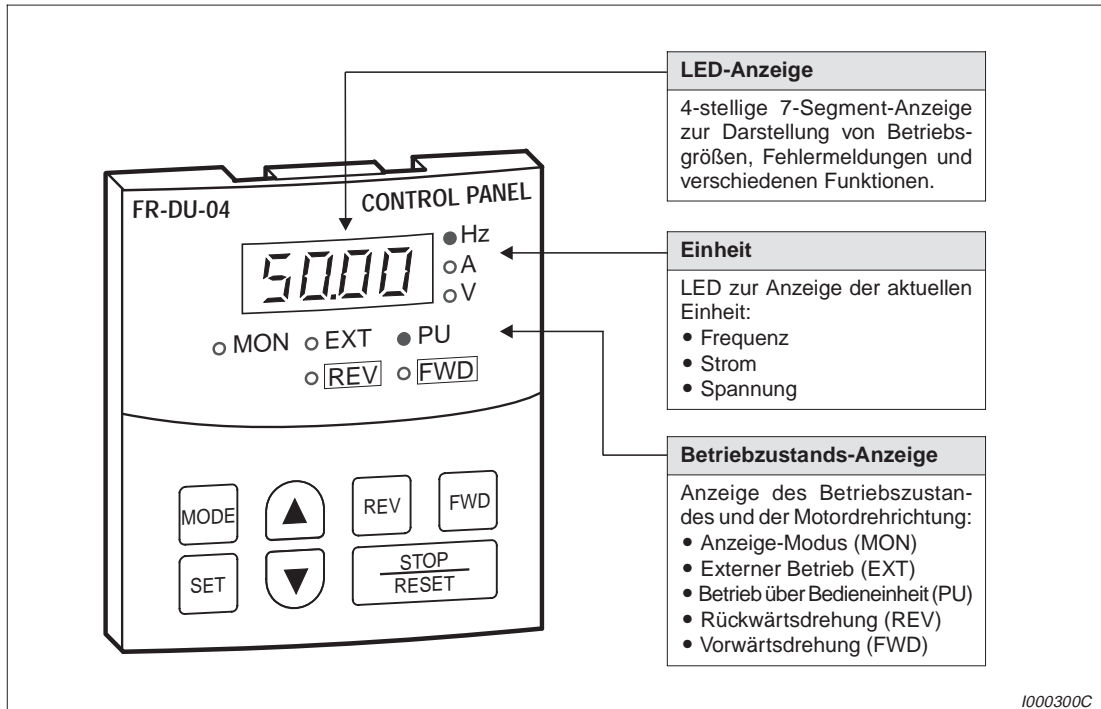







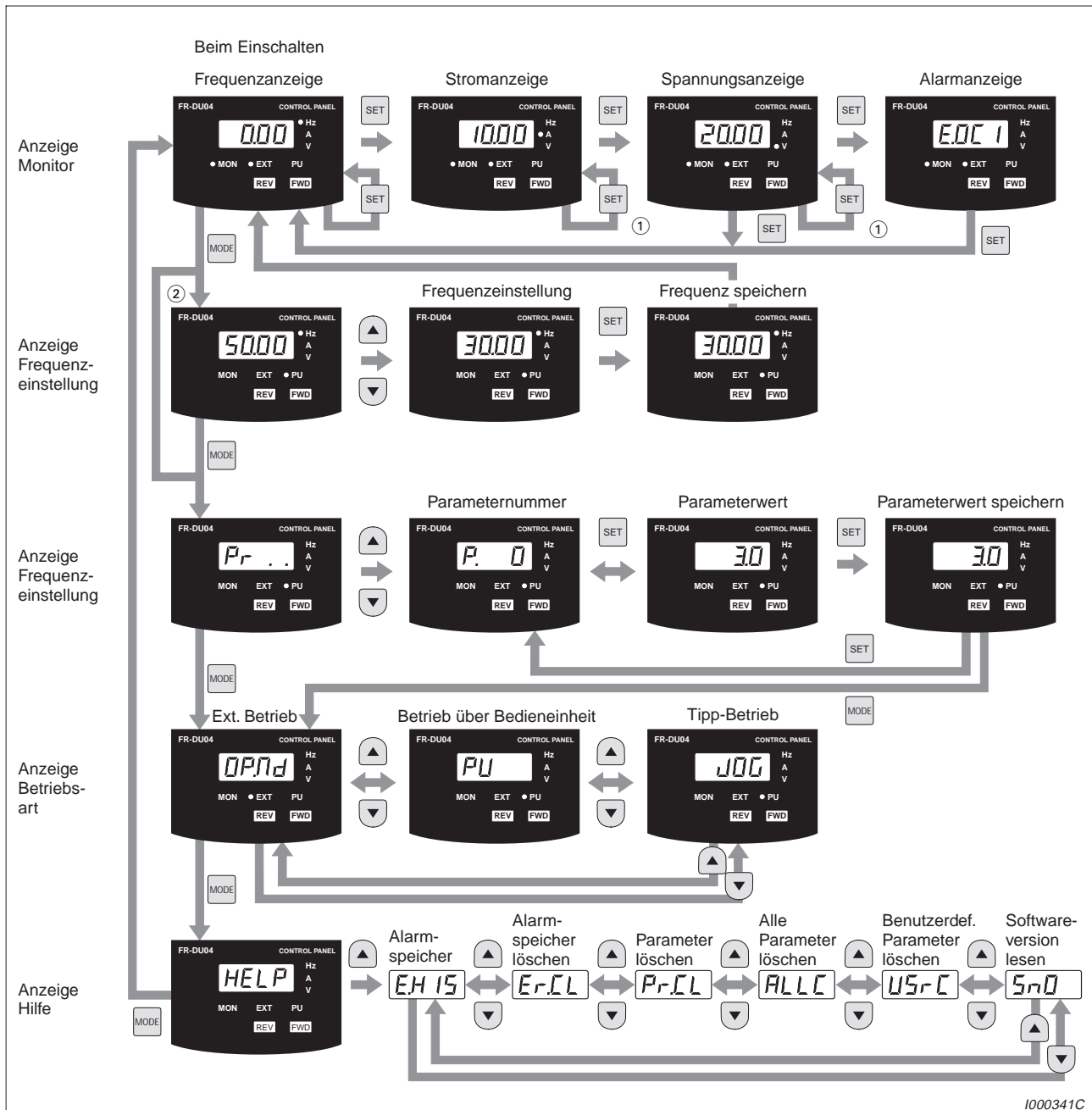


Abb. 5-5: Beschreibung der Bedieneinheit FR-DU04

**Beschreibung der Tastatur**

Taste	Bedeutung	Beschreibung
	Modus	Umschaltung zwischen Betriebs- oder Einstellmodus. Sequentielle Umschaltung zwischen Frequenzanzeige, Frequenzeinstellung, Parametereinstellung, Betriebsart und Hilfemenü
	Parametereinstellung	Über diese Taste können die Einstellungen der Frequenz und verschiedener Parameter vorgegeben bzw. geändert werden.
 	Inkrement - Dekrement	Erhöhung oder Verringerung der Betriebsfrequenz und anderer Einstellwerte
	Motorstart rückwärts	Start des Motors in Linksdrehung
	Motorstart vorwärts	Start des Motors in Rechtsdrehung
	Motorstopp	Bei Betrieb des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit kann der Motorlauf durch Betätigen der Taste gestoppt werden. Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Fehlermeldung Je nach Einstellung des Parameters 75 ist auch im externen Betrieb ein Stoppen möglich.

**Tab. 5-2:** Tastenbelegung der Bedieneinheit FR-DU04



1000341C

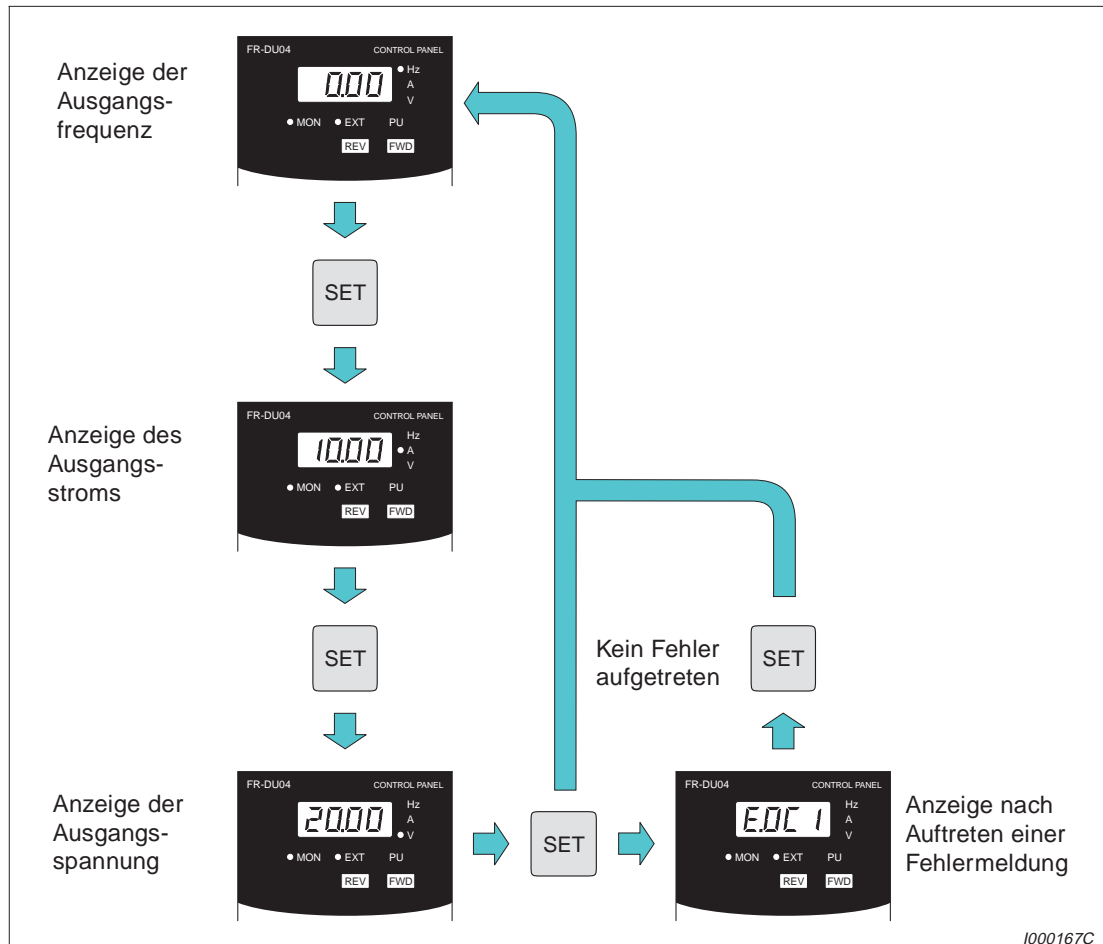
Abb. 5-6: Gesamtübersicht der Funktionen der Bedieneinheit FR-DU04

- ① Bei Betätigung der SET-Taste für ca. 1,5 s schaltet die Anzeige zum Ausgangsmonitor zurück.
- ② Während des externen Betriebes ist ein Wechsel in die „Anzeige Frequenzeinstellung“ nicht möglich.

### 5.3.2 Anzeige verschiedener Betriebsgrößen in der Monitor-Anzeige

Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters wird in der LED-Anzeige die als vorrangig angewählte Betriebsgröße angezeigt.

Durch Betätigen der SET-Taste ist es möglich, zwischen 3 bzw. 4 verschiedenen Betriebsgrößen umzuschalten. Wird die SET-Taste 1,5 s lang betätigt, schaltet die Anzeige auf die ausgewählte Startanzeige zurück.



**Abb. 5-7:** Beispielfolge zur Anzeige verschiedener Betriebsgrößen

#### Festlegung der vorrangigen Betriebsgröße

Die vorrangige Betriebsgröße ist die Betriebsgröße, welche direkt nach dem Einschalten angezeigt wird (siehe Parameter 52).

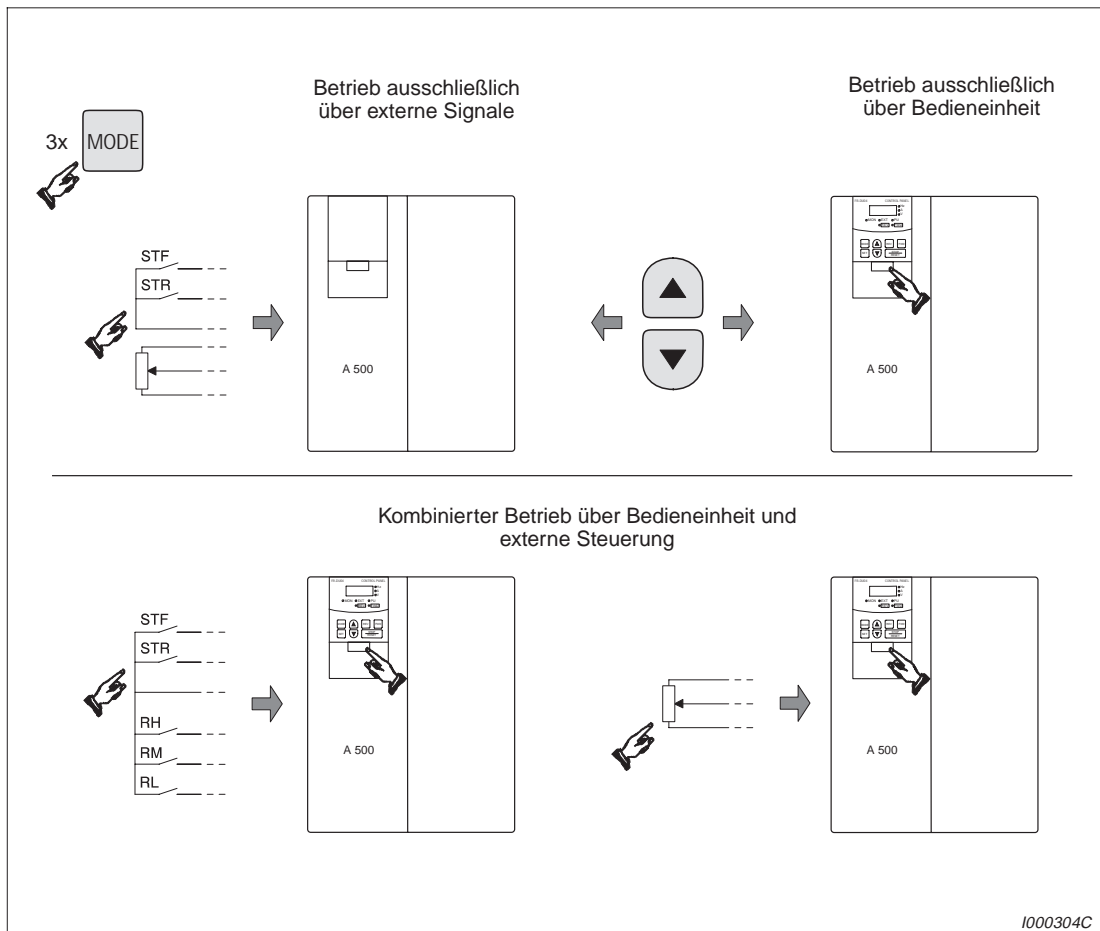
### 5.3.3 Auswahl der Betriebsart

Der Frequenzumrichter kann wahlweise über externe Signale oder direkt über die Bedieneinheit gesteuert werden.

**HINWEIS** | Ein Wechsel der Betriebsart ist nur im Stillstand möglich.

Eine Beschränkung auf eine Betriebsart sowie eine kombinierte Betriebsart kann über Parameter 79 angewählt werden.

Die Wahl der Betriebsart erfolgt nach Einschalten der Spannungsversorgung durch dreimaliges Betätigen der MODE-Taste. Durch anschließendes Betätigen der Tasten ▲ und ▼ kann zwischen der externen Betriebsart und dem Betrieb über Bedieneinheit umgeschaltet werden. Die entsprechende LED der Betriebsartenanzeige leuchtet.



**Abb. 5-8:** Wahl der Betriebsart mit der Bedieneinheit FR-DU04

### 5.3.4 Betrieb über externe Signale

Schließen Sie den Frequenzumrichter entsprechend den Angaben in Kapitel 3 an.

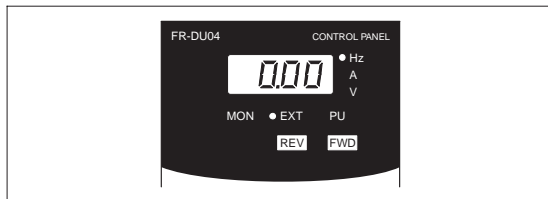
Der Aufruf der Betriebsart zur Steuerung des Frequenzumrichters über externe Signale erfolgt durch dreimaliges Betätigen der MODE-Taste. Nach Betätigen der Taste muß die LED EXT leuchten.

Das Starten des Frequenzumrichters erfolgt über die externe Steuerung.

#### Beispiel ▾

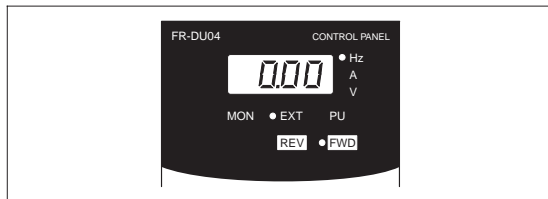
#### Anzeigenbeispiele

- ① Überprüfen Sie, ob die LED „EXT“ leuchtet. Wird „EXT“ nicht angezeigt, wechseln Sie in die externe Betriebsart. Beachten Sie auch die Einstellung von Parameter 79 (Kapitel 6).



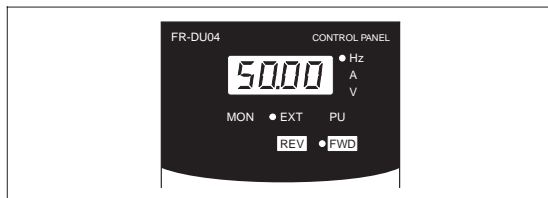
1000309C

- ② Vorgabe eines Drehrichtungskommandos über die STR- oder STF-Klemme



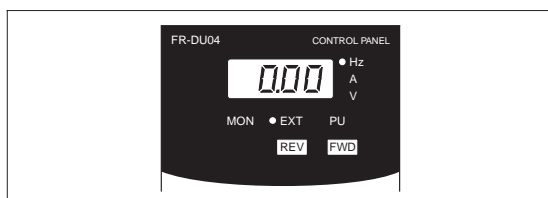
1000310C

- ③ Sollwertvorgabe des Potentiometers



1000311C

- ④ Rücknahme des Drehrichtungskommandos



1000312C

Ein Tipp-Betrieb über externe Signale ist ebenfalls möglich.

Bei Ansteuerung der JOG-Klemme wird die im Parameter 15 eingestellte Frequenz solange ausgegeben, wie die Eingänge STR oder STF angesteuert werden. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit für den Tipp-Betrieb wird über Parameter 16 festgelegt.

## 5.3.5 Betrieb über die Bedieneinheit

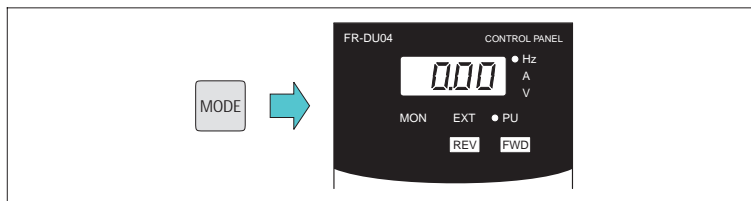
### Frequenzeinstellung und Motorstart

Eine Steuerung des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit FR-DU04 kann nach Einschalten der Spannungsversorgung durch Betätigen der MODE-Taste erfolgen. Stellen Sie sicher, daß sich der Umrichter im PU-Betrieb befindet. In dieser Betriebsart wird der Frequenzumrichter durch Erhöhung/Verminderung der Istfrequenz gesteuert.

Die Einstellung der Ausgangsfrequenz über die Taste ▲ bewirkt ein Ansteigen und ▼ ein Absinken der Frequenz.

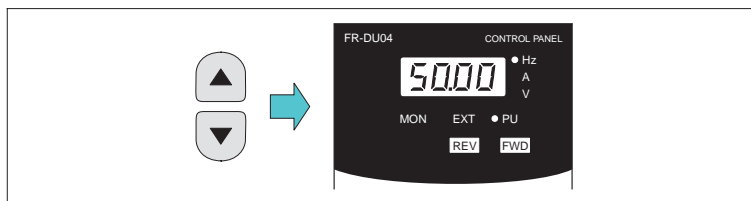
#### Beispiel ▾

- ① Betätigen Sie die MODE-Taste zur Anzeige der Frequenzeinstellung.



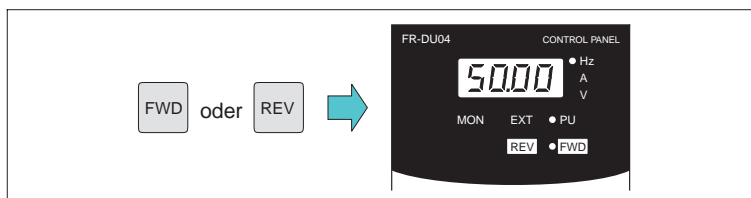
1000323C

- ② Stellen Sie die Soll-Ausgangsfrequenz über die Cursor-Tasten ein.



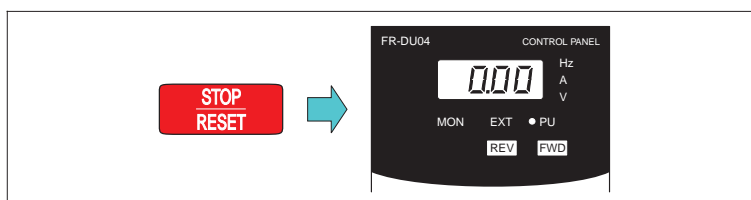
1000324C

- ③ Starten Sie den Motor in Vorwärtsrichtung durch die FWD-Taste und in Rückwärtsrichtung durch die REV-Taste.



1000325C

- ④ Stoppen Sie den Motor über die STOP-Taste.



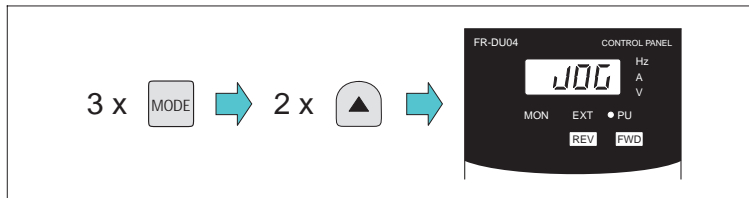
1000326C

### Manuelle Motorkontrolle über Tipp-Betrieb

Ein Tipp-Betrieb über die Bedieneinheit ist ebenfalls möglich. Hierbei wird die Ausgangsfrequenz solange ausgegeben, wie die Tasten FWD bzw. REV betätigt werden. Die Anwahl des Tipp-Betriebs erfolgt, nach Einschalten der Spannungsversorgung, über dreimalige Betätigung der MODE-Taste und zweimaliger Betätigung der Taste ▲. Es wird die in Parameter 15 eingestellte Frequenz ausgegeben. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird in Parameter 16 festgelegt.

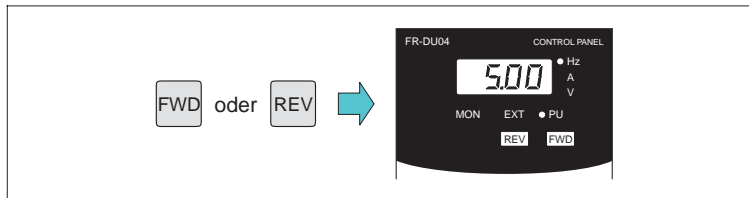
#### Beispiel ▾

- ① Anwahl des Tipp-Betriebs über die Bedieneinheit.



1000327C

- ② Die Tipp-Frequenz wird während der Betätigung der Tasten FWD bzw. REV ausgegeben.



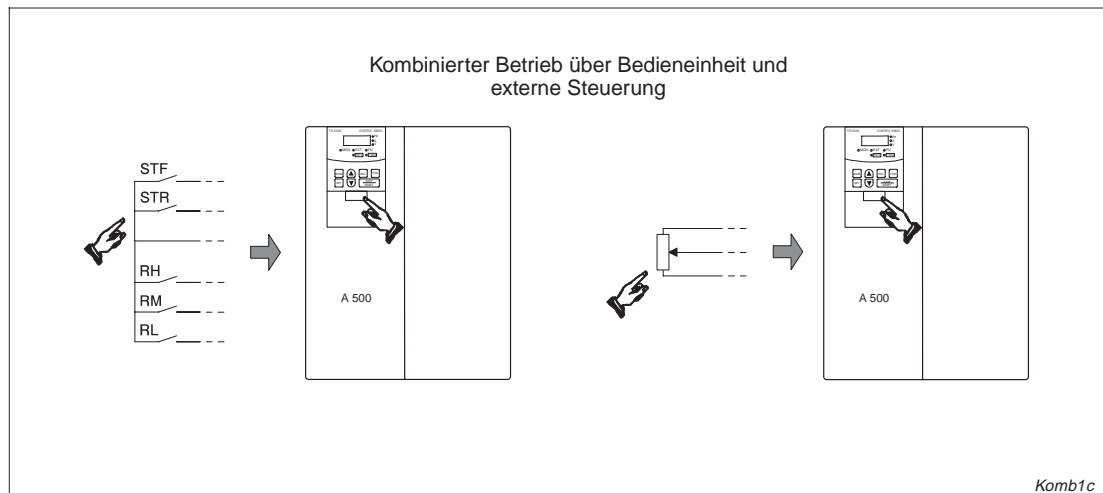
1000328C

### 5.3.6 Kombiniertes Betrieb

Zusätzlich zum Betrieb über externe Signale und dem Betrieb über die Bedieneinheit kann der Frequenzumrichter in kombinierten Betriebsarten eingesetzt werden.

- Sollwertvorgabe über die Bedieneinheit und externes Startsignal
- Externes Sollwertsignal und Startsignal von der Bedieneinheit.

Die Vorauswahl der Betriebsarten erfolgt über Parameter 79 (siehe auch Kapitel 6).



**Abb. 5-9:** Auswahl „Kombinierter Betrieb“

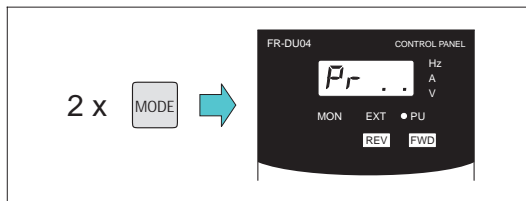
### 5.3.7 Einstellen von Parametern

Die Frequenzrichter der Serie FR-A 540 verfügen über umfangreiche Parameterfunktionen, die alle Kenndaten für den Betriebsablauf festlegen. Das Eingeben, Ändern und Anzeigen der Parameter erfolgt über die Bedieneinheit.

#### HINWEIS

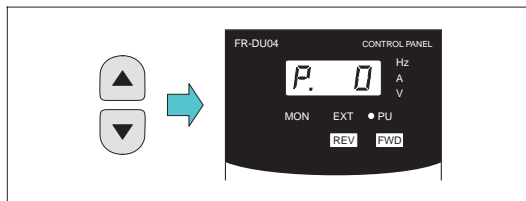
Der Frequenzrichter muß sich in der Betriebsart „Bedienung über die Bedieneinheit“ oder „kombinierter Betrieb“ befinden. Außerdem darf kein Drehrichtungskommando anliegen. (Je nach Einstellung von Parameter 77 kann auch eine Einstellung während des Betriebs, sowie in der Betriebsart „Betrieb über EXT-Signale“ zugelassen werden. Einige Parameter können auch in anderen Betriebsarten eingestellt werden.)

- ① Durch zweimaliges Betätigen der MODE-Taste wird der Parametereinstellmodus aufgerufen.



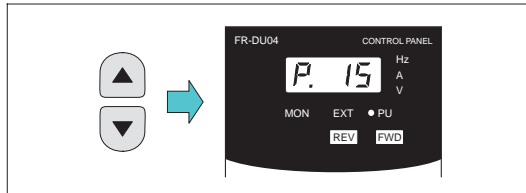
1000335C

- ② Der Aufruf der Parameter erfolgt über die Tasten ▲ und ▼.



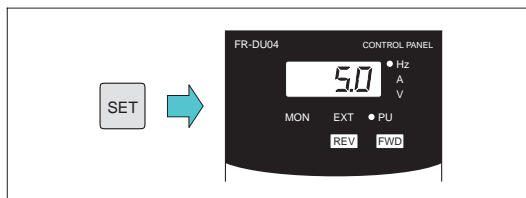
1000336C

- ③ Die Parameternummer läßt sich über die Tasten ▲ und ▼ ändern.



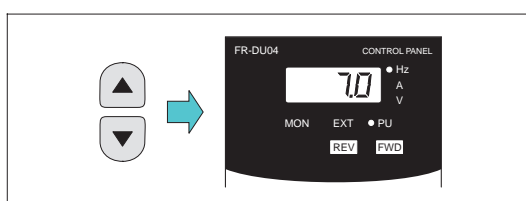
1000337C

- ④ Durch Betätigung der SET-Taste gelangen Sie in das Einstellmenü der Parameter.



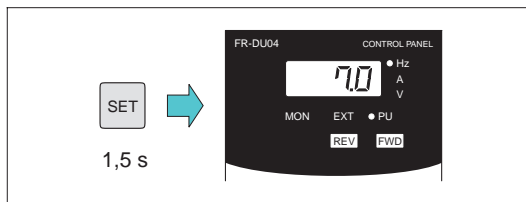
1000338C

- ⑤ Über die Cursor-Tasten können Sie die Parameterwerte verändern.



1000339C

- ⑥ Speichern Sie den eingestellten Wert durch Betätigung der SET-Taste für 1,5 s.



1000340C

#### HINWEIS

Nach Aufrufen des Parametermenüs können Sie durch Betätigung der SET-Taste einzelnen Stellen des Parameters verstellen. Die ausgewählte Stelle blinkt und läßt sich über die Tasten ▲ und ▼ einstellen. Nach anschließender Betätigung der SET-Taste können Sie den Parameterwert verstellen.

### 5.3.8 Parameterwerte kopieren

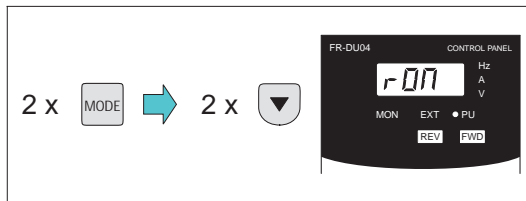
Mit der Bedieneinheit lassen sich Parameterwerte von einem Frequenzumrichter in einen anderen der gleichen Serie und Leistungsklasse übertragen.

- Wählen Sie dazu die Betriebsart „Betrieb über die Bedieneinheit“.
- Verwenden Sie diese Funktion nur im gestoppten Zustand des Frequenzumrichters.

Parameterwerte können nicht übertragen werden, wenn der Parameter 77 des Zielumrichters auf „1“ eingestellt ist.

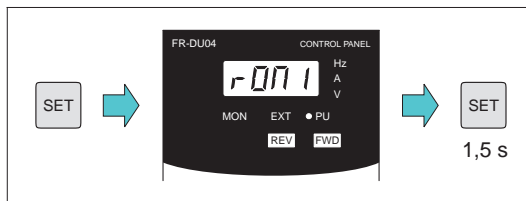
#### Parameterwerte lesen, übertragen und vergleichen

- ① Betätigen Sie zweimal die MODE- und zweimal die Taste ▼.



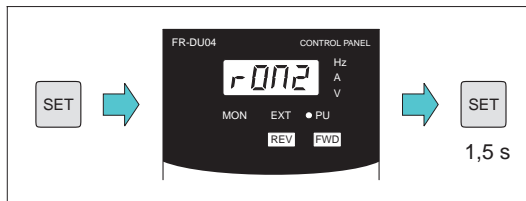
1000355C

- ② Betätigen Sie die SET-Taste. Betätigen Sie anschließend die SET-Taste für 1,5 s, um alle Parameterwerte einzulesen.



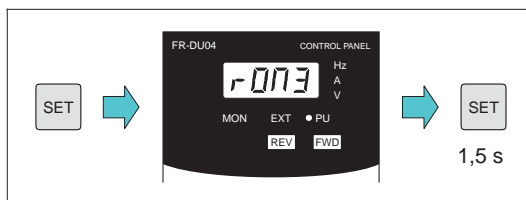
1000356C

- ③ Betätigen Sie die Taste ▲ und anschließend die Taste SET für 1,5 s um die Werte in den Zielumrichter zu übertragen.



1000357C

- ④ Betätigen Sie die Taste ▲ und anschließend die Taste SET für 1,5 s um die Werte in der Bedieneinheit mit den Werten im Zielumrichter zu vergleichen.



1000358C

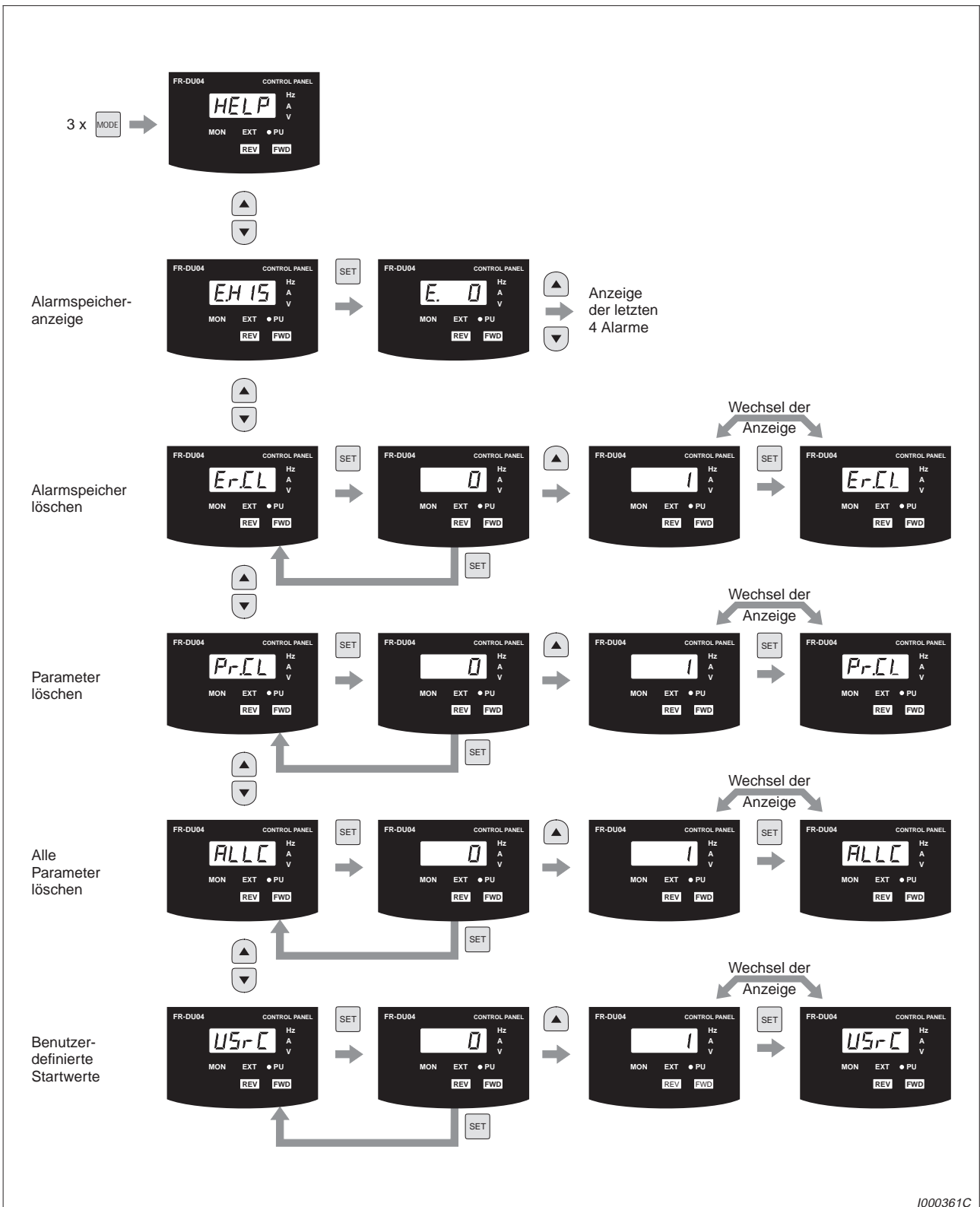
## 5.3.9 Hilfsfunktion

### Die Hilfsfunktionen im Detail

Das Hilfsmenu der Bedieneinheit FR-DU04 besteht aus 5 Menüpunkten, die über die Cursor-Tasten ▼ ausgewählt werden können.

- ① E.HIS  
Anzeige der letzten 4 aufgetretenen Alarme.
- ② Er.CL  
Die gespeicherten Alarme werden gelöscht.
- ③ PrCL  
Löscht einzelne Parameter.
- ④ ALLC  
Setzt alle Parameter auf die Werkseinstellung zurück.
- ⑤ USrC  
Setzt Parameter auf die benutzerdefinierten Grundwerte zurück. Alle anderen Parameter werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

Menüübersicht der Hilfsfunktionen



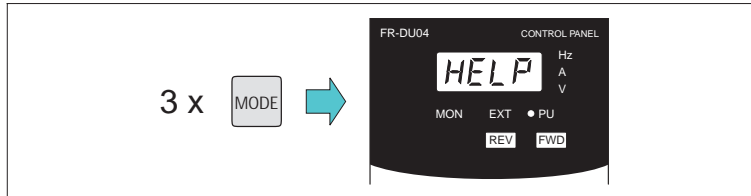
1000361C

Abb. 5-10: Menüübersicht der Hilfsfunktionen der Bedieneinheit FR-DU04

### Beispiel zum Rücksetzen von Parametern

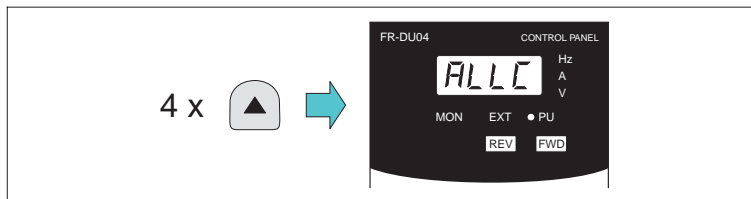
Alle Parameter können auf ihren werkseitig voreingestellten Wert zurückgesetzt werden. Es besteht die Auswahl zwischen dem Rücksetzen (initialisieren) der meisten Parameter mit Ausnahme der Parameter 900 bis 905 oder sämtlicher Parameter. Die Ausführung erfolgt im PU-Modus (Betrieb über Bedieneinheit).

- ① Rufen Sie das Hilfemenü durch dreimaliges Betätigen der MODE-Taste auf.



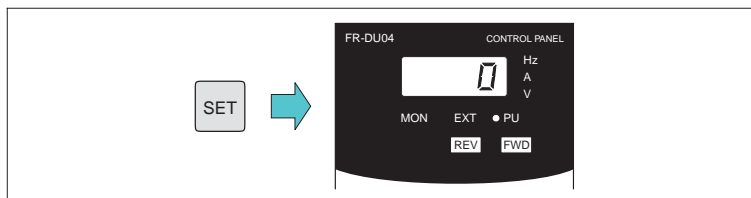
1000371C

- ② Durch viermaliges Betätigen der Cursor-Taste gelangen Sie in das Menü „Alle Parameter löschen“. Hier haben Sie die Möglichkeit alle Parameter auf die Werkseinstellung zurückzusetzen. Durch Betätigung der Cursor-Tasten können Sie zwischen verschiedenen Menüs zu wechseln. Im Menü „Pr.CL“ werden alle Parameter, außer den Parametern 900 bis 905, gelöscht. Im Menü „ALLC“ werden alle Parameter gelöscht. Im Menü „USrC“ werden nur die Parameter mit benutzerspezifischen Grundeinstellungen auf diese Grundeinstellung zurückgesetzt, alle anderen Parameter werden auf die werkseitig eingestellten Grundwerte zurückgesetzt.



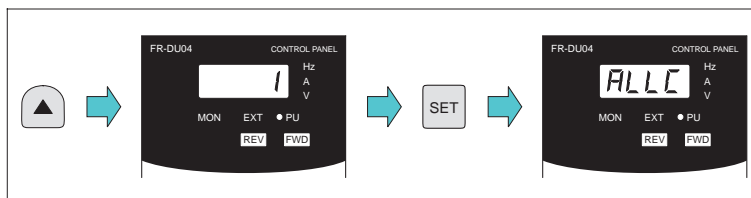
1000372C

- ③ Betätigen Sie die SET-Taste. Durch eine weitere Betätigung der SET-Taste können Sie den Löschvorgang abbrechen.



1000373C

- ④ Betätigen Sie die Taste ▲ und anschließend die SET-Taste. Die Anzeigen wechseln. Der Löschvorgang wird ausgeführt.

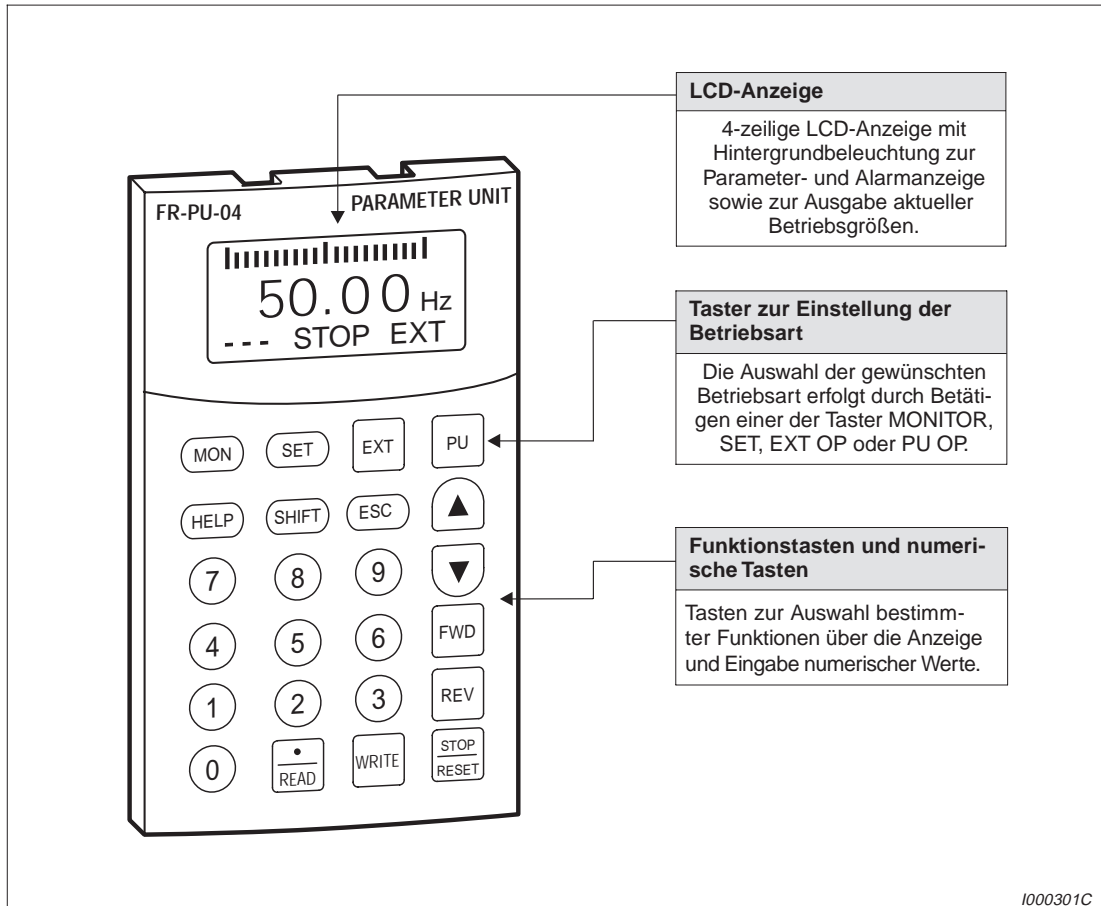


1000374C

## 5.4 Bedieneinheit FR-PU04








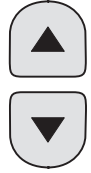






### 5.4.1 Bedienfeld und Anzeige

Die nachfolgende Abbildung erläutert die einzelnen Komponenten der Bedieneinheit FR-PU04. Eine eingehende Beschreibung der Tasten enthält Tabelle 5-3.



**Abb. 5-11:** Beschreibung der Bedieneinheit FR-PU04

## Beschreibung der Tastatur

Taste	Bedeutung	Beschreibung
	Monitor	Anzeige aktueller Betriebsgrößen und Betriebszustände wie z.B. Ausgangsfrequenz, Motorstrom oder Alarmmeldungen
	Parameterruf	Überprüfen (Lesen) oder Ändern bzw. Schreiben von Parametern
	Externe Steuerung	Auswahl des Frequenzumrichterbetriebs über externe Signale
	Steuerung über Bedieneinheit	Auswahl des Frequenzumrichterbetriebs über die Bedieneinheit FR-PU04
	Hilfsfunktionen	Anwahl verschiedener Hilfsfunktionen, wie Anfangsanzeige, LCD-Anzeige, Schreib- und Löschfunktion für Parameter, RESET für Frequenzumrichter, Hilfsinweis zur Bedienung über Bedieneinheit, Alarmspeicher sowie ergänzende Fehlerhinweise
	Auswahl	Auswahl der Anzeige im Monitorbetrieb
	Abbruch	Abbruch einer fehlerhaften Eingabe
	Inkrement - Dekrement	Bei Betrieb des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit wird durch Betätigen dieser Taste die Ausgangsfrequenz erhöht bzw. reduziert. Bei mehrzeiligen Anzeigen kann der Cursor über diese Tasten bewegt werden. Bei mehrseitigen Anzeigen wird bei gleichzeitiger Betätigung einer dieser Tasten und der SHIFT-Taste ein Seitenwechsel durchgeführt. Beim Einstellen von Parametern kann mit diesen Tasten der Parameterwert erhöht bzw. verringert werden. Mit der DOWN-Taste wird das Kopieren oder die Eingabe eines Parameters bestätigt.
	Motorstart vorwärts	Start des Motors in Rechtsdrehung
	Motorstart rückwärts	Start des Motors in Linksdrehung
	Lesen	Auslesen der Parameterwerte Auslesen von Spannungen während des Kalibrierens Aufruf von mit dem Cursor angewählten Funktionen Kommastelle in einer Dezimalzahl
	Schreiben	Schreiben oder Ändern verschiedener Werte Bestätigung von „Parameter löschen“ und „Alarmspeicher löschen“
	Motorstopp	Bei Betrieb des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit kann der Motorlauf durch Betätigen der Taste gestoppt werden. Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Fehlermeldung Je nach Einstellung des Parameters 75 ist auch im externen Betrieb ein Stoppen möglich.
	Numerische Tasten	Tasten zur Eingabe numerischer Werte

Tab. 5-3: Tastenbelegung der Bedieneinheit FR-PU04

### Beschreibung der LCD-Anzeige (Monitor)

Die Anzeige der Bedieneinheit besteht aus einer 4-zeiligen, hintergrundbeleuchteten Flüssigkristallanzeige (LCD). Folgende Größen können dargestellt werden:

- Balkenanzeige zur grafischen Darstellung aktueller Betriebsgrößen und eingegebener Größen (Auswahl über Parameter 53).
- Ziffernanzeige zur numerischen Darstellung aktueller Betriebsgrößen und eingegebener Größen (Auswahl über Parameter 52).
- Zustandsanzeige zur Darstellung der aktuell anstehenden Betriebsart, des Betriebszustands u.s.w. (siehe folgende Abbildung).

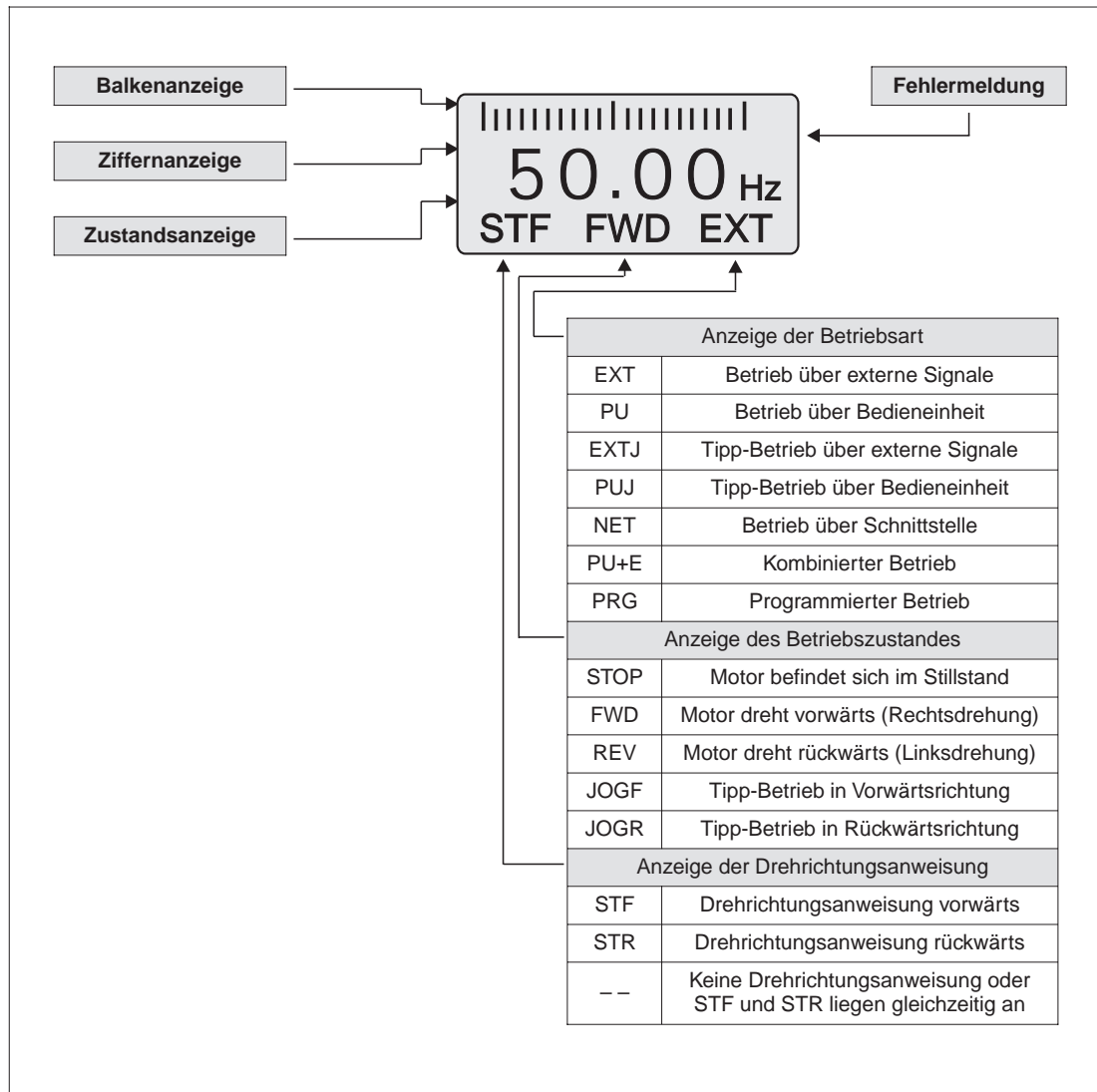


Abb. 5-12: LCD-Anzeige der Bedieneinheit FR-PU04

### 5.4.2 Anzeige verschiedener Betriebsgrößen in der Monitor-Anzeige

Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters bzw. nach dem Betätigen der MONITOR-Taste wird in der LCD-Anzeige die als vorrangig angewählte Betriebsgröße angezeigt.

Durch Betätigen der SHIFT-Taste ist es möglich, fünf verschiedene Betriebsgrößen aufzurufen. Die Anwahl der ersten drei Betriebsgrößen wird durch Parameter 52 festgelegt. Die fünfte Betriebsgröße wird nach Betätigen der HELP-Taste auf der fünften Anzeige angewählt.

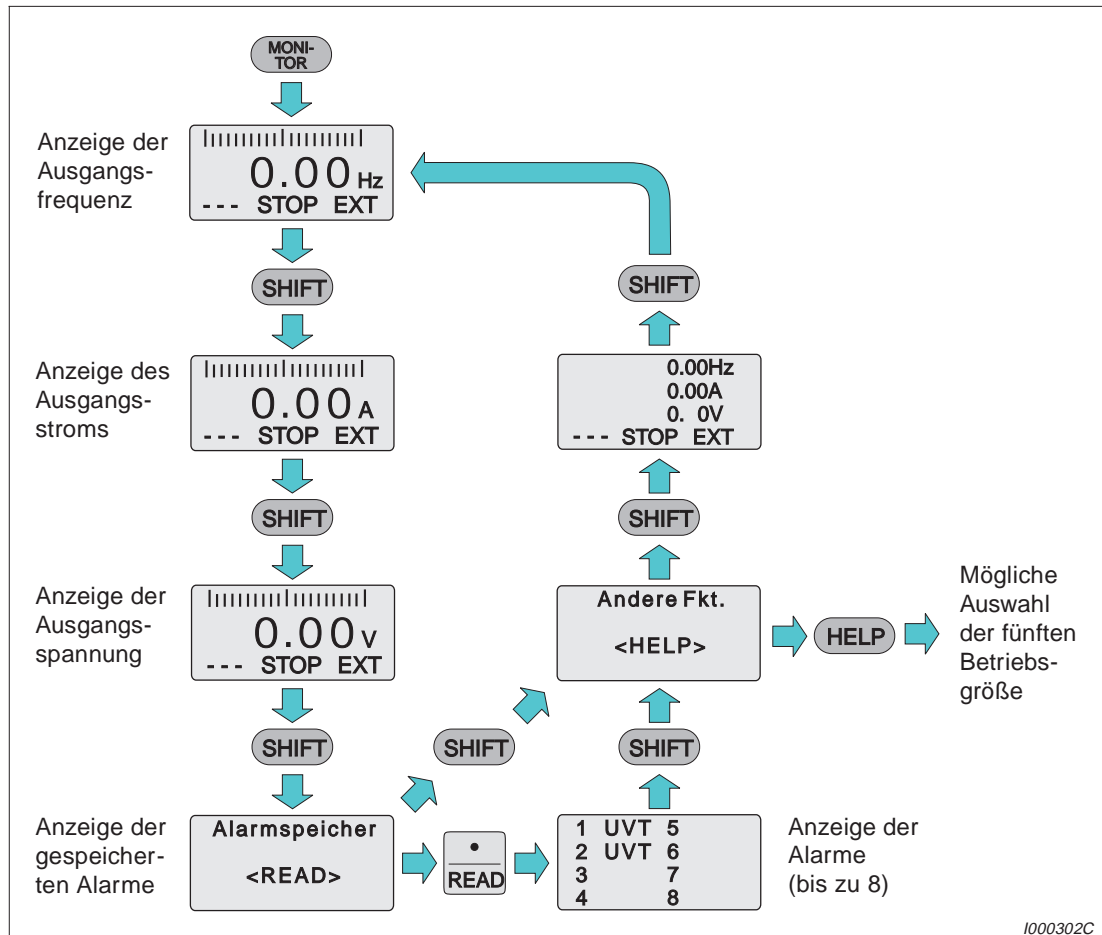


Abb. 5-13: Beispielfolge zur Anzeige verschiedener Betriebsgrößen

**HINWEIS**

Die Auswahl der Landessprache, die auf dem Display angezeigt wird, erfolgt über Parameter 145 (siehe Kapitel 6).

**Festlegung der vorrangigen Betriebsgröße**

Die vorrangige Betriebsgröße ist die Betriebsgröße, welche direkt nach dem Einschalten bzw. nach dem Betätigen der MONITOR-Taste angezeigt wird.

Das Festlegen der vorrangigen Betriebsgröße wird, nachdem die entsprechende Betriebsgröße angewählt worden ist, mit der WRITE-Taste vorgenommen.

**HINWEIS**

Soll die vierte Betriebsgröße auch nach einem RESET bzw. nach dem Abschalten der Spannungsversorgung angezeigt werden, so ist die vierte Betriebsgröße als vorrangige Betriebsgröße festzulegen.

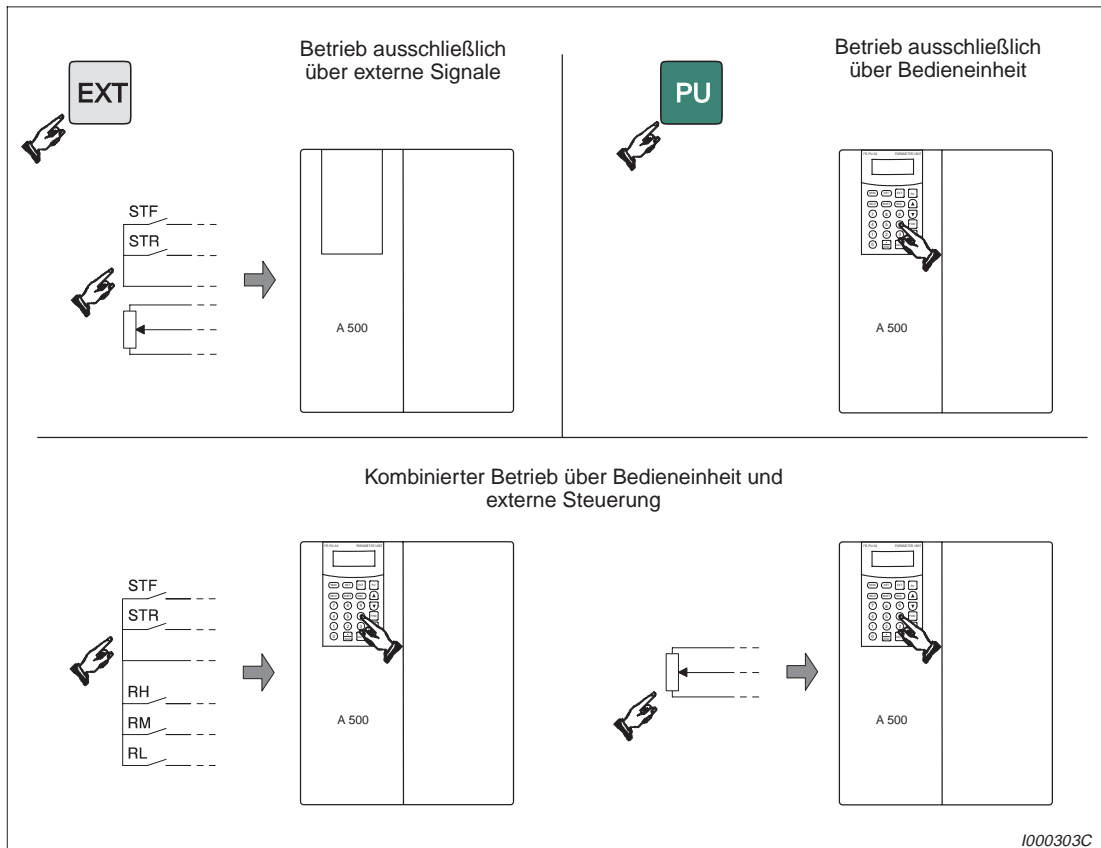
### 5.4.3 Auswahl der Betriebsart

Der Frequenzumrichter kann wahlweise über externe Signale oder direkt über die Bedieneinheit gesteuert werden.

**HINWEIS** | Ein Wechsel der Betriebsart ist nur im Stillstand möglich.

Eine Beschränkung auf eine Betriebsart sowie eine kombinierte Betriebsart kann über Parameter 79 angewählt werden.

Die Wahl der Betriebsart erfolgt durch Betätigen der Taste EXT für externe Signalsteuerung und der Taste PU für die Steuerung über die Bedieneinheit.



**Abb. 5-14:** Wahl der Betriebsart mit der Bedieneinheit FR-PU04

### 5.4.4 Betrieb über externe Signale

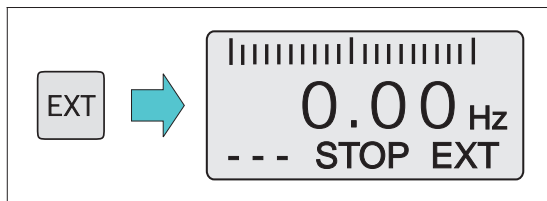
Schließen Sie den Frequenzumrichter entsprechend den Angaben in Kapitel 3 an.

Der Aufruf der Betriebsart zur Steuerung des Frequenzumrichters über externe Signale erfolgt durch Betätigen der EXT-Taste. Nach Betätigen der Taste muß im Display EXT angezeigt werden.

Das Starten des Frequenzumrichters erfolgt über die externe Steuerung.

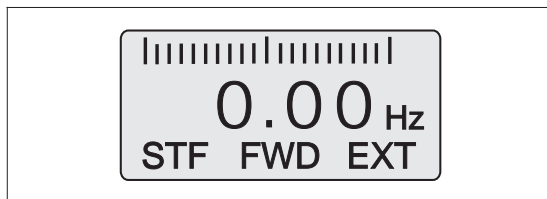
**Beispiel ▾ Anzeigenbeispiele**

- ① Überprüfen Sie, ob unten im Anzeigenfeld „EXT“ angezeigt wird. Wird „EXT“ nicht angezeigt, betätigen Sie zur Auswahl der Betriebsart die EXT-Taste. Beachten Sie auch die Einstellung von Parameter 79 (Kapitel 6).



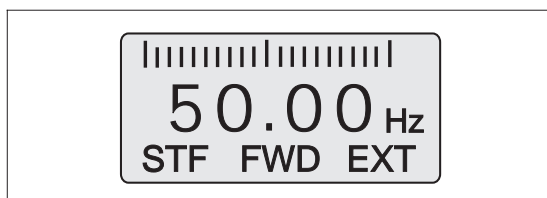
1000305C

- ② Vorgabe eines Drehrichtungskommandos über die STR- oder STF-Klemme.



1000306C

- ③ Sollwertvorgabe des Potentiometers



1000307C

- ④ Rücknahme des Drehrichtungskommandos



1000308C

Ein Tipp-Betrieb über externe Signale ist ebenfalls möglich.

Bei Ansteuerung der JOG-Klemme wird die im Parameter 15 eingestellte Frequenz solange ausgegeben, wie die Eingänge STR oder STF angesteuert werden. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit für den Tipp-Betrieb wird über Parameter 16 festgelegt.

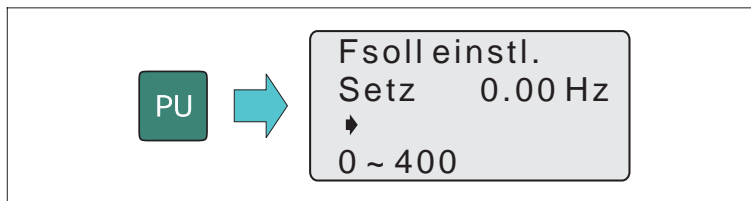
### 5.4.5 Betrieb über die Bedieneinheit

#### Frequenzeinstellung und Motorstart

Eine Steuerung des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit FR-PU04 kann nach Betätigen der Taste PU bzw. nach Anwahl der Funktion „PU-Direkt“ im Hilfsmenü erfolgen. In dieser Betriebsart wird der Frequenzumrichter durch direkte Eingabe einer Frequenz oder durch Erhöhung/Verminderung der Istfrequenz gesteuert.

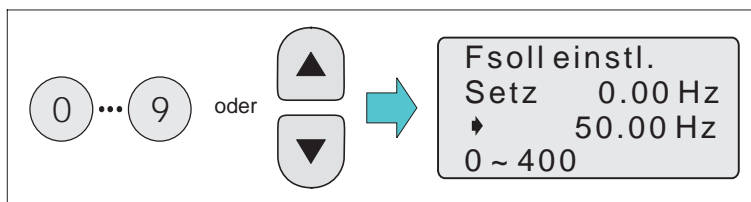
Die Einstellung der Ausgangsfrequenz über die Tasten ▲ und ▼ bewirkt ein leichtes Ansteigen bzw. Absinken der Frequenz.

- Beispiel** ▾ ① Betätigen Sie die PU-Taste zur Anwahl der Anzeige zur Frequenzeinstellung.



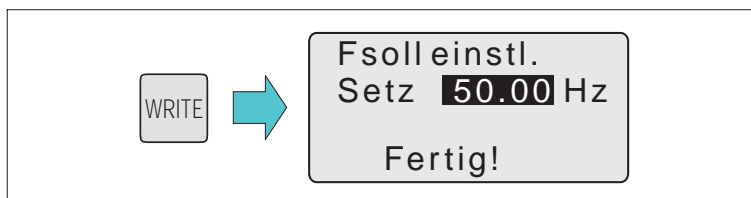
1000313C

- ② Einstellung der Soll-Ausgangsfrequenz direkt über die numerische Tastatur oder über die Cursor-Tasten



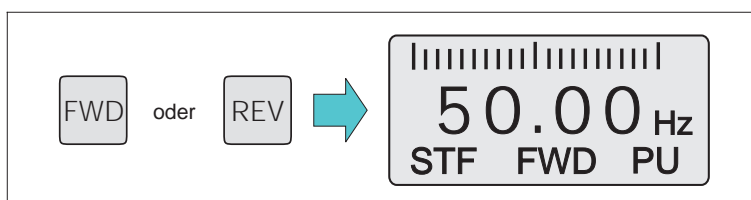
1000314C

- ③ Übernahme der eingestellten Soll-Ausgangsfrequenz in den Sollwertspeicher



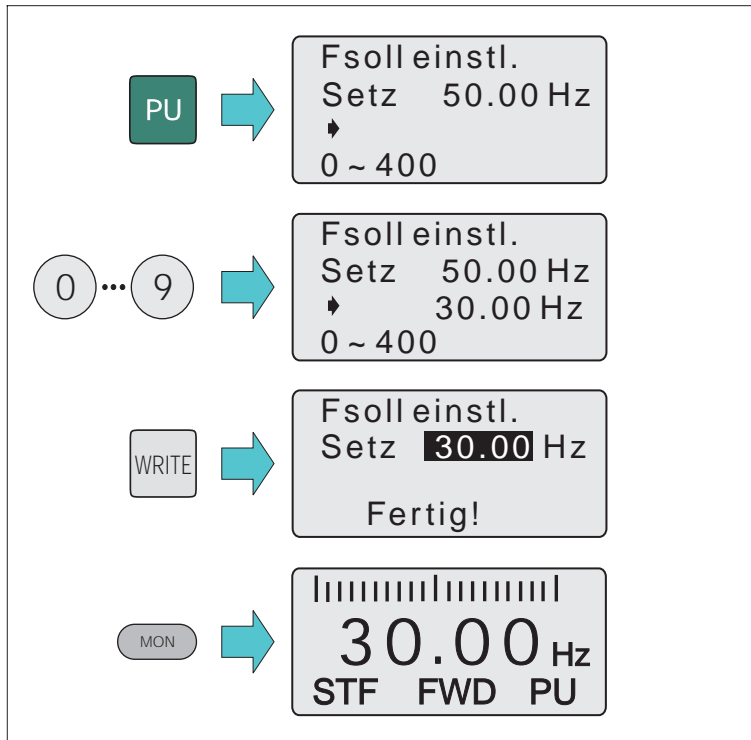
1000315C

- ④ Starten des Motors in Vorwärtsrichtung durch die FWD-Taste und in Rückwärtsrichtung durch die REV-Taste



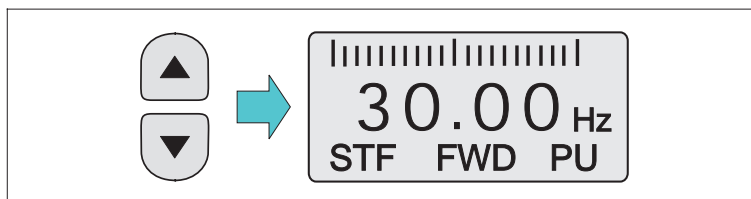
1000316C

⑤ Verändern der Ausgangsfrequenz direkt über die numerische Tastatur



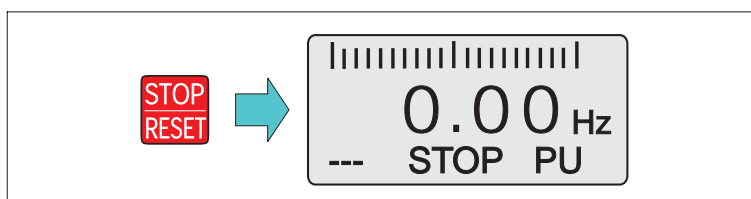
1000317C

⑥ Verändern der Ausgangsfrequenz über die Cursor-Tasten



1000318C

⑦ Stoppen des Motors über die STOP-Taste



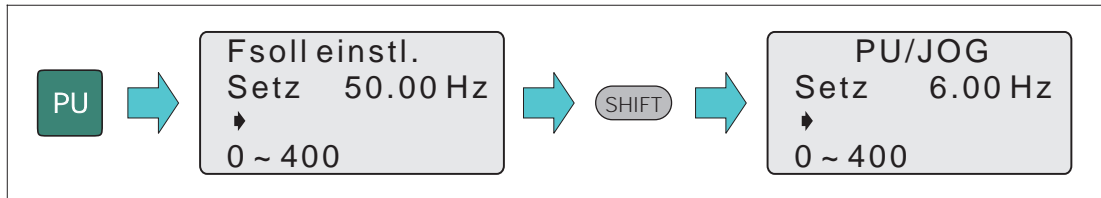
1000319C

### Manuelle Motorkontrolle über Tipp-Betrieb

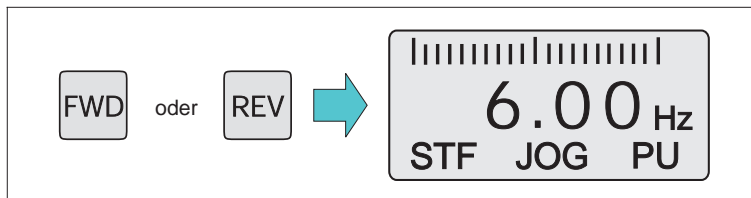
Ein Tipp-Betrieb über die Bedieneinheit ist ebenfalls möglich. Hierbei wird die Ausgangsfrequenz solange ausgegeben, wie die Tasten FWD bzw. REV betätigt werden. Die Anwahl des Tipp-Betriebs kann mit der Tastenfolge PU-SHIFT oder über die Funktion Tipp-Betrieb im Hilfsmenü erfolgen. Als Frequenz wird eine selbstgewählte oder die in Parameter 15 eingestellte ausgegeben. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird in Parameter 16 festgelegt.

**Beispiel** ▾

- ① Anwahl des Tipp-Betriebs über die Bedieneinheit.

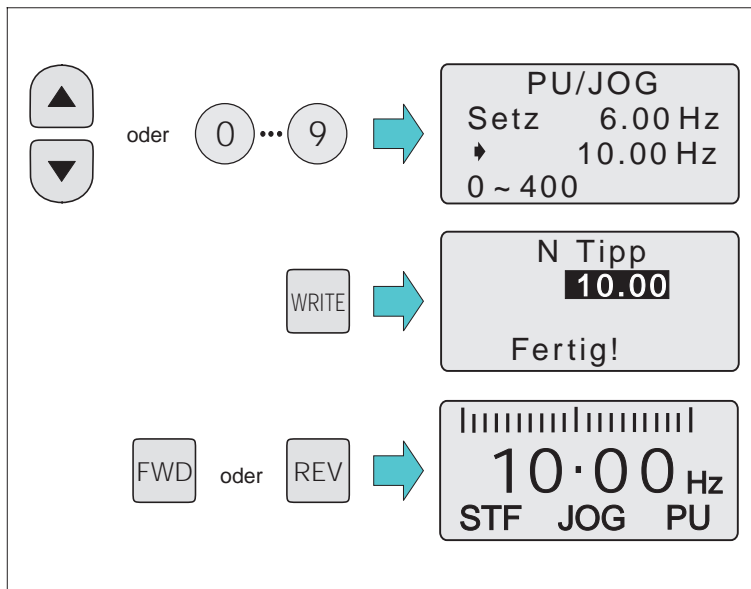


- ② Soll der Tipp-Betrieb mit der in Parameter 15 eingestellten Frequenz gestartet werden, gibt der Frequenzumrichter nur solange eine Frequenz aus, wie die Tasten FWD bzw. REV betätigt sind.



1000321C

- ③ Soll der Tipp-Betrieb mit einer anderen als der in Parameter 15 eingestellten Frequenz betrieben werden, kann die Frequenz über die numerische Tastatur oder über die Cursor-Tasten eingestellt werden.



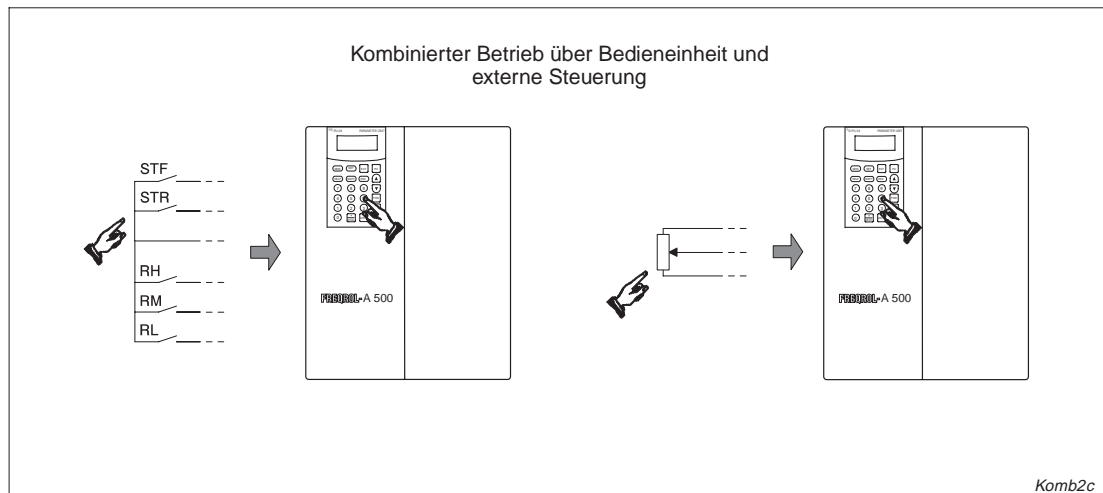
1000322C

### 5.4.6 Kombiniertes Betrieb

Zusätzlich zum Betrieb über externe Signale und dem Betrieb über die Bedieneinheit kann der Frequenzumrichter in kombinierten Betriebsarten eingesetzt werden.

- Sollwertvorgabe über die Bedieneinheit und externes Startsignal
- Externes Sollwertsignal und Startsignal von der Bedieneinheit.

Die Vorauswahl der Betriebsarten erfolgt über Parameter 79 (siehe auch Kapitel 6).



**Abb. 5-15:** Auswahl „Kombinierter Betrieb“

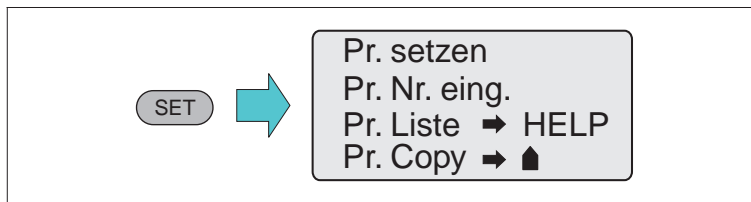
### 5.4.7 Einstellen von Parametern

Die Frequenzumrichter der Serie FR-A 540 verfügen über umfangreiche Parameterfunktionen, die alle Kenndaten für den Betriebsablauf festlegen. Das Eingeben, Ändern und Anzeigen der Parameter erfolgt über die Bedieneinheit.

**HINWEIS**

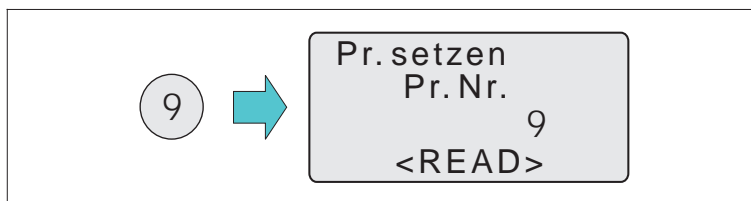
Der Frequenzumrichter muß sich in der Betriebsart „Bedienung über die Bedieneinheit“ oder „kombinierter Betrieb“ befinden. Außerdem darf kein Drehrichtungskommando anliegen. (Je nach Einstellung von Parameter 77 kann auch eine Einstellung während des Betriebs, sowie in der Betriebsart „Betrieb über EXT-Signale“ zugelassen werden. Einige Parameter können auch in anderen Betriebsarten eingestellt werden.)

- ① Durch Betätigen der SET-Taste oder über die Hilfsfunktion wird der Parametereinstellmodus aufgerufen.



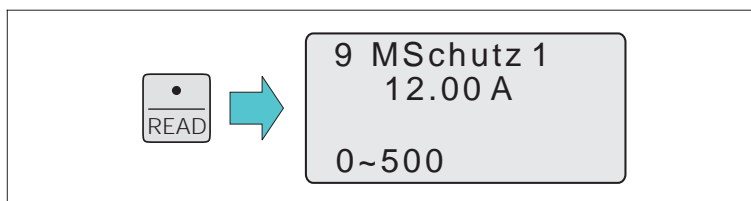
1000329C

- ② Eingabe der Nummer des einzustellenden Parameters



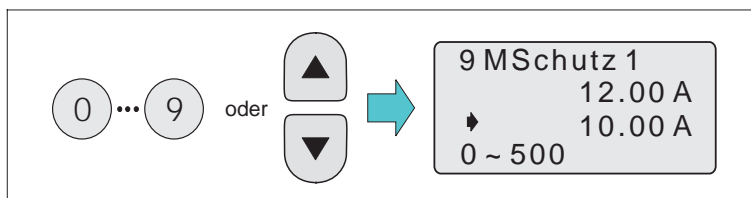
1000330C

- ③ Betätigen der READ-Taste zum Aufruf des Parameters



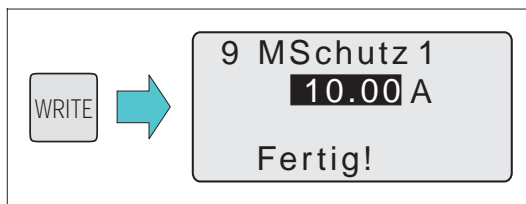
1000331C

- ④ Eingabe des neuen Parameterwertes über die numerische Tastatur oder über die Cursor-Tasten



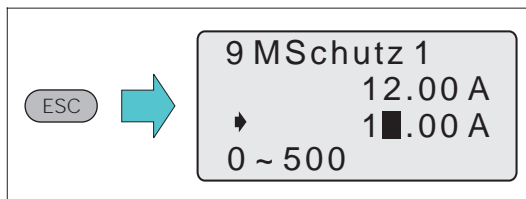
1000332C

- ⑤ Durch Betätigen der WRITE-Taste wird der neue Parameterwert in den Speicher übernommen.



1000333C

- ⑥ Fehlerhafte Eingaben können vor dem Betätigen der WRITE-Taste durch ein Betätigen der ESC-Taste gelöscht werden.



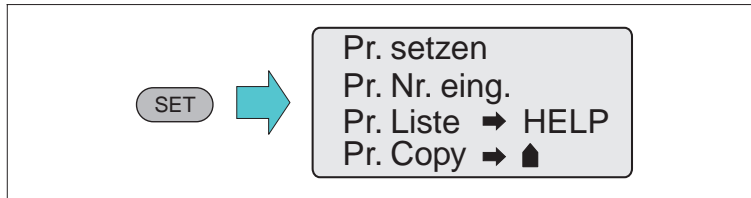
1000334C

### 5.4.8 Benutzergruppen

Von allen Parametern können 32 Parameter in zwei Benutzergruppen unterteilt werden. Über die Einstellung von Parameter 160 kann gezielt auf die Benutzergruppen zugegriffen werden.

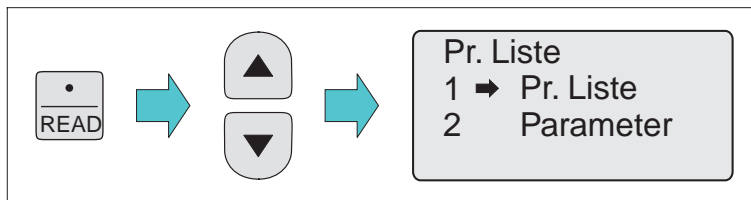
#### Anzeigen der Parameter

- ① Durch Betätigen der SET-Taste wird der Parametereinstellmodus aufgerufen.



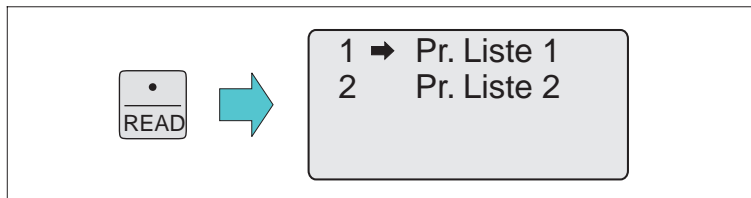
1000329C

- ② Betätigen Sie die READ-Taste und wählen Sie anschließend über die Tasten ▲ und ▼ die Anzeige der Benutzergruppen aus.



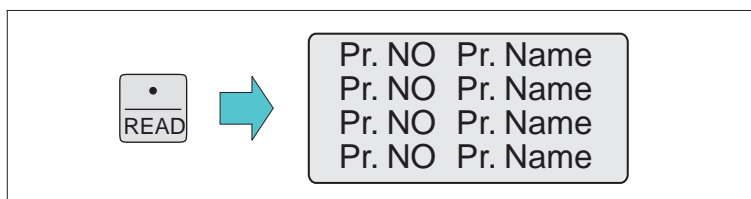
1000343C

- ③ Betätigen Sie die READ-Taste und wählen Sie die Benutzergruppe mit den Tasten ▲ und ▼ aus.



1000344C

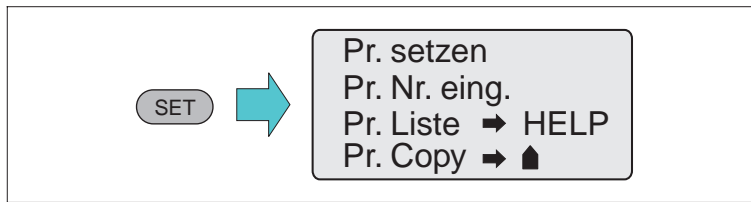
- ④ Betätigen Sie zum Lesen der Parameter die READ-Taste.



1000345C

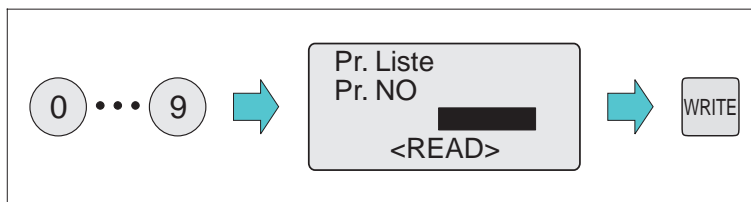
### Benutzergruppe ändern

- ① Durch Betätigen der SET-Taste wird der Parametereinstellmodus aufgerufen.



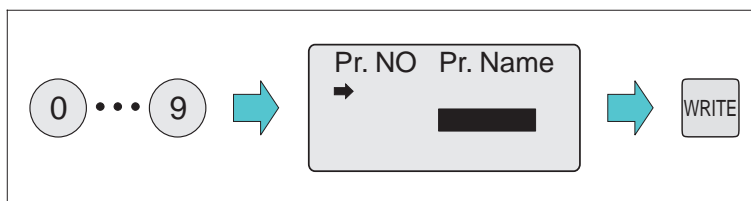
1000329C

- ② Geben Sie die Parameternummer des Parameters, den Sie der Benutzergruppe hinzufügen möchten über die numerische Tastatur ein. Betätigen Sie zum Einlesen des Parameters die READ-Taste.



1000346C

- ③ Ändern Sie gegebenenfalls den Parameterwert über die numerische Tastatur. Betätigen Sie die WRITE-Taste zum Abspeichern des Wertes.



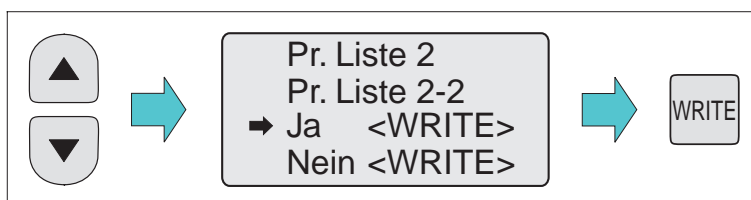
1000347C

- ③ Betätigen Sie die WRITE-Taste. Wählen Sie die Benutzergruppe über die Tasten ▲ und ▼ aus, und betätigen Sie die READ-Taste.



1000348C

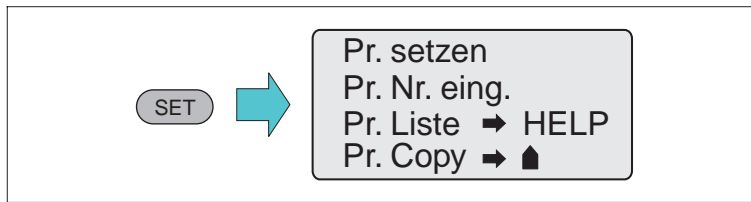
- ④ Wählen Sie über die Tasten ▲ und ▼ aus, ob Sie den Parameter hinzufügen möchten. Betätigen Sie die WRITE-Taste zur Bestätigung.



1000349C

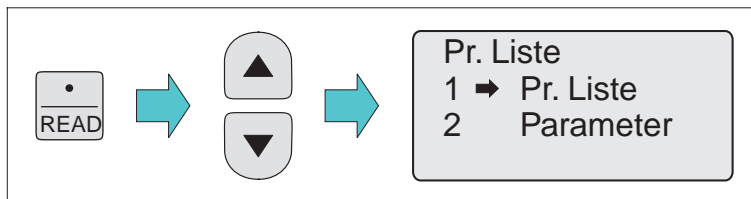
### Benutzergruppe löschen

- ① Durch Betätigen der SET-Taste wird der Parametereinstellmodus aufgerufen.



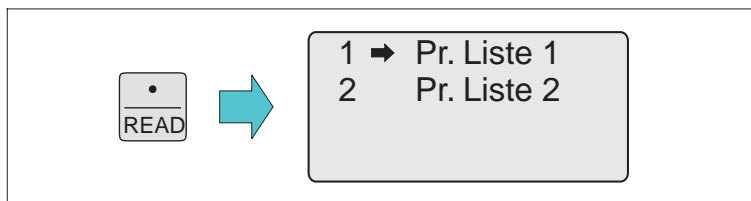
1000329C

- ② Betätigen Sie die READ-Taste und wählen Sie anschließend über die Tasten ▲ und ▼ die Anzeige der Benutzergruppen aus.



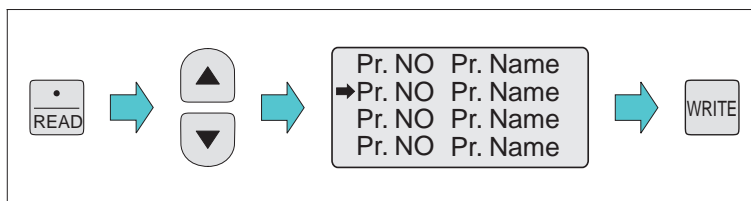
1000343C

- ③ Betätigen Sie die READ-Taste und wählen Sie die Benutzergruppe mit den Tasten ▲ und ▼ aus.



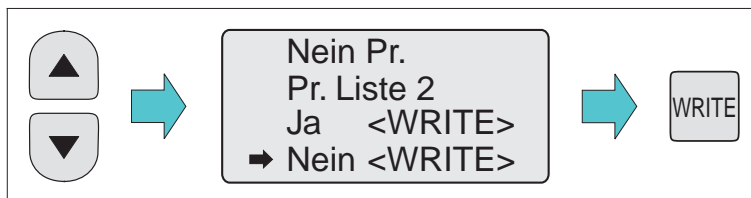
1000344C

- ④ Betätigen Sie zum Lesen der Parameter die READ-Taste. Wählen Sie über die Tasten ▲ und ▼ den Parameter aus, den Sie löschen möchten. Betätigen Sie die WRITE-Taste zur Bestätigung.



100350aC

- ⑤ Wählen Sie über die Tasten ▲ und ▼, ob Sie die Parametergruppe löschen möchten. Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.



1000350C

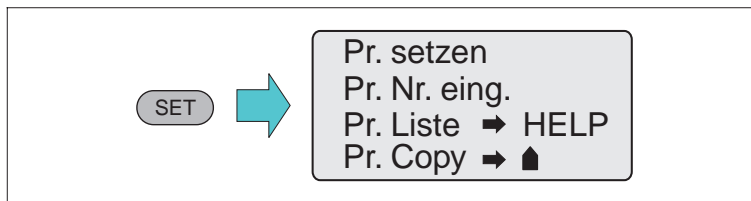
### 5.4.9 Parameterwerte kopieren

Mit der Bedieneinheit lassen sich Parameterwerte von einem Frequenzumrichter in einen anderen der gleichen Serie und Leistungsklasse übertragen.

- Wählen Sie dazu die Betriebsart „Betrieb über die Bedieneinheit“.
- Verwenden Sie diese Funktion nur im gestoppten Zustand des Frequenzumrichters.
- Parameterwerte können nicht übertragen werden, wenn der Parameter 77 des Zielumrichters auf „1“ eingestellt ist.

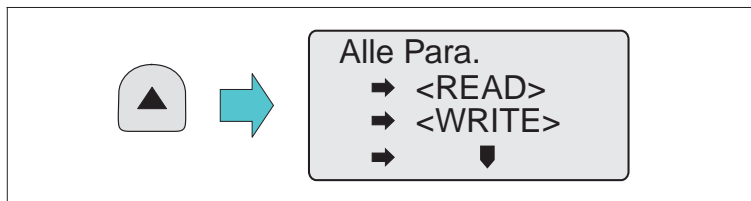
#### Auslesen der Parameterwerte

- ① Durch Betätigen der SET-Taste wird der Parametereinstellmodus aufgerufen.



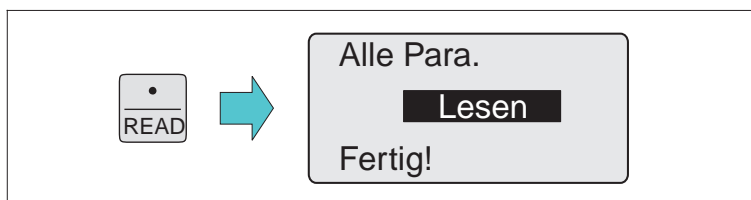
1000329C

- ② Betätigen Sie die Taste ▲, um in den Kopiermodus zu gelangen.



1000351aC

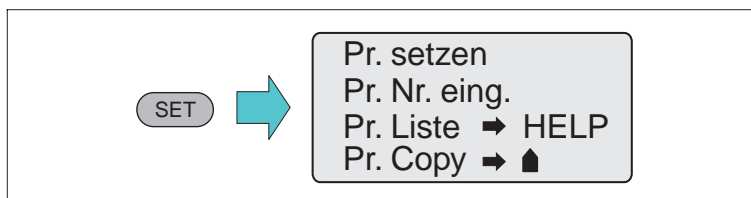
- ③ Betätigen Sie die READ-Taste, um die Parameterwerte in die Bedieneinheit einzulesen.



1000352C

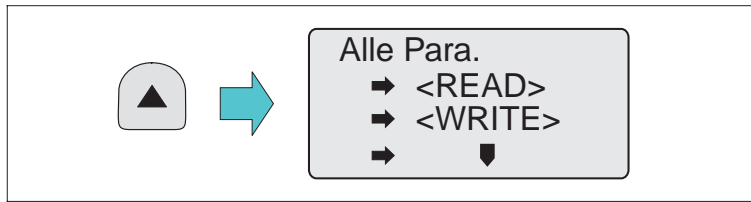
#### Übertragen der Parameterwerte

- ① Durch Betätigen der SET-Taste wird der Parametereinstellmodus aufgerufen.



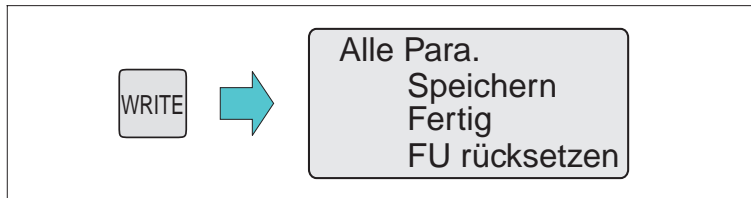
1000329C

- ② Betätigen Sie die Taste ▲, um in den Kopiermodus zu gelangen.



100351aC

- ③ Betätigen Sie zur Übertragung der Daten die WRITE-Taste.

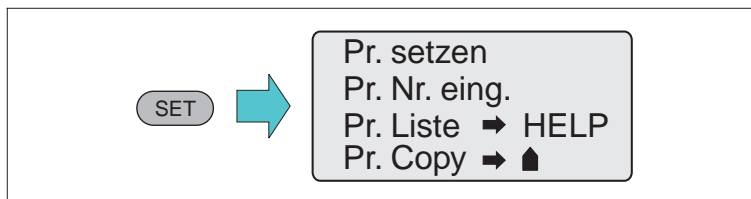


100353C

- ④ Setzen Sie den Frequenzumrichter anschließend zurück.

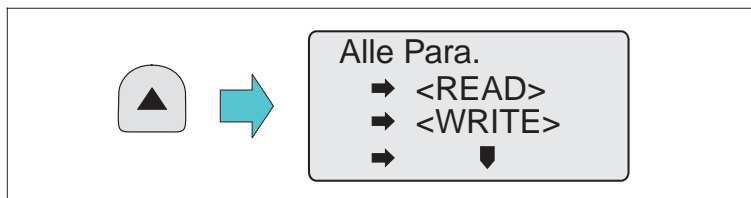
**Parameterwerte vergleichen**

- ① Durch Betätigen der SET-Taste wird der Parametereinstellmodus aufgerufen.



100329C

- ② Betätigen Sie die Taste ▲, um in den Kopiermodus zu gelangen.



100351aC

- ③ Betätigen Sie die Taste ▼. Die Parameterwerte in der Bedieneinheit werden nun mit denen im Frequenzumrichter verglichen. Abweichende Werte werden angezeigt.

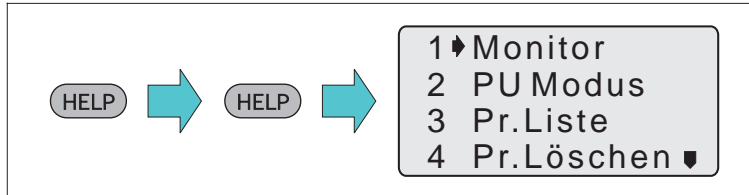


100354C

## 5.4.10 Hilfsfunktion

### Beschreibung der Menüs

Die Bedieneinheit FR-PU04 des Frequenzumrichters verfügt über eine Hilfsfunktion, die erläuternde Hinweise zu allen Funktionen bietet. Der Aufruf der Hilfsfunktion kann aus jeder Betriebsart durch zweimaliges Betätigen der HELP-Taste erfolgen.



I000351C

### Die Hilfsfunktion im Detail

Das Hilfsmenü besteht aus 11 unterschiedlichen Menüpunkten, die über die Cursor-Tasten ▼ ausgewählt werden können.

#### ① MONITOR

Nach dem Auswählen der Monitor-Funktion lassen sich die in Abs. 5.4.2 beschriebenen Betriebsgrößen auswählen und anzeigen.

#### ② PU-MODUS

Anzeige der Betriebsart des Frequenzumrichters

- PU Direkt: Diese Funktion ist identisch mit der Auswahl der Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“ über die PU-Taste (siehe Abs. 5.4.5).
- Tipp-Betrieb: Diese Funktion ist identisch mit der Auswahl der Betriebsart „Tipp-Betrieb über die Bedieneinheit“ über die Tastenfolge SHIFT – PU.

#### ③ PR-LISTE

Einstellung und Anzeige von Parametern

- 1 Einstellen: Diese Funktion ist identisch mit der Funktion zum Einstellen von Parametern in Abs. 5.4.7
- 2 Pr. Liste: Auflistung der Parameter mit Nummer und Bezeichnung. Die Parameter lassen sich direkt aus dieser Liste anwählen und ändern.
- 3 Pr. Setzen: Auflistung der Parameternummer mit Anzeige der von der Werkseinstellung abweichenden Parameterwerte.

Die Parameter lassen sich direkt aus dieser Liste anwählen und ändern.

- 4 Werkseinstellung: Auflistung der Parameternummern mit Anzeige der Werkseinstellung. Die Parameter lassen sich direkt aus dieser Liste anwählen und ändern.
- 5 Benutzereinstellung: Auflistung der Parameternummern mit Anzeige der benutzerdefinierten Grundeinstellung. Die Parameter lassen sich direkt aus dieser Liste anwählen und ändern.

## ④ PR LOESCHEN

Einzelne oder alle Parameter können gelöscht werden.

- 1 Pr. Löschen: Setzt alle Parameter (außer Parameter 900 bis 903) auf die Werkseinstellung zurück.
- 2 Alle: Setzt alle Parameter auf die Werkseinstellung zurück.
- 3 Benutzerdefiniert: Setzt alle Benutzerdefinierten Parameter auf ihre Startwerte und alle anderen Parameter auf die Werkseinstellung zurück.
- 4 Keinen: Rückkehr zum Hilfsmenü, ohne Parameter zurückzusetzen.

## ⑤ ALARM SP

Anzeige der aufgetretenen und gespeicherten Alarme. Es können bis zu 8 Alarme gespeichert und hintereinander angezeigt werden.

## ⑥ ALARM LOESCHEN

Die gespeicherten Alarme werden gelöscht.

## ⑦ FU RESET

Rücksetzen des Frequenzumrichters nach Auftreten einer Schutzfunktion. Diese Funktion ist identisch mit der des RES-Eingangs.

## ⑧ Fehler

Anzeige von Fehlern und Fehlerursachen.

## ⑨ S/W

Anzeige der Software-Version.

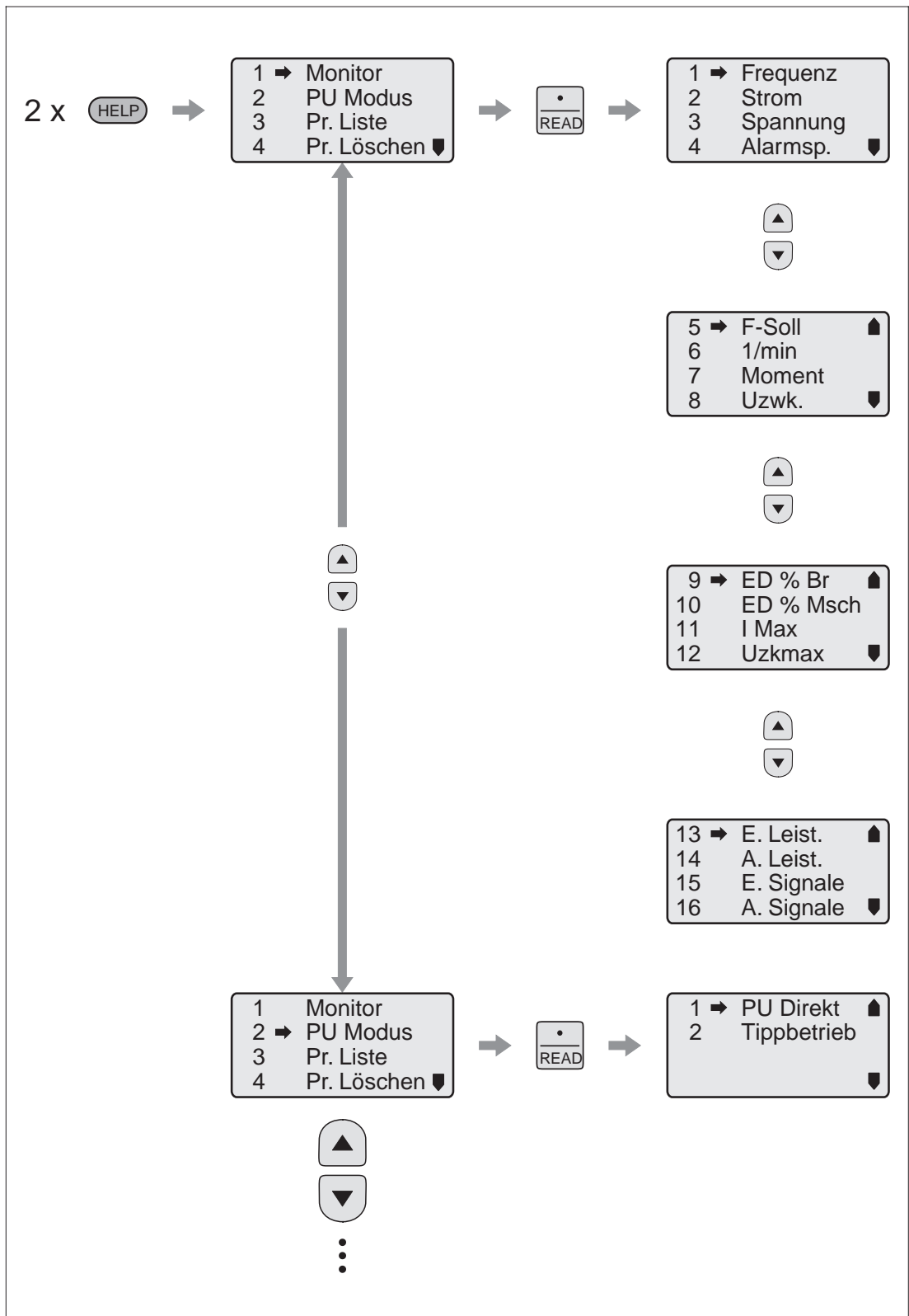
## ⑩ Wählausg

Zeigt die Signalzuweisung der Ein- und Ausgangsklemmen und die Signalzustände an.

## ⑪ Option

Zeigt die angeschlossenen Optionen an den Anschlüssen 1 bis 3 an.

**Menüübersicht der Hilfsfunktionen**



**Abb. 5-16:** Menüübersicht der Hilfsfunktionen der Bedieneinheit FR-PU04 (1)

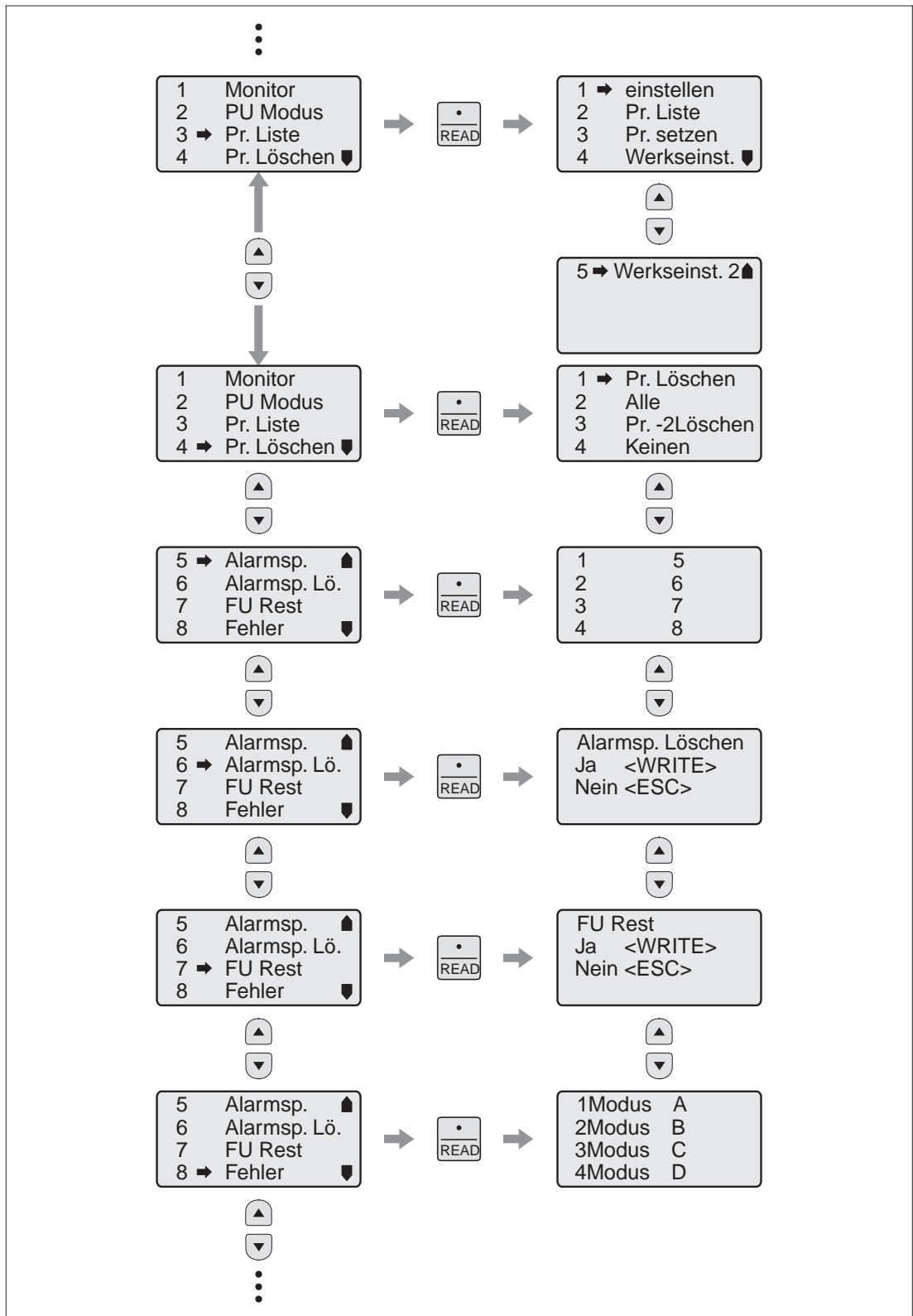


Abb. 5-16: Menüübersicht der Hilfsfunktionen der Bedieneinheit FR-PU04 (2)

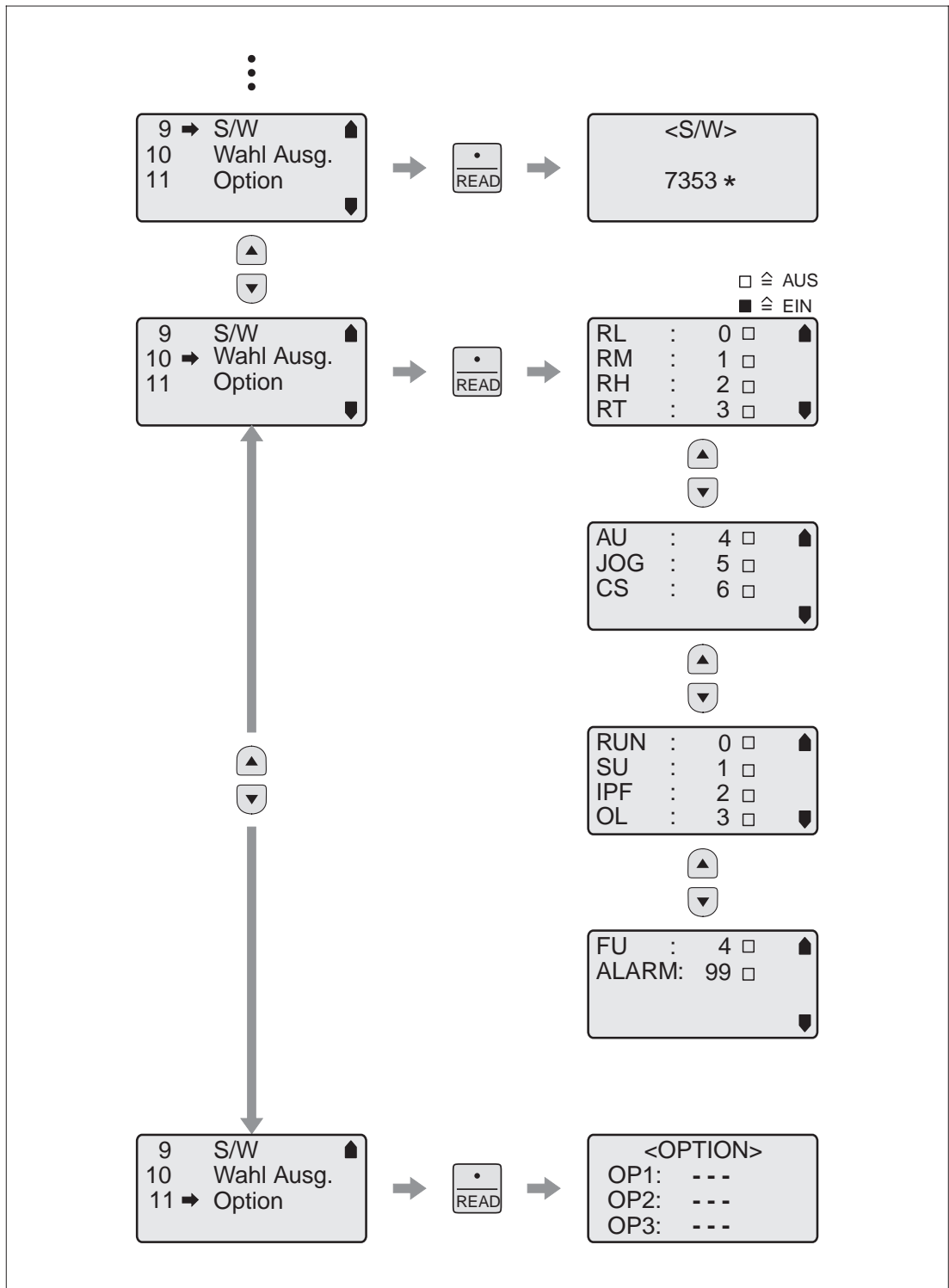
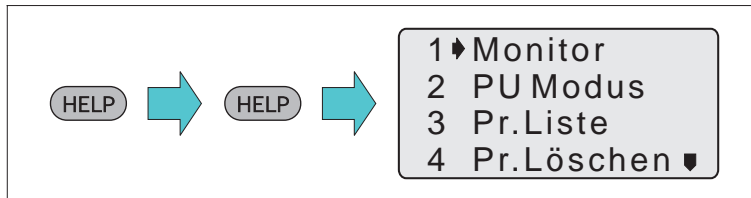


Abb. 5-16: Menüübersicht der Hilfsfunktionen der Bedieneinheit FR-PU04 (3)

**Beispiel zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters**

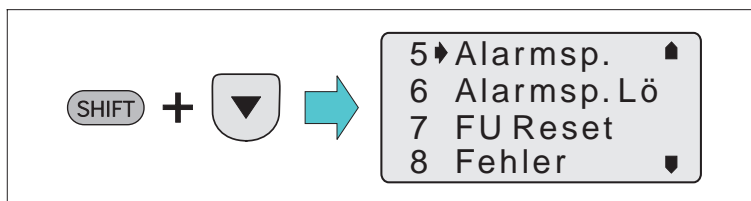
Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion kann der Frequenzumrichter mit Hilfe der nachstehend beschriebenen Tastenfolge in den Betriebszustand zurückgesetzt werden. Ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters ist auch durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung oder durch Überbrückung der Klemmen RES und PC möglich.

- ① Rufen Sie das Übersichtsmenü durch zweimaliges Betätigen der HELP-Taste auf.



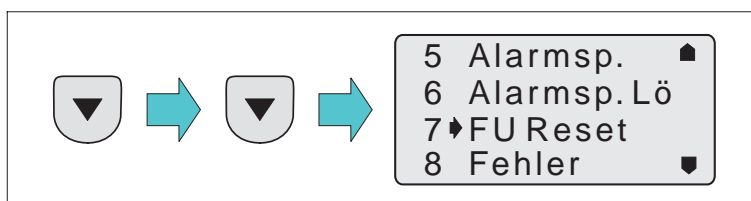
1000351C

- ② Rufen Sie die nächste Menüseite durch gleichzeitiges Betätigen der SHIFT- und Cursor-Taste auf.



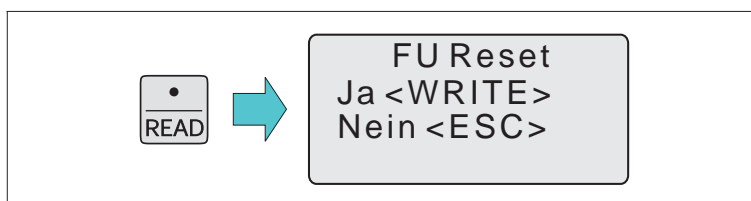
1000362C

- ③ Wählen Sie den Menüpunkt „7 FU Reset“ durch zweimaliges Betätigen der Cursor-Taste an.



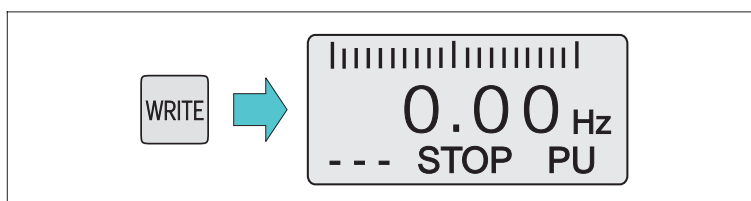
1000363C

- ④ Betätigen Sie die READ-Taste. Die Rücksetzanzeige wird aufgerufen.



1000364C

- ⑤ Zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters betätigen Sie die WRITE-Taste. Möchten Sie den Frequenzumrichter nicht zurücksetzen und wieder in das Ausgangsmenü gelangen, betätigen Sie die ESC-Taste.

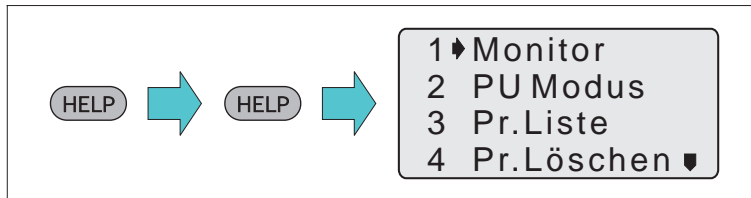


1000365C

### Beispiel zum Rücksetzen von Parametern

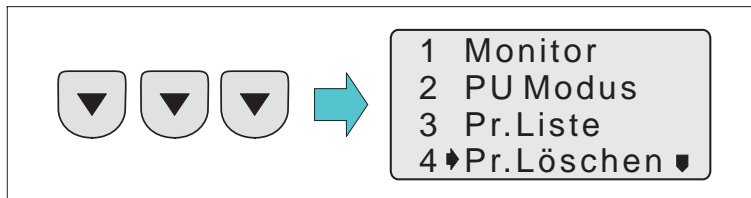
Alle Parameter können auf ihren werksseitig voreingestellten Wert zurückgesetzt werden. Es besteht die Auswahl zwischen dem Rücksetzen (initialisieren) der meisten Parameter mit Ausnahme der Parameter 900 bis 905 oder sämtlicher Parameter. Die Ausführung erfolgt im PU-Modus (Betrieb über Bedieneinheit).

- ① Rufen Sie das Übersichtsmenü durch zweimaliges Betätigen der HELP-Taste auf.



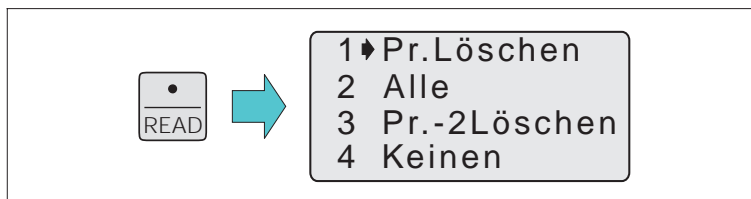
1000351C

- ② Wählen Sie den Menüpunkt „4 Pr.Löschen“ durch dreimaliges Betätigen der Cursor-Taste an.



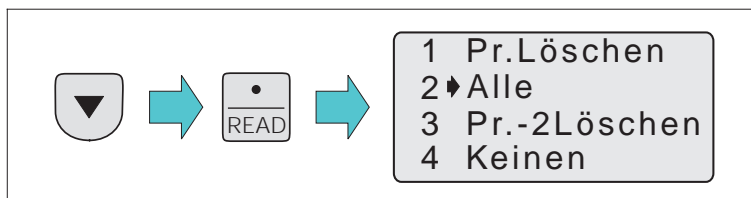
1000366C

- ③ Betätigen Sie die READ-Taste. Die Parameter-Rücksetzanzeige wird aufgerufen.



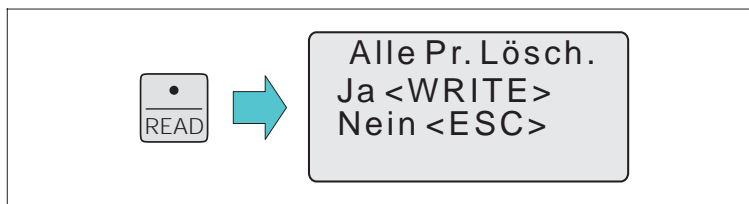
1000367C

- ④ Mit Hilfe der Cursor-Taste können Sie die gewünschte Funktion wählen. Möchten Sie nur einen Teil der Parameter zurücksetzen, betätigen Sie keine Taste und fahren mit dem nächsten Schritt fort. Möchten Sie alle Parameter (einschließlich 900 bis 905) auf ihren werksseitig voreingestellten Wert zurücksetzen, betätigen Sie einmal die Cursor-Taste. Über den Menüpunkt 3 setzen Sie Parameter mit benutzerdefinierten Grundwerten auf die benutzerdefinierten Grundwerte, alle anderen auf werkseitige eingestellten Grundwerte, zurück. Über den Menüpunkt „4 Keinen“ können Sie das Menü verlassen, ohne die Parameter zurückzusetzen.



1000368C

- ⑤ Nach Auswahl der LösCHFunktion und Betätigen der READ-Taste wird die Rücksetzanzeige aufgerufen.



1000369C

- ⑥ Durch Betätigen der WRITE-Taste wird die Initialisierung ausgeführt. Möchten Sie die Parameter nicht zurücksetzen und wieder in das Ausgangsmenü gelangen, betätigen Sie die ESC-Taste.



1000370C

## 5.5 Besondere Hinweise zur Benutzung der Bedieneinheit

Während des Betriebs des Frequenzumrichters sind die folgenden Punkte in Zusammenhang mit der Bedieneinheit besonders zu beachten:

- Eingaben über die Bedieneinheit sind nur möglich, wenn:
  - in Parameter 79 der Wert 0 steht und die Betriebsart „Betrieb über die Bedieneinheit“ über die Bedieneinheit angewählt wurde.
  - in Parameter 79 die Betriebsart „Betrieb über die Bedieneinheit“ bzw. „kombinierter Betrieb“ eingestellt wurde.
- Im Monitor-Betrieb ist eine direkte Sollwertvorgabe über die Bedieneinheit nicht möglich. Wechseln Sie in die Betriebsart „Betrieb über die Bedieneinheit“.
- Ein Umschalten der Betriebsart über die Tasten der Bedieneinheit ist nicht möglich, wenn:
  - der Motor läuft.
  - das externe Drehrichtungskommando über die Eingänge STF oder STR angesteuert wird.
  - in Parameter 79 ein anderer Wert als 0 eingestellt wurde.
- Ist in Parameter 79 der Wert 0 eingegeben, schaltet der Frequenzumrichter nach dem Aus- und wieder Einschalten bzw. nach einem Reset in die Betriebsart „Betrieb über externe Signale“.
- Ein Ändern der Parameterwerte während des Motorlaufs oder im Betrieb über externe Signale ist für bestimmte Parameter möglich. Voraussetzung hierfür ist, daß Parameter 77 auf den Wert „2“ eingestellt ist.

### FR-PU04

- Sollte versehentlich ein falscher Wert eingegeben worden sein, oder sollte der Wert außerhalb des vorgegebenen Bereiches liegen, kann eine Fehlermeldung auftreten.  
Durch Betätigen der ESC-Taste läßt sich der fehlerhafte Wert löschen und die Eingabe kann wiederholt werden.
- Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters bzw. nach einem RESET wird für etwa 3 s ein Kommunikationstest zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit durchgeführt.

# 6 Parameter

## 6.1 Allgemeines

Die nachfolgend beschriebenen Parameter dienen der gezielten Anpassung des Frequenzumrichters FR-A 540 an den jeweiligen Antrieb. Das vorliegende Kapitel befaßt sich ausführlich mit der Beschreibung der Parameter und deren Funktion. Die Eingabe bzw. Einstellung der Parameter erfolgt über die Bedieneinheit FR-DU 04 / FR-PU 04. Angaben über den Betrieb der Bedieneinheit sowie die Einstellung der Parameter sind Kapitel 5 zu entnehmen.

Die Tabellen auf den folgenden Seiten geben eine Übersicht über sämtliche Parameter, die im Zusammenhang mit dem FR-A 540 eingestellt werden können. Die jeweilige Werkseinstellung, die bei Auslieferung des Frequenzumrichters vorliegt, ist in der Spalte Grundeinstellung angegeben. Für eigene Eintragungen sind im Anhang separate Parameterbögen vorhanden.



### ACHTUNG:

**Die Parametereinstellung des Frequenzumrichters muß auf den angeschlossenen Motor abgestimmt sein. Grobe Fehleinstellungen der Parameter können zu einer Beschädigung und im Extremfall zu einer Zerstörung des Motors führen.**

**Soll der Motor über seine angegebene Nenndrehzahl hinaus betrieben werden, ist mit dem Motorenhersteller Rücksprache zu halten, inwieweit diese Betriebsart für den verwendeten Motorentyp zulässig ist. Ein Betrieb mit überhöhter Drehzahl kann zu Motorschäden führen.**

**Die Einstellung der Parameter ist daher in Abstimmung mit den elektrischen und mechanischen Gegebenheiten von Antrieb und Maschine mit größter Sorgfalt vorzunehmen.**

### So lesen Sie die Parameterbeschreibung richtig

Die Parameter sind in aufsteigender Reihenfolge sortiert und funktionsabhängig zusammengefaßt. Die Beschreibung eines jeden Parameters beginnt mit einem Kasten, der auf die entsprechenden Parameter hinweist und in dem sich die wichtigsten Werte zu diesem Parameter befinden. Die Darstellung der Anzeige bezieht sich auf die Bedieneinheit FR-PU04.

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
1	Maximale Ausgangsfrequenz	Max.F1	0–120 Hz	120 Hz	—	903 Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe 905 Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe
2	Minimale Ausgangsfrequenz	Min.F1	0–120 Hz	0 Hz	—	
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	Max.F2	120–400 Hz	120 Hz	—	

## 6.2 Übersicht der Parameter

Funktion	Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Ref.-seite
Grundparameter	0	Drehmomentanhebung (manuell) ①⑧	0–30 %	6 %/4 %/3 %/2 % ⑧	6-10
	1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	120 Hz	6-12
	2	Minimale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz	6-12
	3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0–400 Hz	50 Hz	6-14
	4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH ⑦	0–400 Hz	60 Hz	6-16
	5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM ⑦	0–400 Hz	30 Hz	6-16
	6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL ⑦	0–400 Hz	10 Hz	6-16
	7	Beschleunigungszeit	0–3600 s / 0–360 s	5 s / 15 s ⑤	6-18
	8	Bremszeit	0–3600 s / 0–360 s	5 s / 15 s ⑤	6-18
Parameter zur grundlegenden Antriebsanpassung	9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	0–500 A	Nennstrom	6-20
	10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz / 9999	3 Hz	6-21
	11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10 s / 8888	0,5 s	6-21
	12	DC-Bremsung (Spannung)	0–30 %	4 % / 2 % ⑤	6-21
	13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz	6-23
	14	Auswahl der Lastkennlinie ①	0–5	0	6-24
	15	Tipp-Frequenz	0–400 Hz	5 Hz	6-26
	16	Beschleunigungs- und Bremszeit in der Tipp-Frequenz	0–3600 s / 0–360 s	0,5 s	6-26
	17	MRS Funktionsauswahl	0, 2	0	6-27
	18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120–400 Hz	120 Hz	6-12
	19	Maximale Ausgangsspannung ①	0–1000 V/8888/9999	8888	6-14
	20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1–400 Hz	50 Hz	6-18
	21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	0–1	0	6-18
	22	Strombegrenzung ⑦	0–200 % / 9999	150 %	6-28
	23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–200 % / 9999	9999	6-28
	24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑦	0–400 Hz / 9999	9999	6-16
	25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑦	0–400 Hz / 9999	9999	6-16
	26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑦	0–400 Hz / 9999	9999	6-16
	27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑦	0–400 Hz / 9999	9999	6-16
	28	Überlagerung der Festfrequenzen	0 / 1	0	6-31
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	0 / 1 / 2 / 3	0	6-32	
30	Auswahl eines regenerativen Bremskreises	0 / 1 / 2	0	6-35	
Einstellung der Kontrollausgänge	31	Frequenzsprung 1A	0–400 Hz / 9999	9999	6-37
	32	Frequenzsprung 1B	0–400 Hz / 9999	9999	6-37
	33	Frequenzsprung 2A	0–400 Hz / 9999	9999	6-37
	34	Frequenzsprung 2B	0–400 Hz / 9999	9999	6-37
	35	Frequenzsprung 3A	0–400 Hz / 9999	9999	6-37
	36	Frequenzsprung 3B	0–400 Hz / 9999	9999	6-37
	37	Geschwindigkeitsanzeige	0,1–9998	0	6-39
Einstellung der Kontrollausgänge	41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %	6-41
	42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	0–400 Hz	6 Hz	6-41
	43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–400 Hz / 9999	9999	6-41

Tab. 6-1: Übersicht der Parameter (1)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Ref.-seite
Zweiter Parameter-satz	44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–3600 s / 0–360 s	5 s	6-18
	45	2. Bremszeit	0–3600 s / 0–360 s / 9999	9999	6-18
	46	2. Manuelle Drehmomentanhebung ①	0–30 % / 9999	9999	6-10
	47	2. V/f-Kennlinie	0–400 Hz / 9999	9999	6-14
	48	Zweite Stromgrenze ①	0–200 %	150 %	6-43
	49	Arbeitsbereich der zweiten Stromgrenze	0–400 Hz / 9999	0 Hz	6-43
	50	2. Frequenzüberwachung	0–400 Hz	30 Hz	6-41
Anzeige-funktionen	52	LCD-Anzeige an der Bedieneinheit ②	0–20/22/23/24/25/100	0	6-45
	53	Balkenanzeige in der LCD-Anzeige ②	0–3, 5–14, 17, 18	1	6-45
	54	Funktionszuweisung FM-Klemme ②	1–3 / 5–14, 17, 18, 21	1	6-45
	55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige ②	0–400 Hz	50 Hz	6-48
	56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige ②	0–500 A	Nennstrom	6-48
Neustart	57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0–5 s / 9999	9999	6-50
	58	Pufferzeit bis zur autom. Synchronisation	0–60 s	1 s	6-50
Zusatzfkt.	59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0–2	0	6-53
Betriebs-einstellun-gen	60	Automatische Einstellhilfe	0–8	0	6-55
	61	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	0–500 A / 9999	9999	6-57
	62	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Beschleunigung)	0–200 % / 9999	9999	6-57
	63	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Verzögerung)	0–200 % / 9999	9999	6-57
	64	Startfrequenz bei Hubbetrieb für autom. Einstellhilfe	0–10 Hz / 9999	9999	6-57
	65	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	0–5	0	6-59
	66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–400 Hz	50 Hz	6-28
	67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0–10 / 101–110	0	6-59
	68	Wartezeit für autom. Wiederanlauf	0–10 s	1 s	6-59
	69	Registrierung der autom. Wiederanläufe	0	0	6-59
	70	Regenerativer Bremszyklus	0–15 % / 0–30 % ③	0 %	6-35
	71	Motorauswahl	0–8/13–18/20/23/24	0	6-62
	72	PWM-Funktion ②	0–15	2	6-64
	73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0–5 / 10–15	1	6-65
	74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1	6-67
	75	Rücksetzbedingung / Verbindungsfehler / Stopp ②	0–3 / 14–17	14	6-68
	76	Kodierte Alarmausgabe	0 / 1 / 2 / 3	0	6-70
	77	Schreibschutz für Parameter ②	0 / 1 / 2	0	6-71
	78	Reversierverbot	0 / 1 / 2	0	6-73
	79	Betriebsartenwahl	0–8	0	6-74
Motor-konstanten	80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,4–55 kW / 9999	9999	6-78
	81	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung	2/4/6/12/14/16/9999	9999	6-78
	82	Motor-Erregerstrom ③	0 – / 9999	9999	6-80
	83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	0–1000 V	400 V	6-80
	84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	50–120 Hz	50 Hz	6-80
89	Schlupfkompensation	0–200 %	100 %	6-78	

Tab. 6-1: Übersicht der Parameter (2)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Ref.-seite
Motor-konstanten	90	Motorkonstante A ③	0 – / 9999	9999	6-80
	91	Motorkonstante B ③	0 – / 9999	9999	6-80
	92	Motorkonstante C ③	0 – / 9999	9999	6-80
	93	Motorkonstante D ③	0 – / 9999	9999	6-80
	94	Motorkonstante E ③	0 – / 9999	9999	6-80
	95	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten	0 / 1	0	6-89
	96	Selbsteinstellung der Motordaten	0 / 1 / 101	0	6-80
Flexible 5-Punkt-Kennlinie	100	V/f1-Frequenz ①	0–400 Hz / 9999	9999	6-91
	101	V/f1-Spannung ①	0–1000 V	0	6-91
	102	V/f2-Frequenz ①	0–400 Hz / 9999	9999	6-91
	103	V/f2-Spannung ①	0–1000 V	0	6-91
	104	V/f3-Frequenz ①	0–400 Hz / 9999	9999	6-91
	105	V/f3-Spannung ①	0–1000 V	0	6-91
	106	V/f4-Frequenz ①	0–400 Hz / 9999	9999	6-91
	107	V/f4-Spannung ①	0–1000 V	0	6-91
	108	V/f5-Frequenz ①	0–400 Hz / 9999	9999	6-91
	109	V/f5-Spannung ①	0–1000 V	0	6-91
Dritter Parameter-satz	110	3. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–360 s / 0–3600 s / 9999	9999	6-18
	111	3. Bremszeit	0–360 s / 0–3600 s / 9999	9999	6-18
	112	3. Drehmomentanhebung ①	0–30 % / 9999	9999	6-10
	113	3. V/f-Kennlinie ①	0–400 Hz / 9999	9999	6-14
	114	Dritte Stromgrenze	0–200 %	150 %	6-43
	115	Arbeitsbereich der dritten Stromgrenze	0–400 Hz	0	6-43
	116	3. Frequenzüberwachung	0–400 Hz / 9999	9999	6-41
Kommuni-kations-Parameter	117	Stationsnummer	0–31	0	6-93
	118	Übertragungsrate	48 / 96 / 192	192	6-93
	119	Stoppbitlänge / Datenlänge	0 / 1 Datenlänge 8 10 / 11 Datenlänge 7	1	6-93
	120	Paritätsprüfung	0 / 1 / 2	2	6-93
	121	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10 / 9999	1	6-93
	122	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999,8 s / 9999	9999	6-93
	123	Antwort-Wartezeit	0–150 ms / 9999	9999	6-93
	124	CR / LF-Prüfung	0 / 1 / 2	1	6-93
PID-Regelung	128	Auswahl der Wirkrichtung des PID-Reglers	10 / 11 / 20 / 21	10	6-111
	129	PID-Proportionalwert	0,1–1000 % / 9999	100 %	6-111
	130	PID-Integrierzeit	0,1–3600 s / 9999	1 s	6-111
	131	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 % / 9999	9999	6-111
	132	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 % / 9999	9999	6-111
	133	Sollwertvorgabe über Parameter	0–100 %	0 %	6-111
	134	PID-Differenzierzeit	0,01–10,00 s / 9999	9999	6-111
Direkter Netzbetrieb	135	Auswahl der Ausgänge für Leistungsschütze zum Umschalten auf Netzbetrieb	0 / 1	0	6-121
	136	Verriegelungszeit für Leistungsschütze	0–100 s	1 s	6-121
	137	Verzögerungszeit für Leistungsschütze	0–100 s	0,5 s	6-121

Tab. 6-1: Übersicht der Parameter (3)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Ref.-seite
Direkter Netzbetrieb	138	Auswahl der Leistungsschütze bei Fehlermeldung	0 / 1	0	6-121
	139	Ansprech-Frequenz der Leistungsschütze	0–60 Hz / 9999	9999	6-121
Getriebe-spiel	140	Frequenzänderung für Beschleunigungsstopp ⑥	0–400 Hz	1 Hz	6-32
	141	Kompensationszeit der Beschleunigung ⑥	0–360 s	0,5 s	6-32
	142	Frequenzänderung für Verzögerungsstopp ⑥	0–400 Hz	1 Hz	6-32
	143	Kompensationszeit der Verzögerung ⑥	0–360 s	0,5 s	6-32
Anzeige	144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	0/2/4/6/8/10/102/ 104/106/108/110	4	6-39
	145	Auswahl der Landessprache	0–7	1	6-127
Zusatz-funktionen	148	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	0–200 %	150 %	6-28
	149	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	0–200 %	200 %	6-28
Ausgangs-stromüber-wachung	150	Ausgangsstromüberwachung	0–200 %	150 %	6-128
	151	Dauer der Ausgangstromüberwachung	0–10 s	0	6-128
	152	Nullstromüberwachung	0–200 %	5 %	6-129
	153	Dauer der Nullstromüberwachung	0–1 s	0,5 s	6-129
Hilfs-funktionen	154	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung	0 / 1	1	6-28
	155	Einschaltbedingung für das RT-Signal	0 / 10	0	6-130
	156	Auswahl der Strombegrenzung	0–31 / 100	0	6-130
	157	Wartezeit OL-Signal	0–25 s / 9999	0	6-132
	158	Funktionszuweisung AM-Klemme	1–3, 5–14, 17, 18, 21	1	6-45
Zusatzfkt.	160	Benutzergruppe lesen ⑦	0 / 1 / 10 / 11	0	6-133
Wieder-anlauf	162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0 / 1	0	6-50
	163	1. Pufferzeit für automatischen Wiederanlauf	0–20 s	0 s	6-50
	164	1. Ausgangsspannung für autom. Wiederanlauf	0–100 %	0 %	6-50
	165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	0–200 %	150 %	6-50
Betr.-daten löschen	170	Löschen des Wattstundenzählers	0	0	6-135
	171	Löschen des Betriebsstundenzählers	0	0	6-135
Benutzer-gruppen	173	Parameter für Benutzergruppe 1	0–999	0	6-133
	174	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 1	0–999 / 9999	0	6-133
	175	Parameter für Benutzergruppe 2	0–999	0	6-133
	176	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 2	0–999 / 9999	0	6-133
Klemmen-funktionen	180	Funktionszuweisung RL-Klemme	0–99 / 9999	0	6-136
	181	Funktionszuweisung RM-Klemme	0–99 / 9999	1	6-136
	182	Funktionszuweisung RH-Klemme	0–99 / 9999	2	6-136
	183	Funktionszuweisung RT-Klemme	0–99 / 9999	3	6-136
	184	Funktionszuweisung AU-Klemme	0–99 / 9999	4	6-136
	185	Funktionszuweisung JOG-Klemme	0–99 / 9999	5	6-136
	186	Funktionszuweisung CS-Klemme	0–99 / 9999	6	6-136
	190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0–199 / 9999	0	6-139
	191	Funktionszuweisung SU-Klemme	0–199 / 9999	1	6-139
	192	Funktionszuweisung IPF-Klemme	0–199 / 9999	2	6-139
	193	Funktionszuweisung OL-Klemme	0–199 / 9999	3	6-139
	194	Funktionszuweisung FU-Klemme	0–199 / 9999	4	6-139
195	Funktionszuweisung ABC-Klemme	0–199 / 9999	99	6-139	
Zusatzfkt.	199	Benutzerspezifische Startwerte	0–999 / 9999	0	6-142

Tab. 6-1: Übersicht der Parameter (4)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Ref.-seite
Progr.-funktionen	200	Programmauswahl Minute/Sekunde	0/2: Minute, Sekunde 1/3 : Stunde, Minute	0	6-144
	201 – 230	Programmeinstellung	0–2: Drehrichtung 0–400 / 9999: Freq. 0–99:59: Zeit	0 9999 0	6-144
	231	Timereinstellung	0–99:59	0	6-144
Drehzahl-/Geschw.-vorwahl	232	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑦	0–400 Hz, 9999	9999	6-16
	233	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑦	0–400 Hz, 9999	9999	6-16
	234	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑦	0–400 Hz, 9999	9999	6-16
	235	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑦	0–400 Hz, 9999	9999	6-16
	236	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑦	0–400 Hz, 9999	9999	6-16
	237	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑦	0–400 Hz, 9999	9999	6-16
	238	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑦	0–400 Hz, 9999	9999	6-16
Hilfs-funktionen	240	Soft-PWM-Einstellung	0 / 1	1	6-64
	244	Steuerung des Kühlventilators	0 / 1	0	6-151
Stoppmeth.	250	Wahl der Stoppmethode	0–100 s / 9999	9999	6-152
Stopp bei Netzausfall	261	Stoppmethode bei Netzausfall	0 / 1	0	6-153
	262	Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0–20 Hz	3 Hz	6-153
	263	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0–120 Hz / 9999	50 Hz	6-153
	264	Bremszeit 1 bei Netzausfall	0–3600 s	5 s	6-153
	265	Bremszeit 2 bei Netzausfall	0–3600 / 9999	9999	6-153
	266	Umschaltfrequenz für Bremszeit	0–400 Hz	50 Hz	6-153
Fkt.-wahl	270	Kontaktstopp	0 / 1 / 2 / 3	0	6-155
Last-abhängige Drehzahl	271	Obere Stromgrenze für hohe Drehzahl ⑦	0–200 %	50 %	6-156
	272	Untere Stromgrenze für mittlere Drehzahl ⑦	0–200 %	100 %	6-156
	273	Frequenzbereich für Strommittelwert ⑦	0–400 Hz / 9999	9999	6-156
	274	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert ⑦	1–4000	16	6-156
Strg. Kontaktstopp	275	Erregerstrom bei Kontaktstopp	0–1000 % / 9999	9999	6-161
	276	PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp	0–15 / 9999	9999	6-161
Brems-betrieb	278	Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse ②	0–30 Hz	3 Hz	6-166
	279	Strom zum Lösen der mechanischen Bremse ②	0–200 %	130 %	6-166
	280	Zeitintervall der Stromerfassung ②	0–2 s	0,3 s	6-166
	281	Verzögerungszeit nach BRI-Signal beim Start ②	0–5 s	0,3 s	6-166
	282	Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals ②	0–30 Hz	6 Hz	6-166
	283	Verzögerungszeit nach BRI-Signal beim Stopp ②	0–5 s	0,3 s	6-166
	284	Verzögerungsüberwachung ②	0 / 1	0	6-166
	285	Drehzahlüberschreitung	0–30 Hz / 9999	9999	6-166
	286	Droop-Verstärkung	0–100 %	0 %	6-170
287	Droop-Filterkonstante	0,00–1,00 s	0,3 s	6-170	
Parameter für Option FR-A5AX	300	Offset für BCD-Code-Eingang	0–400 Hz	0 Hz	—
	301	Verstärkung für BCD-Code-Eingang	0–400 Hz / 9999	50 Hz	—
	302	Offset für Binär-Eingang	0–400 Hz	0 HZ	—
	303	Verstärkung für Binär-Eingang	0–400 Hz / 9999	50 Hz	—

Tab. 6-1: Übersicht der Parameter (5)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Ref.-seite
Parameter für Option FR-A5AX	304	Auswahl des digitalen Eingangssignals und Aktivierung des analogen Überlagerungssignals	0 / 1 / 2 / 3 / 9999	9999	—
	305	Datenübernahmesignal	0 / 1	0	—
Parameter für Option FR-A5AY	306	Funktionszuweisung der Ausgangsklemme	1–24	2	—
	307	Nullpunkt des analogen Ausgangs	0–100 %	0 %	—
	308	Maximalwert des analogen Ausgangs	0–100 %	100 %	—
	309	Umschaltung Spannung/Strom des analogen Ausgangs	0 / 1 / 10 / 11	0	—
	310	Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1	1–24	2	—
	311	Nullpunkt des analogen Spannungs-Ausgangs	0–100 %	0 %	—
	312	Maximalwert des analogen Spannungs-Ausgangs	0–100 %	100 %	—
	313	Funktionszuweisung Y0-Klemme	0–199 / 9999	9999	—
	314	Funktionszuweisung Y1-Klemme	0–199 / 9999	9999	—
	315	Funktionszuweisung Y2-Klemme	0–199 / 9999	9999	—
	316	Funktionszuweisung Y3-Klemme	0–199 / 9999	9999	—
	317	Funktionszuweisung Y4-Klemme	0–199 / 9999	9999	—
	318	Funktionszuweisung Y5-Klemme	0–199 / 9999	9999	—
319	Funktionszuweisung Y6-Klemme	0–199 / 9999	9999	—	
Parameter für Option FR-A5AR	320	Funktionszuweisung RA1-Klemme	0–99 / 9999	0	—
	321	Funktionszuweisung RA2-Klemme	0–99 / 9999	1	—
	322	Funktionszuweisung RA3-Klemme	0–99 / 9999	2	—
Parameter für Option FR-A5NR	330	Funktionszuweisung RA-Klemme	0–20 / 25–31 / 98 / 99 / 9999	9999	—
	331	Stationsnummer	0–31	0	—
	332	Übertragungsrate	3 / 6 / 12 / 24 / 48 / 96 / 192	96	—
	333	Stoppbitlänge / Datenlänge	0 / 1 / 10 / 11	1	—
	334	Paritätsprüfung	0 / 1 / 2	2	—
	335	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10 / 9999	1	—
	336	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999,8 s / 9999	0	—
	337	Wartezeit	0–150 ms / 9999	9999	—
	338	Betriebskommando schreiben	0 / 1	0	—
	339	Drehzahlkommando schreiben	0 / 1	0	—
	340	Auswahl der Betriebsart im Betrieb mit serieller Kommunikation	0 / 1 / 2	0	—
	341	Aktivierung der CR-, LF-Anweisung	0 / 1 / 2	1	—
342	Auswahl E <sup>2</sup> PROM-Zugriff	0 / 1	0	—	
Parameter für Option FR-A5AP	350	Anwahl interner/externer Stoppbefehl	0 / 1 / 9999	9999	—
	351	Frequenz für Lageregelung	0–30 Hz	2 Hz	—
	352	Kriechfrequenz	0–10 Hz	0,5 Hz	—
	353	Schaltsschwelle für Kriechfrequenz	0–16383	511	—
	354	Schaltsschwelle für Positionsregelung	0–8191	96	—
	355	Schaltsschwelle für DC-Bremse	0–255	5	—
	356	Stopp-Position bei internem Stopp-Befehl	0–16383	0	—
357	Ausgabe ORA-Signal	0–255	5	—	

Tab. 6-1: Übersicht der Parameter (6)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Ref.-seite
Parameter für Option FR-A5AP	358	Drehmoment Servo	0–13	1	—
	359	Drehrichtung Impulsgeber	0 / 1	1	—
	360	Stopp-Positionen über 12-Bit-Daten	0 / 1 / 2–127	0	—
	361	Offset Stopp-Position	0–16383	0	—
	362	Verstärkung der Positionsregelschleife	1–10	1	—
	363	Verzögerungszeit ORA-Signal	0–5 s	0,5 s	—
	364	Überwachungszeit für Positionsregelung	0–5 s	0,5 s	—
	365	Überwachungszeit für Lageregelung	0–60 s / 9999	9999	—
	366	Zeit bis zur Erfassung der aktuellen Position	0–5 s / 9999	9999	—
	367	Bereich der Frequenzabweichung	0–400 Hz / 9999	9999	—
	368	Rückkopplungs-Verstärkung	0–100	1	—
	369	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	0–4096	1024	—
	370	Auswahl der Regelung	0 / 1 / 2	0	—
	371	Drehmomentcharakteristik	0 / 1	1	—
	372	Proportionalverstärkung für Drehzahlregelung	0–200 %	100 %	—
	373	Integrierverstärkung für Drehzahlregelung	0–200 %	20 %	—
	374	Drehzahlüberschreitung	0–400 Hz	120 Hz	—
	375	Verstärkung Sevoerriegelung	0–150	20	—
	380	Beschleunigungskennlinie 1	0–50 %	0 %	—
	381	Bremskennlinie 1	0–50 %	0 %	—
	382	Beschleunigungskennlinie 2	0–50 %	0 %	—
	383	Bremskennlinie 2	0–50 %	0 %	—
	384	Teilungsfaktor für Eingangsimpulse	0–250	0	—
385	Offset für Impulseingang	0–400 Hz	0	—	
385	Verstärkung für Impulseingang	0–400 Hz	50 Hz	—	
Kalibrier-funktionen	900	Kalibrieren des FM-Ausgangs	Abgleichbereich	—	6-171
	901	Kalibrieren des AM-Ausgangs	Abgleichbereich	—	6-171
	902	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	0–60 Hz / [0–10 V]	0 Hz / [0 V]	6-174
	903	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	1–400 Hz / [0–10 V]	50 Hz / [5 V]	6-174
	904	Offset für Strom-Sollwerteingabe	0–60 Hz / [0–20 mA]	0 Hz / [4 mA]	6-174
	905	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	1–400 Hz/[0–20 mA]	50 Hz / [20 mA]	6-174
Hilfsfkt.	990	Signalton bei Tastenbetätigung	0 / 1	1	6-179
	991	Kontrasteinstellung der LCD-Einstellung	0–63	53	6-179

**Tab. 6-1:** Übersicht der Parameter (7)

Anmerkungen zur Tabelle:

- ① Die Parametereinstellung ist ohne Bedeutung, wenn die erweiterte Stromvektorregelung ausgewählt wurde.
- ② Eine Einstellung ist möglich, wenn Parameter 80 und 81 ungleich 9999 sind und in Parameter 60 der Wert 7 oder 8 eingetragen ist.
- ③ Ein Zugriff ist nur dann möglich, wenn Parameter 80 und 81 ungleich 9999 sind und in Parameter 77 der Wert 801 eingetragen ist.
- ④ Ein Zugriff ist nur dann möglich, wenn Parameter 80 und 81 ungleich 9999 sind und in Parameter 270 der Wert 1 oder 3 eingetragen ist.

- ⑤ Die Einstellwerte sind von der jeweiligen Leistungsklasse des Frequenzumrichters abhängig.
- ⑥ Ein Zugriff ist möglich, wenn in Parameter 29 der Wert 3 eingetragen ist.
- ⑦ Eine Einstellung der Parameter ist auch bei laufendem Frequenzumrichterbetrieb möglich, wenn Parameter 77 auf 0 gesetzt ist.
- ⑧ Die Einstellwerte sind von der jeweiligen Leistungsklasse des Frequenzumrichters abhängig. Einteilung der Bereiche: (0,4 k) / (1,5–3,7 k) / (5,5–7,5 k) / (11 k)
- ⑨ Die Einstellwerte sind von der jeweiligen Leistungsklasse des Frequenzumrichters abhängig. Einteilung der Bereiche: (0,4–1,5 k) / (2,2–7,5 k) / (5,5–7,5 k) / ( $\geq 11$  k)

### 6.3 Manuelle Drehmomentanhebung

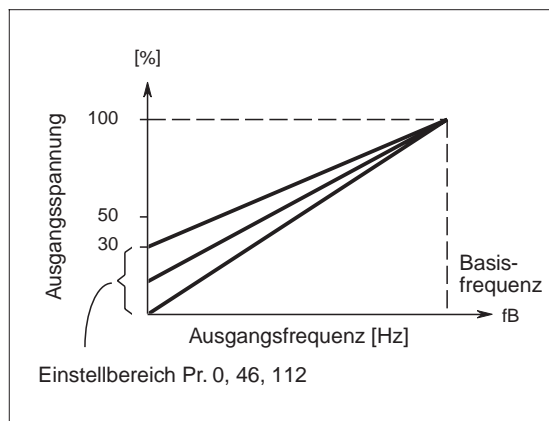
Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
0	Drehmomentanhebung (manuell)	MBoost1	0-30 %	6 % / 4 % / 3 % / 2 %	—
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung	MBoost2	0-30 % / 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert
112	3. Manuelle Drehmomentanhebung	MBoost3	0-30 % / 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert

Steht in Beziehung zu Parameter	
3	Basisfrequenz
19	Max. Ausgangsspannung
71	Motorauswahl
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung
81	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung
180-186	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

#### Beschreibung

Mit Hilfe der Parameter 0, 46 und 112 kann die Ausgangsspannung bei kleinen Ausgangsfrequenzen angehoben werden. Die Funktion zur manuellen Drehmomentanhebung ist immer dann einzusetzen, wenn ein hohes Anlaufmoment oder ein hohes Drehmoment bei niedriger Drehzahl gefordert ist.

Über die Eingangsklemmen ist eine Umschaltung zwischen den Parametern 0, 46 und 112 möglich.



**Abb. 6-1:**  
Ausgangsfrequenz im Verhältnis zur Ausgangsspannung

1000001C

Parameter	Leistungsklasse	Werkseinstellung
0	0,4 k, 0,75 k	6 %
	1,5 k-3,7 k	4 %
	5,5 k, 7,5 k	3 %
	11 k oder größer	2 %
46	—	9999
112	—	9999

**Tab. 6-2:**  
Parameter zur manuellen Drehmomentanhebung

#### Einstellung

Der eingestellte Wert gibt den Prozentsatz der maximalen Ausgangsspannung an, auf den die Ausgangsspannung erhöht wird. Vom Zeitpunkt des Anlaufens bis zum Erreichen von Betriebsfrequenz und -spannung steigt die Spannung direkt proportional zur Frequenz.

Parameter 46 wird über Klemme RT aktiviert, Parameter 112 über Klemme X9. Mittels Parameter 180 bis 186 wird einer Klemme die Funktion X9 zugewiesen.

**Besondere Hinweise**

- Bei Verwendung eines fremdbelüfteten Motors, stellen Sie folgende Parameterwerte ein:  
0,4 k, 0,75 k ... 6 %, 1,5 k bis 3,7 k ... 4 %, 5,5 k oder größer ... 2 %
- Bei Anwahl der erweiterten Vektorregelung über Parameter 80 und 81 sind die Parameter 0, 46 und 112 wirkungslos.
- Ist Parameter 0 für die Umrichter der Leistungsklasse 5,5 k und 7,5 k auf einen der folgenden Werte gesetzt, ändert sich der Wert automatisch mit der Einstellung von Parameter 71:
  - Parameter 0 = 3 % (Werkseinstellung)  
Der Wert von Parameter 0 ändert sich auf 2 %, wenn Parameter 71 von einem selbstbelüfteten Motor (0, 2–8, 20, 23, 24) auf einen fremdbelüfteten Motor (1, 13–18) umgestellt wird.
  - Parameter 0 = 2 %  
Der Parameterwert ändert sich auf 3 %, wenn Parameter 71 von einem fremdbelüfteten Motor (1, 13–18) auf einen selbstbelüfteten Motor (0, 2–8, 20, 23, 24) umgestellt wird.
- Bei Verwendung eines langen Motorkabels oder bei unruhigem Lauf im unteren Frequenzbereich ist der Parameterwert zu erhöhen. Ist der Wert zu groß eingestellt, kann es zu einer Überstromauslösung kommen.
- Ist das Signal RT (X9) eingeschaltet, sind alle anderen zweiten (dritten) Funktionen wie zweite (dritte) Beschleunigungs-/Bremszeit aktiv.
- Werden während der Auswahl der zweiten oder dritten Funktionen die Klemmenzuweisungen über Parameter 180 bis 186 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

**ACHTUNG:**

***Die Einstellung sollte mit besonderer Sorgfalt vorgenommen werden.***

***Ist der eingestellte Wert zu hoch gewählt, wird der Motor mit Überspannung betrieben und geht somit in die magnetische Sättigung. Bei einem gesättigten Motor steigt die Stromaufnahme sehr stark an, ohne daß sich daraus ein verbessertes Drehmoment ergibt. Aus diesem Grund sollte die Einstellung nur schrittweise und in kleinen Einheiten soweit erhöht werden, bis ein ausreichendes Drehmoment erreicht ist.***

***Die Angaben des Motorenherstellers sind zu beachten.***

## 6.4 Minimale und maximale Ausgangsfrequenz

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
1	Maximale Ausgangsfrequenz	Max.F1	0-120 Hz	120 Hz	—	903 Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe 905 Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe
2	Minimale Ausgangsfrequenz	Min.F1	0-120 Hz	0 Hz	—	
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	Max.F2	120-400 Hz	120 Hz	—	

### Beschreibung

Die Parameter dienen zur Einstellung der oberen und unteren Grenze der Ausgangsfrequenz.

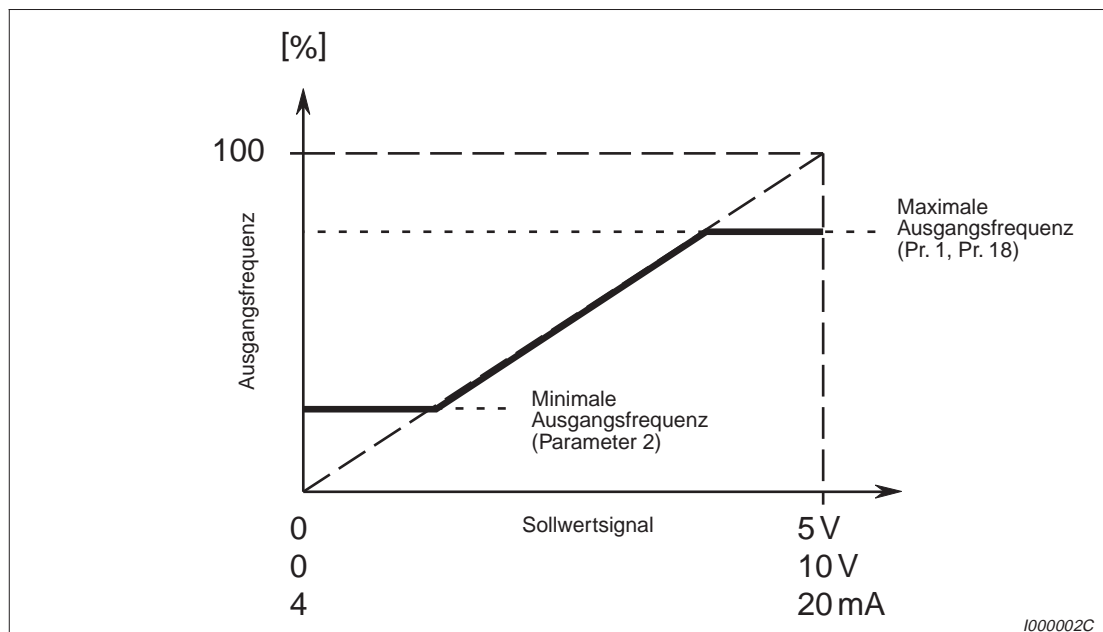


Abb. 6-2: Minimale und maximale Ausgangsfrequenz

### Einstellung

Mit Parameter 1 kann die maximale Ausgangsfrequenz zwischen 0 und 120 Hz eingestellt werden. Dieser Wert ist die Ausgangsfrequenz, welche unabhängig von der Ansteuerung nicht überschritten wird. Soll eine Ausgangsfrequenz über 120 Hz eingestellt werden, so ist Parameter 18 einzustellen.

Mit Parameter 2 kann die minimale Ausgangsfrequenz zwischen 0 und 120 Hz eingestellt werden.

**Besondere Hinweise**

- Der Wert in Parameter 1 wird automatisch überschrieben, wenn in Parameter 18 ein Wert eingegeben wird.
- Soll der Motor über das analoge Eingangssignal oberhalb von 60 Hz betrieben werden, müssen die Parameter 903 und 905 geändert werden. Werden nur die Parameter 1 und 18 eingestellt, kann der Motor nicht über 60 Hz betrieben werden.

**ACHTUNG:**

*Ist der Wert von Parameter 2 größer als der Wert von Parameter 13, startet der Motor mit der in Parameter 2 eingestellten Frequenz sobald der Frequenzumrichter ein Startsignal erhält, auch wenn kein Sollwert anliegt.*

**ACHTUNG:**

*Soll der Motor über seine angegebene Nenndrehzahl hinaus betrieben werden, ist mit dem Motorenhersteller Rücksprache zu halten, inwieweit diese Betriebsart für den verwendeten Motorentyp zulässig ist. Ein Betrieb mit überhöhter Drehzahl kann zu Motorschäden führen.*

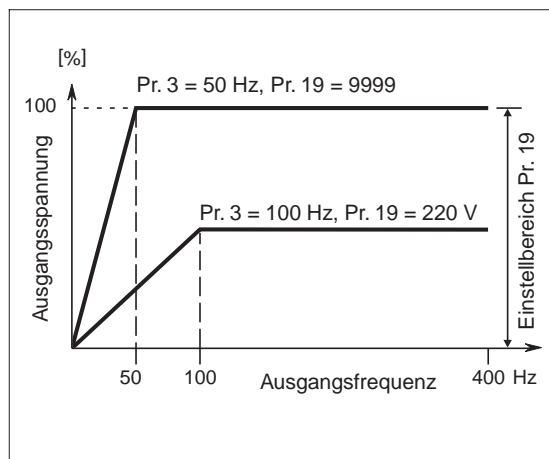
## 6.5 Motorarbeitspunkt und Grundfrequenz

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	V/f-Kn11	0–400 Hz	50 Hz	—	
19	Maximale Ausgangsspannung	Max. U	0–1000 V / 8888/9999	8888	8888: 95 % d. Netzspg. 9999: Netzspg.	
47	2. V/f-Kennlinie	V/f-Kn12	0–400 Hz / 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert	
113	3. V/f-Kennlinie		0–400 Hz / 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert	

71 Motorauswahl  
80 Motornennleistung für Stromvektorregelung  
81 Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung  
83 Nennspannung d. Motors für Selbsteinstellung  
84 Nennfrequenz d. Motors für Selbsteinstellung  
180–186 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

### Beschreibung

Die Parameter dienen zur Anpassung des Frequenzumrichters an den Motor.



**Abb. 6-3:**  
Verhältnis der Ausgangsspannung zur Ausgangsfrequenz

1000003C

### Einstellung

Über die Parameter 3, 47 und 113 kann die Ausgangsfrequenz, bei der die Ausgangsspannung ihren maximalen Wert annimmt, in einem Bereich von 0 Hz bis 400 Hz frei eingestellt werden. Im Regelfall wird hier die Nennfrequenz des Motors eingestellt. Die Angaben über die Nennfrequenz sind dem Typenschild des Motors zu entnehmen.

Die zweite V/f-Kennlinie (2. Basisfrequenz) wird über die Klemme RT angewählt; die dritte V/f-Kennlinie (3. Basisfrequenz) wird über die Klemme X9 angewählt. Verwenden Sie Parameter 180 bis 186, um einer Klemme die Funktion X9 zuzuweisen.

Über Parameter 19 kann die maximale Ausgangsspannung des Frequenzumrichters festgelegt werden. Der Parameter wird hierzu auf die maximal zulässige Ausgangsspannung (siehe Typenschild des Motors) eingestellt.

Mit der Grundeinstellung „8888“ erreicht die maximale Ausgangsspannung 95 % der Eingangsspannung. Mit der Einstellung „9999“ erreicht die maximale Ausgangsspannung den Wert der Netzeinspeisung des Frequenzumrichters.

**ACHTUNG:**

***Auch bei einer niedrigen Einstellung der maximalen Ausgangsspannung über Parameter 19 ist darauf zu achten, daß die Spitzenspannung dieselben Werte wie bei einer Einstellung auf max. Spannung erreicht. Auf genügende Isolationsfestigkeit des Motors ist daher zu achten.***

Mit Hilfe der beiden Parameter 3 und 19 läßt sich der Motortypenpunkt im Bereich von 0 V bis zur Anschlußspannung und die Basisfrequenz im Bereich von 0 bis 400 Hz frei einstellen. Ein Betrieb von Motoren mit Sonderspannungen und/oder Sonderfrequenzen ist somit problemlos möglich.

**Besondere Hinweise**

- Bei Anwahl der erweiterten Stromvektorregelung über Parameter 80 und 81 sind die Einstellungen der Parameter 3, 19, 47 und 113 unwirksam. Es gelten die Werte von Parameter 83 und 84.
- Ist Parameter 71 auf „2“ eingestellt (flexible 5-Punkt-V/f-Kennlinie), sind die Einstellungen der Parameter 47 und 113 unwirksam.
- Ist das Signal RT (X9) eingeschaltet, sind alle anderen zweiten (dritten) Funktionen wie zweite (dritte) Beschleunigungs-/Bremszeit aktiv.
- Werden während der Auswahl der zweiten oder dritten Funktionen die Klemmenzuweisungen über Parameter 180 bis 186 geändert, beeinflußt das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

## 6.6 Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
4	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl-RH	NVorwh11	0–400 Hz	60 Hz	—	1 Maximale Ausgangsfrequenz 2 Minimale Ausgangsfrequenz 15 Tipp-Frequenz 28 Überlagerung der Festfrequenzen 29 Beschleunigungs-/Bremskennlinie 79 Betriebsartenwahl 180–186 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
5	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl-RM	NVorwh12	0–400 Hz	30 Hz	—	
6	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl-RL	NVorwh13	0–400 Hz	10 Hz	—	
24 – 27	4. bis 7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	NVorwh14 : NVorwh17	0–400 Hz/ 9999	9999	9999: keine Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	
232 – 239	8. bis 15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		0–400 Hz/ 9999	9999	9999: keine Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	

### Beschreibung

Der Frequenzumrichter FR-A 540 E verfügt über 15 fest einstellbare Frequenzen (Geschwindigkeiten), die vom Benutzer nach Bedarf über die Parameter 4, 5, 6 sowie über Parameter 24 bis 27 und 232 bis 239 vorgegeben werden können.

Die Auswahl der fest eingestellten Ausgangsfrequenzen erfolgt über die Klemmen RH, RM, RL oder REX. Der Frequenzumrichter muß sich hierzu in der Betriebsart „Extern“ oder im kombinierten Betrieb „Extern/PU“ befinden.

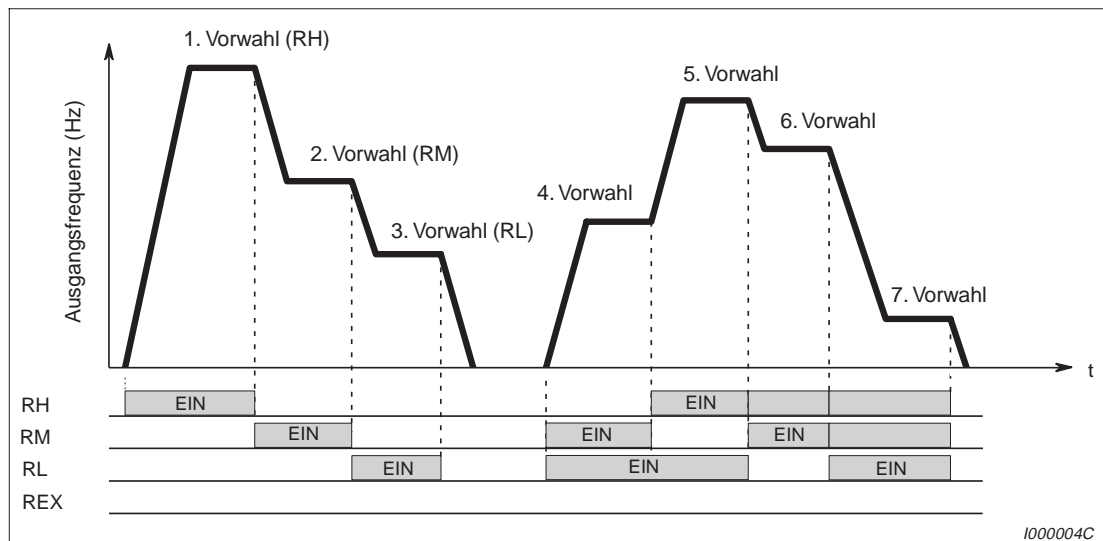
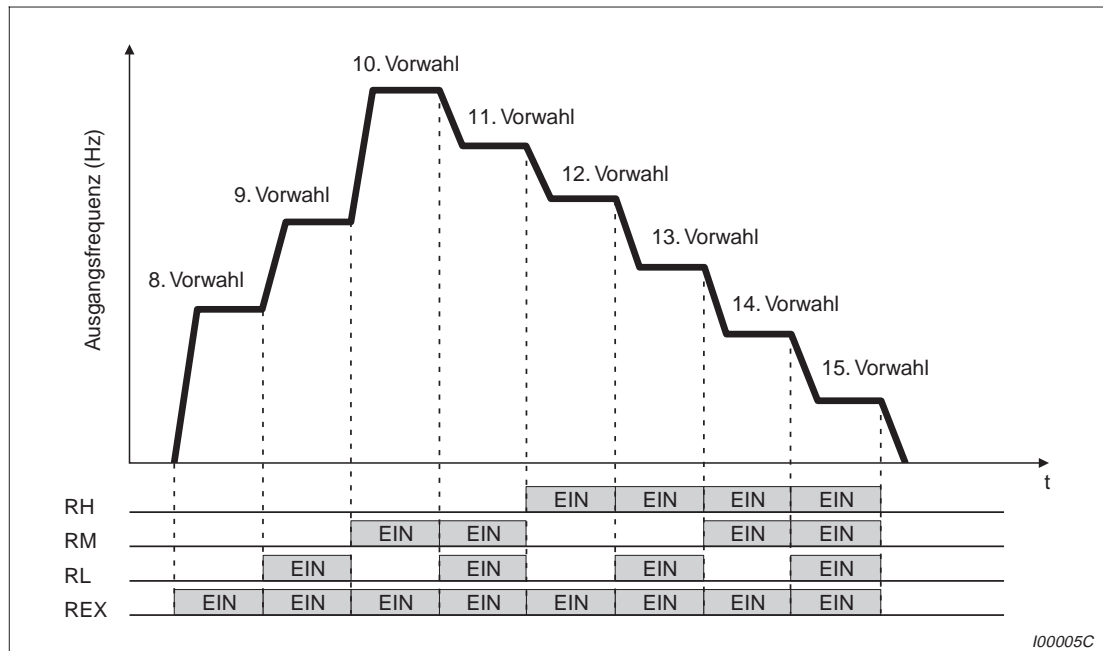


Abb. 6-4: Aufruf der Geschwindigkeitsvorwahlen in Abhängigkeit der Signalklemmenbelegung



**Abb. 6-5:** Aufruf der Geschwindigkeitsvorwahlen in Abhängigkeit der Signalklemmenbelegung

### Einstellung

Die Einstellung der Frequenzwerte erfolgt über die entsprechenden Parameter.

Es besteht die Möglichkeit, die Parameter der Drehzahl- und Geschwindigkeitsvorwahl während des Betriebes zu ändern. Die Werte werden über die ▲ und ▼ Tasten geändert und über Betätigung der SET-Taste gespeichert. Beim Einsatz der Bedieneinheit FR-PU04 erfolgt die Übernahme der Werte durch Betätigung der WRITE-Taste.

Die Funktionszuweisung der REX-Klemme erfolgt über Parameter 180 bis 186.

### Besondere Hinweise

- Die voreingestellten Drehzahl-/Geschwindigkeitswerte haben eine höhere Priorität als die Geschwindigkeitsvorgaben über die Klemmen 2-5 und 4-5.
- Werden ausschließlich die Parameter 4, 5 und 6 zur Geschwindigkeitsvorwahl verwendet (Parameter 24 bis 27 = „9999“) und versehentlich zwei Geschwindigkeiten gleichzeitig ausgewählt, so haben die Klemmen folgende Priorität: RL vor RM und RM vor RH.
- Die Parameter 24 bis 27 und 232 bis 237 besitzen untereinander keine Prioritäten.
- Die Parameterwerte können auch während des Betriebes verändert werden.
- Werden während der Auswahl der zweiten oder dritten Funktionen die Klemmenzuweisungen über Parameter 180 bis 186 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

## 6.7 Beschleunigungs- und Bremszeit

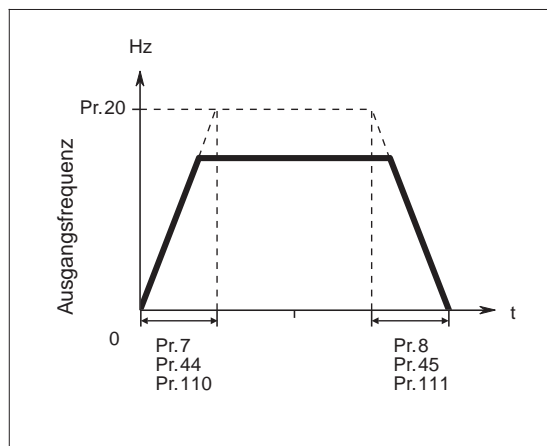
Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
7	Beschleunigungszeit	BeschT1	0-3600 s/ 0-360 s	5 s / 15 s*	—
8	Bremszeit	BremsT1	0-3600 s/ 0-360 s	5 s / 15 s*	—
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	Ref.frg	1-400 Hz	50 Hz	—
21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	Inkr.T	0 / 1	0 [=0,1s]	0: 0-3600 s 1: 0-360 s
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	Br/Bet2	0-3600 s/ 0-360 s	5 s	—
45	2. Bremszeit	BremsT2	0-3600 s/ 0-360 s/ 9999	9999	9999: Beschl.-zeit = Bremszeit
110	3. Beschleunigungs-/Bremszeit		0-3600 s/ 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert
111	3. Bremszeit		0-3600 s/ 9999	9999	9999: Beschl.-zeit = Bremszeit

Steht in Beziehung zu Parameter	
3	Basisfrequenz
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie
180-186	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

### Beschreibung

Die Parameter dienen zur Festlegung der Beschleunigungs-/Bremszeiten. Je größer der eingestellte Parameterwert, desto kleiner ist die Geschwindigkeitsänderung pro Zeiteinheit.

\*Die zweite angegebene Werkseinstellung bezieht sich auf Umrichter der Leistungsklasse ab 11 k.



**Abb. 6-6:**  
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit

1000006C

### Einstellung

Alle in Parametern vorkommende Zeitangaben beziehen sich auf den Bereich 0 bis 3600 Sekunden mit der Auflösung von 0,1 Sekunde bzw. auf den Bereich 0 bis 360 Sekunden mit der Auflösung von 0,01 Sekunden. Die Anwahl des Zeitbereiches und damit der Auflösung geschieht für alle Zeitangaben gleichermaßen durch den Wert „0“ oder „1“ in Parameter 21.

Mit den Parametern 7, 44 und 110 können die Beschleunigungszeiten für den Antrieb festgelegt werden. Die Beschleunigungszeit beschreibt den Zeitraum (in Sekunden), der benötigt wird, um von 0 Hz bis zu der in Parameter 20 festgelegten Frequenz zu beschleunigen.

Die Bremszeiten, also der Zeitraum (in Sekunden), in dem der Antrieb von der in Parameter 20 festgelegten Frequenz bis auf 0 Hz abgebremst wird, können über Parameter 8, 45 und 111 festgelegt werden.

Der zweite Parametersatz wird über die Klemme RT ausgewählt, der dritte Parametersatz über Klemme X9. Durch Umschaltung der Parametersätze lassen sich Motoren mit unterschiedlichen Daten und Eigenschaften am Frequenzumrichter betreiben. Werden versehentlich beide Parametersätze gleichzeitig ausgewählt, sind Parameter 110 und 111 aktiv.

Die Zuweisung der Funktion X9 an eine Eingangsklemme erfolgt über Parameter 180 bis 186.

### **Besondere Hinweise**

- Eine Änderung von Parameter 20 hat keinen Einfluß auf die Parameter 903 und 905 (Verstärkung für die Sollwertvorgabe).
- Ist einer der Parameterwerte 7, 8, 44, 45, 110 oder 111 auf „0“ gesetzt, beträgt die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 0,04 s. In diesem Fall sollte die Einstellung von Parameter 20 = 120 Hz oder kleiner sein.
- Ist das Signal RT (X9) eingeschaltet, sind alle anderen zweiten (dritten) Funktionen wie zweite (dritte) Drehmomentanhebung aktiv.
- Die durch das Trägheitsmoment vorgegebene minimale Beschleunigungs-/Bremszeit kann durch die Parametereinstellungen nicht unterschritten werden.

## 6.8 Elektronischer Motorschutzschalter

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	MSchutz1	0–500 A	Nennstrom	—	71 Motorauswahl

### Beschreibung

Die Frequenzumrichter FR-A 540 verfügen über einen internen elektronischen Motorschutzschalter. Dieser elektronische Motorschutzschalter erfaßt die Motorfrequenz und den Motorstrom. In Abhängigkeit von diesen beiden Faktoren und dem Motornennstrom sorgt der elektronische Motorschutz für das Auslösen der Schutzfunktionen bei Überlast. Der elektronische Motorschutzschalter dient in erster Linie zum Schutz gegen unzulässige Erwärmung bei Betrieb mit Teildrehzahlen und hohem Motordrehmoment. Dabei wird unter anderem die reduzierte Kühlleistung des Motorventilators berücksichtigt.

### Einstellung

In Parameter 9 wird der Motornennstrom bei 50 Hz eingegeben.

Um den elektronischen Motorschutzschalter zu deaktivieren, wird Parameter 9 auf „0“ gesetzt.

Bei Verwendung eines fremdbelüfteten Motors, ist Parameter 71 auf „1“ oder auf einen Wert zwischen „13“ und „18“ zu setzen, um ein 100 % konstantes Drehmomentverhalten auch bei niedrigen Drehzahlen zu nutzen. Anschließend wird Parameter 9 auf den Nennstrom eingestellt.

### Besondere Hinweise

- Sind mehrere Motoren an einen Frequenzumrichter angeschlossen, ist ein ausreichender thermischer Motorschutz nicht gewährleistet. In diesem Fall ist der Motorschutzschalter abzuschalten. Der thermische Motorschutz muß durch einen externen Motorschutzschalter, der zwischen Frequenzumrichter und Motor geschaltet wird, gewährleistet werden.
- Bei einer großen Leistungsabweichung zwischen Frequenzumrichter und Motor und kleinem Parameterwert, ist ein ausreichender thermischer Motorschutz nicht gewährleistet. Der thermische Motorschutz muß durch einen externen Motorschutzschalter, der zwischen Frequenzumrichter und Motor geschaltet wird, gewährleistet werden.
- Der thermische Motorschutz von Sondermotoren muß durch einen externen Motorschutzschalter gewährleistet werden.

## 6.9 DC-Bremse

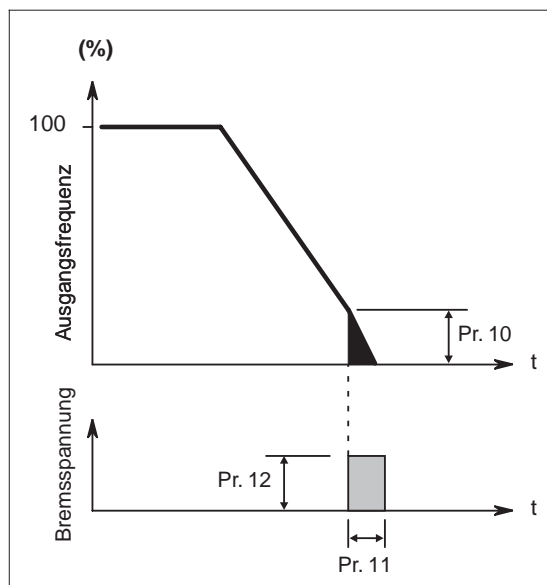
Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
10	DC-Bremmung (Startfrequenz)	GS Br.F	0–120 Hz / 9999	3 Hz	9999: aktiv bei Frequenz $\leq$ Pr. 13	13 Startfrequenz 71 Motorauswahl
11	DC-Bremmung (Zeit)	GS Br.T	0–10 s / 8888	0,5 s	8888: aktiv bei eingeschaltetem Signal X13	
12	DC-Bremmung (Spannung)	GS Br.U	0–30 %	4 % / 2 %	7,5 k oder kleiner: 4 % 11 k oder größer: 2 %	

### Beschreibung

Der Frequenzumrichter FR-A 540 verfügt über eine einstellbare DC-Bremse.

Durch Aufschaltung einer getakteten Gleichspannung auf den Motorständer wird der Motor in der Art einer Wirbelstrombremse stillgesetzt. Hierdurch lassen sich hohe Stoppgenauigkeiten bei Positionierantrieben realisieren.

Durch die getaktete Gleichspannung im Motorständer lassen sich Haltemomente von ca. 25 bis 30 % des Motornennmomentes erzielen.



**Abb. 6-7:**  
Parameter für die DC-Bremmung

1000007C

### Einstellung

Die Vorgabe der Startfrequenz für die DC-Bremmung wird in Parameter 10 eingegeben. Sobald die Ausgangsfrequenz die in diesem Parameter eingestellte Frequenz erreicht oder unterschreitet und kein Startsignal am Frequenzumrichter anliegt, wird die DC-Bremmung aktiviert.

Wird in Parameter 10 der Wert „9999“ eingegeben, so wird als Startfrequenz der DC-Bremmung der in Parameter 13 eingegebene Wert (Startfrequenz des Umrichters) genommen.

In Parameter 11 wird die Einschaltdauer der DC-Bremmung eingegeben. Soll die DC-Bremmung inaktiv sein, ist der Wert des Parameters auf „0“ zu setzen.

Eine externe Einschaltung der DC-Bremmung ist in Verbindung mit der Reglersperre möglich. Hierzu ist der Parameter 11 auf „8888“ zu setzen. Die DC-Bremmung ist dann während einer Ansteuerung der Klemme X13 aktiv.

Mittels Parameter 180 bis 186 wird einer Klemme die Funktion X13 zugewiesen.

In Parameter 12 wird die Höhe der getakteten Gleichspannung in Prozent der Eingangsspannung eingegeben. Die Höhe des Bremsmomentes ist annähernd proportional zur Höhe der Gleichspannung.

Bei Verwendung eines fremdbelüfteten Motors, ist die Einstellungen von Parameter 12 wie folgt vorzunehmen: 3,7 k oder kleiner ... 4 % und 5,5 k oder größer ... 2 %.

**HINWEIS**

| Die DC-Bremmung ist nicht als Ersatz einer Haltebremse zu sehen.

**Besondere Hinweise**

- Ist Parameter 12 für die Umrichter der Leistungsklasse 5,5 k und 7,5 k auf einen der folgenden Werte gesetzt, ändert sich der Wert automatisch mit der Einstellung von Parameter 71:
  - Parameter 12 = 4 %  
Der Wert von Parameter 12 ändert sich auf 2 %, wenn Parameter 71 von einem selbstbelüfteten Motor (0, 2–8, 20, 23, 24) auf einen fremdbelüfteten Motor (1, 13–18) umgestellt wird.
  - Parameter 12 = 2 %  
Der Parameterwert ändert sich auf 4 %, wenn Parameter 71 von einem fremdbelüfteten Motor (1, 13–18) auf einen selbstbelüfteten Motor (0, 2–8, 20, 23, 24) umgestellt wird.
- Bei einer Einstellung des Parameters 11 auf „0“ oder „8888“ oder des Parameters 12 auf „0“ kann keine Bremsfunktion durchgeführt werden.

**ACHTUNG:**

***Bei einer Lageregelung (Option) darf Parameter 11 nicht auf „8888“ gesetzt werden. Der Motor kann sonst in einer unerwünschten Position stoppen. Eine zu lang gewählte Einschaltdauer der DC-Bremse kann bei eigenbelüfteten Motoren zur Überhitzung führen.***

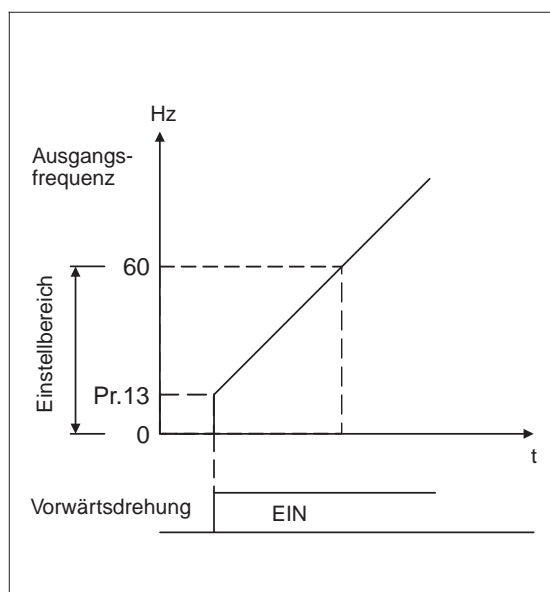
## 6.10 Startfrequenz

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
13	Startfrequenz	F Start	0,01–60 Hz	0,5 Hz	—	—

### Beschreibung

Sobald der Frequenzumrichter ein Startsignal und ein Referenzsignal, welches größer oder gleich der eingestellten Startfrequenz ist, erhält, wird der Motor mit der eingegebenen Startfrequenz gestartet.

### Einstellung



**Abb. 6-8:**

Parameter für die Startfrequenz

1000008C

### Besondere Hinweise

- Ist das Referenzsignal kleiner als die mit Parameter 13 eingestellte Startfrequenz, bleibt der Motor im Stillstand.

#### Beispiel ▾

Ist Parameter 13 auf „5 Hz“ eingestellt, startet der Motor, wenn das Referenzsignal 5 Hz erreicht.

## 6.11 Lastkennlinienwahl

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
14	Auswahl der Lastkennlinie	U/fLast	0-5	0	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
0	Drehmomentanhebung (manuell)
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung
81	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung
180-186	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

### Beschreibung

Durch Einstellung von Parameter 14 kann die Ausgangskennlinie des Frequenzumrichters optimal an die Applikation angepaßt werden.

### Einstellung

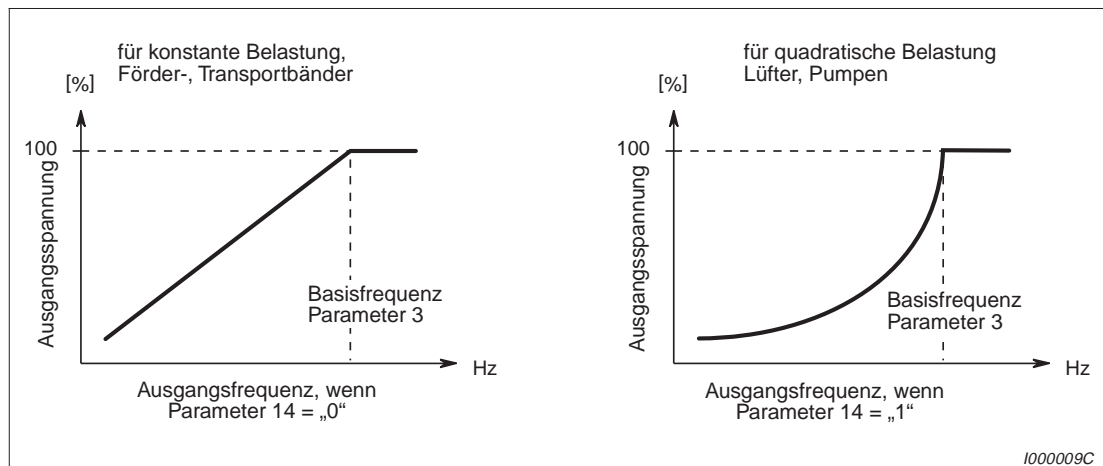


Abb. 6-9: Lineare und quadratische Kennlinie

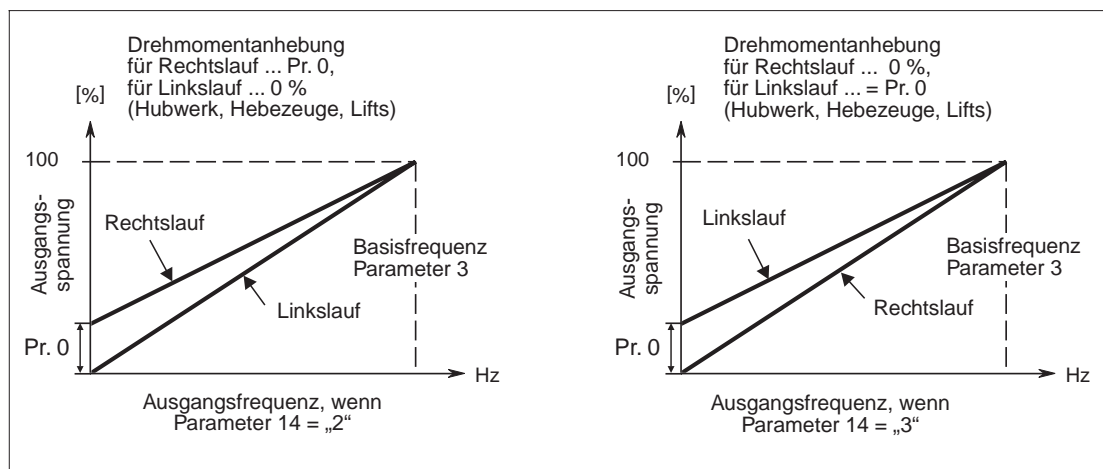


Abb. 6-10: Kennline mit manueller Spannungsanhebung

Einstellwert	Bedeutung			Anwendung
0	konstantes Lastmoment			Förder- und Transportbänder etc.
1	quadratisches Lastmoment			Lüfter, Pumpen
2	Hubapplikation mit konstantem Lastmoment	Drehmomentanhebung bei Linkslauf: 0 %	Drehmomentanhebung bei Rechtslauf: Pr. 0	Hubwerk, Hebezeuge, Lift
3		Drehmomentanhebung bei Rechtslauf: 0 %	Drehmomentanhebung bei Linkslauf: Pr. 0	
4	RT-Signal	EIN: für konstantes Lastmoment (wie Parameterwert 0)		Umschaltung zwischen Hubapplikation und konstantem Moment über RT-Signal
		AUS: für Hubapplikation mit konstantem Lastmoment, Drehmomentanhebung bei Linkslauf: 0 % (wie Parameterwert 2)		
5	RT-Signal	EIN: für konstantes Lastmoment (wie Parameterwert 0)		
		AUS: für Hubapplikation mit konstantem Lastmoment, Drehmomentanhebung bei Rechtslauf: 0 % (wie Parameterwert 3)		

**Tab. 6-3:** Einstellbereich für Parameter 14

### Besondere Hinweise

- Unabhängig von der Einstellung von Parameter 14 wird mit dem RT-Eingang der zweite Parametersatz angewählt.
- Bei einer Einstellung des Parameters 14 auf „4“ oder „5“ kann anstelle der RT-Klemme auch die Klemme X17 verwendet werden. Die Funktionszuweisung an Klemme X17 erfolgt mittels der Parameter 180–186.
- Ist die Vektorregelung angewählt (siehe Parameter 80, 81), so ist der Parameterwert von Parameter 14 unwirksam.

## 6.12 Tipp-Betrieb

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
15	Tipp-Frequenz	N T i P P	0–400 Hz	5 Hz	—
16	Beschl./Bremszeit im Tipp-Betrieb	T T i P P	0–3600 s / 0–360 s	0,5 s	Pr. 21 = 0: 0–3600 s Pr. 21 = 1: 0–360 s

Steht in Beziehung zu Parameter	
20	Bezugsfrequenz für Beschl./Bremszeit
21	Schrittweite für Beschl./Verzögerung
79	Betriebsartenwahl
180–186	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

### Beschreibung

Der Tipp-Betrieb dient zur Einrichtung einer Maschine. Sobald der Frequenzumrichter das Startsignal erhält, wird mit der voreingestellten Beschleunigungs-/Bremszeit (Parameter 16) auf die in Parameter 15 (Tipp-Frequenz) eingegebene Frequenz beschleunigt. Sobald das Startsignal entfällt, bremst der Frequenzumrichter mit der in Parameter 16 vorgegebenen Zeit zum Stillstand ab.

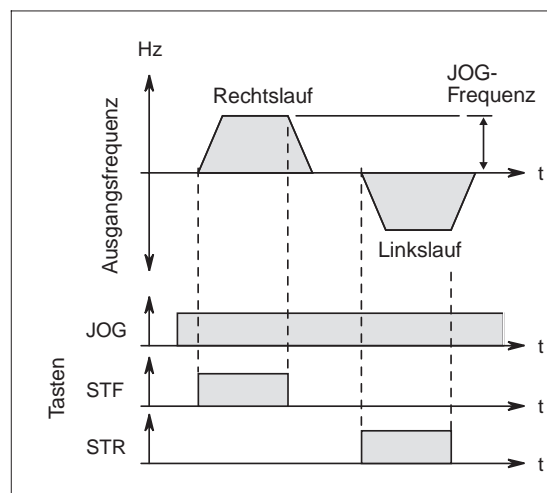
### Einstellung

In Parameter 15 wird die Ausgangsfrequenz für den Tipp-Betrieb eingetragen.

Die Beschleunigungs- und Bremszeit zu Beginn und zum Ende des Tipp-Betriebs wird in Parameter 16 festgelegt. Im Tipp-Betrieb ist damit die Beschleunigungszeit gleich der Bremszeit. Die in Parameter 16 festgelegten Werte beziehen sich auf die in Parameter 20 festgelegten Referenzfrequenzen sowie auf die in Parameter 21 festgelegte Auflösung.

Im EXT-Betrieb erfolgt der Tipp-Betrieb durch ein Signal an der JOG-Klemme. Die Drehrichtung wird über die Klemmen STF und STR festgelegt.

Das Diagramm in der folgenden Abbildung zeigt die Zeitverläufe.



**Abb. 6-11:**

Zeitverläufe der Signale im Tipp-Betrieb

1000010C

### Besondere Hinweise

- Bei der S-förmigen Kennlinie (Muster A, siehe Abb. 6-17, Seite 6-32) ist die eingestellte Zeit die Zeit, die zum Erreichen der Basisfrequenz (Parameter 3) benötigt wird.
- Beschleunigungs- und Bremszeit können im Tipp-Betrieb nicht separat eingestellt werden.

## 6.13 MRS Funktionsauswahl

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
17	MRS Funktionsauswahl	MRS	0/2	0	—	—

### Beschreibung

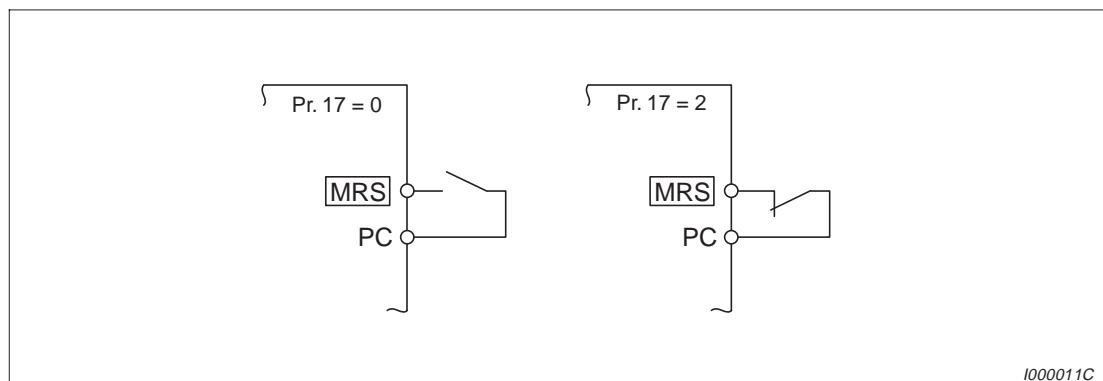
Über Parameter 17 kann die Funktion der MRS-Klemme bestimmt werden. Ein Schalten des MRS-Signals führt zum Abschalten des FrequenzumrichterAusgangs, und der Motor läuft frei aus.

### Einstellung

Mittels Parameter 17 läßt sich anwählen, ob die Reglersperre MRS mit einem Schließer oder Öffner angesteuert wird.

Einstellwert	Beschaltung der MRS-Klemme
0	Schließer
2	Öffner

**Tab. 6-4:** Beschaltung der MRS-Klemme



**Abb. 6-12:** Anschluß der MRS-Klemme in positiver Logik

### Hinweis

- Parameter 18 ⇒ Parameter 1, 2 (Seite 6-12)
- Parameter 19 ⇒ siehe Parameter 3 (Seite 6-14)
- Parameter 20, 21 ⇒ siehe Parameter 15, 16 (Seite 6-26)

## 6.14 Überstromschutzfunktion

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
22	Strombegrenzung	I Schutzz1	0-200 % / 9999	150 %	9999: analoges Eingangssignal	48 Zweite Stromgrenze 49 Arbeitsbereich der zweiten Stromgrenze 73 Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten 114 Dritte Stromgrenze 115 Arbeitsbereich der dritten Stromgrenze 156 Auswahl der Strombegrenzung
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	I Schutzz2	0-200 % / 9999	9999	9999: konst. Stromgrenze (Pr. 22)	
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	I SchutzzF	0-400 Hz	50 Hz	—	
148	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung		0-200 %	150 %	(Offset)	
149	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung		0-200 %	200 %	(Verstärkung)	
154	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung		0 / 1	1	0: reduziert 1: nicht reduziert	

### Beschreibung

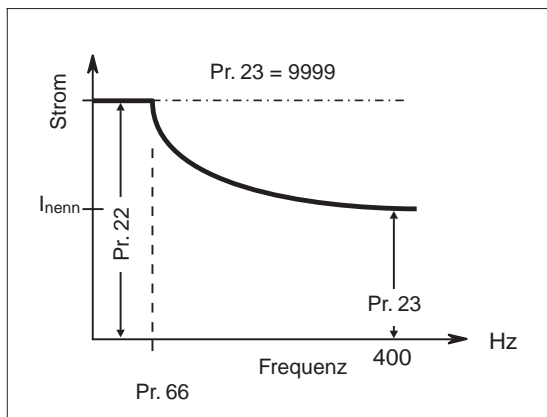
Mit Hilfe der Parameter können die Werte für die Strombegrenzung eingestellt werden.

Wenn für einen Betrieb über 50 Hz keine Erhöhung des Motorstroms möglich ist, kann der Motor nicht mehr beschleunigen. Um das Verhalten des Motors in diesem Fall zu verbessern, ist es möglich, die Strombegrenzung bei hohen Frequenzen herabzusetzen. (Anwendung: Zentrifuge bei hoher Drehzahl). In der Regel wird Parameter 66 auf 50 Hz und Parameter 23 auf 100 % eingestellt.

Während des Betriebs bei erhöhter Frequenz ist der Strom bei blockiertem Motor kleiner als der Motornennstrom. Es wird keine Schutzfunktion ausgelöst. Um ein Ansprechen der Schutzfunktion zu ermöglichen, kann die Stromgrenze herabgesetzt werden.

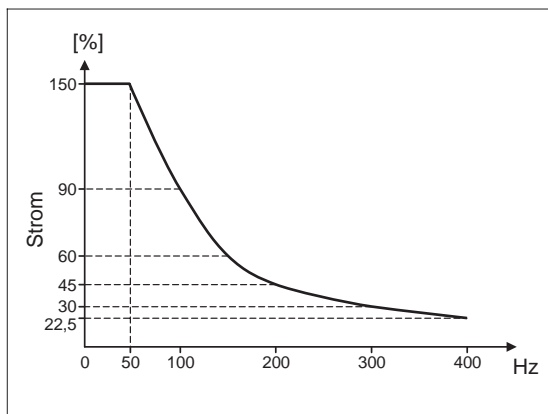
Damit auch während einer Strombegrenzung ein ausreichend großes Drehmoment erzeugt wird, ist Parameter 154 werkseitig so eingestellt, daß die Ausgangsspannung nicht reduziert wird. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit einer Überstromauslösung vermindert.

Die Stromgrenze kann über ein analoges Signal an Klemme 1 eingestellt werden.



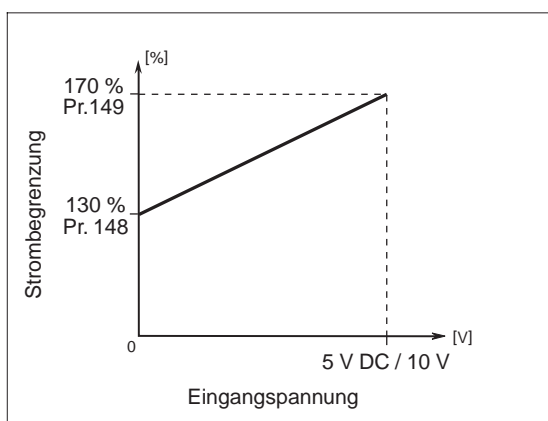
**Abb. 6-13:**  
Verlauf der Stromgrenze

1000012C

**Abb. 6-14:**

Verlauf der Stromgrenze für Pr. 22 = 150 %, Pr. 23 = 100 % und Pr. 66 = 50 Hz

1000013C

**Abb. 6-15:**

Offset und Verstärkung des analogen Eingangssignals

1000014C

### Einstellung

Stellen Sie in Parameter 22 die Stromgrenze ein. Ist der Parameter auf „0“ eingestellt, ist keine Strombegrenzung wirksam.

Um die Stromgrenze bei erhöhter Frequenz herabzusetzen, stellen Sie die Startfrequenz in Parameter 66 und die Abnahme in Parameter 23 ein.

Die Stromgrenze in Prozent kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{Stromgrenze (\%)} = A + B \times \left[ \frac{\text{Pr. 22}-A}{\text{Pr. 22}-B} \right] \times \left[ \frac{\text{Pr. 23}-100}{100} \right]$$

$$\text{mit } A = \frac{\text{Pr. 66 (Hz)} \times \text{Pr. 22 (\%)}}{\text{Ausgangsfrequenz (Hz)}}, \quad B = \frac{\text{Pr. 66 (Hz)} \times \text{Pr. 22 (\%)}}{400 \text{ Hz}}$$

Ist in Parameter 23 der Wert „9999“ eingegeben, so ist die Stromgrenze bei erhöhter Frequenz inaktiv und die in Parameter 22 eingestellte Strombegrenzung gilt für den gesamten Frequenzbereich.

Ist Parameter 22 auf „9999“ gesetzt, dient Klemme 1 ausschließlich zum Einstellen der Strombegrenzung. Die Überlagerungsfunktion der Klemme 1 ist dann unwirksam.

Mit Parameter 148 läßt sich der Offset und mit Parameter 149 die Verstärkung des analogen Eingangssignals an Klemmen 1-5 einstellen. Dazu muß Parameter 22 auf „9999“ gesetzt sein.

Ist Parameter 154 auf „0“ gesetzt, wird die Spannung während der Strombegrenzung reduziert.

**ACHTUNG:**

*Wählen Sie den Wert der Strombegrenzung nicht zu klein, da sonst kein ausreichendes Drehmoment erzeugt wird.*

**ACHTUNG:**

*Führen Sie vor dem Betrieb einen Testlauf durch. Die Beschleunigungszeit kann sich durch die Strombegrenzung erhöhen.*

*Beim Betrieb mit konstanter Drehzahl kann die Drehzahl variieren.*

*Während des Bremsvorgangs kann die Bremszeit ansteigen und der Bremsweg somit verlängert werden.*

**Besondere Hinweise**

- Ist Parameter 22 auf „9999“ gesetzt, dient Klemme 1 ausschließlich zum Einstellen der Strombegrenzung. Die Überlagerungsfunktion der Klemme 1 ist dann unwirksam.

**HINWEIS**

| Parameter 24–27 ⇒ siehe Parameter 4–6 (Seite 6-16)

## 6.15 Überlagerung der Festfrequenzen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
28	Überlagerung der Festfrequenzen	KOMPVor	0 / 1	0	0: keine Überlagerung 1: Überlagerung

Steht in Beziehung zu Parameter	
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten

### Beschreibung

Bei Vorgabe des Frequenzsollwerts über die Eingänge zur Geschwindigkeitsvorwahl (RH, RM, RL), besteht die Möglichkeit, diesen Frequenzsollwert mit einem externen Spannungssignal zu überlagern. Die Festlegung hierzu erfolgt über Parameter 28. Ist der Wert = „1“, erfolgt eine arithmetische Überlagerung des Frequenzsollwertes.

Die Funktion ermöglicht, die Drehzahl (Frequenz) einer Mehrfach-Geschwindigkeitsvorwahl durch Anlegen eines externen Überlagerungssignals zu kompensieren.

Die Eingabe des Überlagerungssignals erfolgt über die Eingangsklemme 1. Bei der arithmetischen Überlagerung ist die Ausgangsfrequenz die Summe aus dem Frequenzsollwert an der Klemme 1 und dem Frequenzsollwert, der durch die Eingänge zur Geschwindigkeitsvorwahl (RH, RM, RL) ausgewählt wurde.

### Besondere Hinweise

- Über Parameter 73 kann der Eingangsspannungsbereich zwischen 0–±5 V und 0–±10 V umgeschaltet werden.
- Sollte in Parameter 73 einer der folgenden Werte stehen („4“, „5“, „14“ oder „15“), so ist das Kompensationssignal auf Klemme 2 anzuschließen!

## 6.16 Wahl der Beschleunigungs- und Bremskennlinie

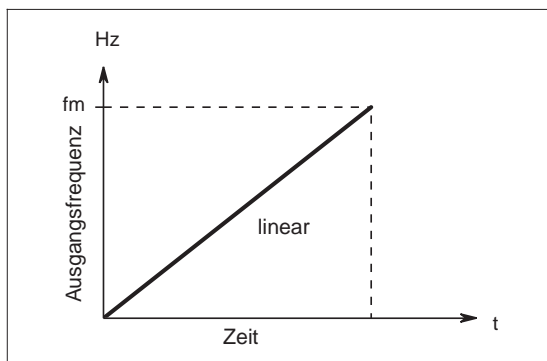
Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
29	Beschleunigungs-/ Bremskennlinie	Br/Bekn1	0-3	0	3: Getriebeispiel-kompensation	3 Basisfrequenz 7 Beschleunigungszeit 8 Bremszeit 20 Bezugsfrequenz für Beschl./Bremszeit 44 2. Beschl./Bremszeit 45 2. Bremszeit 110 3. Beschl./Bremszeit 111 3. Bremszeit
140	Frequenzänderung für Beschleunigungsstopp		0-400 Hz	1 Hz	aktiv bei Pr. 29 = 3	
141	Kompensationszeit der Beschleunigung		0-360 s	0,5 s	aktiv bei Pr. 29 = 3	
142	Frequenzänderung für Verzögerungsstopp		0-400 Hz	1 Hz	aktiv bei Pr. 29 = 3	
143	Kompensationszeit der Verzögerung		0-360 s	0,5 s	aktiv bei Pr. 29 = 3	

### Beschreibung

Mit Hilfe der Parameter kann die Beschleunigung-/Bremskennlinie ausgewählt werden. Brems- und Beschleunigungsvorgänge können bei einstellbaren Frequenzen unterbrochen werden. Die Dauer der Unterbrechung ist über Parameter einstellbar.

### Einstellung

Für die Einstellung der Beschleunigungs-/Bremskennlinie stehen drei verschiedene Muster zur Verfügung. Die Eingabe einer „0“ in Parameter 29 führt zu einer geraden Kennlinie, bei der die Frequenz linear mit dem vorgegebenen Sollwert zu- bzw. abnimmt (siehe Abbildung 6-16). Hierbei handelt es sich um die Standard-Beschleunigungs-/Bremskennlinie mit linearer Zu- und Abnahme der Drehzahl/Geschwindigkeit zwischen 0 Hz und der Maximalfrequenz.

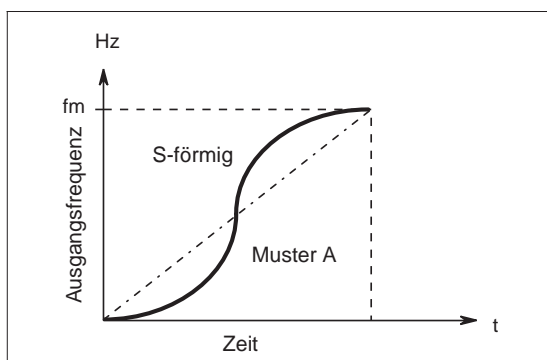


**Abb. 6-16:**

Kennlinie, wenn Parameter 29 = „0“

1000015C

Bei Eingabe einer „1“ erfolgt die Zunahme vom Stillstand zur Maximalfrequenz in einem S-förmigen Muster (siehe Abbildung 6-17). Anwendungsbereich: Spindel von Werkzeugmaschinen.



**Abb. 6-17:**

Kennlinie, wenn Parameter 29 = „1“ (für Spindel)

1000016C

Wurde über Parameter 29 eine S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie ausgewählt, entspricht die eingestellte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der Zeit, die zum Erreichen der mit Parameter 3 eingestellten Basisfrequenz benötigt wird.

Ist die eingestellte Frequenz gleich der Basisfrequenz oder größer, lässt sich die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wie folgt berechnen:

$$t = \frac{4}{9} \times \frac{T}{(\text{Pr. } 3)^2} \times f^2 + \frac{5}{9} T$$

T: Einstellung der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit in Sekunden

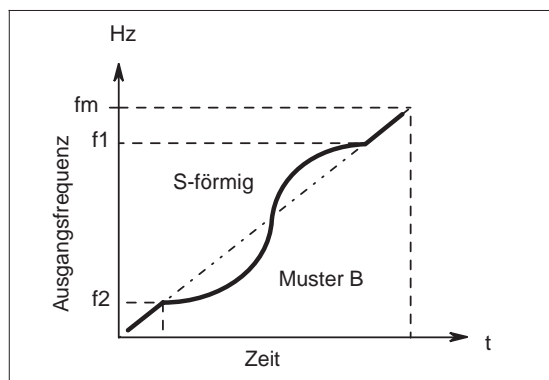
f: Eingestellte Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten bei einer Basisfrequenz von 50 Hz (0 Hz bis Bezugsfrequenz).

eingestellte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit [s]	Frequenzeinstellung [Hz]			
	50	100	200	400
5	5	12	38	145
15	15	35	115	435

**Tab. 6-5:** Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten bei einer Basisfrequenz von 60 Hz

Bei Eingabe einer „2“ erfolgt der Wechsel von einer Frequenz zur anderen in einem S-förmigen Muster. Wird beispielsweise das Drehzahl-Sollwertsignal während des Betriebs des Frequenzumrichters mit 30 Hz auf 50 Hz gesteigert, erfolgt die Erhöhung der Frequenz in einem kleinen S-förmigen Muster zwischen 30 Hz und 50 Hz (siehe Abbildung 6-18). Die Beschleunigung und Verzögerung zwischen der Frequenz f1 und f2 erfolgt somit in ausgewogener Form gegenüber dem Motordrehmoment. Die Zeitspanne zwischen f1 und f2 entspricht hierbei der linearen Beschleunigung/Verzögerung. Anwendungsgebiet: Bandantrieb, zur Vermeidung ruckartiger Bewegungen.



**Abb. 6-18:** Kennlinie, wenn Parameter 29 = „2“ (für Bandantrieb)

1000017C

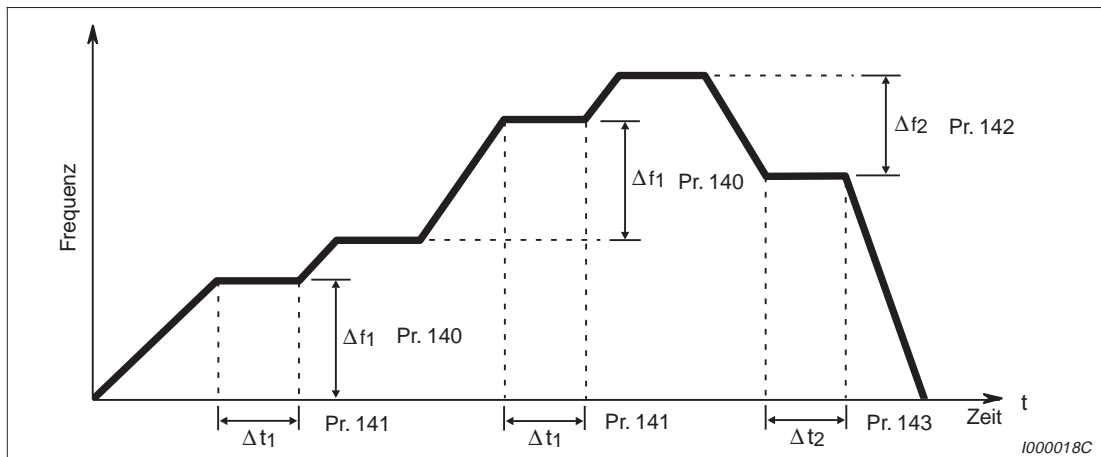
### Getriebeispielkompensation

Der Parameterwert „3“ ist für die Funktion Getriebeispiel kompensation reserviert.

Durch eine Unterbrechung des Beschleunigungs-/Bremsvorgangs wird erreicht, daß beispielsweise Zahnflanken sanft in Eingriff gebracht werden. Schläge werden hierdurch wirkungsvoll vermieden.

Für die Getriebeispielkompensation müssen zusätzlich die Parameter 140 bis 143 eingestellt werden.

In den Parametern 140 und 142 werden die Frequenzänderungen eingestellt, nach denen die Beschleunigungen/Verzögerungen für die in Parameter 141 und 143 eingestellten Zeiten gestoppt werden. Die Parameter 140 und 141 sind während der Beschleunigung, die Parameter 142 und 143 während der Verzögerung aktiv.



**Abb. 6-19:** Frequenzänderungen in der Getriebeispielkompensation, Pr. 29 = „3“

### Besondere Hinweise

- Setzen Sie für die Beschleunigungs-/Bremszeit die Zeit ein, die zum Erreichen der mit Parameter 3 eingestellten Basisfrequenz (nicht der mit Parameter 20 eingestellten Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit) erforderlich ist. Siehe auch Parameter 7 und 8.
- Ein Zugriff auf die Parameter 140 bis 143 ist nur möglich, wenn Parameter 29 = 3 ist.
- Die Beschleunigungs-Bremszeit wird um die Kompensationszeit verlängert.

## 6.17 Überwachung der Einschaltdauer des Bremswiderstandes

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
30	Auswahl eines regenerativen Bremskreises	Ext. Rbr	0 / 1 / 2	0	—	180 Funktionszuweisung der RL-Klemme
70	Regenerativer Bremszyklus	ED%Brms	0–15 %	0 %	0,4 k–1,5 k	181 Funktionszuweisung der RM-Klemme
			0–30 %		2,2 k–7,5 k	182 Funktionszuweisung der RH-Klemme
			0 %		11 k oder größer	183 Funktionszuweisung der RT-Klemme
						184 Funktionszuweisung der AU-Klemme
						185 Funktionszuweisung der JOG-Klemme
						186 Funktionszuweisung der CS-Klemme

### Beschreibung

Die Frequenzrichter FR-A 540 der Leistungsklasse bis 7,5 k sind mit einer eingebauten Bremseinheit versehen. Um die relative Einschaltdauer des Bremswiderstandes zu erhöhen, muß ein externer Bremswiderstand (FR-ABR) mit gleichem Widerstandswert aber höherer Leistung an den Frequenzrichter angeschlossen werden. In nachfolgender Tabelle sind die externen Bremswiderstände und deren Leistungsklassen aufgeführt.

Bezeichnung	Widerstand [ $\Omega$ ]
FR-ABR-H 0,4 k	1200
FR-ABR-H 0,75 k	700
FR-ABR-H 1,5 k	350
FR-ABR-H 2,2 k	250
FR-ABR-H 3,7 k	150
FR-ABR-H 5,5 k	110
FR-ABR-H 7,5 k	75

**Tab. 6-6:**

*Widerstandswerte und Leistungsklassen*

Durch eine weitere Option zur Erhöhung des Leistungsfaktors können Oberwellen reduziert, der Wirkungsgrad erhöht und der regenerative Modus verbessert werden. Bei Einsatz dieser Option ist Parameter 30 auf „2“ zu setzen.

### Einstellung

Bei Verwendung des eingebauten Bremswiderstandes, der Bremseinheit und Wandler zur Rückspeisung regenerativer Energie, ist Parameter 30 auf „0“ zu setzen. Eine Einstellung von Parameter 70 ist nicht möglich. Die relative Einschaltdauer beträgt 2 %.

Bei Verwendung eines externen Bremswiderstandes (FR-ABR), ist Parameter 30 auf „1“ und Parameter 70 auf „10 %“ einzustellen

Bei Verwendung der Option zur Erhöhung des Leistungsfaktors (FR-HC), ist Parameter 30 auf „2“ zu setzen. Über die Parameter 180 bis 186 wird den Eingangsklemmen eine der folgenden Funktionen zugewiesen:

- X10: FR-HC-Anschluß (Freigabe zum Betrieb des Frequenzumrichters) (siehe auch allgemeine Hinweise).  
Die RDY-Klemme der Option muß mit der X10-Klemme verbunden werden, damit der Umrichter erst nach Eingang des Freigabesignals startet.
- X11: FR-HC-Anschluß (Überwachung bei kurzzeitigem Netzausfall)  
Bei Verwendung der Option FR-A5NR zum Betrieb des Frequenzumrichters an einem PC muß das Überwachungssignal für den kurzzeitigen Netzausfall von der Option FR-HC in den Umrichter eingespeist werden.
- Stellen Sie einen der Parameter 180 bis 186 auf „10“ oder „11“, um den Klemmen die Funktion X10 oder X11 zuzuweisen, falls Parameter 70 nicht eingestellt werden kann.

### Besondere Hinweise

- Für Frequenzumrichter der Leistungsklasse 11 k und größer ist eine Einstellung der Parameter 30 und 70 nicht möglich.
- In Parameter 70 wird die relative Einschaltdauer des externen Bremswiderstandes festgelegt. Der Wert darf den maximal zulässigen Grenzwert des Bremswiderstandes nicht überschreiten, da dies zur Zerstörung des Bremswiderstandes führen kann.
- Anstelle der X10-Klemme kann auch die Klemme MRS verwendet werden.
- Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 180 bis 186 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.



#### **ACHTUNG:**

***Ohne externen Bremswiderstand ist Parameter 30 auf „0“ einzustellen.***

***Eine Erhöhung des regenerativen Bremszyklus ohne Verwendung eines externen Bremswiderstandes macht eine korrekte Überwachung der Einschaltdauer des Bremswiderstandes unmöglich. Dies kann zur Überhitzung und im Extremfall zu einer Zerstörung des Bremswiderstandes führen.***

***Der regenerative Bremszyklus darf also nur dann erhöht werden, wenn an den Frequenzumrichter ein externer Bremswiderstand mit identischem Widerstandswert aber erhöhter Leistung angeschlossen ist. Der interne Bremswiderstand ist in diesem Fall durch Entfernen der Brücke PR-PX abzuklemmen (siehe Abs. 3.4.1).***

***Die mit Parameter 70 eingestellte Einschaltdauer darf den maximal zulässigen Wert des Bremswiderstandes nicht überschreiten, da dies zur Zerstörung des Widerstandes führen kann.***

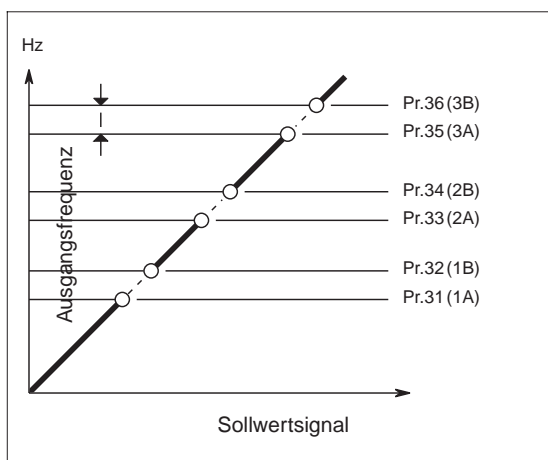
## 6.18 Frequenzsprung zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
31	Frequenzsprung 1A	FSPRNG1A	0-400 Hz/ 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert
32	Frequenzsprung 1B	FSPRNG1B	0-400 Hz/ 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert
33	Frequenzsprung 2A	FSPRNG2A	0-400 Hz/ 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert
34	Frequenzsprung 2B	FSPRNG2B	0-400 Hz/ 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert
35	Frequenzsprung 3A	FSPRNG3A	0-400 Hz/ 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert
36	Frequenzsprung 3B	FSPRNG3B	0-400 Hz/ 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert

Steht in Beziehung zu Parameter
—

### Beschreibung

Der über Parameter 31 bis 36 einstellbare Frequenzsprung ermöglicht es, am Antrieb auftretende Resonanzschwingungen auszuschließen. Hierzu wird der Frequenzbereich eingegeben, in dem die Resonanzerscheinung auftritt. Es können verschiedene Frequenzsprünge vorgegeben werden. Eine Festlegung von bis zu drei Bereichen in beliebiger Folge ist dabei möglich. Die Definition des Sprungbereiches erfolgt durch Vorgabe der oberen und unteren Frequenz.

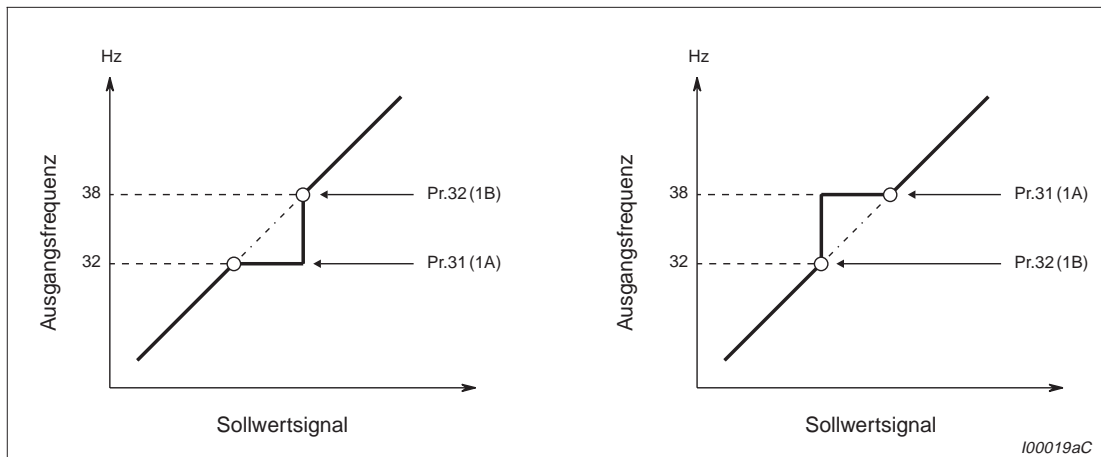


**Abb. 6-20:**  
Definition der Sprungbereiche

1000019C

### Einstellung

Die folgenden Diagramme geben Aufschluß über die Auswahl der Sprungstelle. Das Diagramm in Abbildung 6-21 links zeigt einen Verlauf, bei dem der Sprung am Ende des ausgeblendeten Frequenzbereiches erfolgt. Hier ist die kleinere Frequenz zuerst einzugeben. Im Diagramm in Abbildung 6-21 rechts erfolgt der Sprung am Anfang des ausgeblendeten Frequenzbereiches. Für diesen Fall ist die größere Frequenz zuerst einzugeben.



**Abb. 6-21:** Auswahl des Sprungpunktes

### Besondere Hinweise

- Während der Beschleunigungs- bzw. Bremsphase werden die Sprungbereiche mit den eingestellten Rampen durchfahren.

## 6.19 Geschwindigkeits- und Drehzahlanzeige

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
37	Geschwindigkeitsanzeige	N-Anzeige	0 / 1-9998	0	0: Addition der eingestellten Frequenz	52 LCD-Anzeige an der Bedieneinheit
144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige		0/2/4/6/8/10/ 102/104/106/ 108/110	4	—	53 Balkenanzeige in der LCD-Anzeige 80 Motornennleistung für Stromvektorregelung 81 Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung

### Beschreibung

Auf der Bedieneinheit, der LED-Anzeige, bzw. an den Ausgängen FM und AM lassen sich Drehzahlen, Geschwindigkeiten oder Fördermengen in Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz ausgeben.

### Einstellung

Zur Anzeige einer Arbeitsgeschwindigkeit ist in Parameter 37 der Vorgabewert für den Referenzwert von 50 Hz zu setzen. Beträgt die Geschwindigkeit beispielsweise 55 m/min bei 50 Hz, ist als Vorgabewert eine „55“ einzugeben. Auf der Anzeige erscheint dann bei einer Motorfrequenz von 50 Hz der Wert „55“.

Zur Anzeige der Motordrehzahl ist in Parameter 144 die Anzahl der Motorpole (2, 4, 6, 8, 10) oder die Anzahl der Motorpole plus 100 (102, 104, 106, 108, 110) einzugeben. Soll beispielsweise die Drehzahlanzeige für einen 4-poligen Motor erfolgen, muß als Vorgabewert eine „4“ eingegeben werden. Der angezeigte Wert entspricht dann „1500“ bei 50 Hz. Die Ausgangsklemmen ermöglichen dabei den Anschluß eines Tachos.

Bei Ausgabe der Geschwindigkeit hängt die Einheit des gesetzten Parameters und die Einheit der Geschwindigkeit beim Betrieb über die Bedieneinheit von der Kombination der Parameter 37 und 144 ab. Tabelle 6-7 zeigt die Zuordnung. Sind die Werte in Parameter 37 und 144 gesetzt, gelten folgende Prioritäten:

Pr. 144 = 102 bis 110 > Pr. 37 = 1 bis 9998 > Pr. 144 = 2 bis 10

Folglich sind die in Tabelle 6-7 grauunterlegten Werte wirksam.

Anzeige	Parametereinheit Geschwindigkeits- einheit	Parameter 37	Parameter 144
Geschwindigkeit 4-poliger Motor (in U/min)		0	0
Motordrehzahl (in U/min)	Hz	0	2-10
	U/min	1-9998	102-110
Arbeitsgeschwindigkeit	U/min	0	102-110
	Hz	1-9998	0
		1-9998	2-10

**Tab. 6-7:** Einstellbereich für Parameter 37 und 145

**Allgemeine Hinweise**

- Ist die Vektor-Regelung angewählt, so ist die angezeigte Drehzahl nahezu mit der tatsächlichen Drehzahl identisch. Anderenfalls ist es möglich, daß aufgrund des Motorschlupfes die angezeigte von der tatsächlichen Drehzahl abweicht.
- Erfolgt eine Regelung durch Rückführung über einen Impulsgeber, stimmen die angezeigten Werte mit denen der Vektor-Regelung überein. Die angezeigte Drehzahl ist die des Impulsgebers.
- Sind bei Anzeige der Geschwindigkeit die Parameter 37 und 144 auf „0“ gesetzt, so entspricht die Anzeige dem Bezugswert eines 4-poligen Motors (angezeigt werden 1800 U/min bei 60 Hz).
- Die Auswahl der Betriebsgröße, die angezeigt werden soll, erfolgt über Parameter 52 und 53.
- Eine Anzeige von Werten mit mehr als 4 Stellen ist auf der Bedieneinheit FR-DU04 nicht möglich. Bei einer Anzeige über 9999 erscheint „----“.

**ACHTUNG:**

***Gehen Sie bei der Einstellung der Geschwindigkeit und der Anzahl der Motorpole sorgfältig vor. Eine fehlerhafte Einstellung kann zu extrem hohen Drehzahlen des Motors und zur Zerstörung der Arbeitsmaschine führen.***

## 6.20 Einstellung der Kontrollsignale

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
41	Soll-/Istwertvergleich SU-Ausgang	SU Ber.	0–100 %	10 %	—
42	Ausgangsfrequenz- überwachung (FU-Ausgang)	FU FW	0–400 Hz	6 Hz	—
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	FU RU	0–400 Hz / 9999	9999	9999: wie Pr. 42
50	2. Frequenzüberwachung	FU2	0–400 Hz	30 Hz	—
116	3. Frequenzüberwachung		0–400 Hz / 9999	9999 Hz	9999: Funktion deaktiviert

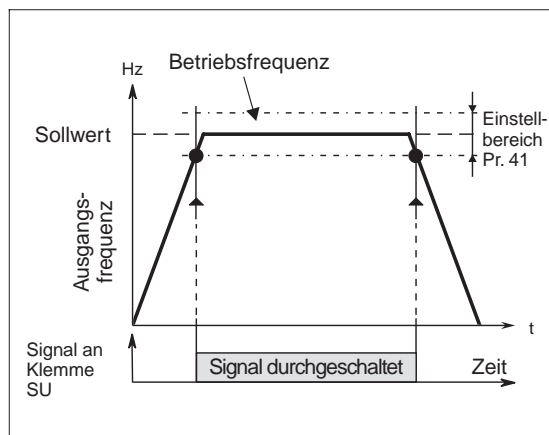
Steht in Beziehung zu Parameter	
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme
191	Funktionszuweisung SU-Klemme
192	Funktionszuweisung IPF-Klemme
193	Funktionszuweisung OL-Klemme
194	Funktionszuweisung FU-Klemme
195	Funktionszuweisung ABC-Klemme

### Beschreibung

Die Kontrollsignale FU und SU dienen zum Beispiel zur Ansteuerung eines Schützes für eine Haltebremse und zur Überwachung der Ausgangsfrequenz.

Nach jedem Sollwertsprung werden Soll- und Istwert verglichen. Bei Gleichheit wird der SU-Ausgang niederohmig (Signal durchgeschaltet). Der Schaltzeitpunkt kann durch Parameter 41 mit einem Toleranzband zur Schaltgenauigkeit versehen werden.

Der Soll-/Istwertvergleich findet sowohl in der ansteigenden als auch in der abfallenden Sollwertflanke statt (siehe Diagramm in Abb. 6-22).



**Abb. 6-22:**

Diagramm des Ausgangssignals an Klemme SU

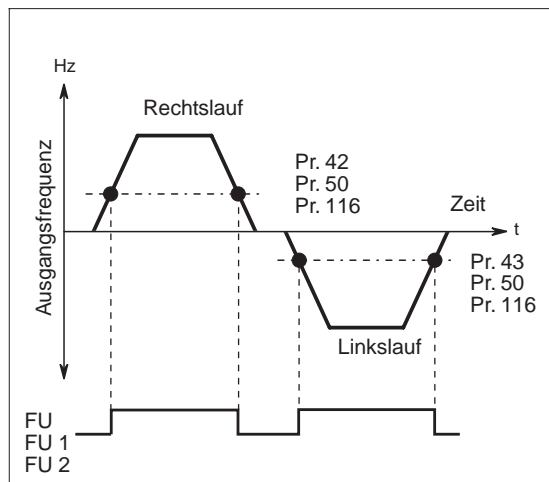
1000020C

Mit Hilfe der Ausgangsfrequenzüberwachung kann die Einhaltung einer über Parameter 42 im Bereich von 0 Hz bis 400 Hz vorgegebene Frequenz überwacht werden. Sobald die Ausgangsfrequenz den voreingestellten Wert erreicht oder überschreitet, wird an Klemme FU ein Signal ausgegeben.

Parameter 43 erlaubt eine Frequenzüberwachung getrennt nach Rechts- und Linkslauf. So kann z.B. eine Bremse im Hubwerkbetrieb bei unterschiedlichen Ausgangsfrequenzen für Heben und Senken gelüftet werden.

## Einstellung

Ist Parameter 43  $\neq$  9999, gilt die Einstellung von Parameter 42 für Rechtslauf und die Einstellung von Parameter 43 für Linkslauf.



**Abb. 6-23:**

*Frequenzüberwachung bei Rechts- und Linkslauf*

1000021C

Zusätzlich zu der in Parameter 42 und 43 eingestellten Frequenzüberwachung FU1 besteht die Möglichkeit einer zweiten Frequenzüberwachung FU2 und einer dritten Frequenzüberwachung FU3. Die Erkennungsfrequenz für FU2 wird in Parameter 50 eingegeben, die Erkennungsfrequenz für FU3 in Parameter 116. Verwenden Sie Parameter 190–195, um den Klemmen die Funktion zur Ausgabe des FU2 bzw. FU3-Signals zuzuweisen.

### Besondere Hinweise

- Bei Verwendung der Option FR-A5AP zur Regelung über Impulsgeber, muß das RUN-Signal zur Steuerung einer Bremse verwendet werden. Werden die Signale FU1, FU2 oder FU3 benutzt, öffnet die Bremse nicht sicher.
- Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 190 bis 195 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

### HINWEIS

Parameter 44, 45  $\Rightarrow$  siehe Parameter 7 (Seite 6-18)  
 Parameter 46  $\Rightarrow$  siehe Parameter 0 (Seite 6-10)  
 Parameter 47  $\Rightarrow$  siehe Parameter 3 (Seite 6-14)

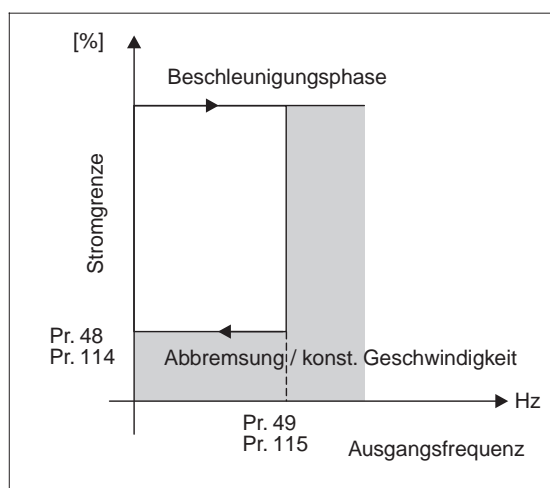
## 6.21 Zweite und dritte Stromgrenze

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
48	Zweite Stromgrenze	ISchutz3	0–200 %	150 %	—
49	Arbeitsbereich der zweiten Stromgrenze		0–400 Hz / 9999	0 Hz	9999: wie Pr. 48
114	Dritte Stromgrenze	ISchutz4	0–200 %	150 %	—
115	Arbeitsbereich der dritten Stromgrenze		0–400 Hz	0 Hz	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
22	Strombegrenzung
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz
154	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung
180–186	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

### Beschreibung

Eine Umschaltung der Stromgrenzen über ein externes Schaltsignal ist möglich.



**Abb. 6-24:**  
Beispiel zur Einstellung der zweiten und dritten Stromgrenze

1000022C

### Einstellung

Die Stromgrenze kann in einem Bereich von 0 Hz bis zu der in Parameter 49 oder 115 gesetzten Frequenz eingestellt werden.

Die Stromgrenze wird in Parameter 48 und 114 eingestellt.

Tabelle 6-8 zeigt die Parametereinstellungen von Parameter 49 und 115.

Parameter 114 und 115 werden über das X9-Signal aktiviert. Um einer Klemme das X9-Signal zuzuweisen, muß einer der Parameter 180–186 auf „9“ gesetzt werden.

Parameter 49	Parameter 115	Funktion
0		Zweite und dritte Stromgrenze nicht aktiviert
0,01 Hz–400 Hz		Zweite und dritte Stromgrenze bezogen auf die eingestellten Frequenzen aktiviert
9999	—	Zweite Strombegrenzung ist in Abhängigkeit vom RT-Signal aktiviert RT-Signal EIN ... Stromgrenze Parameter 48 RT-Signal AUS ... Stromgrenze Parameter 22

**Tab. 6-8:** Parametereinstellungen von Parameter 49 und 115

**Besondere Hinweise**

- Ist Parameter 49 auf „9999“ gesetzt, deaktiviert eine „0“ in Parameter 48 die Stromgrenze, wenn das RT-Signal eingeschaltet ist. Ist Parameter 49 ungleich „9999“ und Parameter 48 auf „0“ gesetzt, liegt die Stromgrenze bei 0 %, wenn die Frequenz gleich oder kleiner dem in Parameter 49 gesetzten Wert ist.
- Sind die Parameter 22 und 49 auf „9999“ gesetzt, wird die Stromgrenze bei eingeschaltetem RT-Signal nicht vom Signal an der Eingangsklemme 1, sondern vom Wert des Parameters 48 bestimmt.
- Sind die Signale RT und X9 eingeschaltet, wird die dritte Strombegrenzung aktiv.
- Ist das Signal RT (X9) eingeschaltet, sind die zweiten (dritten) Parametereinstellungen wirksam.
- Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 180 bis 186 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

**ACHTUNG:**

***Wählen Sie die Einstellungen für die zweite und dritte Stromgrenze nicht zu klein, da sonst das erzeugte Drehmoment abnehmen kann.***

**HINWEIS**

| Parameter 50 ⇒ siehe Parameter 42 (Seite 6-41)

## 6.22 Anzeigefunktionen

### 6.22.1 Auswahl der Anzeige

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
52	LCD-Anzeige an der Bedieneinheit	PUAnzeig	0-22/ 22-25/100	0	—	37 Geschwindigkeitsanzeige
53	Balkenanzeige in der LCD-Anzeige	PULv1.	0-3/5-14/ 17/18	1	—	55 Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige
54	Funktionszuweisung FM-Klemme	FMAusg.	1-3/5-14/ 17/18/21	1	—	56 Bezugsgröße für externe Stromanzeige
158	Funktionszuweisung AM-Klemme		1-3/5-14/ 17/18/21	1	—	170 Löschen des Wattstundenzählers
						171 Löschen des Betriebsstundenzählers
						900 Kalibrieren des FM-Ausgangs
						901 Kalibrieren des AM-Ausgangs

#### Beschreibung

Zur Ausgabe unterschiedlicher Betriebsdaten über die Bedieneinheiten FR-DU04/FR-PU04 und die Ausgangsklemmen AM und FM besitzt der Frequenzumrichter FR-A 540 verschiedene Anzeige- bzw. Ausgabefunktionen. Diese Funktionen können über Parameter festgelegt werden.

Zur Ausgabe von Signalen stehen zwei unterschiedliche Ausgänge zur Verfügung: FM-Ausgang, zur Ausgabe von Impulsketten oder AM-Ausgang, zur Ausgabe von analogen Signalen. Legen Sie die Signale über Parameter 54 und 158 fest.

## Einstellung

Die folgende Tabelle gibt die Parameterwerte zur Auswahl der verschiedenen Ausgangsgrößen an.

Anzeige		Parameter					Bezugsgröße des Vollausschlages für die FM-/AM-Klemmen sowie der Balkenanzeige
Größe	Einheit	52		53	54	158	
		DU-LED	Anzeige Bedieneinheit	Balkenanzeige	FM-Klemme	AM-Klemme	
Keine Anzeige	—	—	—	0	—	—	—
Ausgangsfrequenz	Hz	0/100	0/100	1	1	1	Parameter 55
Ausgangsstrom	A	0/100	0/100	2	2	2	Parameter 56
Ausgangsspannung	V	0/100	0/100	3	3	3	400 V oder 800 V
Alarmanzeige	—	0/100	0/100	—	—	—	—
Frequenzsollwert	Hz	5	✓	5	5	5	Parameter 55
Drehzahl	U/min	6	✓	6	6	6	Parameter 55 (Parameter 37)
Drehmoment *	%	7	✓	7	7	7	Nenn Drehmoment des verwendeten Motors x 2
Zwischenkreisspannung	V	8	✓	8	8	8	400 V oder 800 V
Belastung des Bremskreises	%	9	✓	9	9	9	Parameter 70
Auslastung des elektronischen Motorschutzschalters	%	10	✓	10	10	10	Parameter 9
Spitzenstrom	A	11	✓	11	11	11	Parameter 56
Spitzenzwischenkreisspannung	V	12	✓	12	12	12	400 V oder 800 V
Eingangsleistung	kW	13	✓	13	13	13	Umrichternennleistung x 2
Ausgangsleistung	kW	14	✓	14	14	14	Umrichternennleistung x 2
Zustand Eingangsklemme	—	—	✓	—	—	—	—
Zustand Ausgangsklemme	—	—	✓	—	—	—	—
Lastanzeige	%	17	17	17	17	17	Parameter 56
Motor-Erregerstrom	A	18	18	18	18	18	Parameter 56
Positionsimpulse (Karte)	—	19	19	—	—	—	—
Einschaltdauer gesamt	h	20	20	—	—	—	—
Ausgangsspannungssollwert	—	—	—	—	21	21	1440 Hz-Ausgabe an FM-Klemme. Spannungsvollausschlag an AM-Klemme
Lagezustand (Karte)	—	22	22	—	—	—	—
Betriebsstunden	h	23	23	—	—	—	—
Motorlast	%	24	24	—	—	—	Umrichternennstrom x 2
Leistung gesamt	kW	25	25	—	—	—	—

**Tab. 6-9:** Parameterwerte zur Selektion der verschiedenen Ausgangsgrößen

Ist Parameter 52 auf „100“ gesetzt, weicht der angezeigte Wert während des Betriebs von dem während eines Stopps ab. Die LED links des Hz-Indikators flimmert während eines Stopps und leuchtet durchgehend während des Betriebes.

	Parameter 52		
	0	100	
	Betrieb/Stopp	Stopp	Betrieb
Ausgangsfrequenz	Ausgangsfrequenz	eingestellte Frequenz	Ausgangsfrequenz
Ausgangsstrom	Ausgangsstrom		
Ausgangsspannung	Ausgangsspannung		
Alarmanzeige	Alarmanzeige		

**Tab. 6-10:** Anzeige bei Betrieb und Stopp

#### HINWEISE

Tritt ein Fehler auf, wird die beim Auftreten des Fehlers aktuelle Frequenz angezeigt.

Im Stillstand und bei einer Abschaltung des Frequenzumrichterausgangs über die MRS-Klemme werden dieselben Werte angezeigt.

#### Besondere Hinweise

- Die in der Tabelle mit „—“ markierten Werte können nicht angezeigt werden.
- Ist der Parameter 52 auf den Wert „0“ eingestellt, so lassen sich die Anzeigen von Ausgabefrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung sowie der Alarmspeicher durch die SHIFT-Taste umschalten.
- Die mit „✓“ („Frequenzsollwert“ bis „Zustand der Ausgangsklemmen“) gekennzeichneten Werte lassen sich auf der Bedieneinheit FR-PU04 durch Umblättern der Monitoranzeige darstellen.
- \* Das Drehmoment wird in Prozent angezeigt, wobei der in Parameter 56 eingestellte Strom 100 % darstellt.
- Eine Drehmomentanzeige ist nur bei Anwahl der erweiterten Vektorregelung möglich.
- Die Betriebsstunden, die angezeigt werden, wenn Parameter 52 auf „23“ gesetzt ist, geben die Betriebszeit des Frequenzumrichters ohne Stoppzeiten wieder. Zum Löschen muß Parameter 171 auf „0“ gesetzt werden.
- Die Balkenanzeige der Bedieneinheit kann durch Eingabe einer „0“ in Parameter 53 gelöscht werden.
- Bei Eingabe von „1, 2, 5, 6, 11, 17, 18“ in Parameter 53 kann der Vollausschlag der Balkenanzeige über Parameter 55 oder 56 eingestellt werden.
- Die gesamte Einschaltdauer sowie die Betriebsstunden werden von 0 bis 65535 Stunden gezählt und beginnen dann wieder mit 0.  
Die Bedieneinheit FR-DU04 zeigt bei einem Wert größer 9999 „----“ an.  
Über die Bedieneinheit FR-PU04 kann auch die Zeit bei Überschreitung des Werte 9999 angezeigt werden.
- Die Bedieneinheit FR-DU04 zeigt nur die Einheiten Hz, V oder A an.
- Der Lagezustand wird nur bei Verwendung der Option FR-A5AP angezeigt. Wird bei nicht installierter Option der Parameter 52 auf „22“ gesetzt, wird „0“ angezeigt. Die Funktion kann nicht genutzt werden.

## 6.22.2 Bezugsgrößen für den AM- und FM-Ausgang

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	Ref. FM F	0–400 Hz	50 Hz	—
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	Ref. FM I	0–500 A	Nennstrom	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
37	Geschwindigkeitsanzeige
53	Balkenanzeige in der LCD-Anzeige
54	Funktionszuweisung FM-Klemme
158	Funktionszuweisung AM-Klemme
900	Kalibrieren des FM-Ausgangs
901	Kalibrieren des AM-Ausgangs

### Beschreibung

In den Parametern 55 und 56 werden die Bezugsgrößen, bei auf Frequenz- bzw. Strom bezogenen Größen, für die FM/AM Ausgänge sowie der Balken-Anzeige eingegeben. Die in Parameter 55 oder 56 eingegebenen Werte geben an, bei welchen Werten die Ausgänge 1440 Hz, 10 V ausgegeben, bzw. die Balken-Anzeige Vollausschlag anzeigt.

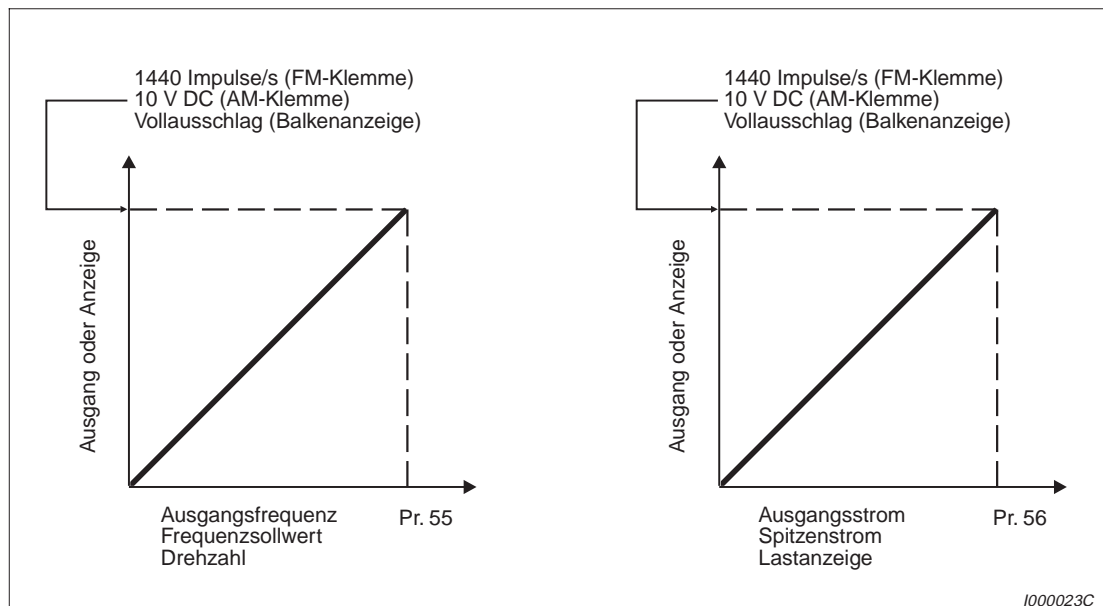


Abb. 6-25: Bezugsgrößen für den AM- und FM-Ausgang

1000023C

**Einstellung**

Bezugsgröße	Anzeige	Ausgabe Balkenanzeige Pr. 53	Ausgabe FM-Klemme Pr. 54	Ausgabe AM-Klemme Pr. 158
Bezugsgröße für externe Frequenz- anzeige Pr. 55	Ausgangsfrequenz [Hz]	1	1	1
	Frequenzsollwert [Hz]	5	5	5
	Drehzahl [Pr. 37]	6	6	6
Bezugsgröße für externe Strom- anzeige Pr. 56	Ausgangsstrom [A]	2	2	2
	Spitzenstrom [A]	11	11	11
	Lastanzeige [%]	17	17	17
	Motor-Erregerstrom [A]	18	18	18
Einstellung über Pr. 55, Pr. 56		Einstellung des Vollausschlages der Balkenanzeige	Einstellung des FM-Ausgangs auf 1440 Impulse/s	Einstellung des AM-Ausgangs auf 10 V

**Tab. 6-11:** *Einstellung der Parameter 55 und 56***Besondere Hinweise**

- Die maximale Ausgangsfrequenz des FM-Ausgangs beträgt 2400 Hz.
- Die maximale Ausgangsspannung des AM-Ausgangs beträgt 10 V.

## 6.23 Automatischer Wiederanlauf

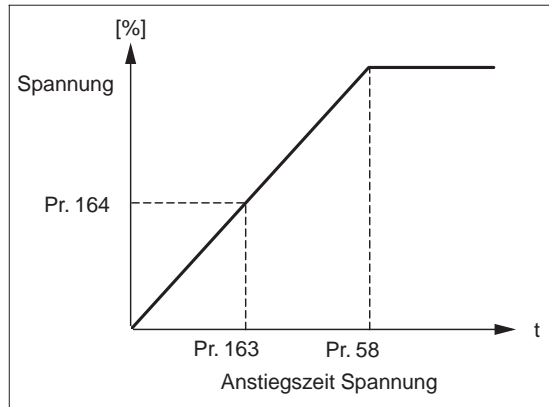
### 6.23.1 Wiederanlauf nach Netzausfall

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	Restrt.T1	0 / 0,1-5 s / 9999	9999	9999: kein aut. Wiederanlauf
58	Pufferzeit bis zur aut. Synchronisation	Restrt.T2	0-60 s	1 s	—
162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall		0 / 1	0	0: Ausgangsfrequenzerfassung 1: keine Ausgangsfrequenzerfassung
163	1. Pufferzeit für automatischen Wiederanlauf		0-20 s	0 s	—
164	1. Ausgangsspannung für autom. Wiederanlauf		0-100 %	0 %	—
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf		0-200 %	150 %	—

Steht in Beziehung zu Parameter
—

#### Beschreibung

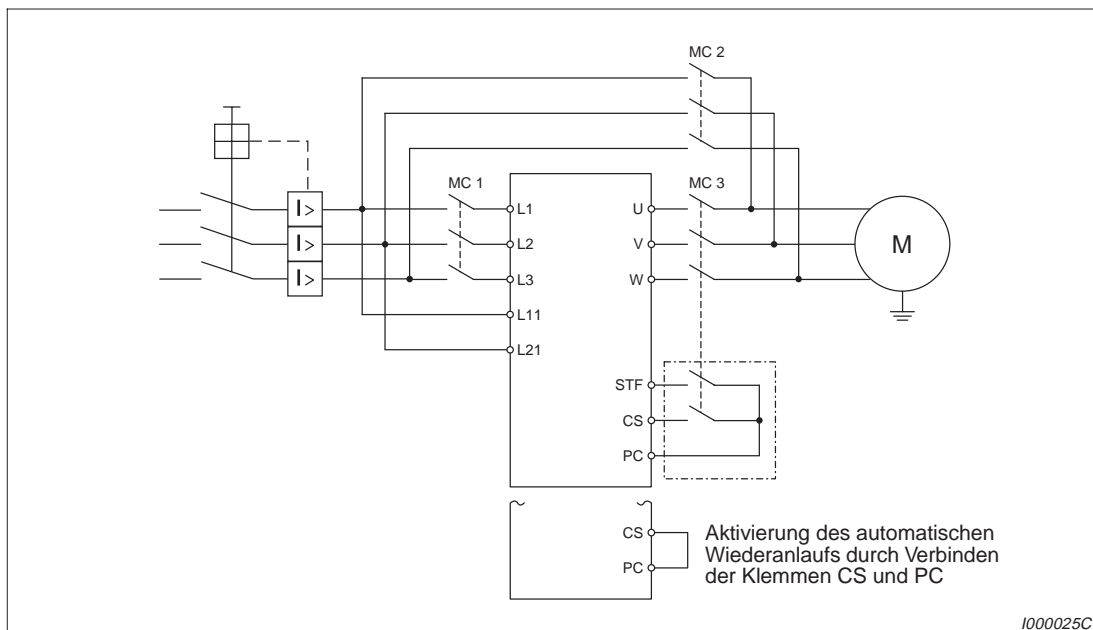
Für den Fall eines Netzausfalls besteht die Möglichkeit des automatischen Wiederanlaufs nach dem Wiederherstellen der Spannungsversorgung. Ein noch laufender Motor wird dabei eingefangen und danach auf den eingestellten Sollwert beschleunigt. Ist der automatische Wiederanlauf angewählt, werden die Ausgänge UVT und IPF bei Netzausfall nicht geschaltet.



**Abb. 6-26:**

Parameter für automatischen Wiederanlauf

1000024C



**Abb. 6-27:** Anschlußbeispiel

**Einstellung**

Parameter	Einstellung	Beschreibung		
162	0	Ausgangsfrequenz wird erfaßt: Nach einem Netzausfall wird die momentane Ausgangsfrequenz erfaßt.		
	1	Ausgangsfrequenz wird nicht erfaßt: Die Ausgangsspannung wird, ohne Berücksichtigung der aktuellen Motordrehzahl, bis zum Erreichen der voreingestellten Frequenz angehoben.		
57	0	0,4 k–1,5 k	0,5 s Synchronisationszeit	Standardwerte
		2,2 k–7,5 k	1,0 s Synchronisationszeit	
		11 k oder größer	3,0 s Synchronisationszeit	
	0,1–5 s	Pausenzeit bis zum automatischen Wiederanlauf nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung. Die Zeit kann in Abhängigkeit der Motorbelastung (Trägheit, Drehmoment) zwischen 0,1 und 5 s gesetzt werden.		
9999	kein automatischer Wiederanlauf			
58	0–60 s	In der Regel können die Standardwerte verwendet werden. Eine Anpassung an die Motorbelastung ist möglich.		
163	0–20 s			
164	0–100 %			
165	0–200 %			

**Tab. 6-12:** Einstellbereich für der Parameter 57, 58, 162, 163, 164 und 165

**Besondere Hinweise**

- Ist der automatische Wiederanlauf angewählt, werden die Alarmausgänge UVT und IPF bei Netzausfall nicht geschaltet.
- Ist die Leistung des Frequenzumrichters eine Klasse höher als die des Motors, kann eine Überstrom-Fehlermeldung auftreten (OCT), und es ist kein Wiederanlauf des Motor möglich.
- Ist Parameter 57 auf einen anderen Wert als „9999“ eingestellt, wird eine Ausgangsfrequenz nur dann ausgegeben, wenn die Klemmen CS und PC miteinander verbunden sind.
- Ist Parameter 162 auf „0“ gesetzt, und es werden mehr als ein Motor an einem Frequenzumrichter betrieben, startet der Umrichter nicht einwandfrei.
- Ist Parameter 162 auf „0“ gesetzt, wird die DC-Bremse beim Wiederanlauf aktiviert. Bei kleinem Massenträgheitsmoment der Last kann sich die Geschwindigkeit verringern.
- Ist Parameter 163 auf „1“ gesetzt, wird die Ausgangsfrequenz vor einem Netzausfall gespeichert und beim Wiederanlauf ausgegeben. Fällt auch die Spannung des Steuerkreises aus, kann die Frequenz nicht gespeichert werden, und der Frequenzumrichter startet bei 0 Hz.
- Die Signale SU und FU werden nicht während des Wiederanlaufs, sondern erst nach Ablauf der Pufferzeit ausgegeben.

**ACHTUNG:**

***Vor Aktivierung des automatischen Wiederanlaufs nach Netzausfall ist sicherzustellen, daß diese Betriebsweise für den Antrieb zulässig ist.***

***Ist der automatische Wiederanlauf aktiviert, kann der Motor plötzlich anlaufen. Halten Sie daher ausreichend Abstand zu Motor und Maschine, und weisen Sie durch einen gut sichtbaren Warnhinweis auf die Gefahr hin.***

***MC1 und MC2 müssen mit einer mechanischen Verriegelung versehen sein. Der Frequenzumrichter wird zerstört, wenn Netzspannung an den Ausgang gelangt.***

## 6.24 Anwahl des digitalen Motorpotentiometers

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	Mot.Poti	0-2	0	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
1	Maximale Ausgangsfrequenz
7	Beschleunigungszeit
8	Bremszeit
18	Hochgeschwindigkeitsfrequenzgrenze
28	Überlagerung der Festfrequenzen
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit
45	2. Bremszeit

### Beschreibung

Das digitale Motorpotentiometer ermöglicht eine ferngesteuerte Einstellung von Drehzahlen über Schaltsignale.

Über die Einstellung des Parameters 59 ist eine Nutzung der Eingänge zur Anwahl der Festfrequenz RH, RM, RL für die Funktionen des Motorpotentiometers, Beschleunigen, Verzögern sowie Frequenzwert löschen möglich (siehe Abb.6-28).

Über das digitale Motorpotentiometer kann die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kompensiert werden:

Externe Betriebsart: Die über die Klemmen RH/RL eingestellte Frequenz kann von einem Signal an Klemme 1 überlagert werden. Dazu ist Parameter 28 auf 1 zu setzen.

Betrieb über Bedieneinheit: Die über die Klemmen RH/RM eingestellte Frequenz kann von einer Frequenz von der Bedieneinheit überlagert werden.

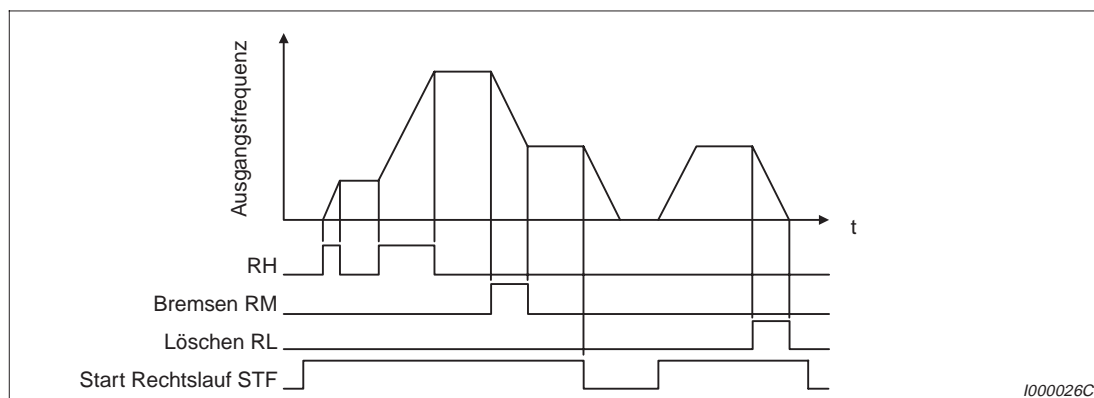


Abb. 6-28: Betriebsbeispiel digitales Motorpotentiometer

## Einstellung

Stellen Sie Parameter 59 wie folgt ein:

Einstellwert	Digitales Motorpoti	Frequenzwert speichern
0	—	—
1	✓	✓
2	✓	—

**Tab. 6-13:**

*Einstellung von Parameter 59*

Über den Parameter 59 besteht die Möglichkeit der Anwahl eines digitalen Motorpotentiometers. Durch Setzen des Parameters 59 auf den Wert 1 besteht die Möglichkeit, den Frequenzwert zu speichern, so daß der gespeicherte Wert auch nach Abschalten der Spannung erhalten bleibt. Wird das digitale Motorpotentiometer angewählt, ändern sich die Funktionen der Klemmen: RH ⇒ Hochlauf, RM ⇒ Bremsen und RL ⇒ Löschen.

### Besondere Hinweise

- Die Frequenzen können über die Klemmen RH (Hochlauf) und RM (Bremsen) in einem Bereich von 0 und der Maximalfrequenz (Pr. 1 oder Pr. 18) verändert werden.
- Beim Einschalten des Hochlauf- bzw. Bremssignals ändert sich die Frequenz mit den in Parameter 44 und 45 eingestellten Anstiegs- bzw. Abfallzeiten. Sind die Werte in den Parametern 44 und 45 kleiner als die Werte für die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten (Parameter 7 und 8), so beschleunigt bzw. verzögert der Frequenzumrichter mit den in Parameter 7 und 8 eingestellten Werten.
- Das Abspeichern des Frequenzwertes geschieht durch Stoppen des Frequenzumrichters über die STF-/STR-Eingänge, bzw. eine Minute nachdem keine Frequenzveränderung mehr vorgenommen wurde. Nach Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung wird der Betrieb mit dem gespeicherten Wert fortgesetzt.



#### **ACHTUNG:**

***Ist Parameter 59 auf den Wert „1“ eingestellt, läuft der Motor nach einem Spannungsausfall bei anstehendem Drehrichtungskommando wieder an.***

## 6.25 Automatische Einstellhilfe

### 6.25.1 Grundlagen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
60	Automatische Einstellhilfe	AutoPr.	0–8	0	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
0	Drehmomentanhebung (manuell)
7	Beschleunigungszeit
8	Bremszeit
13	Startfrequenz
19	Maximale Ausgangsspannung
80, 81	Erweiterte Stromvektorregelung
278–278	Funktionen zum Bremsbetrieb

#### Beschreibung

Zur Vereinfachung der Inbetriebnahme sind die Frequenzumrichter mit einer automatischen Einstellhilfe ausgestattet. Diese automatische Einstellhilfe ist ein selbstlernendes System, welches die jeweils relevanten Daten selbst ermittelt und die entsprechenden Parameter automatisch beeinflusst.

Werden die Beschleunigungs-/Bremszeit und die V/F-Kennlinie nicht eingestellt, kann der Frequenzumrichter betrieben werden, als wären die passenden Parameterwerte gesetzt. Eine schnelle Inbetriebnahme ohne Feinabgleich ist somit möglich.

#### Einstellung

Anhand des in Parameter 60 gesetzten Wertes lassen sich verschiedene selbsteinstellende Funktionen anwählen (siehe Tabelle 6-14).

Einstellwert	Funktion	Bedeutung	Auswirkung
0	Keine Selbsteinstellung	Die automatische Selbsteinstellung ist außer Funktion.	—
1	Kürzeste Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Der Motor wird in der kürzesten Zeit an der Stromgrenze beschleunigt und verzögert. Als Stromgrenze wird 150 % vom Nennstrom eingestellt.	Parameter 7, 8
2		Der Motor wird in der kürzesten Zeit an der Stromgrenze beschleunigt und verzögert. Als Stromgrenze wird 180 % vom Nennstrom eingestellt.	Parameter 7, 8
3	Optimale Beschleunigung und Verzögerung	Die Drehmomentanhebung sowie die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten werden so beeinflusst, daß der Strom den Nennstrom nicht überschreitet. Diese Einstellung eignet sich besonders für Anwendungen mit konstanter Last. Da im ersten Durchlauf der automatischen Einstellung noch keine Daten vorliegen, besteht die Möglichkeit, daß die optimalen Werte erst beim zweiten Durchlauf erreicht werden.	Parameter 0, 7, 8
4	Energiesparbetrieb	Läuft der Motor für längere Zeit im Leerlauf, senkt der FR-A 540 selbsttätig die Motorspannung ab. Durch die verringerte Motorspannung nimmt der Motor weniger Leistung auf. Hierdurch kann bis zu 30 % an Energie eingespart werden. Wird die volle Motorleistung benötigt, hebt der FR-A 540 die Ausgangsspannung wieder auf die volle Motorspannung an. Das ist sehr vorteilhaft bei Lüfter- und Pumpenantrieben.	Motorspannung

**Tab. 6-14:** Einstellwerte für Parameter 60 (1)

Einstellwert	Funktion	Bedeutung		Auswirkung
5	Hubbetrieb	Die Ausgangsspannung wird im Hebe- oder Senkbetrieb so verändert, daß ein größtmögliches Moment zur Verfügung steht. Als Stromgrenze wird 150 % vom Nennstrom eingestellt. Die Startfrequenz beträgt 2 Hz.		Parameter 0, 13, 19
6		Die Ausgangsspannung wird im Hebe- oder Senkbetrieb so verändert, daß ein größtmögliches Moment zur Verfügung steht. Als Stromgrenze wird 180 % vom Nennstrom eingestellt. Die Startfrequenz beträgt 2 Hz.		Parameter 0, 13, 19
7	Bremsbetrieb	Eingabe eines Signals nach Öffnen der mechanischen Bremse	Die Funktion bewirkt eine Ausgabe von Zustandssignalen bei Steuerung einer mechanischen Bremse für vertikale Applikationen. Siehe auch Parameter 278 bis 285 (Steuerung einer mechanischen Bremse).	—
8		Keine Eingabe eines Signals nach Öffnen der mechanischen Bremse		

**Tab. 6-14:** Einstellwerte für Parameter 60 (2)

### Besondere Hinweise

- Bei einer Applikation mit hoher Präzision müssen die anderen Parameter manuell eingestellt werden.
- Da im ersten Durchlauf der automatischen Einstellung noch keine Daten vorliegen, besteht die Möglichkeit, daß die optimalen Werte erst beim zweiten Durchlauf erreicht werden. Weiterhin ist die Funktion nur für Frequenzeinstellungen über 30,01 Hz wirksam.
- Bei Anwahl der erweiterten Stromvektorregelung über Parameter 80 und 81 werden die Einstellungen des Energiesparbetriebs und des Hubbetriebs ignoriert. (Die erweiterte Stromvektorregelung hat eine höhere Priorität.)
- Kommt es während des Betriebes mit optimaler Beschleunigung und Verzögerung (Parameter 60 = 3) zu einer Überspannungsauslösung (OV3), sollte Parameter 8 „Bremszeit“ auf einen größeren Wert gesetzt und der Startvorgang wiederholt werden.
- Im Energiesparbetrieb (Parameter 60 = 4) kann die Bremszeit bis zum Stillstand größer als der voreingestellte Wert sein. Verglichen mit einem Betrieb bei konstanter Last, ist in diesem Modus auch eine Überspannungsauslösung wahrscheinlicher. Vergrößern Sie in diesen Fällen die Bremszeit.

## 6.25.2 Optimierungsparameter

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
61	Nennstrom für automatische Einstellhilfe	Ref I	0–500 A / 9999	9999	9999: Bezugsgröße Nennstrom	60 Automatische Einstellhilfe
62	Stromgrenze für aut. Einstellhilfe (Beschleunigung)	Bescht/I	0–200 % / 9999	9999	—	
63	Stromgrenze für aut. Einstellhilfe (Verzögerung)	Brms t/I	0–200 % / 9999	9999	—	
64	Startfrequenz bei Hubbetrieb für automatische Einstellhilfe	Lift f	0–10 Hz / 9999	9999	—	

### Beschreibung

Sollten für die automatische Einstellhilfe andere Stromwerte oder beim Hubbetrieb eine andere Startfrequenz benötigt werden, so lassen sich diese über die nachfolgend beschriebenen Parameter 61 bis 64 einstellen.

### Einstellung

Nennstrom für automatische Einstellhilfe, Parameter 61

Einstellwert Pr. 61	Bezugsstrom
9999 (Werkseinstellung)	Nennstrom des Frequenzumrichters
0–500 A	eingestellte Strom (Motornennstrom)

**Tab. 6-15:** Einstellwerte für Parameter 61

Stromgrenze für automatische Einstellhilfe (Beschleunigung), Parameter 62

Der Bezugswert ändert den Beschleunigungsmodus zwischen „kürzeste Beschleunigungs- und Verzögerungszeit“ und „optimaler Beschleunigung und Verzögerung“.

Einstellwert Pr. 62	Bezugsstrom	Bemerkungen
9999 (Werkseinstellung)	150 % (180 %) ist der Grenzwert	kürzeste Beschleunigungs- und Verzögerungszeit
	100 % ist der Optimalwert	optimale Beschleunigung und Verzögerung
0–200 %	0–200 % ist der Grenzwert	kürzeste Beschleunigungs- und Verzögerungszeit
	0–200 % ist der Optimalwert	optimale Beschleunigung und Verzögerung

**Tab. 6-16:** Einstellwerte für Parameter 62

Stromgrenze für automatische Einstellhilfe (Verzögerung), Parameter 63

Der Bezugswert ändert den Beschleunigungsmodus zwischen „kürzeste Beschleunigungs- und Verzögerungszeit“ und „optimaler Beschleunigung und Verzögerung“.

Einstellwert Pr. 63	Bezugsstrom	Bemerkungen
9999 (Werkseinstellung)	150 % (180 %) ist der Grenzwert	kürzeste Beschleunigungs- und Verzögerungszeit
	100 % ist der Optimalwert	optimale Beschleunigung und Verzögerung
0–200 %	0–200 % ist der Grenzwert	kürzeste Beschleunigungs- und Verzögerungszeit
	0–200 % ist der Optimalwert	optimale Beschleunigung und Verzögerung

**Tab. 6-17:** Einstellwerte für Parameter 63

Startfrequenz bei Hubbetrieb für automatische Einstellhilfe, Parameter 64

Einstellwert Pr. 64	Referenzfrequenz
9999 (Werkseinstellung)	die Startfrequenz ist 2 Hz
0–10 Hz	die Startfrequenz entspricht einer Einstellung zwischen 0 und 10 Hz

**Tab. 6-18:** Einstellwerte für Parameter 64

#### Besondere Hinweise

- Die Parameter 61 bis 64 sind nur dann einstellbar und auf der Anzeige der Bedieneinheit abrufbar, wenn Parameter 60 einen Wert von „1–6“ enthält.

## 6.26 Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
65	Auswahl der Schutzfunktion für aut. Wiederanlauf	Wdranl	0-5	0	9999: Bezugsgröße Nennstrom	—
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	Wdranl N	0-10 / 101-110	0	—	
68	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	Wdranl T	0-10 s	1 s	—	
69	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	Löschen W	—	0	—	

### Beschreibung

Hat der Frequenzumrichter aufgrund des Ansprechens einer Schutzfunktion gestoppt, so besteht die Möglichkeit des automatischen Rücksetzens der Schutzfunktion mit anschließendem Wiederanlauf. Es kann ausgewählt werden, ob ein Wiederholversuch ausgeführt werden soll, ob die Schutzfunktion zurückgesetzt werden soll, wieviele Wiederholungsversuche ausgeführt werden sollen und wie groß die Wartezeit sein soll.

Ausgewählt werden kann:

- die Ausführung von Wiederanlaufversuchen
- das Rücksetzen der Schutzfunktion
- die Anzahl der Wiederanlaufversuche
- die Wartezeit für einen Wiederanlaufversuch

## Einstellung

Soll der automatische Wiederanlauf nur für spezielle Schutzfunktionen zulässig sein, so ist eine Auswahl nach folgender Tabelle zu treffen und der entsprechende Wert in Parameter 65 einzugeben.

LED-Anzeige	Bedeutung	Parameterwert des Parameters 65					
		0	1	2	3	4	5
E.OC1	Überstrom während der Beschleunigung	✓	✓	—	✓	✓	✓
E.OC2	Überstrom während konstanter Drehzahl	✓	✓	—	✓	✓	—
E.OC3	Überstrom während der Verzögerung	✓	✓	—	✓	✓	✓
E.OV1	Zwischenkreis Überspannung während der Beschleunigung	✓	—	✓	✓	✓	—
E.OV2	Zwischenkreis Überspannung während konstanter Drehzahl	✓	—	✓	✓	✓	—
E.OV3	Zwischenkreis Überspannung während der Verzögerung	✓	—	✓	✓	✓	—
E.THM	Überlast Motor	✓	—	—	—	—	—
E.THT	Überlast Frequenzumrichter	✓	—	—	—	—	—
E.IPF	Netzausfall	✓	—	—	—	✓	—
E.UVT	Unterspannung	✓	—	—	—	✓	—
E.FIN	Überhitzung Kühlrippen	—	—	—	—	—	—
E.BE	Überstrom Bremstransistor	✓	—	—	—	✓	—
E.GF	Erdschluß	✓	—	—	—	✓	—
E.LF	Offene Phase	—	—	—	—	—	—
E.OHT	Externer Thermoschalter	✓	—	—	—	—	—
E.OLT	Strombegrenzung	✓	—	—	—	✓	—
E.OPT	Optionsfehler	✓	—	—	—	✓	—
E.OP1	Fehler Option 1	✓	—	—	—	✓	—
E.OP2	Fehler Option 2	✓	—	—	—	✓	—
E.OP3	Fehler Option 3	✓	—	—	—	✓	—
E.PE	Speicherfehler	✓	—	—	—	✓	—
E.PUE	PU-Anschlußfehler	—	—	—	—	—	—
E.RET	Zu große Anzahl der Wiederanläufe	—	—	—	—	—	—
E.CPU	CPU-Fehler	—	—	—	—	—	—
E.MB1	Fehler im Bremsbetrieb	✓	—	—	—	✓	—
E.MB2	Fehler im Bremsbetrieb	✓	—	—	—	✓	—
E.MB3	Fehler im Bremsbetrieb	✓	—	—	—	✓	—
E.MB4	Fehler im Bremsbetrieb	✓	—	—	—	✓	—
E.MB5	Fehler im Bremsbetrieb	✓	—	—	—	✓	—
E.MB6	Fehler im Bremsbetrieb	✓	—	—	—	✓	—
E.MB7	Fehler im Bremsbetrieb	✓	—	—	—	✓	—
E.P24	Kurzschluß 24 V DC Spannungsversorgung	—	—	—	—	—	—
E.CTE	Kurzschluß in der Versorgung der Bedieneinheit	—	—	—	—	—	—

**Tab. 6-19:** Auswahlmöglichkeiten

In Parameter 67 wird die Anzahl der Wiederanlaufversuche nach Ansprechen einer Schutzfunktion festgelegt.

Einstellwert Pr. 67	Anzahl der Wiederanläufe	Ausgabe Fehlermeldung
0	kein Wiederanlauf	—
1–10	1–10	keine Ausgabe
101–110	1–10	Ausgabe

**Tab. 6-20:** Anzahl der Wiederanläufe nach Ansprechen einer Schutzfunktion

Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion wartet der Frequenzumrichter mit dem Rücksetzen und Wiederanlauf mit der in Parameter 68 eingestellten Wartezeit.

Eine Überwachung der Anzahl der erfolgreichen Wiederanläufe nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion ist mit Parameter 69 möglich. Ein Rücksetzen des Parameters 69 erfolgt durch Eingabe des Wertes „0“ sowie durch Löschen aller Parameter.

### Besondere Hinweise

- Eine Überwachung der Anzahl der erfolgreichen Wiederanläufe nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion ist mit Parameter 69 möglich. Der Parameterwert wird nach jedem erfolgreichem Wiederanlauf um den Faktor 1 erhöht. Ein erfolgreicher automatischer Wiederanlauf ist dann gegeben, wenn bis zu einer Zeit, die fünf Mal der in Parameter 68 eingestellten Zeit entspricht, keine erneute Schutzfunktion anspricht. Ein Rücksetzen des Parameters 69 erfolgt durch Eingabe des Wertes „0“ sowie durch Löschen aller Parameter.
- Sprechen in der obengenannten Zeit weitere Schutzfunktionen an, kann das Bediengerät FR-DU04 Daten anzeigen, die nicht mit den letzten Daten übereinstimmen. Ebenso kann das Bediengerät FR-PU04 Daten anzeigen, die sich von den Daten beim ersten Wiederanlaufversuch unterscheiden. Es werden beim Rücksetzen der Schutzfunktion nur die Daten gespeichert, die beim Auftreten des ersten Fehlers aktuell waren.
- Beim automatischen Rücksetzen bleiben die Daten der elektronischen Überstromschutzfunktion, des regenerativen Bremszyklus etc., anders als beim Rücksetzen über Aus- und Einschalten der Spannungsversorgung, erhalten.



#### ACHTUNG:

**Bei Benutzung des automatischen Wiederanlaufs nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion ist darauf zu achten, daß jegliche durch diese Funktion entstehenden Gefährdungen durch entsprechende Schutzfunktionen (Hinweise) ausgeschlossen sind.**

#### HINWEIS

- Parameter 66 ⇒ siehe Parameter 22 (Seite 6-28)
- Parameter 70 ⇒ siehe Parameter 30 (Seite 6-35)

## 6.27 Motorauswahl

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
71	Motorauswahl	Motorotyp	0-8 / 13-18 / 20 / 23 / 24	0	—	0 Drehmomentanhebung (manuell) 12 DC-Bremmung (Spannung) 19 Maximale Ausgangsspannung 60 Automatische Einstellhilfe 80 Motornennleistung für Stromvektorregelung 81 Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung 96 Selbsteinstellung der Motordaten 100-109 V/f-Spannung/Frequenz

### Beschreibung

Parameter 71 erlaubt eine Auswahl verschiedener auf den Motor bezogener Funktionen.

### Einstellung

Einstellwert	Auslösecharakteristik des elektronischen Motorschutzschalters	Einstellbedingungen der Motordaten für die Vektorregelung	
0	Selbstbelüfteter Motor	Direkte Eingabe der Motordaten	
1	Fremdbelüfteter Motor		
2	Motor mit flexibler 5-Punkt - V/f-Kennlinie		
3	Selbstbelüfteter Motor	Selbsteinstellung der Motordaten	
13	Fremdbelüfteter Motor		
4	Selbstbelüfteter Motor	Optimierung der selbsteingestellten Motordaten	
14	Fremdbelüfteter Motor		
5	Selbstbelüfteter Motor	Stern-Schaltung	Direkte Eingabe der Motordaten
15	Fremdbelüfteter Motor		
6	Selbstbelüfteter Motor	Dreieck-Schaltung	
16	Fremdbelüfteter Motor		
7	Selbstbelüfteter Motor	Stern-schaltung	Direkte Eingabe und Selbsteinstellung der Motordaten
17	Fremdbelüfteter Motor		
8	Selbstbelüfteter Motor	Dreieckschaltung	
18	Fremdbelüfteter Motor		

Tab. 6-21: Einstellung von Parameter 71

### HINWEIS

Für Frequenzumrichter der Leistungsklassen 5,5 k und 7,5 k ändern sich die Einstellungen von Parameter 0 und Parameter 12 in Abhängigkeit von Parameter 71.

Pr. 71	0, 2, 3-8, 20, 23, 24	1, 13-18
Pr. 0	3 %	2 %
Pr. 12	4 %	2 %

Tab. 6-22: Änderung der Parameter 0 und 12 in Abhängigkeit von Parameter 71

**Besondere Hinweise**

- Der Parameterwert „2“ kann nur dann in Parameter 71 eingegeben werden, wenn in Parameter 19 ein anderer Wert als „9999“ eingestellt ist.
- Ist Parameter 71 auf „2“ eingestellt, werden auf der Bedieneinheit FR-PU04 die Parameter 100 bis 109 angezeigt. Bei allen anderen Einstellungen werden Änderungen der Parameter 100 bis 109 in den Menüs „Liste der Startwerte“ und „Liste ändern“ nicht angezeigt.
- Für die Selbsteinstellung der Motordaten, siehe Parameter 96.
- Um eine Selbsteinstellung der Motordaten durchzuführen, setzen Sie Parameter 71 auf 3, 7, 8, 13, 17 oder 18.

**ACHTUNG:**

***Achten Sie darauf, daß die Parameter mit den angeschlossenen Motordaten übereinstimmen. Eine falsche Einstellung der Parameter kann zur Überhitzung des Motors führen. Es besteht Brandgefahr.***

## 6.28 PWM-Funktion

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
72	PWM-Funktion	PWM F	0-15	2	0: 0,7 kHz 15: 14,5 kHz	—
240	Soft-PWM		0 / 1	1	1: Soft-PWM aktiv	

### Beschreibung

Über Parameter 71 können, durch Veränderung der Trägerfrequenz, Motorgeräusche lastabhängig verändert und Vibrationen, die durch Resonanzschwingungen entstehen, vermieden werden.

Parameter 240 bietet die Möglichkeit einer Reduzierung der Motorgeräusche.

### Einstellung

Die Trägerfrequenz läßt sich über Parameter 71 zwischen 0,7 und 14,5 kHz einstellen. Außer bei den Werten „0“ und „15“ kann die PWM in 1 kHz-Schritten eingestellt werden.

Parameter 240 bietet die Möglichkeit einer Reduzierung der Motorgeräusche. Ist Parameter 72 auf einen Wert zwischen „0“ und „5“ gesetzt, so ist bei einer Einstellung des Parameters 240 auf „1“ die Soft-PWM-Einstellung aktiv und metallische Motorgeräusche werden reduziert.

Einstellwert	Soft-PWM
0	deaktiviert
1	aktiv

**Tab. 6-23:**  
Einstellbereich für Parameter 240

### Besondere Hinweise

- Eine Herabsetzung der Trägerfrequenz, vermindert die Geräusche des Frequenzumrichters und des Verluststroms, doch die Motorgeräusche nehmen zu.

## 6.29 Festlegung der Sollwerteingänge

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	5/10VF	0-5 / 10-15	1	—	22 Strombegrenzung 903 Verstärkung für Spannungs-Sollwertvorgabe 905 Verstärkung für Strom-Sollwertvorgabe

### Beschreibung

Mit Hilfe des Parameters 73 lassen sich die Sollwerteingänge für verschiedene Eingangsbedingungen bzw. Überlagerungsfunktionen festlegen.

Folgende Festlegungsmöglichkeiten sind gegeben:

- Auswahl der Referenzspannungen 0–±10 V oder 0–±5 V
- Auswahl einer arithmetischen Überlagerung oder einer prozentualen Überlagerung
- Unterbindung der Drehrichtungsumkehr bei negativer Sollwertspannung an Klemme 1

### Einstellung

Die Auswahl der Belegung wird nach folgender Tabelle vorgenommen, wobei der Spannungssollwert über Klemme 1 und/oder Klemme 2 bestimmt wird (– = nicht möglich, ✓ = möglich).

Einstellwert	Sollwerteingang Klemme 2	Sollwerteingang Klemme 1	Strom-Sollwert-eingang Klemme 4	Prozentuale Überlagerung	Drehrichtungsumkehr bei negativer Sollwertspannung	
0	0–10 V *	0–±10 V	—	—	—	
1	0–5 V *	0–±10 V				
2	0–10 V *	0–±5 V				
3	0–5 V *	0–±5 V		✓	—	
4	0–10 V	0–±10 V *				
5	0–5 V	0–±5 V *		—	—	—
10	0–10 V *	0–±10 V				
11	0–5 V *	0–±10 V				
12	0–10 V *	0–±5 V				
13	0–5 V *	0–±5 V				
14	0–10 V	0–±10 V *		✓	—	✓
15	0–5 V	0–±5 V *				

**Tab. 6-24:** Einstellbereich für Parameter 73 (Spannungssollwert)

Die in der Tabelle mit einem Stern \* markierten Eingänge kennzeichnen die Sollwerteingänge. Die anderen Eingänge stellen das Überlagerungssignal dar.

Ist das AU-Signal eingeschaltet, so daß das Sollwertsignal über den Stromeingang von Klemme 4 vorgegeben wird, ist die Spezifikation nach folgender Tabelle vorzunehmen:

Einstellwert	Sollwertegang Klemme 2	Sollwertegang Klemme 1	Strom-Sollwert- eingang Klemme 4	Prozentuale Überlagerung	Drehrichtungs- umkehr bei negativer Sollwertspannung	
0	—	0-±10 V	4-20 mA	—	—	
1		0-±10 V				
2		0-±5 V				
3		0-±5 V				
4	0-10 V	—		✓		✓
5	0-5 V					
10	—	0-±10 V		—		
11		0-±10 V				
12		0-±5 V				
13		0-±5 V				
14	0-10 V	—		✓		
15	0-5 V					

**Tab. 6-25:** Einstellbereich für Parameter 73 (Stromsollwert)

#### Besondere Hinweise

- Bei der arithmetischen Überlagerung ist die Ausgangsfrequenz die Summe aus dem Frequenzsollwert an Klemme 1 und dem Frequenzsollwert an Klemme 2 bzw. 4.
- Bei der prozentualen Überlagerung läßt sich die Ausgangsfrequenz um den an Klemme 2 eingestellten prozentualen Wert (50–150 %), bezogen auf das an Klemme 1 bzw. 4 anliegende Sollwertsignal verändern.
- Eine Änderung der maximalen Ausgangsfrequenz bei maximaler Eingangsspannung bzw. maximalem Eingangsstrom kann über Parameter 903 oder 905 eingestellt werden. Dabei muß kein Eingangssignal anliegen. Eine Einstellung von Parameter 73 hat keinen Einfluß auf die Beschleunigungs-/Bremszeit.
- Ist Parameter 22 auf „9999“ gesetzt, dient Klemme 1 zur Einstellung der Stromgrenze.



#### ACHTUNG:

**Wenn Parameter 22 auf den Wert „9999“ gesetzt ist, wird die Klemme 1 für die Einstellung der Stromgrenze genutzt.**

## 6.30 Sollwert-Signalfilter

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
74	Sollwert-Signalfilter	MRS	0-8	1	—	—

### Beschreibung

Sollte es sich bei dem Sollwertsignal der Spannungs-Stromeingänge 1, 2, 4 um ein instabiles bzw. mit Störungen überlagertes Signal handeln, so besteht die Möglichkeit, diese Instabilität bzw. Störung durch Erhöhen des Parameterwertes in Parameter 74 herauszufiltern. Eine Erhöhung des Parameterwertes hat zwangsläufig eine Verlängerung der Ansprechzeit der Sollwertsignale zur Folge.

### Einstellung

Einstellwert	Funktion
0	keine Filterwirkung
1	niedrige Filterwirkung
2-7	Zwischenwerte
8	hohe Filterwirkung

**Tab. 6-26:**

*Einstellung von Parameter 74*

## 6.31 Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
75	Rücksetzbedingung/ Verbindungsfehler	RESModus	0-3/ 14-17	14	—	—

### Beschreibung

Über Parameter 75 lässt sich festlegen, ob ein Rücksetzen des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit bzw. die RES-Klemme jederzeit möglich ist oder erst nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion. Außerdem lässt sich anwählen, ob eine Unterbrechung der Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit von mehr als 1 Sekunde zum Stopp des Umrichters und Ansprechen einer Schutzfunktion führen soll. Weiterhin lässt sich festlegen, ob der Motor in jeder Betriebsart über die Bedieneinheit durch Betätigung der STOP-Taste gestoppt werden kann.

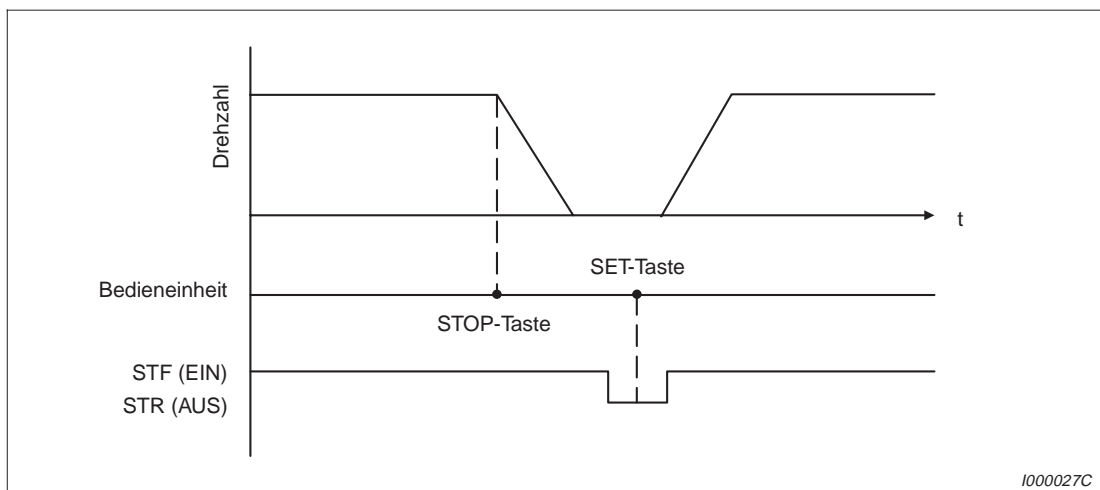


Abb. 6-29: Stopp während der externen Betriebsart

### Einstellung

Einstellwert	Rücksetzen nur nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion	Ansprechen einer Schutzfunktion bei Unterbrechung der Verbindung PU-Bedieneinheit	Stopp über Bedieneinheit in jeder Betriebsart
0	—	—	nur im PU-Modus möglich
1	✓	—	
2	—	✓	
3	✓	✓	✓
14	—	—	
15	✓	—	
16	—	✓	
17	✓	✓	

Tab. 6-27: Einstellung von Parameter 75

## Wiederanlauf nach einem Stopp über die Bedieneinheit während des externen Betriebes

### Bedieneinheit FR-DU04

- ① Schalten Sie das STF- oder das STR-Drehrichtungssignal aus, nachdem der Motor bis zum Stillstand ausgelaufen ist.
- ② Rufen Sie den Bildschirm für die Einstellung der Betriebsart auf und betätigen Sie die SET-Taste.
- ③ Schalten Sie das STF- oder STR-Signal wieder ein.

### Bedieneinheit FR-PU04

- ① Schalten Sie das STF- oder das STR-Drehrichtungssignal aus, nachdem der Motor bis zum Stillstand ausgelaufen ist.
- ② Betätigen Sie die EXT-Taste.
- ③ Schalten Sie das STF- oder STR-Signal wieder ein.

### Allgemeine Hinweise

- Wird während des Betriebes ein RESET ausgeführt, schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters ab, die Daten der Stromeinstellung für den elektronischen Motorschutzschalter und des regenerativen Bremszyklus werden zurückgesetzt, und der Motor läuft aus.
- Sollte beim Einschalten bzw. Zurücksetzen des Frequenzumrichters keine Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit bestehen, so führt dies nicht zum Ansprechen der Schutzfunktion.
- Für einen weiteren Betrieb sollte die Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit überprüft und der Frequenzumrichter zurückgesetzt werden.
- Ist die Überwachungsfunktion aktiviert und die Verbindung wird während des JOG-Betriebes unterbrochen, wird der Motor bis zum Stillstand abgebremst. Bei Auftreten einer Verbindungsfehlermeldung stoppt der Motor nicht.
- Parameter 75 wird auch beim Löschen aller Parameter nicht zurückgesetzt.
- Bei einem Stopp des Motors über die Stoppfunktion der Bedieneinheit, erscheint „PS“ auf der Anzeige. Eine Fehlermeldung wird jedoch nicht ausgegeben. Wird der RS485-Anschluß der Bedieneinheit als Kommunikationsschnittstelle verwendet, sind die Zurücksetz- und die Stoppfunktion aktiviert, die Funktion „Verbindungsfehler“ ist nicht aktiviert.
- Die RESET-Taste der Bedieneinheit ist, unabhängig von Parameter 75, nur bei Ansprechen einer Schutzfunktion wirksam.



#### **ACHTUNG:**

**Setzen Sie den Frequenzumrichter nicht bei eingeschaltetem Startsignal zurück. Der Motor läuft dann nach dem Zurücksetzen sofort an, und es kann zu lebensgefährlichen Situationen kommen.**

## 6.32 Ausgabe kodierter Alarmmeldungen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
76	Kodierte Alarmausgabe	ALARM AUS	0-3	0	—	79 Betriebsartenwahl 190-195 Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen 200-231 Programmeinstellungen

### Beschreibung

Zusätzlich bzw. anstelle der Betriebszustandsanzeige besteht die Möglichkeit, über die Ausgangsklemmen kodierte Alarmmeldungen (4 Bit) auszugeben. Im Programmbetrieb dient Parameter 75 zur Ausgabe von Gruppensignalen.

### Einstellung

Folgende Tabelle gibt Auskunft über die Möglichkeiten der Ausgabe von Alarmen.

Einstellwert	Ausgangsklemmen			
	SU	IPF	OL	FU
0	Keine Alarmmeldung (Schaltzustände abhängig von den Parametern 190-196)			
1	Alarmkodierung Bit 3	Alarmkodierung Bit 2	Alarmkodierung Bit 1	Alarmkodierung Bit 0
2	Kein Alarm: Der Schaltzustand ist mit dem Einstellwert „0“ identisch. Alarm: Der Schaltzustand ist mit dem Einstellwert „1“ identisch.			
3 (während programmier-tem Betrieb)	Signal während Wartezeit	Ausgabe bei Gruppe 3	Ausgabe bei Gruppe 2	Ausgabe bei Gruppe 1

**Tab. 6-28:** Möglichkeiten der Ausgabe von Alarmen

### Allgemeine Hinweise

- Eine übersichtliche Auflistung der Alarmcodierungen befindet sich im Kapitel 9.
- Die Einstellung von Parameter 76 überschreibt die Einstellungen der Parameter 190 bis 195.

## 6.33 Bedienungsschutzfunktionen

Die nachfolgend beschriebenen Funktionen und Parameter sind zum Schutz des Antriebes und des Frequenzumrichters gegen Fehlbedienung vorgesehen.

### 6.33.1 Schreibschutzfunktion

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
77	Schreibschutz für Parameter	PrSchutz	0 / 1 / 2	0	—	—

#### Beschreibung

Dieser Parameter kann als Schutzfunktion für die gesetzten Parameterwerte dienen und ein versehentliches Ändern der Werte verhindern.

#### Einstellung

Einstellwert	Betriebsart
0	Schreibschutz für alle Parameter AUS Werte können nur im PU-Modus während eines Stopps verändert werden
1	Schreibschutz für alle Parameter EIN (außer Pr.75, Pr. 77 und Pr. 79)
2	Änderung der Parameter während des Betriebs ist möglich

**Tab. 6-29:**  
Einstellbereich für Parameter 77

#### Besondere Hinweise

Ist der Parameter 77 auf „0“ gesetzt, können alle Parameter geändert werden, sobald der Frequenzumrichter gestoppt wurde und die Bedienung über die Bedieneinheit angewählt wurde. Als Ausnahme gelten hier nachfolgende Parameter, die auch während des Laufes verändert werden können. Parameter 72 und 240 können nicht im externen Betriebsmodus gesetzt werden.

Pr.	Bezeichnung	Pr.	Bezeichnung	Pr.	Bezeichnung
4	1. Drehzahl-/Geschw.-Vorwahl-RH	54	Ausgabe FM-Klemme	235	11. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl
5	2. Drehzahl-/Geschw.-Vorwahl-RM	55	Bezugsgröße f. ext. Freq.-anzeige	236	12. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl
6	3. Drehzahl-/Geschw.-Vorwahl-RL	56	Bezugsgröße f. ext. Stromanzeige	237	13. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl
22	Strombegrenzung	72	PWM-Funktion	238	14. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl
24	4. Drehzahl-/Geschw.-Vorwahl	75	Rücksetzbedingung Verbindungsfehler/Stop	239	15. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl
25	5. Drehzahl-/Geschw.-Vorwahl	77	Schreibschutzschutz für Parameter	271	Obere Stromgrenze für hohe Drehzahl
26	6. Drehzahl-/Geschw.-Vorwahl	160	Benutzergruppe lesen	272	Untere Stromgrenze für mittlere Drehzahl
27	7. Drehzahl-/Geschw.-Vorwahl	232	8. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl	273	Frequenzbereich für Strommittelwert
52	LCD-Anzeige an der Bedieneinheit	233	9. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl	274	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert
53	Balkenanzeige in der LCD-Anzeige	234	10. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl		

**Tab. 6-30:** Während des Laufes veränderbare Parameter

Ist der Parameter 77 auf den Wert „2“ gesetzt, so ist ein Ändern der Parameter auch während des Betriebes zulässig. Ausgenommen hiervon sind die nachfolgenden Parameter.

Pr.	Bezeichnung	Pr.	Bezeichnung	Pr.	Bezeichnung
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	106	V/f4-Frequenz
48	Zweite Stromgrenze	84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	107	V/f4-Spannung
49	Arbeitsbereich der zweiten Stromgrenze	95	Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten	108	V/f5-Frequenz
60	Automatische Einstellhilfe	96	Selbsteinstellung der Motordaten	109	V/f5-Spannung
61	Nennstrom f. aut. Einstellhilfe	100	V/f1-Frequenz	135	Auswahl der Ausgänge für Leistungsschütze
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	101	V/f1-Spannung	136	Verriegelungszeit für Leistungsschütze
71	Motorauswahl	102	V/f2-Frequenz	137	Verzögerungszeit für Leistungsschütze
79	Betriebsartenwahl	103	V/f2-Spannung	138	Auswahl der Leistungsschütze bei Fehlermeldung
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	104	V/f3-Frequenz	139	Ansprech-Frequenz der Leistungsschütze
81	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung	105	V/f3-Spannung		

**Tab. 6-31:** Parameter, die während des Betriebes geändert werden dürfen

Ist der Parameter 77 auf den Wert „1“ gesetzt, sind folgende Löschvorgänge nicht ausführbar:

- Parameter löschen
- alle Parameter löschen
- benutzerdefiniertes Löschen von Parametern



**ACHTUNG:**

**Eine Änderung der Parameterwerte während des Betriebes sollte nur unter größten Vorsichtsmaßnahmen vorgenommen werden.**

### 6.33.2 Reversierverbot

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
78	Reversierverbot	RvSchutz	0/1/2	0	—	—

#### Beschreibung

Bei verschiedenen Anwendungen (Lüfter, Pumpe) ist es notwendig, eine Drehrichtungsumkehr des Motors zu verbieten. Ein entsprechendes Verbot kann über Parameter 78 festgelegt werden.

#### Einstellung

Ist der Wert dieses Parameters „1“ oder „2“, ist eine Drehrichtungsumkehr des Motors weder über die Bedieneinheit noch über ein externes Signal möglich.

Einstellwert	Betriebsart
0	Rechts- und Linkslauf ist möglich
1	Linkslauf ist nicht möglich
2	Rechtslauf ist nicht möglich

**Tab. 6-32:**  
*Einstellbereich für Parameter 78*

## 6.34 Auswahl der Betriebsart

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
79	Betriebsartenwahl	KontrMod	0-8	0	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
15	Tipp-Frequenz
4-6	Drehzahl-/
24-27	Geschwindigkeits-
232-239	vorwahl
76	Kodierte Alarmausgabe
180-186	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
200-231	Programmeinstellung

### Beschreibung

Über Parameter 79 wird die mögliche Betriebsart, in der der Frequenzumrichter arbeiten soll, festgelegt. Die Werkseinstellung läßt die Bedienung durch externe Signale und die Bedieneinheit zu. Hierbei wird die Anwahl der Betriebsart über die Tasten der Bedieneinheit getätigt.

### Einstellung

Einstellwert	Betriebsart
0	Bedieneinheit oder externe Steuerung
1	Bedieneinheit
2	Externe Steuerung
3	Frequenzvorgabe über die Bedieneinheit und Startsignal von der externen Steuerung
4	Frequenzvorgabe über externe Signale und Start über die Bedieneinheit
5	Programmierter Betrieb
6	Umschaltbetrieb
7	Externe Steuerung (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt)
8	Umschaltung (außer externer Betrieb)

**Tab. 6-33:**

*Einstellbereich für Parameter 79*

### HINWEIS

Der kombinierte Betrieb kann durch Einstellung des Parameters 79 auf „3“ oder „4“ angewählt werden. Die Startmethoden sind unterschiedlich.

### Programmierter Betrieb

In dieser Betriebsart können 10 unterschiedliche Startzeiten, Drehrichtungen und Frequenzen individuell für drei verschiedene Gruppen eingestellt werden. Somit ist eine automatische Steuerung über den integrierten Timer möglich. Nähere Informationen finden Sie bei den Parametern 200–231.

### Umschaltbetrieb

Im Umschaltbetrieb kann zwischen Bedieneinheit, externem Betrieb und Computerbetrieb (Option FR-A5NR) umgeschaltet werden.

Umschaltung	Auswahl der Betriebsart/Betriebszustand
Externer Betrieb ⇒ Bedieneinheit	1) Auswahl Betrieb über Bedieneinheit Drehrichtung wird beibehalten Frequenzvorgabe über Potentiometer
Externer Betrieb ⇒ Computer	1) Auswahl der Betriebsart erfolgt über Computer Drehrichtung wird beibehalten Frequenzvorgabe über Potentiometer
Bedieneinheit ⇒ Externer Betrieb	1) Auswahl durch Betätigung der Umschalttaste der Bedieneinheit Drehrichtung wird durch externes Signal bestimmt Frequenz wird über externes Signal bestimmt
Bedieneinheit ⇒ Computer	1) Auswahl der Betriebsart erfolgt über Computer Drehrichtung und Frequenz werden beibehalten
Computer ⇒ Externer Betrieb	1) Auswahl der Betriebsart erfolgt über Computer Drehrichtung wird durch externes Signal bestimmt Frequenz wird über externes Signal bestimmt
Computer ⇒ Bedieneinheit	1) Auswahl über Bedieneinheit Drehrichtung und Frequenz werden beibehalten

**Tab. 6-34:** Betriebszustände im Umschaltbetrieb

### Externe Steuerung (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt)

Ist das Signal X12 ausgeschaltet, wird die externe Betriebsart gewählt. Dazu wird Parameter 79 auf „7“ gesetzt. Mit einem der Parameter 180–186 wird einer Eingangsklemme das X12-Signal zugewiesen. Wurde keiner der Klemmen die Funktion zugewiesen, so dient das Signal an der MRS-Klemme als Sperrsignal.

X12 (MRS)-Signal	Funktion
EIN	Abschaltung des Umrichterausgangs bei externem Betrieb Betriebsart kann auf Betrieb über Bedieneinheit umgeschaltet werden Parameter können im Betrieb über Bedieneinheit eingestellt werden Betrieb über Bedieneinheit möglich
AUS	Erzwungene Umschaltung auf externen Betrieb Externer Betrieb möglich Umschaltung auf Betrieb über Bedieneinheit gesperrt

**Tab. 6-35:** Funktion des Signals X12 (MRS)

### Funktionsänderung durch Schalten des X12 (MRS)-Signals (EIN/AUS)

Betriebs- bedingung		X12 (MRS)- Signal	Betriebs- art (siehe ④)	Betriebs- zustand	Parameter- einstellung	Umschaltung auf Betrieb über PU
Betriebs- art	Zustand					
PU	Stopp	EIN → AUS (siehe ③)	Extern	Stopp	zugelassen → gesperrt	gesperrt
	Betrieb	EIN → AUS (siehe ③)		Nach Eingabe des Start-Signals wird der Betrieb mit der externen Frequenzvorgabe ausgeführt	zugelassen → gesperrt	gesperrt
Extern	Stopp	AUS → EIN	Extern	Stopp	gesperrt → gesperrt	zugelassen
		EIN → AUS			gesperrt → gesperrt	gesperrt
	Betrieb	AUS → EIN		gesperrt → gesperrt	gesperrt → gesperrt	gesperrt
		EIN → AUS		Im Betrieb → Abschaltung des Ausgangs	gesperrt → gesperrt	gesperrt

**Tab. 6-36:** Umschaltung des X12 (MRS)-Signals

#### Besondere Hinweise

- ① Ist Parameter 79 auf „7“ gesetzt und das MRS-Signal AUS, ist ein Netzwerkbetrieb (z. B. PC) nicht möglich.
- ② Bei eingeschaltetem X12-Signal ist eine Umschaltung auf den Betrieb über die Bedieneinheit nicht möglich, wenn ein Startsignal (STF, STR) eingeschaltet ist.
- ③ Unabhängig davon, ob das Start-Signal ein- oder ausgeschaltet ist, wird auf die externe Betriebsart umgeschaltet. Bei Ausschalten des Signals X12 (MRS) läuft der Motor bei eingeschaltetem Startsignal STF oder STR im externen Betrieb.
- ④ Tritt eine Fehlermeldung auf, kann der Frequenzrichter durch Betätigung der RESET-Taste auf der Bedieneinheit zurückgesetzt werden.
- ⑤ Wird das MRS-Signal als Verriegelungssignal verwendet, bewirkt ein Einschalten des MRS-Signals (im Betrieb über die Bedieneinheit) bei einem Parameterwert von Parameter 79 ungleich 7, daß die normale MRS-Funktion (Ausgang abschalten) ausgeführt wird. Sobald Parameter 79 auf „7“ gesetzt wird, wird das MRS-Signal zum Verriegelungssignal.
- ⑥ Dient das MRS-Signal als Verriegelungssignal, hängt die Logik von der Einstellung des Parameters 17 ab. Ist Parameter 17 = 2, müssen in der obigen Tabelle die Zustände EIN und AUS vertauscht werden.

### Umschaltung durch Signal X16

Parameter 79 ist auf „8“ gesetzt. Mit den Parametern 180–186 wird einer Eingangsklemme das Signal X16 zugewiesen.

Ist beim Betrieb über die Bedieneinheit das Signal X16 eingeschaltet, ändert sich die Betriebsart in die externe Betriebsart. Ist das Signal X16 in der externen Betriebsart ausgeschaltet, ändert sich die Betriebsart auf „Betrieb über Bedieneinheit“. Ist das Signal X16 während eines Netzwerkbetriebes ausgeschaltet, ändert sich die Betriebsart auf „Betrieb über Bedieneinheit“, sobald das Umschaltsignal vom Computer gesendet wird. Diese Umschaltung kann nur während eines Stopps und nicht im Betrieb erfolgen.

X16-Signal	Betriebsart
EIN	Externe Betriebsart (die Umschaltung in die Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“ ist gesperrt)
AUS	Betrieb über Bedieneinheit (die Umschaltung auf den externen Betrieb ist gesperrt)

**Tab. 6-37:** Umschaltung durch Signal X16

#### HINWEIS

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 180–186 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

## 6.35 Erweiterte Stromvektorregelung

### 6.35.1 Grundlagen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	P Motor	0,4–55 kW/ 9999	9999	9999: V/F-Regelung
81	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung	Motorpol	2/4/6/12/14/16/ 9999	9999	9999: V/F-Regelung
89	Schlupfkompensation		0–200 %	100 %	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
71	Motorauswahl
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung
89	Schlupfkompensation
90–94	Motorkonstanten
95	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten
96	Selbsteinstellung der Motordaten
180–186	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

#### Beschreibung

Die Frequenzumrichter der Baureihe FR-A 540 verfügen über die Möglichkeit, eine erweiterte Stromvektorregelung anstelle einer V/f-Regelung anzuwählen. Diese Stromvektorregelung bietet neben einem hohen Startmoment und einem hohen Moment bei niedrigen Drehzahlen auch eine Schlupfkompensation.

Zur Anwahl der erweiterten Stromvektorregelung müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die Leistung des Motors muß gleich oder eine Stufe niedriger als die des Umrichters sein.
- Die Anzahl der Motorpole ist 2, 4 oder 6 (4 Pole für fremdbelüfteten Motor).
- Es darf nur ein Motor an einem Frequenzumrichter betrieben werden.
- Die Kabelverbindung zwischen Motor und Umrichter sollte höchstens 30 m betragen. Andernfalls kann eine Verschlechterung des Antriebsverhaltens eintreten bzw. das Auto-tuning mit einem Alarm abgebrochen werden.

#### Einstellung

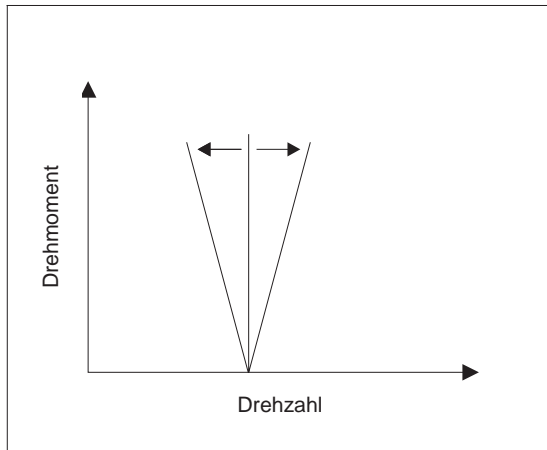
Zur Anwahl der Stromvektorregelung sind in Parameter 80 die Motornennleistung und in Parameter 81 die Anzahl der Motorpole einzutragen. Solange in beiden Parametern der Grundwert „9999“ eingetragen ist (Auslieferungszustand), bleibt die V/f-Regelung aktiv.

Ist Parameter 81 auf einen der Werte „12“, „14“ oder „16“ eingestellt, so besteht die Möglichkeit, zwischen der V/f-Regelung und der Vektorregelung umzuschalten. Die Umschaltung erfolgt durch Signal X18 (z.B. durch externen Schalter).

Einstellwert	Anzahl Motorpole	Umschaltung der Regelart
2	2	—
4	4	—
6	6	—
12	2	✓
14	4	✓
16	6	✓
9999	Parameter ohne Funktion	

**Tab. 6-38:**  
Einstellung von Parameter 81

Mit Parameter 89 lässt sich die Abweichung der Motordrehzahl bei variierender Last ausgleichen.



**Abb. 6-30:**  
*Ausgleich von Drehzahlabweichung*

#### **Besondere Hinweise**

- Die Drehzahlabweichung ist etwas größer als bei der V/F-Regelung. Verwenden Sie die erweiterte Stromvektorregelung nicht für Applikationen, die bei niedrigen Drehzahlen nur kleine Abweichungen zulassen (z.B. Schleif- oder Wickelmaschinen).
- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 180–186 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

## 6.35.2 Selbsteinstellung der Motordaten

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
82	Motor-Erregerstrom	Motor Er. I	0- / 9999	9999	9999: selbstbelüfteter Motor	7 Beschleunigungszeit 9 Stromeinstellung für elektron. Motorschutzschalter 71 Motorauswahl 80 Motornennleistung für Stromvektorregelung 81 Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung 95 Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten 156 Auswahl der Strombegrenzung
83	Nennspannung d. Motors für Selbsteinstellung	Motor v	0-1000 V	400 V	Nennspannung	
84	Nennfrequenz d. Motors für Selbsteinstellung	Motor f	50-120 Hz	60 Hz		
90	Motorkonstante R1	R1 Motor	0- / 9999	9999	9999: selbstbelüfteter Motor	
91	Motorkonstante R2	R2 Motor	0- / 9999	9999	9999: selbstbelüfteter Motor	
92	Motorkonstante L1	L1 Motor	0- / 9999	9999	9999: selbstbelüfteter Motor	
93	Motorkonstante L2	L2 Motor	0- / 9999	9999	9999: selbstbelüfteter Motor	
94	Motorkonstante X	x Motor	0- / 9999	9999	9999: selbstbelüfteter Motor	
96	Selbsteinstellung der Motordaten	Selb.EIN	0 / 1 / 101	0	0: keine Selbsteinstellung	

### Beschreibung

Die Vektorregelung benötigt zur Berechnung der Ansteuerung interne Motordaten wie Widerstände und Induktivitäten. Da in den meisten Fällen die exakten Motordaten nicht bekannt sind, besteht die Möglichkeit zur Selbsteinstellung der Motordaten.

- Eine Selbsteinstellung der Motordaten ist nur möglich, wenn über Parameter 80 und 81 die erweiterte Vektorregelung angewählt ist.
- Die Motorkonstanten können über die Bedieneinheiten FR-PU04 / FR-DU04 in einen anderen Frequenzumrichter kopiert werden.
- Bei großer Leitungslänge oder bei Verwendung eines nicht selbst- oder fremdbelüfteten Motors, kann der Motor über die Selbsteinstellung optimal betrieben werden.
- Selbsteinstellung der Motordaten:  
Bei der Selbsteinstellung der Motordaten werden die Motorkonstanten für die erweiterte Vektorregelung berechnet.
  - Die Selbsteinstellung kann bei belastetem Motor durchgeführt werden. Eine höhere Genauigkeit ergibt sich bei kleiner Belastung. Die Massenträgheit hat keinen Einfluß auf die Genauigkeit.
  - Die Selbsteinstellung kann auch bei rotierendem Motor ausgeführt werden. Bei der Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten (online auto tuning) muß der Motor rotieren.
  - Die über die Selbsteinstellung ermittelten Motordaten können über die Bedieneinheiten gelesen, geschrieben und kopiert werden.
  - Das Fortschreiten der Selbsteinstellung kann über die Bedieneinheiten angezeigt werden.

Die Selbsteinstellung kann nur mit angeschlossenen Motor ausgeführt werden. Die Motorleistung muß gleich oder eine Klasse unter der des verwendeten Frequenzumrichters sein. Die Maximale Frequenz darf 120 Hz betragen. Bei Sondermotoren kann keine Selbsteinstellung durchgeführt werden. Bei einer Durchführung der Selbsteinstellung mit laufendem Motor (Parameter 96 = 101), ist folgendes zu beachten:

- Während der Selbsteinstellung kann sich ein kleineres Drehmoment ergeben.
- Der Motor muß problemlos bis an die Nennfrequenz (Parameter 84) betrieben werden können.
- Die Bremse muß geöffnet sein.
- Der Motor darf nicht durch von außen einwirkende Kräfte angetrieben werden.

Ist Parameter 96 auf „1“ gesetzt, kann dies zu einer leichten Drehbewegung des Motors führen. Sollten sich dadurch sicherheitstechnische Probleme ergeben, kann der Motor über eine mechanische Bremse festgesetzt werden.

### Einstellung

- Wählen Sie über Parameter 80 und 81 die erweiterte Vektorregelung an.

Stellen Sie die Parameter mit Hilfe der Tabelle 6-39 ein:

- Stellen Sie Parameter 96 auf „1“ oder „101“:  
„1“ für Selbsteinstellung bei stillstehendem Motor  
„101“ für Selbsteinstellung bei rotierendem Motor.
- Stellen Sie in Parameter 9 den Motornennstrom in A ein.
- Stellen Sie die Nennspannung des Motors in Parameter 83 ein.
- Stellen Sie die Nennfrequenz des Motors in Parameter 84 ein.
- Wählen Sie über Parameter 71 den Motor aus:  
„3“ für selbstbelüftet  
„13“ für fremdbelüftet

#### HINWEIS

Die Anzeige und Eintragung der Parameter 83 und 84 ist nur möglich, wenn über Parameter 80 und 81 die erweiterte Vektorregelung angewählt ist. Die Daten können für gewöhnlich dem Typenschild des Motors entnommen werden.

Pr.-Nr.	Einstellwert	Beschreibung		
9	0–500 A	Motornennstrom [A]		
71 (siehe <sup>①</sup> )	0	Selbstbelüfteter Motor		
	1	Fremdbelüfteter Motor		
	2	Motor mit flexibler 5-Punkt-Kennlinie		
	3	Selbstbelüfteter Motor	Selbsteinstellung der Motordaten	
	13	Fremdbelüfteter Motor		
	4	Selbstbelüfteter Motor	Einlesen und Optimieren der selbsteingestellten Motordaten	
	14	Fremdbelüfteter Motor		
	5	Selbstbelüfteter Motor	Sternschaltung	Direkte Eingabe der Motordaten
	15	Fremdbelüfteter Motor		
	6	Selbstbelüfteter Motor	Dreieckschaltung	
	16	Fremdbelüfteter Motor		
	7	Selbstbelüfteter Motor	Sternschaltung	Direkte Eingabe und Selbsteinstellung der Motordaten
	17	Fremdbelüfteter Motor		
	8	Selbstbelüfteter Motor	Dreieckschaltung	
18	Fremdbelüfteter Motor			
83	0–1000 V	Motornennspannung [V]		
84	50–120 Hz	Motornennfrequenz [Hz]		
90	0– / 9999	Einstelldaten (Werte werden bei der Selbsteinstellung erfaßt und automatisch gesetzt)		
91	0– / 9999			
92	0– / 9999			
93	0– / 9999			
94	9999			
	0–100 %			
96 (siehe <sup>②</sup> )	0		Keine Selbsteinstellung	
	1	Selbsteinstellung mit stillstehendem Motor		
	101	Selbsteinstellung mit laufendem Motor		

**Tab. 6-39:** Parameter für Selbsteinstellung

- <sup>①</sup> Die Eigenschaften der Überstromschutzfunktionen werden mit ausgewählt.
- <sup>②</sup> Durch die Einstellung des Parameters 96 auf „101“ wird die Genauigkeit der Selbsteinstellung erhöht.

**Starten der Selbsteinstellung**

Starten Sie die Selbsteinstellung im Betrieb über die Bedieneinheit durch Betätigung der FWD- oder der REV-Taste.

Starten Sie die Selbsteinstellung im externen Betrieb durch Verbinden der STF- oder STF-Klemme mit der PC-Klemme (positive Logik) oder der SD-Klemme (negative Logik).

**Besondere Hinweise**

- Ist Parameter 96 auf den Wert „101“ eingestellt, so dreht der Motor während der Selbsteinstellung bis zur Nenndrehzahl hoch.
- Um die Selbsteinstellung abubrechen, schalten Sie das MRS- oder RES-Signal ein, oder betätigen Sie die STOP-Taste. Schalten Sie das Startsignal aus, um den Motor zu stoppen.
- Während der Selbsteinstellung sind folgende E/A-Signale wirksam:
  - Eingangssignale:  
STOP, OH, MRS, RT, CS, RES, STF und STR
  - Ausgangssignale:  
RUN, OL, IPF, FM, AM, A, B, und C
- Besondere Vorsicht ist beim Betrieb einer mechanischen Bremse unter Verwendung des RUN-Signals geboten.

**Anzeige während der Selbsteinstellung**

Während der Selbsteinstellung sind die folgenden Anzeigen möglich. Der angezeigte Wert entspricht dem Wert des Parameters 96.

**FR-PU04**

	Start	Selbsteinstellung	Abschluß	Fehleraktivierung
Anzeige				

**Abb. 6-31:** Anzeigenverlauf (Monitor-Anzeige)

**Balken-Anzeige**

Auf dem Balken wird der Fortgang der Selbsteinstellung dargestellt. 0 % bedeutet Start; 100 % bedeutet Ende.

**PR-DU04**

Anzeige des Parameterwertes von Parameter 96.

	Start	Selbsteinstellung	Abschluß	Fehleraktivierung
Anzeige	0	2	3	9 / 91 / 92 / 93
	101	102	103	

**Abb. 6-32:** Anzeigenverlauf**Beenden der Selbsteinstellung**

Nach Beendigung der Selbsteinstellung erscheint in der Anzeige die Meldung:

**Fertig!**

Prüfen Sie nun über das Parametermenü zunächst den Wert von Parameter 96. Dieser Wert gibt an, inwieweit die Selbsteinstellung erfolgreich war.

- Parameter 96 = „3“ oder „103“ -> Erfolgreiche Beendigung der Selbsteinstellung
- Parameter 96 = „9“, „91“, „92“ oder „93“ -> Abbruch der Selbsteinstellung durch Fehler (siehe Tabelle 6-40)

Wert in Parameter 96	Bedeutung	Abhilfe
9	Abbruch aufgrund falscher Bedingungen	Überprüfen Sie die Bedingungen für die Vektorregelung.
91	Während der Selbsteinstellung ist die Stromgrenze aktiviert worden.	Verlängern Sie die Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit. Setzen Sie Parameter 156 auf „1“.
92	Während der Selbsteinstellung ist die Unterspannungsgrenze erreicht worden.	Überprüfen Sie die Netzspannung.
93	Kalkulationsfehler	Überprüfen Sie den Motoranschluß und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.

**Tab. 6-40:** Bedeutung des Parameters 96**Rückkehr in die normale Betriebsart**

Ist die Selbsteinstellung erfolgreich beendet worden, können Sie wieder in die normale Betriebsart zurückkehren. Dies geschieht:

- im Betrieb über die Bedieneinheit: mit der STOP-Taste
- in der externen Betriebsart: durch Lösen der Verbindung zwischen der STF- oder STR-Klemme und der SD/PC-Klemme (externer Schalter oder ähnlich).

Sollte die Selbsteinstellung nicht erfolgreich beendet worden sein, so sind zuerst die Bedingungen für die Stromvektorregelung sowie für die Selbsteinstellung zu überprüfen. Danach ist der Frequenzumrichter zurückzusetzen und die Selbsteinstellung zu wiederholen.

**HINWEISE**

Die Parameter 83 und 84 lassen sich nur dann einstellen, wenn zuvor die Stromvektorregelung angewählt wurde (Parameter 80 und 81).

Die Selbsteinstellung der Motorkonstanten müssen Sie auch dann durchführen, wenn Sie eine Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten durchführen möchten

### Besondere Hinweise

- Die Daten der Selbsteinstellung werden gespeichert und bleiben solange erhalten, bis eine neue Selbsteinstellung durchgeführt wird.
- Bei Ausfall der Netzspannung wird die Selbsteinstellung abgebrochen. Nach Wiederherstellen der Netzspannung arbeitet der Frequenzumrichter im Normalbetrieb weiter. Sind die Signale STF oder STR eingeschaltet, läuft der Motor an.
- Ist Parameter 11 auf „8888“ gesetzt, wird die Selbsteinstellung abgebrochen und die DC-Bremse wird durch Eingabe des MRS-Signals aktiviert.
- Während der Selbsteinstellung werden auftretende Fehler wie im Normalbetrieb verarbeitet. Eingestellte Wiederholversuche werden ignoriert.
- Während der Selbsteinstellung wird die eingestellte Frequenz mit 0 Hz angezeigt.



#### ACHTUNG:

**Beachten Sie, daß der Motor plötzlich anlaufen kann.**

**In vertikalen Applikationen kann das Drehmoment während der Selbsteinstellung soweit absinken, daß es zu gefährlichen Situationen kommen kann.**

### Einstellung der Motorkonstanten

Die Motorkonstanten (Pr. 90 bis Pr. 94) können auf zwei unterschiedliche Weisen eingestellt werden. Die durch die Selbsteinstellung gemessenen Daten können aus einem anderen Umrücker übertragen und geändert werden, oder die Werte werden manuell eingestellt. Möchten Sie die selbsteingestellten Motorkonstanten beeinflussen, so können Sie dieses mit der folgenden Vorgehensweise realisieren:

- ① Stellen Sie Parameter 77 auf den Wert „801“ ein. Die Motorkonstanten können nur angezeigt werden, wenn Parameter 80 und 81 auf einen anderen Wert als „9999“ gesetzt sind. Wenn Parameter 77 auf den Wert „801“ gesetzt ist, lassen sich auch andere Parameter verändern. Es ist jedoch zu beachten, daß ausschließlich die Parameter 90 bis 94 verstellt werden dürfen, da sonst eine Beschädigung der Komponenten nicht ausgeschlossen werden kann.
- ② Stellen Sie Parameter 71 auf den Wert „4“ für einen selbstbelüfteten bzw. auf den Wert „14“ für einen fremdbelüfteten Motor ein.
- ③ Lesen Sie die selbsteingestellten Motorkonstanten aus, und stellen Sie die gewünschten Werte ein.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Parameter 82	Motor-Erregerstrom	0 – , 9999	9999
Parameter 90	Motorkonstante R1	0 – , 9999	9999
Parameter 91	Motorkonstante R2	0 – , 9999	9999
Parameter 92	Motorkonstante L1	0 – , 9999	9999
Parameter 93	Motorkonstante L2	0 – , 9999	9999
Parameter 94	Motorkonstante X	0 – , 9999	9999

**Tab. 6-41:** Einstellbereiche der Parameter

- ④ Setzen Sie Parameter 77 auf den ursprünglichen Wert zurück.

**Besondere Hinweise**

- Parameter 90 bis 94 können nur gelesen werden, wenn Parameter 80 und 81 auf einen anderen Wert als „9999“ gesetzt sind.
- Setzen Sie Parameter 90 bis 94 auf „9999“ um die Standard Motorkonstanten eines Drehstrom-Asynchronmotors zu verwenden (auch bei einem fremdbelüfteten Motor).
- Setzen Sie Parameter 71 auf „3“ (selbstbelüfteter Motor) oder auf „13“ (fremdbelüfteter Motor), um die Motorkonstanten der Selbsteinstellung zu verwenden. Setzen Sie Parameter 71 auf „4“ oder „14“, um die Motorkonstanten der Selbsteinstellung zu ändern.
- Da die berechneten Daten der Selbsteinstellung in interne Daten umgewandelt werden, gehen Sie bei der Einstellung wie folgt vor:  
Um z.B. eine Erhöhung der Motorkonstanten R1 um 5% zu erhalten, ist der Parameterwert auszulesen und mit 1,05 zu multiplizieren.  
Wird der Parameter 90 mit einem Wert „2516“ angezeigt, stellen Sie ihn auf 2642, denn  $2516 \times 1,05 = 2641,8$ .

### Manuelle Einstellung der Motorkonstanten

Bei bekannten Motorkonstanten besteht die Möglichkeit, die Motorkonstanten manuell einzugeben. Bestimmte Konstanten können hierbei wahlweise in [ $\Omega$ ] oder in [mH] eingestellt werden.

### Eingabe aller Motorkonstanten in Ohm [ $\Omega$ ]

- ① Stellen Sie Parameter 77 auf den Wert „801“ ein. Die Motorkonstanten können nur angezeigt werden, wenn Parameter 80 und 81 auf einen anderen Wert als „9999“ gesetzt sind. Wenn Parameter 77 auf den Wert „801“ gesetzt ist, lassen sich auch andere Parameter verändern. Es ist jedoch zu beachten, daß ausschließlich die Parameter 90 bis 94 verstellt werden dürfen, da sonst eine Beschädigung der Komponenten nicht ausgeschlossen werden kann.
- ② Stellen Sie Parameter 71 auf einen der folgenden Werte.

Parameter 71	Stern-Schaltung	Dreieck-Schaltung
Standard-Motor	5	6
fremdbelüfteter Motor	15	16

**Tab. 6-42:**  
Einstellung von Parameter 71

- ③ Stellen Sie die Motorkonstanten ein.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Parameter 90	Motorkonstante R1	0–10 $\Omega$ , 9999	9999
Parameter 91	Motorkonstante R2	0–10 $\Omega$ , 9999	9999
Parameter 92	Motorkonstante X1	0–10 $\Omega$ , 9999	9999
Parameter 93	Motorkonstante X2	0–10 $\Omega$ , 9999	9999
Parameter 94	Motorkonstante X	0–500 $\Omega$ , 9999	9999

**Tab. 6-43:** Einstellung der Parameter 90 bis 94

- ④ Stellen Sie die Motornennfrequenz in Parameter 84 ein.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Parameter 84	Motor-Nennfrequenz	50–120 Hz	50 Hz

**Tab. 6-44:** Einstellung von Parameter 84

- ⑤ Setzen Sie Parameter 77 auf den ursprünglichen Wert zurück.

### Besondere Bemerkungen

- Parameter 90 bis 94 können nur gelesen werden, wenn Parameter 80 und 81 auf einen anderen Wert als „9999“ gesetzt sind.
- Setzen Sie Parameter 90 bis 94 auf „9999“ um die Standard Motorkonstanten eines Drehstrom-Asynchronmotors zu verwenden (auch bei einem fremdbelüfteten Motor).
- Wurden bei der Einstellung von Parameter 71 Stern- und Dreieckschaltung verwechselt, arbeitet die erweiterte Stromvektorregelung nicht einwandfrei.

**Eingabe der Motorkonstanten PR 92 und PR 93 in Millihenry [mH]**

- ① Stellen Sie Parameter 77 auf den Wert „801“ ein. Die Motorkonstanten können nur angezeigt werden, wenn Parameter 80 und 81 auf einen anderen Wert als „9999“ gesetzt sind. Wenn Parameter 77 auf den Wert „801“ gesetzt ist, lassen sich auch andere Parameter verändern. Es ist jedoch zu beachten, daß ausschließlich die Parameter 90 bis 94 verstellt werden dürfen, da sonst eine Beschädigung der Komponenten nicht ausgeschlossen werden kann.
- ② Wählen Sie den Motor mit Parameter 71.  
Parameterwert „0“ = Standardmotor  
Parameterwert „1“ = fremdbelüfteter Motor
- ③ Stellen Sie die Motorkonstanten ein.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Parameter 90	Motorkonstante R1	0–50 Ω, 9999	9999
Parameter 91	Motorkonstante R2	0–50 Ω, 9999	9999
Parameter 92	Motorkonstante L1	0–1000 mH, 9999	9999
Parameter 93	Motorkonstante L2	0–1000 mH, 9999	9999
Parameter 94	Motorkonstante X	0–100 %, 9999	9999

**Tab. 6-45:** Einstellung der Parameter

- ④ Geben Sie die Motornennfrequenz in Parameter 84 ein.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Parameter 84	Motor-Nennfrequenz	50–120 Hz	50 Hz

**Tab. 6-46:** Einstellung von Parameter 84

- ⑤ Setzen Sie Parameter 77 auf den ursprünglichen Wert zurück.

**Besondere Hinweise**

- Parameter 90 bis 94 können nur gelesen werden, wenn Parameter 80 und 81 auf einen anderen Wert als „9999“ gesetzt sind.
- Setzen Sie Parameter 90 bis 94 auf „9999“ um die Standard-Motorkonstanten eines Drehstrom-Asynchronmotors zu verwenden (auch bei einem fremdbelüfteten Motor).

**HINWEIS**

| Parameter 89 ⇒ siehe Parameter 80 (Seite 6-78)

### 6.35.3 Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
95	Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten		0 / 1	0	1: Funktion aktiviert

Steht in Beziehung zu Parameter	
71	Motorauswahl
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung
81	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung
89	Schlupfkompensation
90–94	Motorkonstanten
96	Selbsteinstellung der Motordaten

#### Beschreibung

Bei der Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten werden die Daten beim Start des Motors erfaßt. Somit werden Temperatureinflüsse durch Erwärmung vermieden. Dadurch wird auch bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten ein konstant hohes Drehmoment gewährleistet. Stellen Sie Parameter 95 auf „1“, um die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten auszuwählen.

Führen Sie vor der Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten eine Selbsteinstellung der Motordaten durch. Bei der Selbsteinstellung der Motordaten sollte Parameter 96 auf „101“ und der Motor von der Last entkoppelt sein.

#### Einstellung

- ① Prüfen Sie, ob Parameter 96 auf „3“ oder „103“ gesetzt ist (erfolgreiche Selbsteinstellung).
- ② Setzen Sie Parameter 95 auf „1“, um die Einstellung der Betriebsmotordaten anzuwählen.
- ③ Prüfen Sie die Werte der folgenden Parameter:

Pr.-Nr.	Beschreibung
9	(Einstellung des Motornennstroms oder des Stroms für den elektronischen Motorschutzschalter)
71	Motorauswahl
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung (bis eine Klasse niedriger, zwischen 0,4 kW und 55 kW)
81	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung

**Tab. 6-47:** Relevante Parameter

- ④ Geben Sie den Startbefehl über die Bedieneinheit oder im externen Betrieb über die Klemmen STF oder STR.

**Besondere Hinweise**

- Bei nicht erfüllten Startbedingungen des Frequenzumrichters (z.B. MRS-Signal eingeschaltet, eingestellte Frequenz niedriger als Startfrequenz, Fehlermeldung) kann die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten nicht durchgeführt werden.
- Für einen Wiederanlauf während des Bremsvorgangs oder während des Bremsbetriebes kann die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten nicht ausgeführt werden.
- Die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten ist für den Programmierbetrieb und den Tipp-Betrieb deaktiviert.
- Die Anwahl des automatischen Wiederanlaufs nach kurzzeitigem Netzausfall überschreibt die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten.
- Der Vorgang der Selbsteinstellung dauert maximal 500 ms. In vertikalen Applikationen empfiehlt sich beim Bremsbetrieb eine genaue Überprüfung der Bremsöffnungszeit, da während der Selbsteinstellung das Drehmoment sinkt und die Last herabfallen kann.
- Die Nullstrom- und Ausgangsstromüberwachung sind während der Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten aktiv.
- Während der Selbsteinstellung wird kein RUN-Signal ausgegeben. Das RUN-Signal wird beim Start ausgegeben.
- Im Programmierbetrieb (PR. 79 = 5) kann keine Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten durchgeführt werden.
- Ist die Zeit von einem Stopp bis zu einem Neustart kleiner als 4 Sekunden, wird eine Selbsteinstellung zwar ausgeführt, die Daten der Selbsteinstellung bleiben jedoch unbeeinflusst.

**HINWEIS**

| Parameter 96 ⇒ siehe Parameter 82 (Seite 6-80)

### 6.36 Flexible 5-Punkt-V/f-Kennlinie

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
100	V/f1-Frequenz		0– 400 Hz / 9999	9999	Setzen Sie Parameter 71 auf „2“ und Parameter 19 auf einen anderen Wert als „9999“. Die Funktionen sind nicht wirksam, wenn Parameter 60 auf einen Wert von „1“ bis „8“ gesetzt ist.
101	V/f1-Spannung		0–1000 V	0	
102	V/f2-Frequenz		0– 400 Hz / 9999	9999	
103	V/f2-Spannung		0–1000 V	0	
104	V/f3-Frequenz		0– 400 Hz / 9999	9999	
105	V/f3-Spannung		0–1000 V	0	
106	V/f4-Frequenz		0– 400 Hz / 9999	9999	
107	V/f4-Spannung		0–1000 V	0	
108	V/f5-Frequenz		0– 400 Hz / 9999	9999	
109	V/f5-Spannung		0–1000 V	0	

Steht in Beziehung zu Parameter	
19	Maximale Ausgangsspannung
47	2. V/f-Kennlinie
60	Automatische Einstellhilfe
71	Motorauswahl
113	3. V/f-Kennlinie

#### Beschreibung

Für Sondermotoren wie Verschiebeanke­r­mo­to­ren, Syn­ch­ron- oder Hochgeschwindigkeitsmotoren besteht die Möglichkeit, die Charakteristik der V/f-Kennlinie mit 5 Stützpunkten zu gestalten.

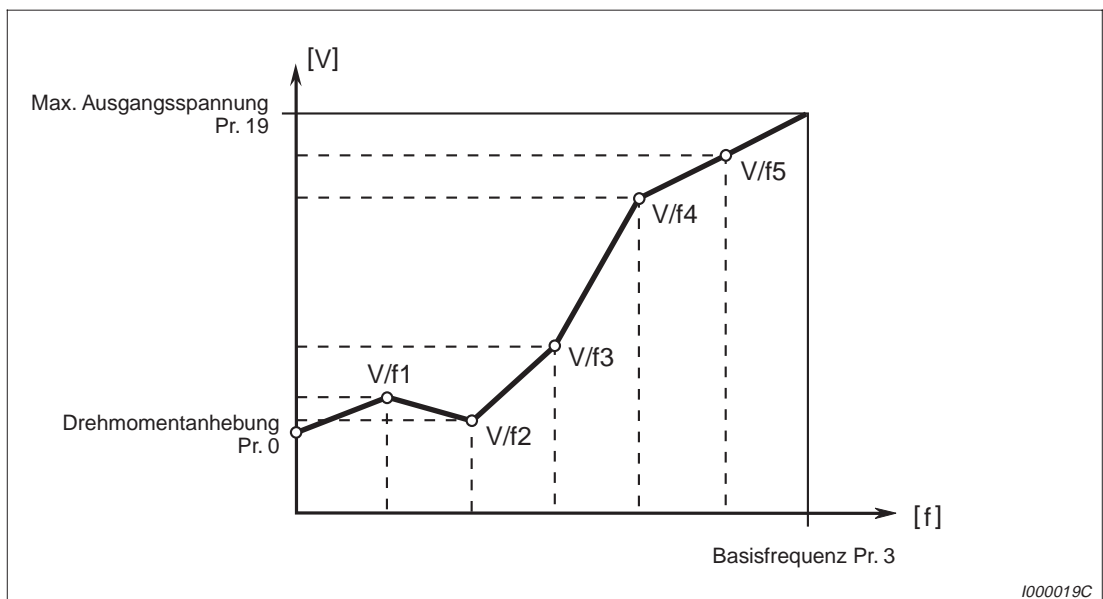


Abb. 6-33: V/f-Kennlinie für Sondermotoren

### Einstellung

Zur Einstellung wird die flexible V/f-Kennlinie mit dem Parameterwert „2“ in Parameter 71 angewählt. Der Parameter 60 ist auf „0“ zu setzen und die Motornennspannung in Parameter 19 einzustellen.

Die Frequenzen und Spannungen der Stützpunkte werden mit den Parametern 100–109 definiert. Dabei gilt:  $f_1 \neq f_2 \neq f_3 \neq f_4 \neq f_5 \neq \text{Pr.19}$ . Sind die Bedingungen nicht erfüllt, erscheint eine Fehlermeldung. Wird ein Frequenzwert auf „9999“ gesetzt, wird der Punkt ignoriert.

### Besondere Hinweise

- Die flexible 5-Punkt-V/f-Kennlinie ist nur dann wirksam, wenn die Vektorregelung **nicht** angewählt ist.
- Parameter 60 muß auf „0“ gesetzt sein.
- Die eingestellten Stützpunkte müssen im Bereich von Parameter 3 (Basisfrequenz) und Parameter 19 (maximale Ausgangsspannung) liegen.
- In Parameter 19 muß die maximale Ausgangsspannung eingestellt sein (Parameterwert ungleich „9999“).
- Ist Parameter 71 auf „2“ gesetzt, sind Parameter 47 und 113 unwirksam.
- Ist Parameter 71 auf „2“ gesetzt, wird die Stromeinstellung für den elektronischen Motorschutzschalter für einen Standardmotor berechnet.

#### HINWEIS

Parameter 110, 111 ⇒ siehe Parameter 7 (Seite 6-18)  
Parameter 112 ⇒ siehe Parameter 0 (Seite 6-10)  
Parameter 113 ⇒ siehe Parameter 3 (Seite 6-14)  
Parameter 114, 115 ⇒ siehe Parameter 48 (Seite 6-43)  
Parameter 116 ⇒ siehe Parameter 41 (Seite 6-41)

## 6.37 Betrieb mit einem Personalcomputer

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
117	Stationsnummer		0-31	0	—	—
118	Übertragungsrate		48 / 96 / 192	192	—	
119	Stoppbitlänge/ Datenlänge		0 / 1 / 10 / 11	1	Datenlänge 8: 0, 1 Datenlänge 7: 10, 11	
120	Paritätsprüfung		0 / 1 / 2	2	—	
121	Anzahl der Wiederholungsversuche		0-10 / 9999	1	—	
122	Zeitintervall der Datenkommunikation		0 / 0,1-999,8 / 9999	9999	—	
123	Antwort-Wartezeit		0-150 ms / 9999	9999	—	
124	Aktivierung der CR-/LF-Anweisung		0 / 1 / 2	1	—	

### Beschreibung

Mit Parameter 117 bis 124 lassen sich Einstellungen zum Betrieb des Frequenzumrichters über einen Personalcomputer vornehmen. Unter Verwendung der Software FR-SW0-SETUP-WJ lassen sich rationell Einstellungen der Parameter vornehmen und Anzeigefunktionen darstellen.

Der Motor kann über die RS485-Schnittstelle, zum Anschluß der Bedieneinheit an den Frequenzumrichter, mit einem PC betrieben werden.

Spezifikation		Beschreibung	
Standard		RS485	
Anzahl der Frequenzumrichter		1:N (max. 32 Frequenzumrichter)	
Übertragungsrate		wahlweise 19200, 9600 und 4800 Baud	
Steuersystem		asynchron	
Kommunikationssystem		Halbduplex	
Kommunikation	Zeichensatz		wahlweise 7-/8-Bit ASCII
	Stoppbitlänge		wahlweise 1 oder 2 Bit
	Ende-Zeichen		wahlweise CR/LF
	Prüfung	Paritätsprüfung	aktiv (gerade/ungerade) / inaktiv
		Summenprüfung	aktiv
Wartezeit		wahlweise aktiv / inaktiv	

**Tab. 6-48:** Kommunikationsdaten

## Einstellung

Zum Betrieb eines Frequenzumrichters an einem PC müssen eingangs die Kommunikationsparameter gesetzt werden. Bei fehlerhaft eingestellten Werten ist keine Datenübertragung möglich. Sind die Werte eingestellt, muß der Frequenzumrichter zurückgesetzt werden.

Pr.-Nr.	Bezeichnung	Einstellwert	Beschreibung	
117	Stationsnummer	0–31	Bei Betrieb mehrerer Frequenzumrichter über einen PC wird die Kommunikation mit dem entsprechenden Umrichter über die Stationsnummer festgelegt.	
118	Übertragungsrate	48	4800 Baud	
		96	9600 Baud	
		192	19200 Baud	
119	Stoppbitlänge/ Datenlänge	8 Bits	0	Stoppbitlänge 1 Bit
			1	Stoppbitlänge 2 Bits
		7 Bits	10	Stoppbitlänge 1 Bit
			11	Stoppbitlänge 2 Bits
120	Paritätsprüfung	0	keine Paritätsprüfung	
		1	Prüfung auf ungerade Parität	
		2	Prüfung auf gerade Parität	
121	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10	In Parameter 121 wird die Anzahl der Wiederholungsversuche bei fehlerhafter Übertragung festgelegt. Wird der eingestellte Wert durch die Fehlerhäufigkeit überschritten, stoppt der Frequenzumrichter durch eine Fehlermeldung.	
		9999 (65535)	Beim Auftreten von Fehlern schaltet der Frequenzumrichter nicht automatisch ab. Eine Abschaltung erfolgt über die MRS- oder die RESET-Klemme. Es wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Die Funktionszuweisung der Ausgangsklemme erfolgt über Parameter 190–195.	
122	Zeitintervall der Datenkommunikation	0	keine Übertragung	
		0–999,8	Eingabe des Zeitintervalls der Datenübertragung in Sekunden. Werden während des zulässigen Zeitintervalls keine Daten übertragen, so erfolgt eine Fehlermeldung.	
		9999	keine Zeitüberwachung	
123	Antwort-Wartezeit	0–150 ms	Einstellung der Wartezeit, die nach Datenerhalt des Frequenzumrichter bis zur Antwort vergeht.	
		9999	Einstellung mit Kommunikationsdaten	
124	Aktivierung der CR-/LF-Anweisung	0	CR-/LF-Anweisung deaktiviert	
		1	CR-Anweisung aktiviert	
		2	CR-/LF-Anweisung aktiviert	

**Tab. 6-49:** Kommunikationsparameter

### 6.37.1 Programmierung

#### Kommunikationsprotokoll

Der Datenaustausch zwischen externem Rechner und Frequenzumrichter läuft nach dem in Abbildung 6-34 dargestellten Schema ab.

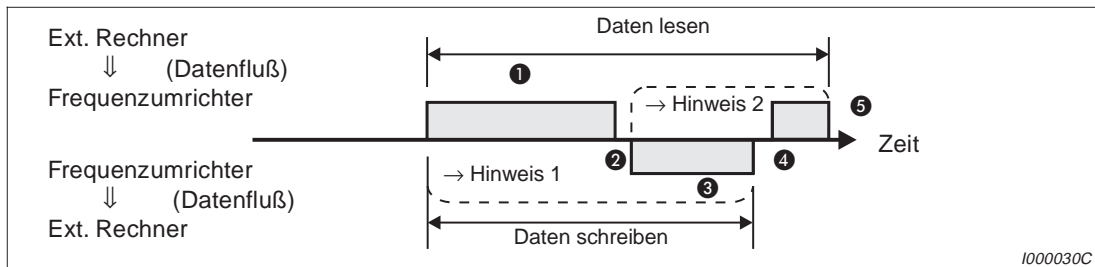


Abb. 6-34: Schematische Darstellung des Datenaustauschs

**HINWEIS 1**

Ist aufgrund eines Datenfehlers ein erneuter Versuch erforderlich, muß das Anwendungsprogramm so ausgelegt sein, daß ein erneuter Datenaustausch automatisch durchgeführt werden kann. Übersteigt die Anzahl der Wiederholungsversuche den zulässigen Höchstwert, kommt der Frequenzumrichter infolge eines Alarms zum Stillstand.

**HINWEIS 2**

Bei Empfang von fehlerhaften Daten sendet der Frequenzumrichter die Antwortdaten (3) an den externen Rechner zurück. Übersteigt die Anzahl der aufeinanderfolgenden fehlerhaften Datensendungen den zulässigen Höchstwert, kommt der Frequenzumrichter infolge eines Alarms zum Stillstand.

#### Kommunikation und Art des Datenformats

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Datenformattypen mit dem Buchstaben A bis H bezeichnet. Detaillierte Hinweise zu den Formaten finden Sie im nächsten Abschnitt.

Nr.	Betriebssteuerung	Betriebs-signal	Frequenz einstellen	Parameter schreiben	Umrichter zurücksetzen	Monitor-Funktion	Parameter lesen	
1	Kommunikationsanforderung an den Frequenzumrichter entspr. dem Anwendungsprogramm	A'	A	A	A	B	B	
2	Verarbeitungszeit für die Frequenzumrichterdaten	ja	ja	ja	nein	ja	ja	
3	Antwortdaten vom Frequenzumrichter. Überprüfung der Antwortdaten 1 auf Fehler.	fehlerfrei	C	C	inaktiv	E	E	
		Aufforderung akzeptiert				E'		
		fehlerhaft; Aufforderung abgelehnt	D	D	D	inaktiv	F	F
4	Zeitverzögerung durch die Verarbeitungszeit des ext. Rechners	nein	nein	nein	nein	ja	ja	
5	Antwort vom Rechner auf Antwortdaten 3. Überprüfung der Antwortdaten 3 auf Fehler	fehlerfrei	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv	G	G
		keine Verarbeitung						
		fehlerhaft; erneute Ausgabe der Antwortdaten 3	inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv	H	H

Tab. 6-50: Kommunikation und Datenformat

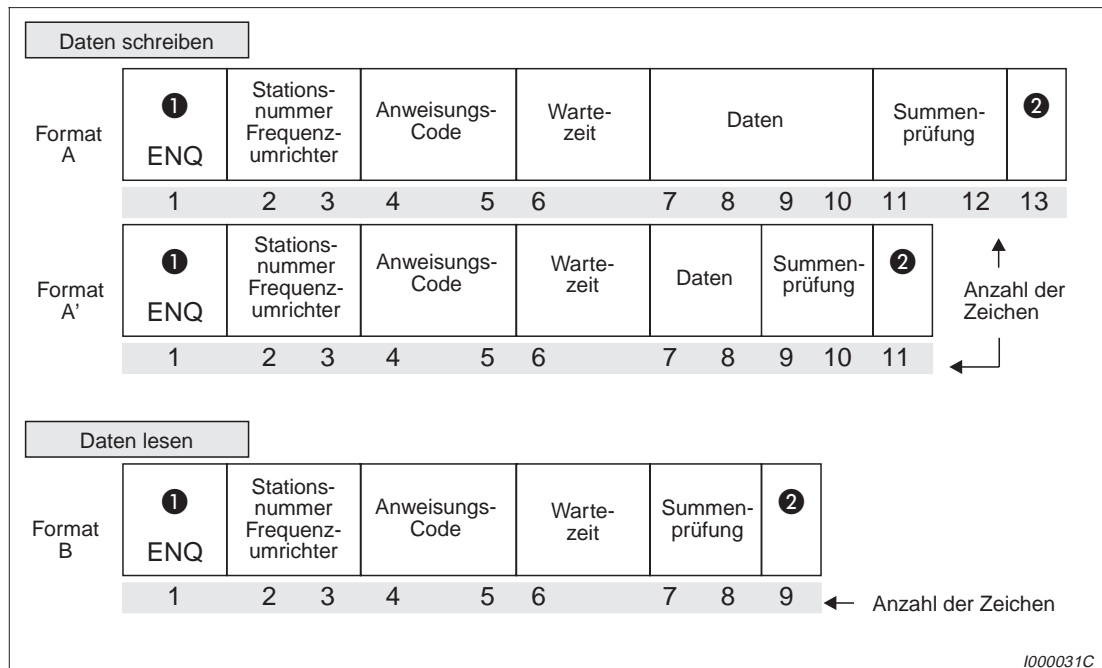
### 6.37.2 Datenformat

Die Daten werden im Hexadezimalformat verarbeitet. Beim Austausch zwischen externem Rechner und Frequenzumrichter werden die Daten automatisch in ASCII-Format konvertiert.

#### Datenformattyp

Für die Kommunikation stehen die folgenden Datenformattypen (Format A bis H) zur Verfügung. Der Einsatz ist von der Kommunikationsart abhängig.

- Kommunikationsanforderung für den Datenaustausch vom externen Rechner zum Frequenzumrichter.



**Abb. 6-35:** Daten schreiben und lesen (Format A und B)

Erläuterung zu Abbildung 6-35:

- ① Steuercode (siehe Tabelle 6-51)
- ② Codes CR und LF

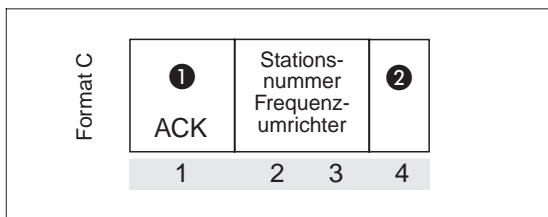
Während der Datenübertragung vom externen Rechner zum Frequenzumrichter werden je nach Art des externen Rechners die Codes CR (Zeilenumschaltung) bzw. LF (Zeilenvorschub) automatisch an das Ende einer Datengruppe gesetzt. In einem solchen Fall müssen die entsprechenden Codes auch bei der Datenübertragung vom Frequenzumrichter zum externen Rechner gesetzt werden.

Die Codes CR und LF können über Parameter 124 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

**HINWEIS**

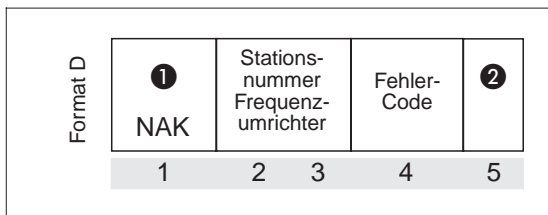
Geben Sie die Stationsnummer des Frequenzumrichters als Hexadezimalzahl zwischen H00 und H1F (Stationen 0 und 31) an.

- Antwortdaten vom Frequenzumrichter zum externen Rechner während des Schreibvorgangs von Daten



**Abb. 6-36:**  
Keinen Datenfehler gefunden (Format C)

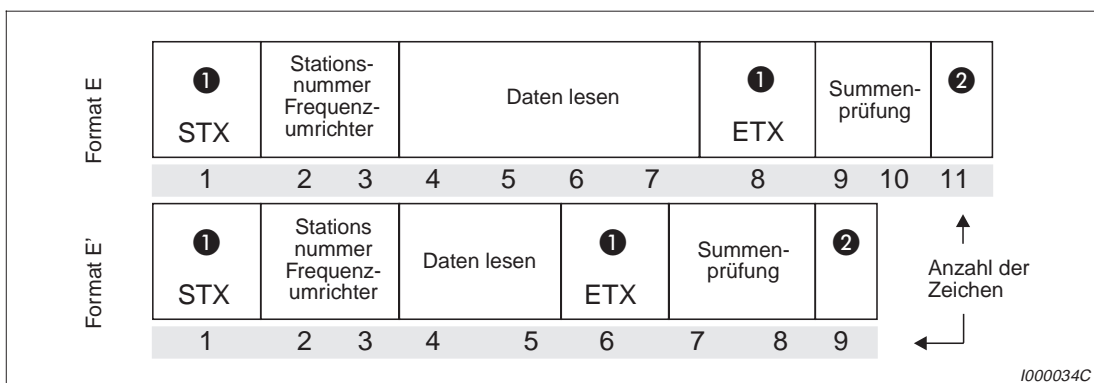
1000032C



**Abb. 6-37:**  
Datenfehler gefunden (Format D)

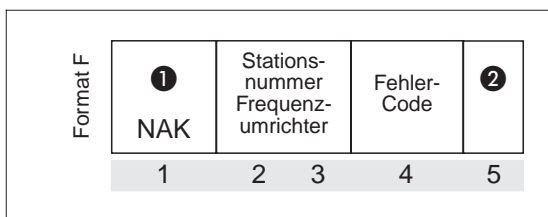
1000033C

- Antwortdaten vom Frequenzumrichter an den externen Rechner während des Einlesens von Daten



1000034C

**Abb. 6-38:** Einlesen von Daten (Format E)



**Abb. 6-39:**  
Datenfehler erkannt (Format F)

1000035C

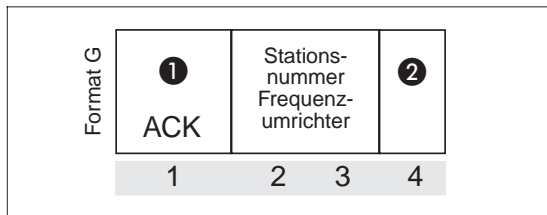
Erläuterung zu den Abbildungen 6-36 bis 6-39:

- ① Steuercode (siehe Tabelle 6-51)
- ② Codes CR und LF

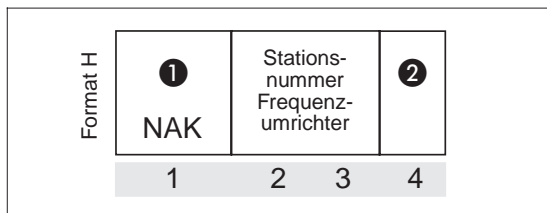
Während der Datenübertragung vom externen Rechner zum Frequenzumrichter werden je nach Art des externen Rechners die Codes CR (Zeilenumschaltung) bzw. LF (Zeilenvorschub) automatisch an das Ende einer Datengruppe gesetzt. In einem solchen Fall müssen die entsprechenden Codes auch bei der Datenübertragung vom Frequenzumrichter zum externen Rechner gesetzt werden.

Die Codes CR und LF können über Parameter 124 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

- Antwortdaten vom externen Rechner an den Frequenzumrichter während des Schreibens von Daten

**Abb. 6-40:***Keinen Datenfehler gefunden (Format G)*

1000036C

**Abb. 6-41:***Datenfehler gefunden (Format H)*

1000037C

- ① Steuercode (siehe Tabelle 6-51)
- ② Codes CR und LF

Während der Datenübertragung vom externen Rechner zum Frequenzumrichter werden je nach Art des externen Rechners die Codes CR (Zeilenumschaltung) bzw. LF (Zeilenverschiebung) automatisch an das Ende einer Datengruppe gesetzt. In einem solchen Fall müssen die entsprechenden Codes auch bei der Datenübertragung vom Frequenzumrichter zum externen Rechner gesetzt werden.

Die Codes CR und LF können über Parameter 124 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

### 6.37.3 Daten

#### Steuer-Codes

Signal	ASCII-Code	Bedeutung
STX	H02	Textanfang (Datenanfang)
ETX	H03	Textende (Datenende)
ENQ	H05	Anforderung (von Datenaustausch)
ACK	H06	Bestätigung (keinen Datenfehler gefunden)
LF	H0A	Zeilenvorschub
CR	H0D	Zeilenumschaltung
NAK	H15	Negativbestätigung (Datenfehler gefunden)

**Tab. 6-51:**  
Steuer-codes

#### Stationsnummer des Frequenzumrichters

Geben Sie die Stationsnummer des Frequenzumrichters an, der mit dem externen Rechner kommuniziert.

Die Angabe erfolgt als Hexadezimalzahl zwischen H00 und H1F (Stationen 0 und 31).

#### Anweisungs-Code

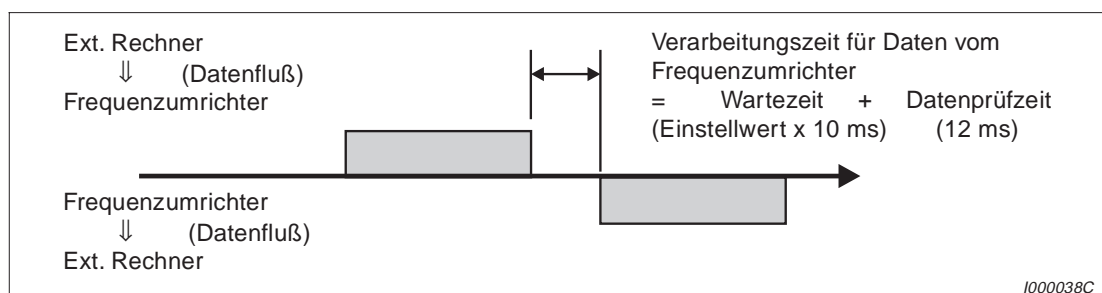
Mit Hilfe der Anweisungs-Codes wird festgelegt, welche Verarbeitungsanforderung (z.B. Betrieb, Überwachung etc.) der externe Rechner an den Frequenzumrichter richten soll. Es besteht somit die Möglichkeit, mit der Festlegung des entsprechenden Anweisungs-Code den Frequenzumrichter auf unterschiedliche Weise zu steuern und zu überwachen (weitere Details siehe Anhang).

#### Daten

Hier sind die Frequenzen, Parameter u.s.w. enthalten, die vom und zum Frequenzumrichter übertragen werden sollen. Definition und Bereich der Daten werden entsprechend dem Anweisungs-Code (s.o.) festgelegt (weitere Details enthält der Anhang).

#### Wartezeit

Legen Sie die Wartezeit fest, die zwischen dem Empfang von Daten vom externen Rechner im Frequenzumrichter und der Übertragung von Antwortdaten vergehen darf. Stellen Sie die Wartezeit entsprechend der Antwortzeit des externen Rechners zwischen 0 und 150 ms ein, und zwar jeweils in Schritten von 10 ms (z.B. 1 = 10 ms, 2 = 20 ms).

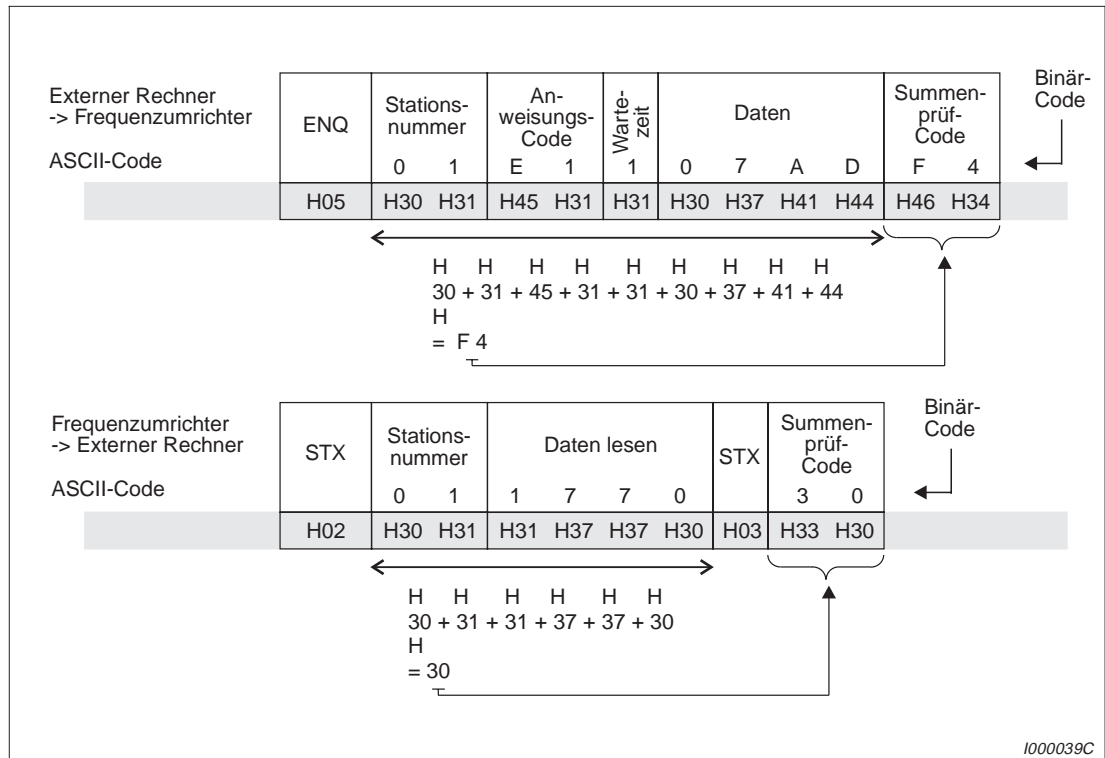


**Abb. 6-42:** Festlegung der Wartezeit

### Summenprüf-Code

Der Summenprüf-Code besteht aus einem zweistelligen ASCII-Code (hexadezimal), der das niedrigere Byte (8 Bit) der Summe (binär) darstellt, die aus den überprüften ASCII-Daten abgeleitet wird.

**Beispiel** ▾



**Abb. 6-43:** Summenprüf-Code (Beispiel)

### Fehler-Code

Sind die vom Frequenzumrichter empfangenen Daten fehlerhaft, wird die entsprechende Definition des Fehlers zusammen mit dem NAK-Code an den externen Rechner zurückgesandt. Fehler-Definitionen sind in der Übersicht der Fehlercodes im Anhang angegeben.

**Besondere Hinweise**

- Der Frequenzumrichter kann fehlerhafte Daten vom Rechner nicht verarbeiten.
- Jede Datenübertragung beginnt mit einer Kommunikationsaufforderung des PCs. Ohne diese Anforderung, sendet der Frequenzumrichter keine Daten. Im Anwendungsprogramm sollte daher die Anforderung zum Dateneinlesen enthalten sein.
- Je nachdem, ob die Einstellwerte der Parameter 0 bis 99 bzw. 100 bis 915 übertragen werden sollen, muß die erweiterte Einstellung der Kommunikationsparameter wie folgt sein:

		Anweisungs-Code	Bedeutung
Erweiterte Einstellung der Kommunikationsparameter	Lesen	H7F	H00: Pr. 0 bis Pr. 99 können übertragen werden
	Schreiben	HFF	H00: Pr. 0 bis Pr. 99 können übertragen werden H01: Pr. 0 bis Pr. 159, Pr. 200 bis Pr. 231 und Pr. 900 bis Pr. 905 können übertragen werden H02: Pr. 160 bis Pr. 199 und Pr. 232 bis Pr. 285 können übertragen werden H09: Pr. 990 kann übertragen werden

**Tab. 6-52:** *Erweiterte Einstellung der Kommunikationsparameter*

### 6.37.4 Programmierbeispiel

Im folgenden Beispiel wird das Umschalten in den Betrieb für serielle Datenkommunikation dargestellt.

#### Programm

<pre> Zeilennummer 10 OPEN"COM1: 9600,E,8,2,HD"AS#1 20 COMST1, 1, 1: COMST1, 2, 1 30 ON COM(1)GOSUB*REC 40 COM(1)ON 50 D\$="01FB10000" 60 S=0 70 FOR I=1 To LEN(D\$) 80 A\$=MID\$(D\$, I, 1) 90 A=ASC(A\$) 100 S=S+A 110 NEXT I 120 D\$=CHR\$(&amp;H5)+D\$+RIGHT\$(HEX\$(S), 2) 130 PRINT#1, D\$ 140 GOTO 50 1000 *REC 1010 IF LOC (1)=0 THEN RETURN 1020 PRINT"RECEIVE DATA" 1030 PRINT INPUT\$(LOC(1), #1) 1040 RETURN                     </pre>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">Initialisieren der EA-Datei</div> <p>Öffnen der Kommunikationsdatei</p> <p>Regelkreis des Steuersignals (RS, ER) EIN/AUS-Einstellung</p> <p>Definition des Interrupts bei Datenempfang mit Interrupt</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">Festlegung der Übertragungsdaten</div> <p>Errechnung des Summen-Codes</p> <p>Addition von Steuer- und Summenprüf-Code</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">Datenübertragung</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Interrupt nach Datenempfang</div>
---	--

Abb. 6-44: Programmierbeispiel

#### Generelles Ablaufschema

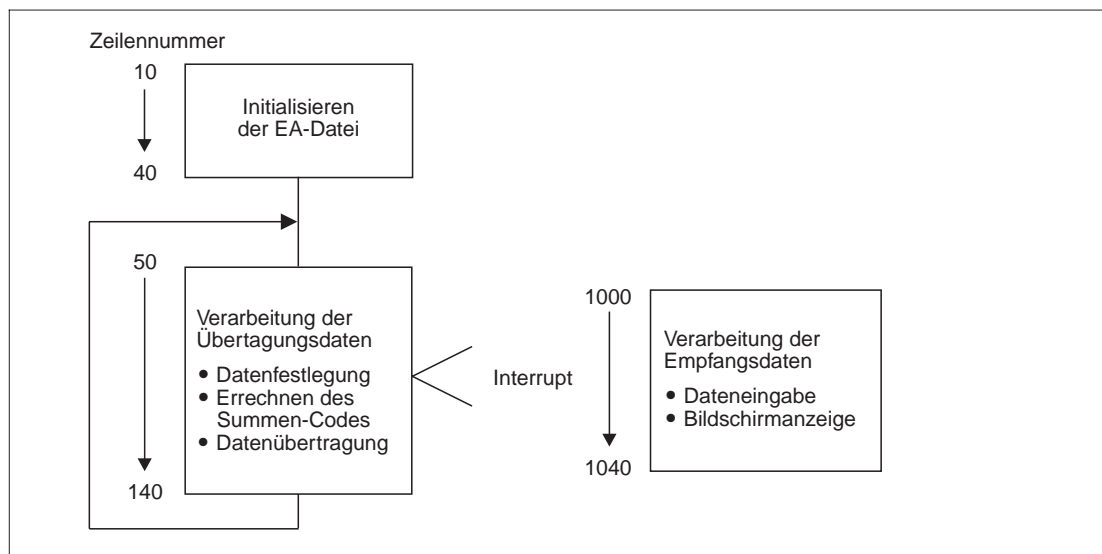


Abb. 6-45: Generelles Ablaufschema

**HINWEISE**

Damit Störungen vermieden werden, ist der Frequenzumrichter erst dann betriebsbereit, wenn in Parameter 122 ein zulässiges Zeitintervall für die Kommunikation definiert ist.

Der Informationsaustausch erfolgt nicht automatisch, sondern immer nur dann, wenn vom externen Rechner eine Kommunikationsaufforderung erfolgt. Der Frequenzumrichter kann also nicht gestoppt werden, wenn die Datenübertragung während des Betriebs z.B. aufgrund einer Störung unterbrochen wird. Nach Ablauf des zulässigen Zeitintervalls kommt der Frequenzumrichter zum Alarm-Stillstand (E.PUE). Sie können den Frequenzumrichter zum Abschalten bringen, indem Sie das RESET-Signal einschalten oder indem Sie die Netzspannung abschalten.

Beachten Sie, daß Unterbrechungen in der Datenübertragung, die z.B. auf eine defekte Signalleitung oder eine Störung am externen Rechner zurückzuführen sind, vom Frequenzumrichter nicht erkannt werden können.

### 6.37.5 Einstellungen

Stellen Sie nach erfolgter Initialisierung die Anweisungs-Codes und Daten je nach Bedarf ein und starten Sie dann über das Programm die Kommunikation zur Steuerung bzw. Überwachung des Umrichterbetriebs.

Nr.	Merkmal		Anweisungs-Code	Bedeutung	Stellenanzahl																																							
1	Betriebsmodus	lesen	H7B	H0001: Steuerung über externe Signale H0002: Betrieb über serielle Kommunikation	4 Stellen																																							
		schreiben	HFB	H0001: Steuerung über externe Signale H0002: Betrieb über serielle Kommunikation																																								
2	Monitor-Funktion	Ausgangsfrequenz (Drehzahl)	H6F	H0000 bis HFFFF: Ausgangsfrequenz (hex.) in Schritten zu 0,01 Hz [Ist Parameter 37 auf einen Wert zwischen 1 und 9998 eingestellt oder Parameter 144 = 2-10, 102-110, wird die Drehzahl (hex) in Schritten zu 1 U/min. definiert]	4 Stellen																																							
		Ausgangsstrom	H70	H0000 bis HFFFF: Ausgangsstrom (hex.) in Schritten zu 0,1 A																																								
		Ausgangsspannung	H71	H0000 bis HFFFF: Ausgangsspannung (hex.) in Schritten zu 0,1 V																																								
		Sonderüberwachung	H72	H0000 bis HFFFF: Auswahl der zu überwachenden Daten durch Anweisungs-Code HF3.																																								
		Auswahlnummer zur Sonderüberwachung	lesen	H73	H01 bis H0E: Datenauswahl zur Überwachung	2 Stellen																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Daten</th> <th>Beschreibung</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H01</td> <td>Ausgangsfrequenz</td> <td>0,01 Hz</td> </tr> <tr> <td>H02</td> <td>Ausgangsstrom</td> <td>0,01 A</td> </tr> <tr> <td>H03</td> <td>Ausgangsspannung</td> <td>0,1 V</td> </tr> <tr> <td>H05</td> <td>Frequenzeinstellung</td> <td>0,01 Hz</td> </tr> <tr> <td>H06</td> <td>Drehzahl</td> <td>1 U/min.</td> </tr> <tr> <td>H07</td> <td>Motordrehmoment</td> <td>1 %</td> </tr> <tr> <td>H09</td> <td>Regenerative Bremse</td> <td>0,1 %</td> </tr> <tr> <td>H0A</td> <td>Lastfaktor</td> <td>0,1 %</td> </tr> <tr> <td>H0B</td> <td>Stromspitze Ausgang</td> <td>0,01 A</td> </tr> <tr> <td>H0C</td> <td>max. Ausgangsspannung</td> <td>0,1 V</td> </tr> <tr> <td>H0D</td> <td>Eingangsleistung</td> <td>0,1 kW</td> </tr> <tr> <td>H0E</td> <td>Ausgangsleistung</td> <td>0,1 kW</td> </tr> </tbody> </table>			Daten		Beschreibung	Wert	H01	Ausgangsfrequenz	0,01 Hz	H02	Ausgangsstrom	0,01 A	H03	Ausgangsspannung	0,1 V	H05	Frequenzeinstellung	0,01 Hz	H06	Drehzahl	1 U/min.	H07	Motordrehmoment	1 %	H09	Regenerative Bremse	0,1 %	H0A	Lastfaktor	0,1 %	H0B	Stromspitze Ausgang	0,01 A	H0C	max. Ausgangsspannung	0,1 V	H0D	Eingangsleistung	0,1 kW	H0E	Ausgangsleistung	0,1 kW
Daten	Beschreibung	Wert																																										
H01	Ausgangsfrequenz	0,01 Hz																																										
H02	Ausgangsstrom	0,01 A																																										
H03	Ausgangsspannung	0,1 V																																										
H05	Frequenzeinstellung	0,01 Hz																																										
H06	Drehzahl	1 U/min.																																										
H07	Motordrehmoment	1 %																																										
H09	Regenerative Bremse	0,1 %																																										
H0A	Lastfaktor	0,1 %																																										
H0B	Stromspitze Ausgang	0,01 A																																										
H0C	max. Ausgangsspannung	0,1 V																																										
H0D	Eingangsleistung	0,1 kW																																										
H0E	Ausgangsleistung	0,1 kW																																										
		schreiben	HF3																																									

Tab. 6-53: Einstellung der Anweisungs-Codes und Daten (1)

Nr.	Merkmal		Anweisungs-Code	Bedeutung	Stellen-anzahl																																																																																																
2	Monitor-Funktion	Alarm-Definition	H74 bis H77	<p>H0000 bis HFFFF:</p> <p>Beispiel für die Anzeige einer Alarm-Definition (Anweisungs-Code H74)                      Lese-Daten = H30A0                      vorheriger Fehler.....THT                      zuletzt aufgetretener Fehler ..OPT</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;">b15</td> <td style="border: none;">b8b7</td> <td style="border: none;">b0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1</td> <td style="border: none;">1</td> <td style="border: none;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">1</td> <td style="border: none;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">1</td> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">0</td> </tr> </table> <p style="margin: 5px 0;">vorheriger Fehler (H30)      zul. aufgetretener Fehler (HA0)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Daten</th> <th>Beschreibung</th> <th>Daten</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>H00</td><td>Kein Alarm</td><td>HA0</td><td>OPT</td></tr> <tr><td>H10</td><td>OC1</td><td>HA1</td><td>OP1</td></tr> <tr><td>H11</td><td>OC2</td><td>HA2</td><td>OP2</td></tr> <tr><td>H12</td><td>OC3</td><td>HA3</td><td>OP3</td></tr> <tr><td>H20</td><td>OV1</td><td>HB0</td><td>PE</td></tr> <tr><td>H21</td><td>OV2</td><td>HB1</td><td>PUE</td></tr> <tr><td>H22</td><td>OV3</td><td>HB2</td><td>RET</td></tr> <tr><td>H30</td><td>THT</td><td>HC1</td><td>CTE</td></tr> <tr><td>H31</td><td>THM</td><td>HC2</td><td>P24</td></tr> <tr><td>H40</td><td>FIN</td><td>HD5</td><td>MB1</td></tr> <tr><td>H50</td><td>IPF</td><td>HD6</td><td>MB2</td></tr> <tr><td>H51</td><td>UVT</td><td>HD7</td><td>MB3</td></tr> <tr><td>H60</td><td>OLT</td><td>HD8</td><td>MB4</td></tr> <tr><td>H70</td><td>BE</td><td>HD9</td><td>MB5</td></tr> <tr><td>H80</td><td>GF</td><td>HDA</td><td>MB6</td></tr> <tr><td>H81</td><td>LF</td><td>HDB</td><td>MB7</td></tr> <tr><td>H90</td><td>OHT</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> </div>	b15	b8b7	b0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	Daten	Beschreibung	Daten	Beschreibung	H00	Kein Alarm	HA0	OPT	H10	OC1	HA1	OP1	H11	OC2	HA2	OP2	H12	OC3	HA3	OP3	H20	OV1	HB0	PE	H21	OV2	HB1	PUE	H22	OV3	HB2	RET	H30	THT	HC1	CTE	H31	THM	HC2	P24	H40	FIN	HD5	MB1	H50	IPF	HD6	MB2	H51	UVT	HD7	MB3	H60	OLT	HD8	MB4	H70	BE	HD9	MB5	H80	GF	HDA	MB6	H81	LF	HDB	MB7	H90	OHT			2 Stellen
b15	b8b7	b0																																																																																																			
0	0	1																																																																																																			
1	1	0																																																																																																			
0	0	0																																																																																																			
0	1	0																																																																																																			
1	0	1																																																																																																			
0	0	0																																																																																																			
0	0	0																																																																																																			
Daten	Beschreibung	Daten	Beschreibung																																																																																																		
H00	Kein Alarm	HA0	OPT																																																																																																		
H10	OC1	HA1	OP1																																																																																																		
H11	OC2	HA2	OP2																																																																																																		
H12	OC3	HA3	OP3																																																																																																		
H20	OV1	HB0	PE																																																																																																		
H21	OV2	HB1	PUE																																																																																																		
H22	OV3	HB2	RET																																																																																																		
H30	THT	HC1	CTE																																																																																																		
H31	THM	HC2	P24																																																																																																		
H40	FIN	HD5	MB1																																																																																																		
H50	IPF	HD6	MB2																																																																																																		
H51	UVT	HD7	MB3																																																																																																		
H60	OLT	HD8	MB4																																																																																																		
H70	BE	HD9	MB5																																																																																																		
H80	GF	HDA	MB6																																																																																																		
H81	LF	HDB	MB7																																																																																																		
H90	OHT																																																																																																				
3	Betriebssignal		HFA	<p>H00 bis HFF: Betriebskommando</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="border: none;">b7</td> <td style="border: none;">b0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">0</td> <td style="border: none;">0</td> </tr> </table> <p style="margin: 5px 0;">(Daten für Beisp. 1)</p> </div> <p>b0: —                      b1: Vorwärtslauf (STF)                      b2: Rückwärtslauf (STR)                      b3: —                      b4: —                      b5: —                      b6: —                      b7: —</p> <p>Beispiel 1: H02....                      Auswahl des zweiten Beschleunigungs- / Bremsvorgangs für Hochgeschwindigkeits-Vorwärtslauf                      Beispiel 2: H00 ..... Stopp</p>	b7	b0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2 Stellen																																																																																		
b7	b0																																																																																																				
0	0																																																																																																				
0	0																																																																																																				
0	0																																																																																																				
0	0																																																																																																				
0	1																																																																																																				
0	0																																																																																																				

**Tab. 6-53:** Einstellung der Anweisungs-Codes und Daten (2)

Nr.	Merkmal	Anweisungs-Code	Bedeutung	Stellenanzahl																									
4	Überwachen des Frequenzumrichter-Status	H7A	<p>H00 bis HFF: Frequenzumrichter-Betriebszustand</p> <p>b7</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> <p>(Daten für Beisp. 1)</p> <p>b0: FU in Betrieb (RUN)                      b1: Vorwärtslauf                      b2: Rückwärtslauf                      b3: Höchsthäufigkeit (SU)                      b4: Überlast (OL)                      b5: kurzzeit. Stromausfall (IPF)                      b6: Überwachung der Ausgangsfrequenz (FU)                      b7: Alarm</p> <p>Beispiel 1: H0B                      Frequenz im Vorwärtslauf erreicht.                      Beispiel 2: H80                      Stillstand infolge eines Fehlers</p>	0	0	0	0	0	0	1	0	2 Stellen																	
0	0	0	0	0	0	1	0																						
5	Schreiben der Ausgangsfrequenz (E <sup>2</sup> ROM)	HEE	<p>H0000 bis H9C40: in 0,1-Hz-Schritten (hex) (0 bis 400,00 Hz)</p> <p>Um die Ausgangsfrequenz fortlaufend zu ändern, müssen die Daten in das RAM des Frequenzumrichters geschrieben werden (Anweisungs-Code: HED).</p>	4 Stellen																									
6	Frequenzumrichter zurücksetzen	HFD	<p>H9696: Der Frequenzumrichter wird zurückgesetzt. Da der Frequenzumrichter bei Kommunikationsbeginn durch den externen Rechner zurückgesetzt wurde, kann der Frequenzumrichter keine Antwortdaten an den externen Rechner zurücksenden.</p>	4 Stellen																									
7	alle Parameter löschen	HFC	<p>Alle Parameter werden auf die werksseitige Einstellung zurückgesetzt. Je nach vorhandenen Daten stehen vier Methoden zum Löschen aller Parameter zur Verfügung:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Daten</th> <th>Komm.-Param.</th> <th>Kalibrierung</th> <th>andere Param.</th> <th>HEC HF3 HFF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H9696</td> <td>✓</td> <td>—</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>H9966</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>H5A5A</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>H55AA</td> <td>—</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beim Löschen der Parameter durch H9696 oder H9966 werden auch die übrigen Einstellungen gemäß Abs. 5.6 auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Vor Wiederaufnahme des Betriebs ist daher eine erneute Initialisierung erforderlich.</p>	Daten	Komm.-Param.	Kalibrierung	andere Param.	HEC HF3 HFF	H9696	✓	—	✓	✓	H9966	✓	✓	✓	✓	H5A5A	—	—	✓	✓	H55AA	—	✓	✓	✓	4 Stellen
Daten	Komm.-Param.	Kalibrierung	andere Param.	HEC HF3 HFF																									
H9696	✓	—	✓	✓																									
H9966	✓	✓	✓	✓																									
H5A5A	—	—	✓	✓																									
H55AA	—	✓	✓	✓																									
8	benutzerdefiniertes Löschen	HFC	<p>H9669: Parameter werden benutzerdefiniert gelöscht.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Komm.-Param.</th> <th>Kalibrierung</th> <th>andere Param.</th> <th>HEC HFC HFF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓</td> <td>—</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Komm.-Param.	Kalibrierung	andere Param.	HEC HFC HFF	✓	—	✓	✓	4 Stellen																	
Komm.-Param.	Kalibrierung	andere Param.	HEC HFC HFF																										
✓	—	✓	✓																										
9	Parameter schreiben	H80 bis HE3	<p>Schreiben und/oder Einlesen der Parameter entsprechend dem Anweisungs-Code und der Daten-Liste in Abs. A.2.                      Bitte beachten Sie, daß bestimmte Parameter weder geschrieben noch eingelesen werden können.</p>	4 Stellen																									
10	Parameter einlesen	H00 bis H63																											

Tab. 6-53: Einstellung der Anweisungs-Codes und Daten (3)

Nr.	Merkmal		Anweisungs-Code	Bedeutung	Stellenanzahl
11	Bereichs-umschaltung für die Parameterübertragung	einlesen	H7F	Ändern der Parameter-Werte von H00 bis H6C und H80 bis HEC. H00: Werte der Parameter 0 bis 99 können übertragen werden. H01: Werte der Parameter 100 bis 159, 200 bis 231 und 900 bis 905 können übertragen werden. H02: Werte der Parameter 160 bis 199 und 232 bis 285 können übertragen werden. H09: Werte des Parameters 990 können übertragen werden.	2 Stellen
		schreiben	HFF		
12	zweite Parametereinstellung (Code FF=1)	einlesen	H6C	H3D bis H5A (Code FF=1): H00: Lauffrequenz H01: Zeit H02: Drehrichtung H5E bis H6A (Code FF=1): H00: Offset / Gain H01: analog H02: Analogwert der Klemme	4 Stellen
		schreiben	HEC		

**Tab. 6-53:** Einstellung der Anweisungs-Codes und Daten (4)

### 6.37.6 Übersicht der Fehler-Codes

Bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers wird der entsprechende Fehler-Code laut nachfolgender Tabelle angezeigt.

Fehler-Code	Bedeutung	Erläuterung	Betriebszustand des Frequenzumrichters
H0	NAK-Fehler im externem Rechner	Die Anzahl aufeinanderfolgend gefundener Fehler in den Kommunikationsanforderungsdaten vom Computer übersteigt die zulässige Anzahl der der Wiederholversuche.	Der Frequenzumrichter kommt zum Alarmstillstand (E.OPT), wenn der Fehler wiederholt öfter auftritt, als zulässige Wiederholversuche vorgesehen sind.
H1	Paritätsfehler	Das Ergebnis der Paritätsprüfung entspricht nicht der vorgegebenen Parität.	
H2	Summenprüf-Fehler	Der Summenprüf-Code im externem Rechner stimmt nicht mit den im Frequenzumrichter empfangenen Daten überein.	
H3	Protokoll-Fehler	Das Protokoll der im Frequenzumrichter empfangenen Daten ist falsch, der Datenempfang wurde nicht in der vorgegebenen Zeit abgeschlossen, oder der CR- und LF-Code stimmen nicht mit der Parameter-Einstellung überein.	
H4	Datenlänge-Fehler	Die Stoppbit-Länge ist anders als bei der Initialisierung vorgegeben.	
H5	Datenüberlauf	Der externe Rechner hat neue Daten gesandt, bevor der Frequenzumrichter den Empfang der vorangegangenen Daten abgeschlossen hatte.	
H6	—	—	—
H7	ungültiges Zeichen	Das empfangene Zeichen ist ungültig (also ein anderes als 0 bis 9, A bis F oder Steuercode)	Der Frequenzumrichter akzeptiert die empfangenen Daten nicht, es kommt aber zu keinem Alarmstopp.
H8	—	—	—
H9	—	—	—
HA	Betriebsart-Fehler	Sie haben versucht, einen Parameter in einem anderen als dem externen Rechner-Link-Betrieb bzw. während des Frequenzumrichter-Betriebs zu schreiben.	Der Frequenzumrichter akzeptiert nicht die empfangenen Daten, kommt aber nicht zum Stillstand.
HB	Anweisungs-Code-Fehler	Das angegebene Kommando existiert nicht.	
HC	Datenbereichs-Fehler	Die angegebenen Daten sind für das Schreiben von Parametern, Einstellen der Frequenz o.ä. ungültig.	
HD	—	—	—
HE	—	—	—
HF	—	—	—

**Tab. 6-54:** Fehler-Codes

### 6.37.7 Kommunikation über die RS485-Schnittstelle

Betrieb	Funktion	Betriebsart		
		Betrieb über Anschluß der Bedieneinheit	Externer Betrieb	Betrieb über PC (Einbauoption)
Anwendungsprogramm über Anschluß der Bedieneinheit	Startbefehl	ja	nein	nein
	Frequenzeinstellung	ja	ja (kombinierter Betrieb)	nein
	Anzeigefunktion	ja	ja	ja
	Parameter schreiben	ja <sup>④</sup>	nein <sup>④</sup>	nein <sup>④</sup>
	Parameter lesen	ja	ja	ja
	Umrichter zurücksetzen	ja	ja	ja
	Stoppbefehl <sup>③</sup>	ja	ja	ja
Anwendungsprogramm über Einbauoption	Startbefehl	nein	nein	ja <sup>①</sup>
	Frequenzeinstellung	nein	nein	ja <sup>①</sup>
	Anzeigefunktion	ja	ja	ja
	Parameter schreiben	nein <sup>④</sup>	nein <sup>④</sup>	ja <sup>④</sup>
	Parameter lesen	ja	ja	ja
	Umrichter zurücksetzen	nein	nein	ja
	Stoppbefehl <sup>③</sup>	ja	ja	ja
Steuerklemmen	Umrichter zurücksetzen	ja	ja	ja
	Startbefehl	nein	ja	ja <sup>①</sup>
	Frequenzeinstellung	nein	ja	ja <sup>①</sup>

**Tab. 6-55:** Kommunikation über RS485-Schnittstelle

- ① Wie in den Parametern für Betrieb und Geschwindigkeit eingestellt.
- ② Bei einem Übertragungsfehler über die RS485-Schnittstelle, kann der Umrichter nicht über den PC zurückgesetzt werden.
- ③ Wie in Parameter 75 eingestellt.
- ④ Wie in Parameter 77 eingestellt.

### 6.37.8 Betrieb bei einer Fehlermeldung

Fehler	Beschreibung		Betriebsart		
			Betrieb über Anschluß der Bedieneinheit	Externer Betrieb	Betrieb über PC (Einbauoption)
Fehler im Frequenzumrichter	Betrieb Frequenzumrichter		Stopp	Stopp	Stopp
	Übertragung	Anschluß PU	kein Stopp	kein Stopp	kein Stopp
		Einbauoption	kein Stopp	kein Stopp	kein Stopp
Übertragungsfehler Kommunikation über Anschluß der Bedieneinheit	Betrieb Frequenzumrichter		Stopp/kein Stopp <sup>⑤</sup>	kein Stopp	kein Stopp
	Übertragung	Anschluß PU	Stopp	Stopp	Stopp
		Einbauoption	kein Stopp	kein Stopp	kein Stopp
Übertragungsfehler (Einbauoption)	Betrieb Frequenzumrichter		kein Stopp	kein Stopp	Stopp/kein Stopp <sup>⑥</sup>
	Übertragung	Anschluß PU	kein Stopp	kein Stopp	kein Stopp
		Einbauoption	Stopp	Stopp	Stopp

**Tab.6-56:** Betrieb bei Auftreten einer Fehlermeldung

<sup>⑤</sup> Kann mit Parameter gewählt werden (Grundeinstellung: Weiterlaufen)

<sup>⑥</sup> Kann mit Parameter gewählt werden (Grundeinstellung: Stopp)

#### Übertragungsfehler

Fehler	Fehlermeldung
Übertragungsfehler (Übertragung über Anschluß der Bedieneinheit)	E.PUE
Übertragungsfehler (Einbauoption)	E.OP1–E.OP3

**Tab. 6-57:** Übertragungsfehler

## 6.38 PID-Regler

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
128	Auswahl der Wirkrichtung für den PID-Regler		10 / 11 / 20 / 21	10	—	73 Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten
129	PID-Proportionalwert		0,1–1000 % / 9999	100 %	9999: keine P-Regelung	79 Betriebsartenwahl 180–186 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
130	Nachstellzeit		0–3600 s / 9999	1 s	9999: keine I-Regelung	191–194 Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen
131	Oberer Grenzwert für den Istwert		0–100 % / 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert	902–905 Verstärkung und Offset für Sollwerteingabe
132	Unterer Grenzwert für den Istwert		0–100 % / 9999	9999	9999: Funktion daktiviert	
133	Sollwertvorgabe über Parameter		0–100 %	0 %	—	
134	PID-Differenzierzeit		0,01–10,00 s / 9999	9999	9999: keine D-Regelung	

### Beschreibung

Die PID-Reglerfunktion ermöglicht es, den Frequenzumrichter zur Prozeßsteuerung (z.B. Durchfluß- oder Druckregelung) einzusetzen.

Der Sollwert wird über die Spannung an den Eingangsklemmen 2-5 (0–±5 V oder 0–±10 V) oder den Parameterwert 133 vorgegeben. Der Istwert (4–20 mA) wird an den Klemmen 4-5 eingegeben.

### 6.38.1 Betrieb

#### Systemkonfiguration

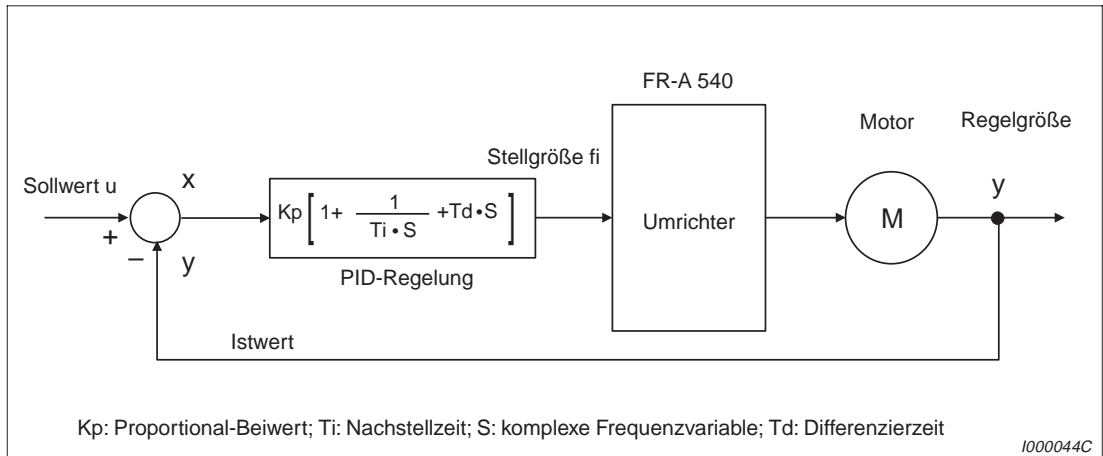


Abb. 6-46: Systemkonfiguration des PID-Reglers

#### Leistungsmerkmale der PI-Regelung

Die PI-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P) und integraler (I) Regelung. Sie dient zur Erlangung einer Stellgröße zum Ausgleich von Regeldifferenzen.

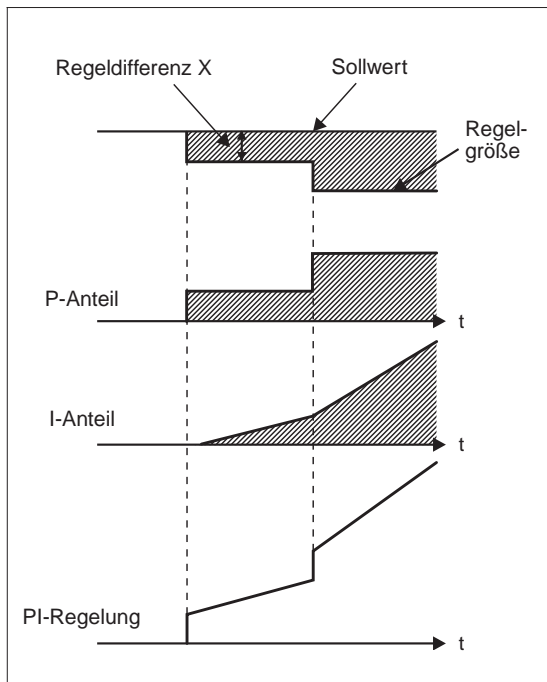
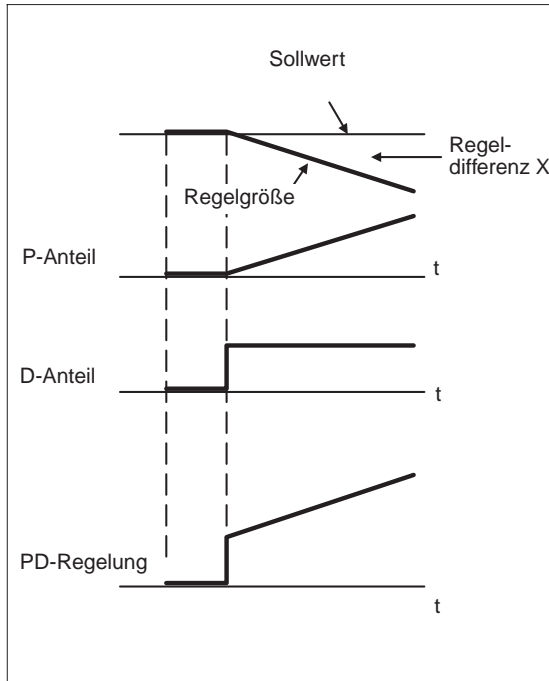


Abb. 6-47: Wirkungsweise des PI-Reglers

1000045C

**Leistungsmerkmale PD-Regelung**

Die PD-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P) und differentieller (D) Regelung. Sie dient zur Erlangung einer von der Geschwindigkeitsabweichung abhängigen Stellgröße zur Optimierung der Einschwingvorgänge.



**Abb. 6-48:**  
Wirkungsweise des PD-Reglers

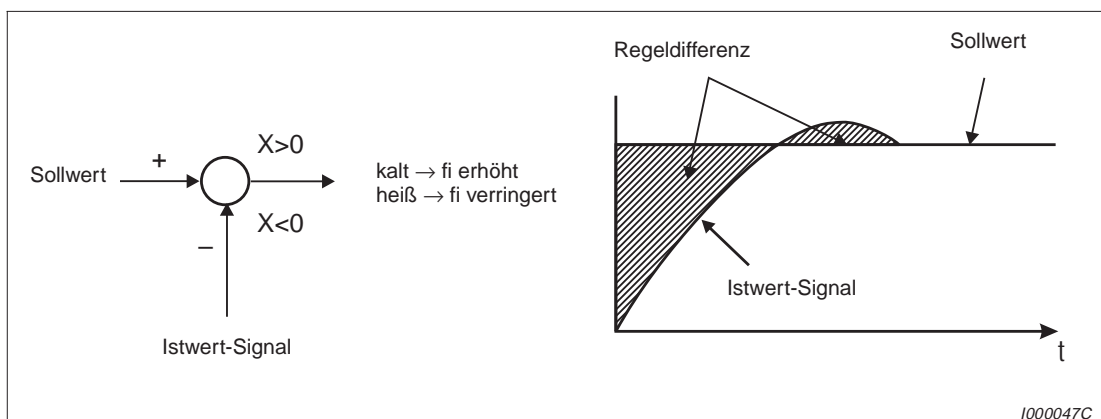
1000046C

**Leistungsmerkmale des PID-Reglers**

Die PID-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P), differentieller (D) und integraler (I) Regelung. Durch die Verbindung der drei Regeleinrichtungen wird eine Kombination erreicht, die höheren Anforderungen entspricht. Hierzu werden die Nachteile der einzelnen Regeleinrichtungen ausgeglichen und so die guten Eigenschaften ausgenutzt.

**Rückwärtslauf**

Der Stellwert (Ausgangsfrequenz) wird bei positiver Regeldifferenz X erhöht und bei negativer Regeldifferenz verringert.

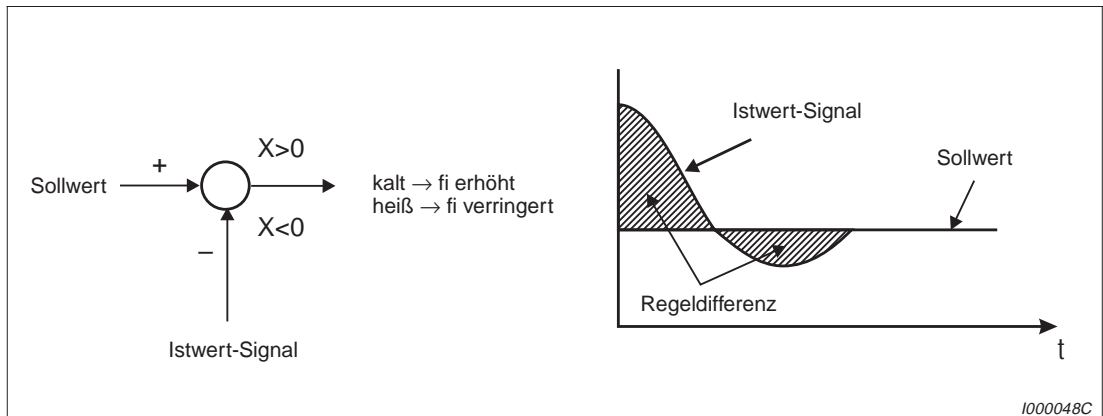


**Abb. 6-49:** Heizung

1000047C

**Vorwärtslauf**

Der Stellwert (Ausgangsfrequenz) wird bei negativer Regeldifferenz  $X$  erhöht und bei positiver Regeldifferenz verringert.



**Abb. 6-50:** Kühlung

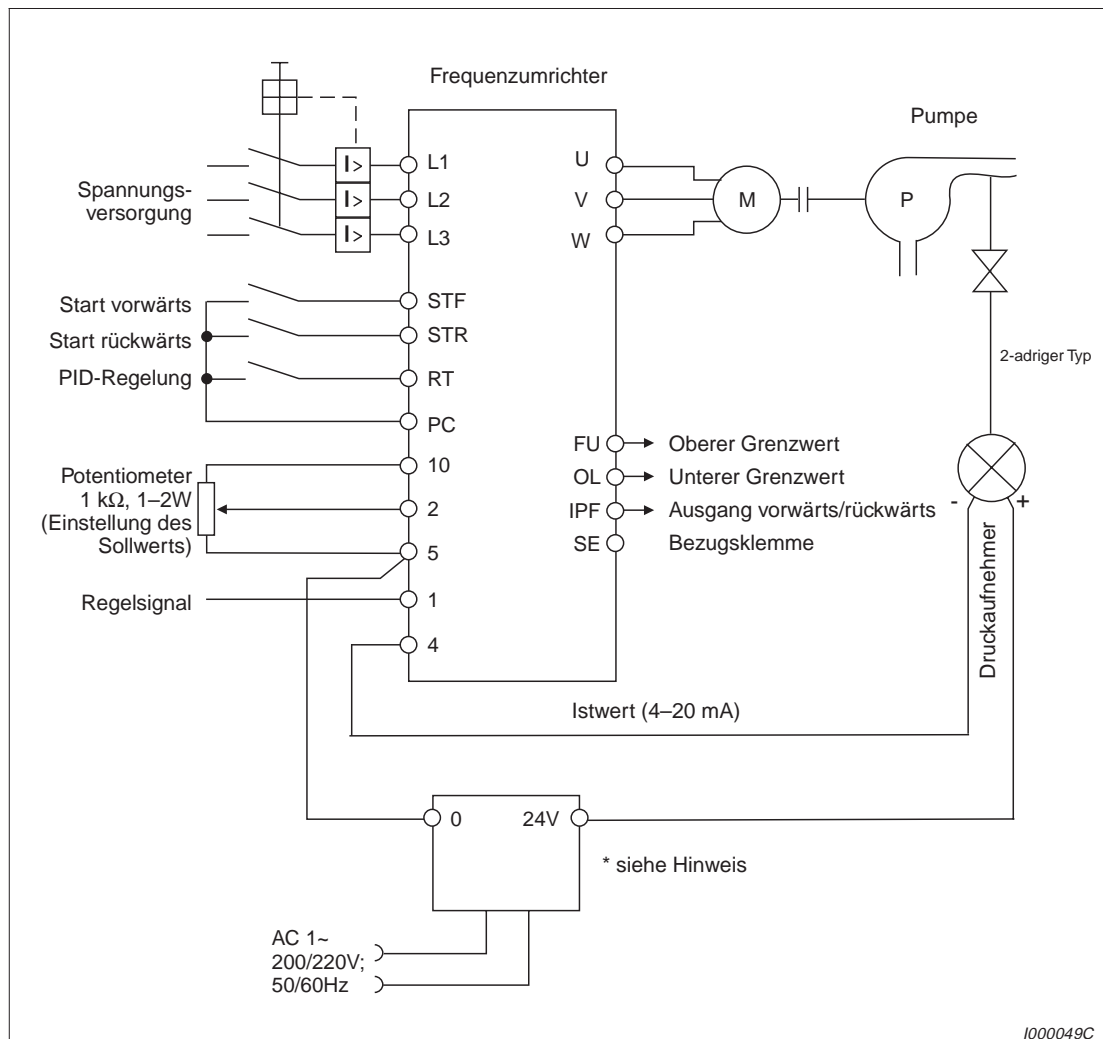
Die folgende Tabelle zeigt die Beziehung zwischen Regeldifferenz und Stellgröße (Ausgangsfrequenz) auf.

	Regeldifferenz	
	positiv	negativ
Rücklauf	→	→
Vorwärtslauf	→	→

**Tab. 6-58:** Beziehung zwischen Regeldifferenz und Stellgröße

## 6.38.2 Beschaltungsbeispiel

Die folgende Abbildung zeigt ein typisches Anwendungsbeispiel:



**Abb. 6-51:** Anschlußbeispiel

### HINWEISE

Die Spannungsversorgung sollte entsprechend den technischen Daten des verwendeten Signalgebers gewählt werden.

Die Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen erfolgt über Parameter 191 bis 194.

Die Funktionszuweisung der Eingangsklemmen erfolgt über Parameter 180 bis 186.

**Ein-/Ausgangssignale**

Signal	Klemme	Funktion	Beschreibung	Bemerkung		
Eingang	X14	Wählbar mit Pr. 180–186	PID-Regelung	Einschalten von X14 zur Auswahl der PID-Regelung	Einstellung von Parameter 128 auf „10“, „11“, „20“ oder „21“	
	2	2	Sollwert	Eingabe des Sollwertes für PID-Regelung		
	1	1	Regeldifferenz	Eingabe der extern errechneten Regeldifferenz		
	4	4	Istwert	Eingabe des 4–20 mA Istwertes		
Ausgang	FUP	Wählbar mit Pr. 191–195	Oberer Grenzwert	Ausgabe, wenn Istwert den oberen Grenzwert überschreitet	Pr. 128 = 20, 21	Open Collector Ausgang
	FDN		Unterer Grenzwert	Ausgabe, wenn Istwert den unteren Grenzwert unterschreitet		
	RL		Vorwärts- (Rückwärts-) lauf	„HI“ bei Vorwärtslauf (FWD) „LO“ bei Rückwärtslauf (REV) oder Stopp (Stop)	Pr. 128 = 10, 11, 20, 21	
	SE	SE	Bezugspunkt für Ausgangsklemmen	Bezugspunkt für Klemmen FUP, FDN und RL		

**Tab. 6-59:** Ein-/Ausgangssignale

**Klemmen**

- Um den PID-Regler in Betrieb zu setzen, müssen Sie das X14-Signal einschalten.
- Geben Sie den Sollwert über die Klemmen 2-5 oder über Parameter 133 ein. Geben sie den Istwert über Klemmen 4-5 ein.
- Geben Sie eine außerhalb des Frequenzumrichters errechnete Regeldifferenz über die Klemmen 1-5 ein. In diesem Fall müssen Sie Parameter 128 auf „10“ oder „11“ setzen.

Einstellung	Eingabe	Beschreibung	
Sollwert	Über die Klemmen 2-5 des Frequenzumrichters	Definition: 0 V als 0 % 5 V als 100 %	Parameter 73 (Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten) hat den Wert 1, 3, 5, 11, 13 oder 15 (5 V an Klemme 2)
		Definition: 0 V als 0 % 10 V als 100 %	Parameter 73 (Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten) hat den Wert 0, 2, 4, 10, 12 oder 14 (10 V an Klemme 2)
	Parameter 133	Einstellung des Sollwertes (%) über Parameter 133	
Regeldifferenz	Über die Klemmen 1-5 des Frequenzumrichters	Definition: –5 V als –100 % 0 V als 0 % +5 V als +100 %	Parameter 73 (Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten) hat den Wert 2, 3, 5, 12, 13 oder 15 (5 V an Klemme 1)
		Definition: –10 V als –100 % 0 V als 0 % +10 V als +100 %	Parameter 73 (Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten) hat den Wert 0, 1, 4, 10, 11 oder 14 (10 V an Klemme 1)
Istwert	Über die Klemmen 4-5 des Frequenzumrichters	Das Istwert-Signal von 4 mA entspricht 0 %, das von 20 mA entspricht 100 %	

**Tab. 6-60:** Einstellmöglichkeiten über die Klemmen

### 6.38.3 Parameterübersicht

Pr.-Nr.	Einstellwert	Bezeichnung	Beschreibung	
128	10	Auswahl der Wirkrichtung für den PID-Regler	Heizungen, Druckregelungen	
	11		Kühlungen	
	20		Heizungen, Druckregelungen	
	21		Kühlungen	
			Eingang für Regeldifferenz: Klemme 1	Rückwärtslauf
			Eingang für Istwert: Klemme 4	Vorwärtslauf
129	0–1000 %	PID-Proportionalwert	Der Proportionalwert entspricht dem reziproken Wert der Proportionalverstärkung. Ist der Einstellwert des Parameters 129 klein, gibt es bei der Stellgröße große Abweichungen mit einer leichten Änderung der Regelgröße. Das bedeutet, daß sich bei einem kleinen Wert in Parameter 129 die Empfindlichkeit verbessert, die Stabilität des Regelsystems sich jedoch verschlechtert (Pendelerscheinungen, Instabilität).	
	9999		keine P-Regelung	
130	0,1–3600 s	Nachstellzeit	Ist der Parameter auf einen kleinen Wert eingestellt, erreicht die Regelgröße den Sollwert eher, aber es kommt auch leichter zum Überschwingen.	
	9999		keine I-Regelung	
131	0–100 %	Oberer Grenzwert für den Istwert	Geben Sie den oberen Grenzwert in Parameter 131 ein. Übersteigt der Istwert den eingestellten Grenzwert, wird an Klemme FU ein Signal ausgegeben. (Ein Istwert von 4 mA entspricht 0% und ein Istwert von 20 mA entspricht 100 %.)	
	9999		keine Funktion	
132	0–100 %	Unterer Grenzwert für den Istwert	Geben Sie den unteren Grenzwert in Parameter 132 ein. Unterschreitet der Istwert den eingestellten Grenzwert, kann eine Fehlermeldung ausgegeben werden. (Ein Istwert von 4 mA entspricht 0% und ein Istwert von 20 mA entspricht 100 %.)	
	9999		keine Funktion	
133	0–100 %	Sollwertvorgabe über Parameter	Parameter 133 legt den PID-Regler-Sollwert für den Betrieb über die Bedieneinheit fest. Dieser gilt nur für den Betrieb über die Bedieneinheit. In diesem Fall entspricht die in Parameter 902 eingestellte Frequenz 0 % und die in Parameter 903 eingestellte Frequenz 100 %.	
134	0,01–10,00 s	PID-Differenzierzeit	Zeit der D-Regelung, um den gleichen Istwert zu erreichen, wie bei einer P-Regelung. Bei steigender Differenzierzeit vergrößert sich die Empfindlichkeit.	
	9999		keine D-Regelung	

Tab. 6-61: Parameterübersicht

#### Einstellmethode

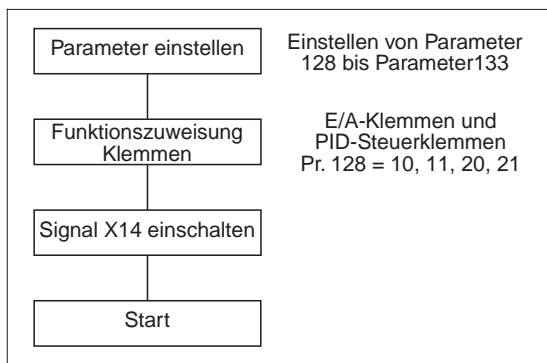


Abb. 6-52: Einstellmethode

## 6.38.4 Abgleich

### Funktionsbeispiel

Im folgenden Beispiel wird ein Istwertgeber mit 4 mA bei 0 °C und 20 mA bei 50 °C dazu verwendet, um mit Hilfe eines PID-Reglers die Raumtemperatur auf 25 °C anzupassen. Der Sollwert wird über die Klemmen 2 und 5 (0–5 V) des Frequenzumrichters vorgegeben.

- ① Festlegung des Sollwertes  
Legen Sie den Sollwert über die Stellgröße fest. Setzen Sie Parameter 128 und schalten Sie das X14-Signal ein, um die PID-Regelung zu aktivieren.

#### Beispiel

Legen Sie die Raumtemperatur auf 25 °C fest.

- ② Umwandlung des Sollwertes in %.  
Errechnen Sie das Verhältnis des Sollwertes zur Istwert-Ausgabe.

#### Beispiel

Daten des Istwertes

Gibt der verwendete Istwertgeber bei 0 °C einen Strom von 4 mA und bei 50 °C einen Strom von 20 mA aus, entspricht der Sollwert von 25 °C einem Wert von 50 %, da 4 mA = 0 % und 20 mA = 100 % entsprechen.

- ③ Nehmen Sie die Kalibrierung vor

#### Beispiel

Ist es erforderlich den Eingang für den Sollwert (0–5 V) und/oder den Istwert (4–20 mA) abzugleichen, nehmen Sie die Kalibrierung entsprechend den Anweisungen im folgenden Abschnitt vor.

- ④ Einstellen des Sollwertes  
Legen Sie die Spannung über die Klemmen 2-5 entsprechend dem Sollwert (%) an.

#### Beispiel

Sollwert = 50 %

Da bei Klemme 2 die Spannungen 0 V bei 0 % und 5 V bei 100 % vorgegeben sind, legen Sie auf Klemme 2 ein Spannungssignal von 2,5 V. Bei Betrieb über die Bedieneinheit stellen Sie den Sollwert von 50 % in Parameter 133 ein.

- ⑤ Betrieb durchführen  
Erhöhen Sie die Werte für Proportionalwert und Nachstellzeit, und senken Sie den Wert für die Differenzierzeit. Schalten Sie dann das Startsignal ein.

#### Beispiel

Erhöhen Sie zunächst gering die Werte für Proportionalwert und Nachstellzeit. Verringern Sie den Wert für die Differenzierzeit ein wenig. Verringern Sie, entsprechend dem Systembetrieb, nun allmählich die Werte für Proportionalwert und Nachstellzeit und erhöhen Sie die Differenzierzeit.

- ⑥ Überprüfung auf stabile Regelgröße
  - Wenn ja ⇒ Optimierung der Parameter  
Bleibt die Regelgröße während des gesamten Betriebes stabil, können Proportionalzeit und Nachstellzeit reduziert und die Differenzierzeit angehoben werden.
  - Wenn nein ⇒ Anpassung der Parameter  
Um die Regelgröße zu stabilisieren, erhöhen Sie die die Werte für den Proportionalwert und die Nachstellzeit leicht, und vermindern Sie den Wert für die Differenzierzeit.
- ⑦ Anpassung abgeschlossen.

### Kalibrierung der Eingänge

Gehen Sie zur Kalibrierung der Eingänge wie folgt vor:

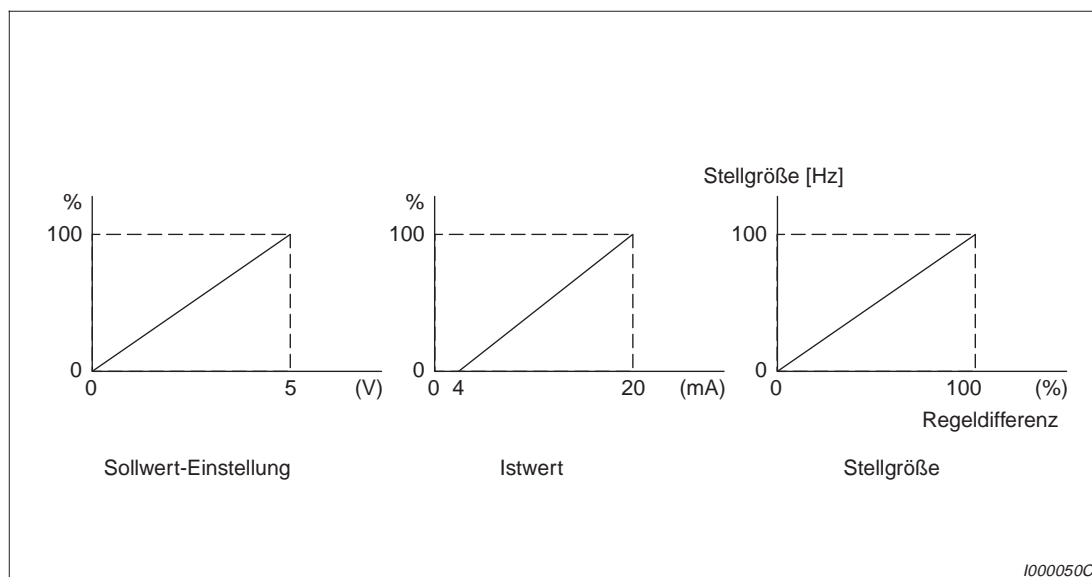
- ① Legen Sie die Sollwert-Eingangsspannung von 0 % (z.B. 0 V) an die Klemmen 2 und 5.
- ② Stellen Sie den Offset über Parameter 902 ein. Geben Sie die Frequenz ein, die bei einer Regelabweichung von 0 % ausgegeben werden soll (z.B. 0 Hz).
- ③ Legen Sie nun die Sollwert-Eingangsspannung von 100 % (z.B. 5 V) an die Klemmen 2 und 5.
- ④ Stellen Sie die Verstärkung mittels Parameter 903 ein. Geben Sie die Frequenz ein, die bei einer Regelabweichung von 100 % ausgegeben werden soll (z.B. 60 Hz).

### Kalibrierung des Sollwertgeber-Ausgangs

- ① Legen Sie den Ausgangsstromwert des Gebers für 0 % (z.B. 4 mA) an die Klemmen 4 und 5.
- ② Stellen Sie den Offset über Parameter 904 ein.
- ③ Legen Sie den Stromwert für 100 % (z.B. 20 mA) an die Klemmen 2 und 5.
- ④ Stellen Sie die Verstärkung mittels Parameter 905 ein.

#### HINWEIS

Die Frequenzen bei der Einstellung von Parameter 904 und 905 müssen dieselben sein, wie bei der Einstellung der Parameter 902 und 903.



**Abb. 6-53:** Kalibrierung des Ein- und Ausgangs

**Besondere Hinweise**

- Wird bei anliegendem X14-Signal eines der Signale RH, RM, RL oder JOG eingegeben, wird die PID-Regelung beendet und der Betrieb entsprechend dem anliegendem Signal fortgesetzt.
- Ist Parameter 128 auf „20“ oder „21“ gesetzt, wird das Signal an Klemmen 1-5 zu dem Sollwert der Klemmen 2-5 addiert.
- Ist Parameter 79 auf „5“ gesetzt (Programmbetrieb), wird keine PID-Regelung ausgeführt. Der Programmbetrieb ist aktiv.
- Ist Parameter 79 auf „6“ gesetzt (Umschaltbetrieb), wird keine PID-Regelung ausgeführt.
- Ist Parameter 22 auf „9999“ gesetzt, wird die Stromgrenze über Klemme 1 vorgegeben. Soll Klemme 1 zur Eingabe der Regeldifferenz dienen, muß Parameter 22 auf einen anderen Wert als „9999“ eingestellt sein.
- Ist Parameter 95 auf „1“ (Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten) gesetzt, wird keine PID-Regelung ausgeführt.
- Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ein- und Ausgangsklemmen über Parameter 180 bis 186 oder Parameter 190 bis 195 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

## 6.39 Motorumschaltung auf Netzbetrieb

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
135	Auswahl der Ausgänge für Leistungsschütze		0 / 1	0	—	11 DC-Bremung (Zeit) 17 MRS-Funktionsauswahl 57 Synchronisationszeit 58 nach Netzausfall 180–186 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen 190–195 Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen
136	Verriegelungszeit für Leistungsschütze		0–100,0 s	0,1 s	—	
137	Verzögerungszeit für Leistungsschütze		0– 100,0 s	0,5 s	—	
138	Auswahl der Leistungsschütze bei Fehlermeldung		0 / 1	0	—	
139	Ansprechfrequenz der Leistungsschütze		0– 60,0 Hz / 9999	9999	9999: keine autom. Umschaltung	

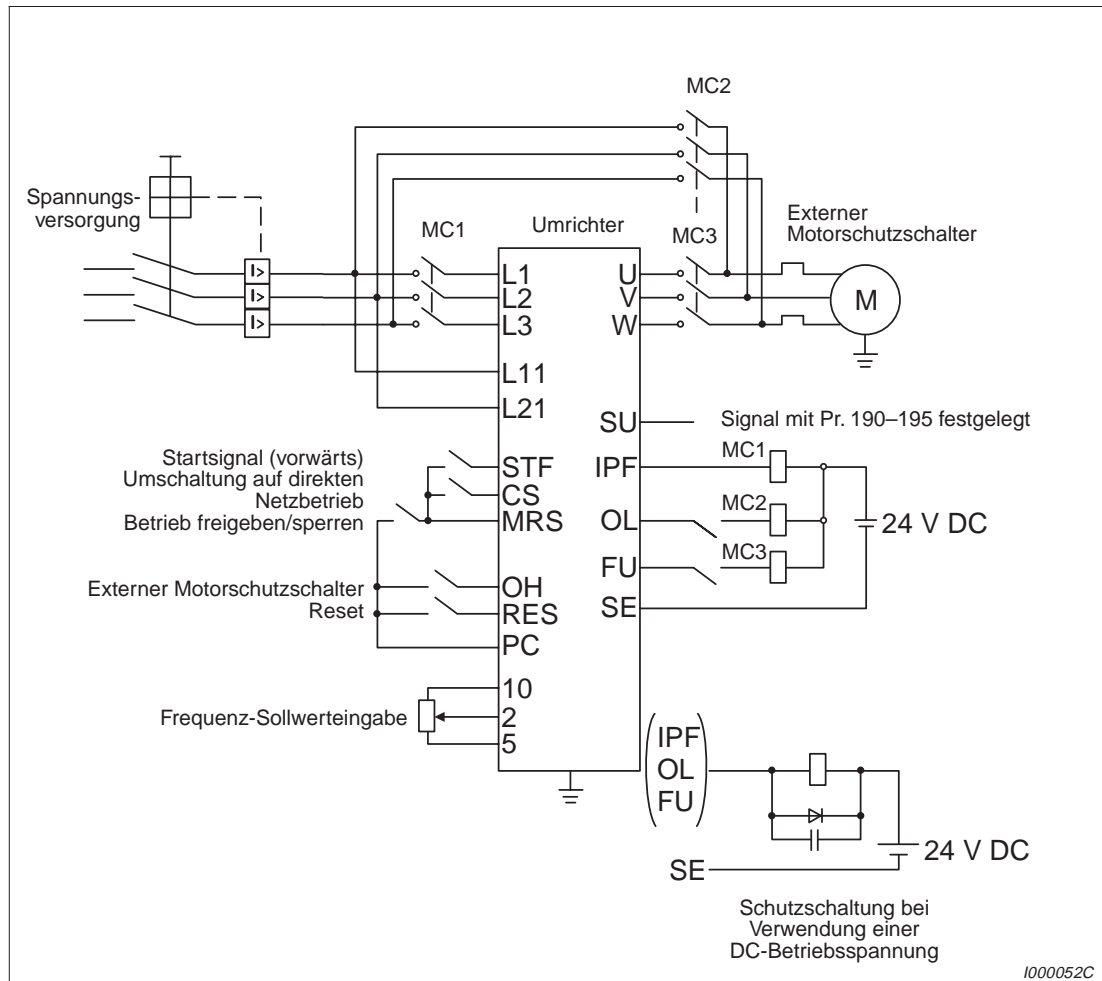
### Beschreibung

Über die Ausgänge des Frequenzumrichters lassen sich externe Leistungsschütze betätigen. Der Motor kann somit vom Ausgang des Frequenzumrichters auf direkten Netzbetrieb umgeschaltet werden.

**Anschluß der Leistungsschütze an den Frequenzumrichter**

Parametereinstellungen für positive Logik:

Pr. 185 = 7, Pr. 186 = 6, Pr. 192 = 17, Pr. 193 = 18, Pr. 194 = 19



**Abb. 6-54:** Anschluß der Magnetschalte

**HINWEISE**

- | Die Umschaltfunktion wird im externen Betrieb verwendet. Schließen Sie den Steuerkreis (L11, L21) an eine andere Spannungsversorgung als das Leistungsschütz MC1 an.
- | MC2 und MC3 müssen mechanisch gegeneinander verriegelt sein.
- | Beachten Sie die Ausgangsdaten der Klemmen IPF, OL und FU (24 V DC, 0,1 A). Die Ausgangsdaten der Option FR-A5AR sind 230 V AC, 0,3 A und 30 V DC, 0,3 A.
- | Verwenden Sie die Schaltausgänge der Option FR-A5AR beim Betrieb an einer AC-Betriebsspannung. Beim Betrieb an einer DC-Spannung, verwenden Sie die oben gezeigte Schutzschaltung.
- | Nehmen Sie Funktionzuweisung der Eingangsklemmen mit Parameter 180 bis 186 vor.
- | Nehmen Sie Funktionzuweisung der Ausgangsklemmen mit Parameter 190 bis 195 vor.

### Funktion der Leistungsschütze MC1, MC2 und MC3

Magnetschalter	Anschluß	Funktion
MC1	Zwischen Netz und Frequenzumrichter	Geöffnet, wenn ein Fehler des Frequenzumrichters auftritt.
MC2	Zwischen Netz und Motor	Geschlossen für Netzbetrieb und geöffnet für Frequenzumrichterbetrieb. Geschlossen, wenn ein Fehler des Frequenzumrichters auftritt (mit Parameter einstellbar, außer bei Betrieb des elektronischen Motorschutzschalters).
MC3	Zwischen Umrichteraussgang und Motor	Geschlossen für Frequenzumrichterbetrieb, geöffnet für Netzbetrieb. Geöffnet, wenn ein Fehler des Frequenzumrichters auftritt.

**Tab. 6-62:** Funktion der Leistungsschütze

### Ein-/Ausgangssignale

Bei einer Einstellung des Parameters 135 auf „1“, werden die Eingangssignale, wie in nachfolgender Tabelle gezeigt, geschaltet.

Signal	Klemme	Funktion	EIN-AUS	Leistungsschütz		
				MC1	MC2	MC3
MRS	MRS	Betrieb freigeben/sperrern	Umschaltung auf Netzbetrieb freigegeben (EIN)	EIN	X	X
			Umschaltung auf Netzbetrieb gesperrt (AUS)	EIN	AUS	bleibt
CS	Abhängig von Parameter 180–186	Umschaltung auf direkten Netzbetrieb des Motors	Frequenzumrichterbetrieb (EIN)	EIN	AUS	EIN
			Netzbetrieb (AUS)	EIN	EIN	AUS
STF (STR)	STF (STR)	Drehrichtungssignal (gesperrt bei direktem Netzbetrieb des Motors)	Vorwärts-/Rückwärts-Drehung (EIN)	EIN	AUS	EIN
			Stopp (AUS)	EIN	AUS	EIN
OH	Abhängig von Parameter 180–186	Eingang für externen Motorschutzschalter	Motor läuft fehlerfrei (EIN)	EIN	X	X
			Motorfehler (AUS)	AUS	AUS	AUS
RES	RES	Zurücksetzen	Initialisierung (EIN)	bleibt	AUS	bleibt
			Betrieb (AUS)	EIN	X	X

**Tab. 6-63:** Ein-/Ausgangssignale

#### HINWEISE

Die mit „X“ gekennzeichneten Zellen zeigen an, daß im Betrieb des Motors über den Frequenzumrichter MC1 und MC3 eingeschaltet, MC2 ausgeschaltet ist. Im direkten Netzbetrieb des Motors ist MC1 eingeschaltet und MC2 und MC3 sind ausgeschaltet. Die Eintragung „bleibt“ bedeutet, daß der Schaltzustand des Leistungsschützes beim Schalten des Signals erhalten bleibt.

Das Signal CS ist nur bei eingeschaltetem MRS-Signal wirksam. Die Signale STF/STR sind nur bei eingeschalteten MRS- und CS-Signalen wirksam.

Bei einem Fehler des Frequenzumrichters schaltet das Schütz MC1.

Ist das MRS-Signal nicht eingeschaltet, ist weder eine Umschaltung auf direkten Netzbetrieb noch ein Betrieb des Umrichters möglich.

### Parametereinstellung

Pr.-Nr.	Bezeichnung	Einstellwert	Beschreibung
135	Auswahl der Ausgänge für Leistungsschütze	0	Bei einer Einstellung des Parameters 135 auf „0“ ist keine Verwendung der Leistungsschütze möglich. (Pr. 136 bis Pr. 139 sind unwirksam)
		1	Eine Verwendung der Leistungsschütze ist möglich. Die Leistungsschütze werden über Open Collector-Ausgänge angesteuert. Die Option FR-A5AR ermöglicht eine Ansteuerung der Leistungsschütze über Relaisausgänge.
136	Verriegelungszeit für Leistungsschütze	0–100 s	Die Verriegelungszeit zwischen den Leistungsschützen MC2 und MC2 kann eingestellt werden.
137	Verzögerungszeit für Leistungsschütze	0–100 s	Mit Parameter 137 wird die Verzögerungszeit zwischen dem Einschaltsignal für MC3 und dem Schaltvorgang eingestellt.
138	Auswahl der Leistungsschütze bei Fehlermeldung	0	Ist der Parameter 138 auf „0“ gesetzt, schaltet der Frequenzumrichter den Ausgang ab, sobald ein Fehler auftritt, und die Schütze MC2 und MC3 werden ausgeschaltet.
		1	Ist Parameter 138 auf „1“ gesetzt, schaltet zwar der Frequenzumrichter bei Auftreten eines Fehlers ab, der Motor wird jedoch über die Leistungsschütze MC2 und MC3 (MC2: EIN, MC3: AUS) auf direkten Netzbetrieb umgeschaltet.
139	Ansprechfrequenz der Leistungsschütze	0–60 Hz	Bei Erreichen der mit Parameter 139 eingestellten Frequenz, wird der Motor automatisch auf Netzbetrieb umgeschaltet. Die Start- und Stopp-Funktionen des Frequenzumrichters (STR oder STF) sind jedoch immer noch wirksam.
		9999	Ist Parameter 139 auf „9999“ eingestellt, findet keine Umschaltung auf direkten Netzbetrieb statt.

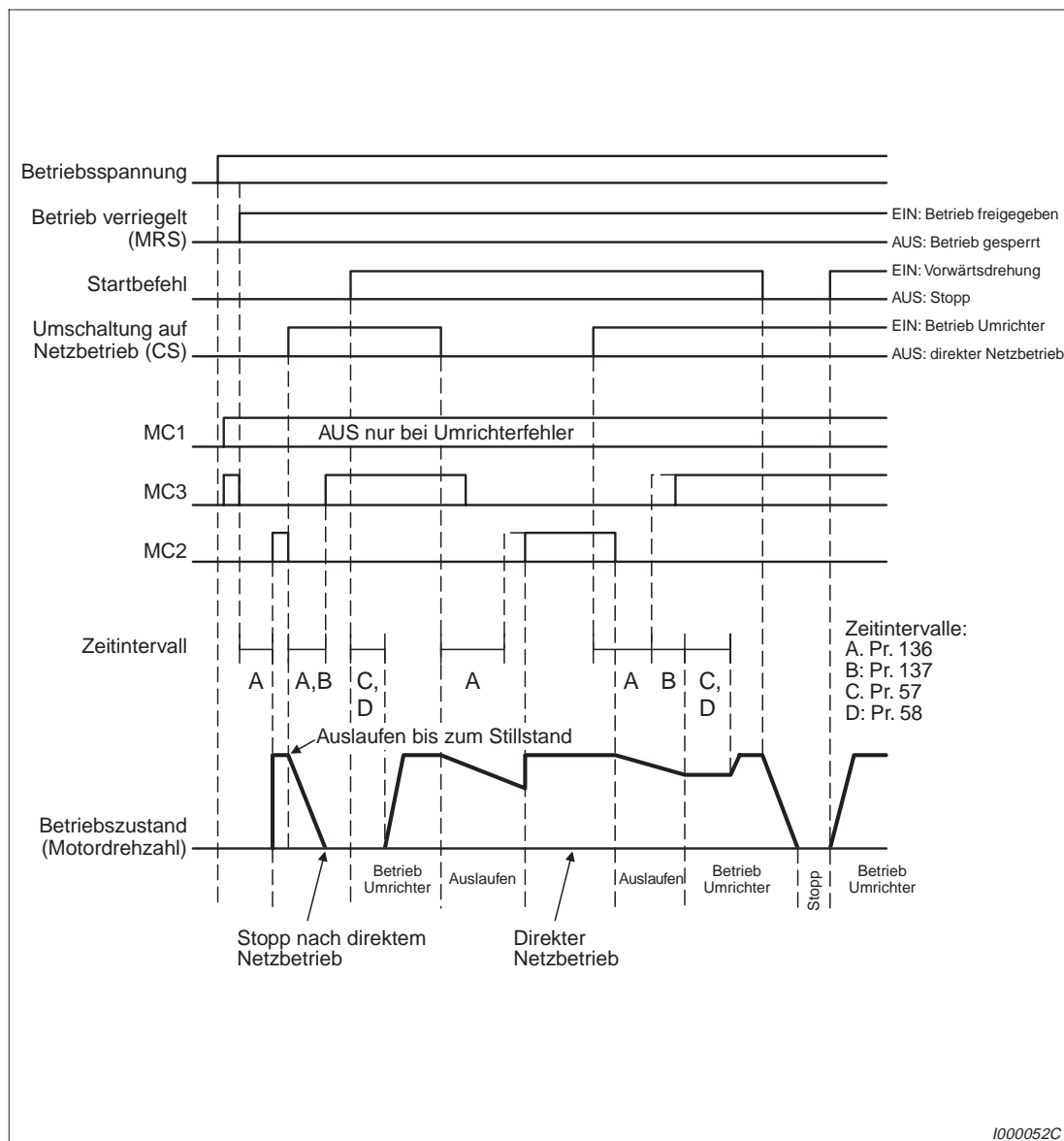
**Tab. 6-64:** Einstellwerte der Parameter

#### HINWEISE

Parameter 139 ist wirksam, wenn Parameter 135 auf einen anderen Wert als „0“ gesetzt ist.

Bei Erreichen der mit Parameter 139 eingestellten Frequenz, wird der Motor automatisch auf Netzbetrieb umgeschaltet. Bei einer Verringerung des Frequenzwertes unter die Ansprechfrequenz, schaltet der Umrichter jedoch nicht wieder automatisch in den Normalbetrieb zurück. Für ein Umschalten und eine Abbremsung des Motors bis zum Stillstand, muß das STF- oder STR-Signal ausgeschaltet werden.

## Zeitablaufdiagramm der Signale bei Umschaltung auf Netzbetrieb



**Abb. 6-55:** Zeitablaufdiagramm der Signale bei Umschaltung auf Netzbetrieb

**HINWEIS**

Zwischen den Befehlen und der Ausführung der Befehle vergeht die Schaltzeit der Leistungsschütze.

**Vorgehensweise für den Betrieb**

- ① Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
- ② Stellen Sie die Parameter ein.  
 Pr. 135 = 1 (Umschaltung auf Netzbetrieb freigegeben)  
 Pr. 136 = 2,0 s  
 Pr. 137 = 1,0 s (Stellen Sie den Wert größer oder gleich der Zeit ein, die zwischen dem Punkt vergeht, an dem MC3 schaltet und dem Punkt, an dem der Frequenzumrichter mit dem Motor verbunden ist. Ist die Zeit kürzer, kann der Wiederanlauf nicht funktionieren.)  
 Pr. 57 = 0,5 s  
 Pr. 58 = 0,5 s (Dieser Parameter muß immer gesetzt werden, wenn eine Umschaltung vom Netzbetrieb auf Umrichterbetrieb erfolgen soll.)
- ③ Starten Sie den Betrieb des Frequenzumrichters.

**Signale nach Einstellung der Parameter**

	MRS	CS	STF	MC1	MC2	MC3	Bemerkung
Spannungsversorgung EIN	AUS (AUS)	AUS (AUS)	AUS (AUS)	AUS→EIN (AUS→EIN)	AUS (AUS)	AUS→EIN (AUS→EIN)	Externer Betrieb (Betrieb über Bedieneinheit)
Start (Umrichterbetrieb)	AUS→EIN	AUS→EIN	AUS→EIN	EIN	AUS	EIN	
Konstante Drehzahl (Netzbetrieb)	EIN	EIN→AUS	EIN	EIN	AUS→EIN	EIN→AUS	Nachdem MC3 ausschaltet, schaltet MC2 ein (Motor während dieser Zeit im Leerlauf). Wartezeit 2 s.
Umschaltung auf Umrichterbetrieb Abbremsung	EIN	AUS→EIN	EIN	EIN	EIN→AUS	AUS→EIN	Nachdem MC2 ausschaltet, schaltet MC3 ein (Motor während dieser Zeit im Leerlauf). Wartezeit 4 s.
Stopp	EIN	EIN	EIN→AUS	EIN	AUS	EIN	

**Tab. 6-65:** Signale nach Einstellung der Parameter

**Besondere Hinweise**

- Zur Aktivierung der Funktion, muß der Steuerkreis (L11, L21) an einer anderen Spannungsversorgung als das Schütz MC1 angeschlossen werden.
- Die Funktion ist nur im externen Betrieb oder bei Eingabe des Drehzahlbefehls über die Bedieneinheit und externem Startsignal aktiviert, wenn Parameter 135 auf einen Wert ungleich „0“ gesetzt ist. Ist Parameter 135 ungleich „0“ und die Betriebsart eine andere, als die oben genannte, werden die Leistungsschütze MC1 und MC3 eingeschaltet.
- MC3 wird eingeschaltet, wenn die Signale MRS und CS eingeschaltet sind und das Signal STR ausgeschaltet ist. Ist der Motor im direkten Netzbetrieb bis zum Stillstand ausgelaufen, erfolgt ein Neustart nach der in Parameter 137 gesetzten Zeit.
- Bei ausgeschaltetem CS-Signal wird der Motor auf direkten Netzbetrieb umgeschaltet. Bei ausgeschaltetem Signal STF (STR) wird der Motor bis zum Stillstand abgebrems.
- Sind MC2 und MC3 beide ausgeschaltet, und MC2 oder MC3 wird eingeschaltet, startet der Motor nach der in Parameter festgelegten Zeit.
- Ist Parameter 135 ≠ 0 werden die Einstellungen von Parameter 136 und 137 beim Betrieb über die Bedieneinheit ignoriert.
- Ist die Umschaltfunktion aktiviert, ist die Verriegelungsfunktion der Bedieneinheit auch bei einer Einstellung von Parameter 79 auf „7“ nicht wirksam.
- Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ein- und Ausgangsklemmen über Parameter 180 bis 186 oder Parameter 190 bis 195 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

**HINWEIS**

Parameter 140–143 ⇒ siehe Parameter 29 (Seite 6-32)  
 Parameter 144 ⇒ siehe Parameter 37 (Seite 6-39)  
 Parameter 148, 148 ⇒ siehe Parameter 22 (Seite 6-28)

## 6.40 Auswahl der Landessprache

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
145	Auswahl der Landessprache		0-7	1	—	—

### Beschreibung

Über Parameter 145 kann die jeweilige Landessprache, in der die Anzeige auf der Bedieneinheit FR-PU04 erfolgen soll, eingestellt werden.

### Einstellung

Einstellwert	Landessprache
0	Japanisch
1	Englisch
2	Deutsch
3	Französisch
4	Spanisch
5	Italienisch
6	Schwedisch
7	Finnisch

**Tab. 6-66:**

*Einstellmöglichkeiten für Parameter 145*

## 6.41 Ausgangstromüberwachung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
150	Ausgangsstromüberwachung		0–200,0 %	150 %	—	190–195 Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen
151	Dauer der Ausgangsstromüberwachung		0–10 s	0	—	

### Beschreibung

Wird der mit Parameter 150 eingestellte Ausgangsstrom für einen Zeitraum größer dem Parameterwert 151 überschritten, wird an Klemme Y12 ein Signal ausgegeben

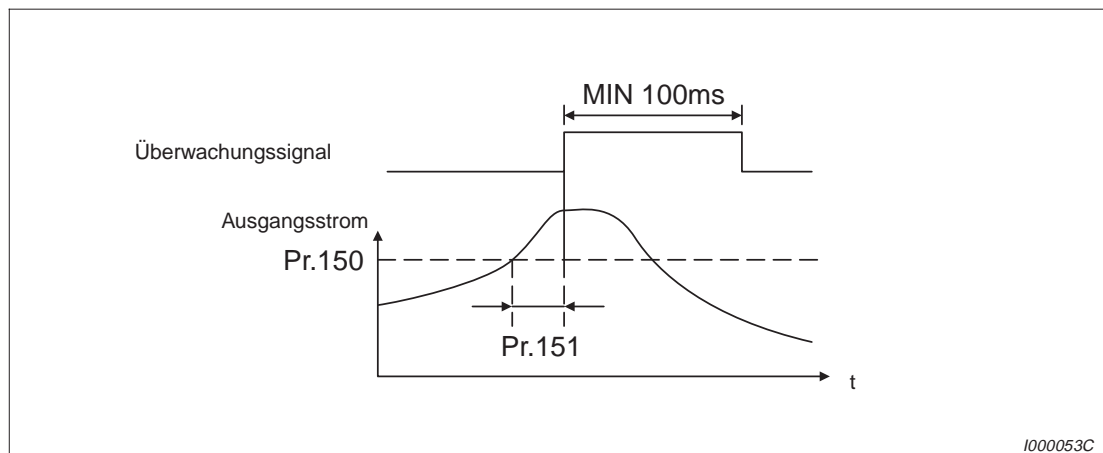


Abb. 6-56: Ausgangsstromüberwachung

### Besondere Hinweise

- Sobald das Überwachungssignal an Klemme Y12 ausgegeben wird, bleibt es 100 ms lang eingeschaltet.
- Die Ausgangsstromüberwachung ist auch während der Selbsteinstellung der Motordaten aktiv.
- Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 190 bis 195 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionzuweisung der Klemmen.

### 6.41.1 Nullstromüberwachung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
152	Nullstromüberwachung		0–200,0 %	5 %	—
153	Dauer der Nullstromüberwachung		0–1 s	0,5 s	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
190–195	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen

#### Beschreibung

Beim Einsatz des Frequenzumrichters in Hebevorrichtungen (Aufzug, Ladebühne) wird bei einem Motorstrom von 0 A kein Drehmoment erzeugt. Sinkt der Ausgangsstrom auf 0 A, kann der Frequenzumrichter ein Signal ausgeben, um ein Herabsinken der Hebevorrichtung zu verhindern (z.B. über mechanische Bremsen).

Der Ausgangsstrom wird während des Motorbetriebes überwacht. Sinkt der Strom für eine mit Parameter 153 festgelegte Zeitdauer unter den mit Parameter 152 festgelegten Stromwert (Nullstrom), so wird an Klemme Y13 ein Signal ausgegeben.

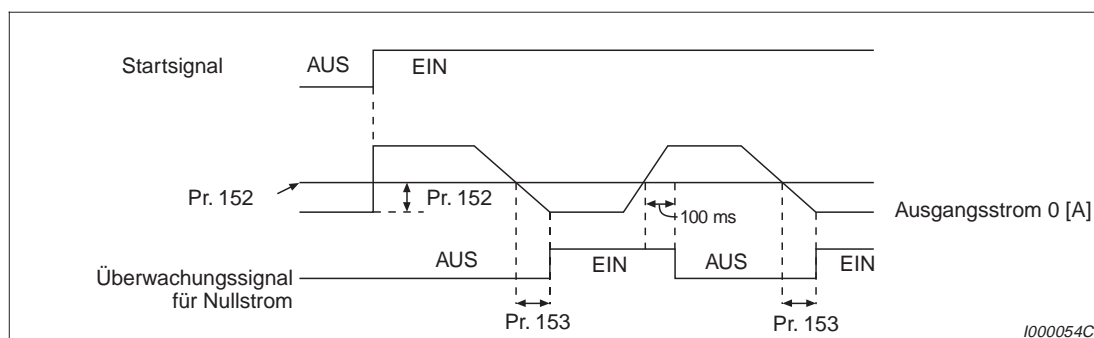


Abb. 6-57: Nullstromüberwachung

#### Besondere Hinweise

- Sobald das Überwachungssignal an Klemme Y13 ausgegeben wird, bleibt es 100 ms lang eingeschaltet.
- Die Nullstromüberwachung ist auch während der Selbsteinstellung der Motordaten aktiv.
- Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 190 bis 195 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.



#### ACHTUNG:

**Wählen Sie den Wert des Nullstromes nicht zu hoch und die Zeitdauer nicht zu lang, da sonst bei kleinem Ausgangsstrom kein Signal ausgegeben wird, wenn kein Drehmoment erzeugt wird.**

**Verwenden Sie eine Zusatzsicherung, wie eine Notbremse, falls es zu lebensgefährlichen Situationen kommen kann.**

#### HINWEIS

Parameter 154 ⇒ siehe Parameter 22 (Seite 6-28)

## 6.42 Auswahl des zweiten Parametersatzes

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
155	Einschaltbedingung RT-Signal		0 / 10	0	—	14 Auswahl der Lastkennlinie 44–49 Zweiter Parametersatz 81 Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung 180–186 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

### Beschreibung

Die Bedingungen, unter denen der zweite Parametersatz aktiv ist, kann mit Parameter 155 eingestellt werden.

### Einstellung

Ist der Parameterwert „0“, so ist der zweite Parametersatz aktiv, sobald das RT-Signal geschaltet wird. Ist der Parameterwert jedoch „10“, so ist der zweite Parametersatz nur aktiv, wenn das RT-Signal eingeschaltet ist, und der Frequenzumrichter eine konstante Frequenz ausgibt. Während der Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsphase ist dann der erste Parametersatz aktiv.

## 6.43 Anwahl der Strombegrenzung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
156	Anwahl der Strombegrenzung		0–31 / 100	0	—	22 Strombegrenzung 23 Stromgrenze bei erhöhter Frequenz 47 2. V/f-Kennlinie 48 Zweite Stromgrenze 114 Dritte Stromgrenze 115 Arbeitsbereich der dritten Stromgrenze 154 Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung 157 Wartezeit OL-Signal

### Beschreibung

Die Stromgrenze und die intelligente Ausgangsstromüberwachung können deaktiviert und die Ausgabe des OL-Signals verzögert werden.

Eine Übersicht zur richtigen Einstellung des Parameters 156 enthält Tabelle 6-67 auf der folgenden Seite.

Einstellwert	Intelligente Ausgangsstromüberwachung	Stromgrenze			Ausgabe des OL-Signal	
		Beschleunigungsphase	Konstante Drehzahl	Verzögerungsphase	Kein Alarm	Stopp mit Alarm „E.OLT“
0	✓	✓	✓	✓	✓	—
1	—	✓	✓	✓	✓	—
2	✓	—	✓	✓	✓	—
3	—	—	✓	✓	✓	—
4	✓	✓	—	✓	✓	—
5	—	✓	—	✓	✓	—
6	✓	—	—	✓	✓	—
7	—	—	—	✓	✓	—
8	✓	✓	✓	—	✓	—
9	—	✓	✓	—	✓	—
10	✓	—	✓	—	✓	—
11	—	—	✓	—	✓	—
12	✓	✓	—	—	✓	—
13	—	✓	—	—	✓	—
14	✓	—	—	—	✓	—
15	—	—	—	—	✓	—
16	✓	✓	✓	✓	—	✓
17	—	✓	✓	✓	—	✓
18	✓	—	✓	✓	—	✓
19	—	—	✓	✓	—	✓
20	✓	✓	—	✓	—	✓
21	—	✓	—	✓	—	✓
22	✓	—	—	✓	—	✓
23	—	—	—	✓	—	✓
24	✓	✓	✓	—	—	✓
25	—	✓	✓	—	—	✓
26	✓	—	✓	—	—	✓
27	—	—	✓	—	—	✓
28	✓	✓	—	—	—	✓
29	—	✓	—	—	—	✓
30	✓	—	—	—	—	✓
31	—	—	—	—	—	✓
100 A	✓	✓	✓	✓	✓	—
100 B	—	—	—	—	✓	—

**Tab. 6-67:** Einstellung von Parameter 156 (A=antreiben, B=bremsen)

**Besondere Hinweise**

- Bei großen Lasten oder kleinen Beschleunigungs-/Bremszeiten, kann der Abschaltenschutz für Überstrom ansprechen, und der Motor stoppt nicht in der vorgegebenen Beschleunigungs-/Bremszeit. Stellen Sie Parameter 156 auf den passenden Wert ein. (Eine Spannungsreduzierung während der Strombegrenzung verringert das Risiko einer Überstromauslösung, aber das Drehmoment sinkt. Setzen Sie Parameter 154 auf „0“, wenn das Drehmoment abnehmen darf.)

**ACHTUNG:**

*Die Schutzfunktion zur Begrenzung des Motorstromes kann ein Abschalten des Umrichters nicht verhindern, wenn ein plötzlicher Stromanstieg zum Beispiel aufgrund eines Kurzschlusses auftritt.*

*Führen Sie vor dem Betrieb immer einen Probelauf aus. Die Beschleunigungs-/Bremszeit kann während einer Strombegrenzung ansteigen. Beim Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit kann es zu Geschwindigkeitsschwankungen kommen.*

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
<b>157</b>	Wartezeit OL-Signal		0–25 s / 9999	0	9999: keine Ausgabe des OL-Signals

Steht in Beziehung zu Parameter	
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme
191	Funktionszuweisung SU-Klemme
192	Funktionszuweisung IPF-Klemme
193	Funktionszuweisung OL-Klemme
194	Funktionszuweisung FU-Klemme
195	Funktionszuweisung ABC-Klemme

**Beschreibung**

Wird die Strombegrenzung aktiv, so besteht die Möglichkeit, dies über das OL-Signal auszugeben. Mit Parameter 157 kann eine Verzögerungszeit für die Ausgabe dieses Signals festgelegt werden.

**Einstellung**

Einstellwert	Zustand des OL-Signals
0	Mit Einschalten der Strombegrenzung wird das OL-Signal aktiv.
0,1 – 25 s	Das OL-Signal wird nach dem Einschalten der Strombegrenzung erst nach dem Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit aktiv.
9999	Das OL-Signal ist inaktiv.

**Tab. 6-68:** Einstellung von Parameter 157

**HINWEIS**

| Parameter 158 ⇒ siehe Parameter 54 (Seite 6-45)

## 6.44 Benutzergruppen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
160	Benutzergruppen lesen		0 / 1 / 10 / 11	0	—	—
173	Parameter für Benutzergruppe 1		0–999	0	—	
174	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 1		0–999 / 9999	0	9999: keine autom. Umschaltung	
175	Parameter für Benutzergruppe 2		0–999	0	—	
176	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 2		0–999 / 9999	0	9999: keine autom. Umschaltung	

### Beschreibung

Aus allen Parametern können 32 Parameter ausgewählt und in zwei verschiedene Benutzergruppen eingeteilt werden. Es kann dann nur auf diese Parameter zugegriffen werden. Alle anderen Parameter können nicht gelesen werden.

### Einstellung

Mit Parameter 160 kann ausgewählt werden, welche Benutzergruppe gelesen werden soll.

Einstellung Parameter 160	Beschreibung
0	Zugriff auf alle Parameter
1	Zugriff nur auf Parameter der Benutzergruppe 1
10	Zugriff nur auf Parameter der Benutzergruppe 2
11	Zugriff nur auf Parameter der Benutzergruppen 1 und 2

Tab. 6-69: Benutzergruppen lesen

### Einteilung der Parameter in Benutzergruppen

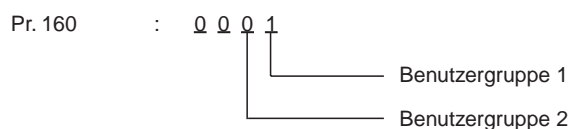
In Parameter 173 werden die Parameternummern eingetragen, die Benutzergruppe 1 zugeteilt werden sollen. In Parameter 175 werden die Parameternummern eingegeben, die Benutzergruppe 2 zugeteilt werden sollen. Geben Sie die Nummern nacheinander ein, und bestätigen Sie die Werte einzeln.

### Löschen der Parameter aus Benutzergruppen

Schreiben Sie die Parameternummern, die aus Benutzergruppe 1 gelöscht werden sollen in Parameter 174, und die Parameternummern, die aus Benutzergruppe 2 gelöscht werden sollen in Parameter 176. Geben Sie die Nummern nacheinander ein, und bestätigen Sie die Werte einzeln.

Die Eingabe von „9999“ bewirkt ein sequentielles Löschen der Parameter in jeder Gruppe.

Mittels Parameter 160 wird die Benutzergruppe freigegeben oder gesperrt.



**Besondere Hinweise**

- Die Werte der Parameter 70, 160 und 991 können unabhängig von der Definition der Benutzergruppen jederzeit gelesen werden.
- Parameter 173 und 174 sind der Benutzergruppe 1 und Parameter 175 und 176 der Benutzergruppe 2 zugeordnet.
- Ist die zweite Stelle des zweistelligen Parameters 160 auf „0“ gesetzt, wird diese 0 nicht angezeigt.

**HINWEIS**

| Parameter 162–165 ⇒ siehe Parameter 57 (Seite 6-50)

## 6.45 Watt- und Betriebstundenzähler zurücksetzen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
170	Zurücksetzen des Wattstundenzählers		0	0	—	52 LCD-Anzeige an der Bedieneinheit
171	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers		0	0	—	

### Beschreibung

Mit diesen Parametern kann der Wattstunden- und der Betriebstundenzähler zurückgesetzt werden.

### Einstellung

Mit Parameter 170 kann der Wattstundenzähler zurückgesetzt werden. Setzen Sie Parameter 170 auf „0“, um den Wattstundenzähler zu löschen.

Mit Parameter 171 kann der Betriebsstundenzähler zurückgesetzt werden. Setzen Sie Parameter 171 auf „0“, um den Betriebsstundenzähler zu löschen.

### HINWEIS

| Parameter 173–176 ⇒ siehe Parameter 160 (Seite 6-133)

## 6.46 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
180	Funktionszuweisung RL-Klemme		0-99 / 9999	0	—	—
181	Funktionszuweisung RM-Klemme		0-99 / 9999	1	—	
182	Funktionszuweisung RH-Klemme		0-99 / 9999	2	—	
183	Funktionszuweisung RT-Klemme		0-99 / 9999	3	—	
184	Funktionszuweisung AU-Klemme		0-99 / 9999	4	—	
185	Funktionszuweisung JOG-Klemme		0-99 / 9999	5	—	
186	Funktionszuweisung CS-Klemme		0-99 / 9999	6	—	

### Beschreibung

Über die Parameter 180–186 kann den jeweiligen Eingangsklemmen eine Funktion zugewiesen werden.

Parameter	Klemme	Grundeinstellung	Funktion bei Grundeinstellung	Einstellbereich
180	RL	0	niedrige Drehzahleinstellung (RL)	0-99 / 9999
181	RM	1	mittlere Drehzahleinstellung (RM)	0-99 / 9999
182	RH	2	hohe Drehzahleinstellung (RH)	0-99 / 9999
183	RT	3	Auswahl des zweiten Parametersatzes (RT)	0-99 / 9999
184	AU	4	Freigabe Strom-Sollwert (AU)	0-99 / 9999
185	JOG	5	Auswahl Tipbetrieb (JOG)	0-99 / 9999
186	CS	6	Auswahl automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall (CS)	0-99 / 9999

**Tab. 6-70:** Funktion der Eingangsklemmen bei Grundeinstellung

## Einstellung

Nachfolgende Tabelle zeigt die Zuweisung der Funktionen an die Eingangsklemmen.

Einstellung	Klemme	Funktion			
		Pr. 59 = 0	Pr. 59 = 1, 2 <sup>①</sup>	Pr. 79 = 5 <sup>①</sup>	Pr. 270 = 1, 3 <sup>①</sup>
0	RL	niedrige Drehzahl	Ferneinstellung (Beschleunigung)	Gruppenauswahl programmierter Betrieb	Kontaktstopp 0
1	RM	mittlere Drehzahl	Ferneinstellung (Verzögerung)	Gruppenauswahl programmierter Betrieb	
2	RH	hohe Drehzahl	Ferneinstellung (Einstellungen löschen)	Gruppenauswahl programmierter Betrieb	
3	RT	zweiter Parametersatz			Kontaktstopp 1
4	AU	Freigabe Strom-Sollwert			
5	JOG	Auswahl Tippbetrieb			
6	CS	Auswahl automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall			
7	OH	Eingang externer Motorschutzschalter <sup>②</sup>			
8	REX	Auswahl 15 Drehzahlen (überlagert mit RL, RM, RH)			
9	X9	dritter Parametersatz			
10	X10	FR-HC Anschluß (Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs)			
11	X11	FR-HC Anschluß (Überwachung Netzausfall)			
12	X12	externe Verriegelung des Betriebs über Bedieneinheit			
13	X13	Start externe Bremse			
14	X14	Freigabe der PID-Regelung			
15	BRI	Signal Bremse geöffnet			
16	X16	Umschaltung Betrieb Bedieneinheit/externer Betrieb			
17	X17	Auswahl der Lastkennlinie, Drehmomentanhebung Vorwärts-/Rückwärtsdrehung			
18	X18	Umschaltung erweiterte Stromvektorregelung/V/f-Regelung			
19	X19	Last, Drehmoment, hohe Drehzahl			
20	X20 <sup>③</sup>	Auswahl S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie (Muster C)			
22	X22 <sup>③</sup>	Befehl Lageregelung <sup>④</sup>			
23	LX <sup>③</sup>	Hilfseingang für Servoverriegelung und Drehzahlüberwachung <sup>⑤</sup>			
9999		keine Funktion			

**Tab. 6-71:** Zuweisung der Funktionen an die Eingangsklemmen

- <sup>①</sup>Bei folgenden Parametereinstellungen ändern sich die Funktionen der Klemmen RL, RM, RH und RT: Pr. 59 = 1 oder 2, Pr. 79 = 5 und Pr. 270 = 1 oder 3.
- <sup>②</sup>Ist aktiv, wenn der Kontakt geöffnet wird.
- <sup>③</sup>Die Funktionen sind nur bei Verwendung der Option FR-A5AP (Lageregelung, Regelung über Rückkopplung mit Impulsgeber, Impulsketten-Eingang) verfügbar.
- <sup>④</sup>Für die Eingabe eines externen Stopp-Signals muß die Option FR-A5AX (12-Bit-Digital-Eingang) verwendet werden.
- <sup>⑤</sup>Die Servoverriegelung kann nur bei angewählter Vektorregelung aktiviert werden.

**Besondere Hinweise**

- Eine Funktion kann mehreren Klemmen zugewiesen werden.
- Drehzahlbefehle besitzen eine höhere Priorität als die Klemmen JOG, RH, RM, RL und AU.
- Sind die Umschaltung zwischen V/f- und erweiterter Stromvektorregelung und die Kennlinienauswahl nicht aktiviert, können die zweiten Funktionen über das RT-Signal angewählt werden.
- Zur Auswahl von Programmgruppen, zur Drehzahlumschaltung (7 Drehzahlen) und für das digitale Potentiometer müssen gemeinsame Klemmen verwendet werden.
- Die Auswahl „Kontaktstopp“ (PR. 270 = 1 oder 3) und die Mehrfach-Drehzahleinstellung (niedrige Drehzahl) verwenden die RT-Klemme. Die Zuweisung kann nicht geändert werden.
- Ist das Signal X10 für die Option FR-HC nicht zugewiesen, wird die Funktion von der Klemme MRS übernommen.
- Ist Parameter 79 auf „7“ gesetzt und das Signal zur Verriegelung der Bedieneinheit (X12) ist nicht zugewiesen, kann die Funktion von der Klemme MRS übernommen werden.
- Ist das Signal X17 zur Umschaltung der Drehmomentanhebung bei der Kennlinienwahl nicht zugewiesen, kann die Funktion durch die Klemme RT übernommen werden.
- Ist das Signal X18 zur Umschaltung zwischen V/f- und erweiterter Stromvektorregelung nicht zugewiesen, kann die Funktion durch die Klemme RT übernommen werden.

## 6.47 Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme		0-199 / 9999	0	—	79 Betriebsartenwahl
191	Funktionszuweisung SU-Klemme		0-199 / 9999	1	—	
192	Funktionszuweisung IPF-Klemme		0-199 / 9999	2	—	
193	Funktionszuweisung OL-Klemme		0-199 / 9999	3	—	
194	Funktionszuweisung FU-Klemme		0-199 / 9999	4	—	
195	Funktionszuweisung ABC-Klemme		0-199 / 9999	99	—	

### Beschreibung

Über die Parameter 190–195 kann den Ausgangsklemmen eine Funktion zugewiesen werden.

Parameter	Klemme	Grundeinstellung	Funktion bei Grundeinstellung	Einstellbereich
190	RUN	0	Signalausgang für Motorlauf	0-199 / 9999
191	SU	1	Frequenz-Soll-/Istwertvergleich	0-199 / 9999
192	IPF	2	kurzzeitiger Netzausfall / Unterspannung	0-199 / 9999
193	OL	3	Überlastalarm	0-199 / 9999
194	FU	4	Überwachung der Ausgangsfrequenz	0-199 / 9999
195	A, B, C	99	Alarmausgang	0-199 / 9999

**Tab. 6-72:** Funktion der Ausgangsklemmen bei Grundeinstellung

Nachfolgende Tabelle zeigt die Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen.

Einstellung		Klemme	Bezeichnung	Funktion	siehe Parameter
Positive Logik	Negative Logik				
0	100	RUN	Motorlauf	Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters gleich oder höher als die Startfrequenz ist	—
1	101	SU	Frequenz-Soll-/Istwertvergleich	siehe Parameter 41 (Hinweis 2)	41
2	102	IPF	kurzzeitiger Netzausfall	Ausgang ist bei Netzausfall oder Unterspannung geschaltet	—
3	103	OL	Überlastalarm	Ausgang schaltet bei aktivierter Strombegrenzung	22, 23, 66, 148, 149, 154
4	104	FU	Überwachung Ausgangsfrequenz	siehe Parameter 42, 43	42, 43
5	105	FU2	Überwachung Ausgangsfrequenz 2	siehe Parameter 50	50
6	106	FU3	Überwachung Ausgangsfrequenz 3	siehe Parameter 116	116
7	107	RBP	Voralarm regenerative Bremse	Ausgang schaltet, wenn 85 % des in Parameter 70 eingestellten Wertes erreicht sind	70
8	108	THP	Voralarm elektronischer Überstromschutz	Ausgang schaltet, wenn 85 % des in Parameter 9 eingestellten Wertes erreicht sind	9
9	109	PRG	programmierter Betrieb	Ausgang schaltet im programmierten Betrieb (Hinweis 3)	79, 200–231
10	110	PU	Betrieb über Bedieneinheit	Ausgang schaltet beim Betrieb über Bedieneinheit	17
11	111	RY	Umrichter betriebsbereit	Ausgang ist während des Betriebes oder der Betriebsbereitschaft des Umrichters geschaltet	—
12	112	Y12	Ausgangstromüberwachung	siehe Parameter 150 und 151	150, 151
13	113	Y13	Nullstromüberwachung	siehe Parameter 152 und 153	152, 153
14	114	FDN	unterer PID-Grenzwert	siehe Parameter 128–134	128–134
15	115	FUP	oberer PID-Grenzwert		
16	116	RL	Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung		
17	—	MC1	Leistungsschütze MC1, MC2 und MC3 für Bypass	siehe Parameter 135–139	135–139
18	—	MC2			
19	—	MC3			
20	120	BOF	Bremse geöffnet	siehe Parameter 278–285	278–285
25	125	FAN	Ventilator-Fehler	Ausgang schaltet, wenn ein Ventilator-Fehler auftritt	—

**Tab. 6-73:** Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen (1)

Einstellung		Klemme	Bezeichnung	Funktion	siehe Parameter
Positive Logik	Negative Logik				
26	126	FIN	Voralarm Überhitzung Kühlrippen	Ausgang schaltet, wenn die Temperatur des Kühlkörpers 85 % der Temperaturgrenze der Kühlrippen erreicht	—
27	127	ORA	Position erreicht	bei Lageregelung (nur mit Karte FR-A5AP)	—
28	128	ORM	Lage-Fehler		
29	129	Y29	Drehzahlüberschreitung	Für Regelung über Impulsgeber, Vektorregelung (nur mit Karte FR-A5AP)	—
30	130	Y30	Motorlauf vorwärts		
31	131	Y31	Motorlauf rückwärts		
32	132	Y32	Regenerativer Zustand	bei Vektorregelung (nur mit Karte FR-A5AP)	
33	133	RY2	Umrichter betriebsbereit 2		
98	198	LF	leichter Fehler	Ausgang schaltet bei Auftreten eines leichten Fehlers (siehe Seite 9-4)	—
99	199	ABC	Alarmausgang	Ausgang schaltet bei Abschaltung des Frequenzumrichter-Ausgangs durch Auftreten eines schweren Fehlers	—
9999		—	keine Funktion	—	—

**Tab. 6-73:** Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen (2)

0–99: positive Logik

100–199: negative Logik

### Besondere Hinweise

- Bei einer Regelung über Impulsgeber (Option FR-A5AP) ändern sich die Funktionen der Klemmen SU, FU, FU2 und FU3 wie folgt:  
SU, FU: die aktuelle Drehzahl (Frequenz) des Impulsgebers wird bei Erreichen oder bei Überschreitung des Frequenzüberwachungssignals ausgegeben  
FU, FU3: die Ausgangsfrequenz des Umrichters wird bei Erreichen oder bei Überschreitung des Frequenzüberwachungssignals ausgegeben.
- Eine Änderung der Ausgangsfrequenz über ein analoges Eingangssignal oder Betätigung der Tasten ▲ und ▼ der Bedieneinheit, kann zu alternierenden Schaltzuständen des SU-Ausgangs führen.
- Das Signal wird ausgegeben, wenn Parameter 79 auf „5“ gesetzt und die externe Betriebsart angewählt ist (der Frequenzumrichter wechselt in den Programmbetrieb).
- Eine Funktion kann mehreren Klemmen zugewiesen werden.
- Ist der Parameter 76 auf „1“ oder „3“ gesetzt, entsprechen die Klemmen SU, IPF, OL und FU diesen Parametereinstellungen. Bei Auftreten einer Fehlermeldung wird an den Ausgängen eine kodierte Fehlermeldung ausgegeben.
- Die Zuweisung der RUN-Klemme und der Relais-Alarmausgänge werden von der Einstellung des Parameters 76 nicht beeinflusst.

## 6.48 Benutzerspezifische Startwerte

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
199	Benutzerspezifische Startwerte		0-999 / 9999	0	—	77 Schreibschutz für Parameter

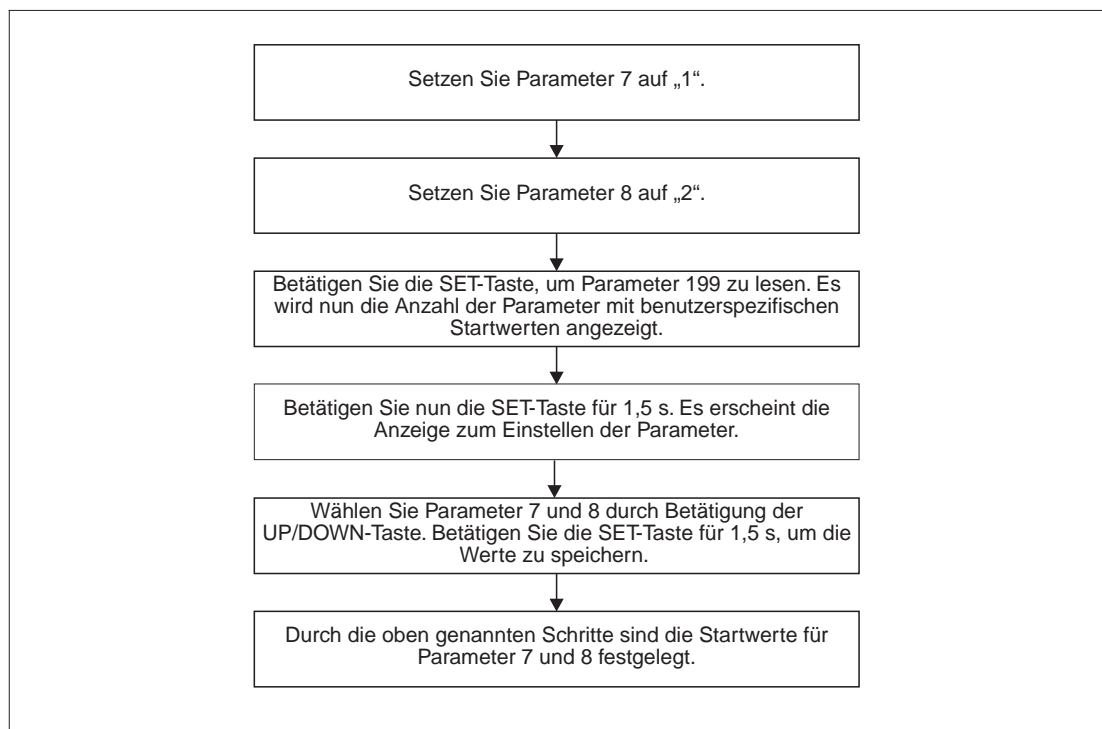
### Beschreibung

Mit Parameter 199 lassen sich in 16 Parametern benutzerspezifische Startwerte setzen. Durch Ausführung des benutzerspezifischen Rücksetzens über die Bedieneinheit, können diese Parameter auf ihre Startwerte gesetzt werden. Die Parameter, für die keine Startwerte definiert wurden, werden auf die Grundeinstellung zurückgesetzt. Über die Hilfefunktion der Bedieneinheit (FR-PU04), kann die Liste der benutzerspezifischen Parameter abgerufen werden.

### Einstellung

Nachfolgendes Beispiel zeigt, wie Sie die Werte „1“ in Parameter 7 und „2“ in Parameter 8 als benutzerspezifische Startwerte definieren.

#### Beispiel ▾



**Abb. 6-58:** Beispiel zum Setzen benutzerspezifischer Startwerte

Um benutzerspezifische Startwerte zu löschen, setzen Sie Parameter 199 auf „9999“, und betätigen Sie die SET-Taste für 1,5 s.

**Besondere Hinweise**

- Benutzerspezifische Startwerte der Parameter 902 bis 905 benötigen doppelt soviel Speicherplatz wie andere Parameter.
- Parameter, die nicht gelöscht werden können, können auch nicht auf benutzerspezifische Startwerte gesetzt werden.
- Mit der Bedieneinheit FR-DU04 können benutzerspezifische Startwerte nicht angezeigt werden.
- Parameter 201 bis 231 können nicht auf benutzerspezifische Startwerte gesetzt werden.

## 6.49 Programmbetrieb mit Timer

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
200	Zeitanzeigemodus	TEinheit	0-3	0	0, 2 [Min. / Sek.] 1, 3 [Std. / Min.]	76 Kodierte Alarmausgabe 79 Betriebsartenwahl
201 - 210	Programmeinstellung 1-10	ProgSet	0-2 / 0-400 Hz / 0-99:59	0 9999 0	0-2: Drehrichtung 0-400, 9999: Frequenz 0-99:59: Zeit	
211 - 220	Programmeinstellung 11-20	ProgSet	0-2 / 0-400 Hz / 0-99:59	0 9999 0	0-2: Drehrichtung 0-400, 9999: Frequenz 0-99:59: Zeit	
221 - 230	Programmeinstellung 21-30	ProgSet	0-2 / 0-400 Hz / 0-99:59	0 9999 0	0-2: Drehrichtung 0-400, 9999: Frequenz 0-99:59: Zeit	
231	Timer-Einstellung	Uhr	0-99:59	0	—	

### Beschreibung

Mit Hilfe der Parameter 200 bis 231 können Sie einen automatischen Betriebsablauf des Frequenzumrichters über den integrierten Timer steuern. Dabei können Sie den gewünschten Zeitpunkt, die Frequenz und die Drehrichtung anhand dieser Parameter vorgeben.

Setzen Sie Parameter 79 auf „5“, um den Programmbetrieb auszuwählen. Die Programmierung kann über die Bedieneinheit erfolgen.

Die Zeiteinheit kann zwischen „Minute/Sekunde“ und „Stunde/ Minute“ umgestellt werden.

Startzeit, Drehrichtung und Frequenz werden in einem Parameter festgelegt. Es können drei verschiedene Programmgruppen mit jeweils 10 Parametern definiert werden.

Mit Parameter 231 kann der Startzeitpunkt definiert werden.

### Anschlußbeispiel

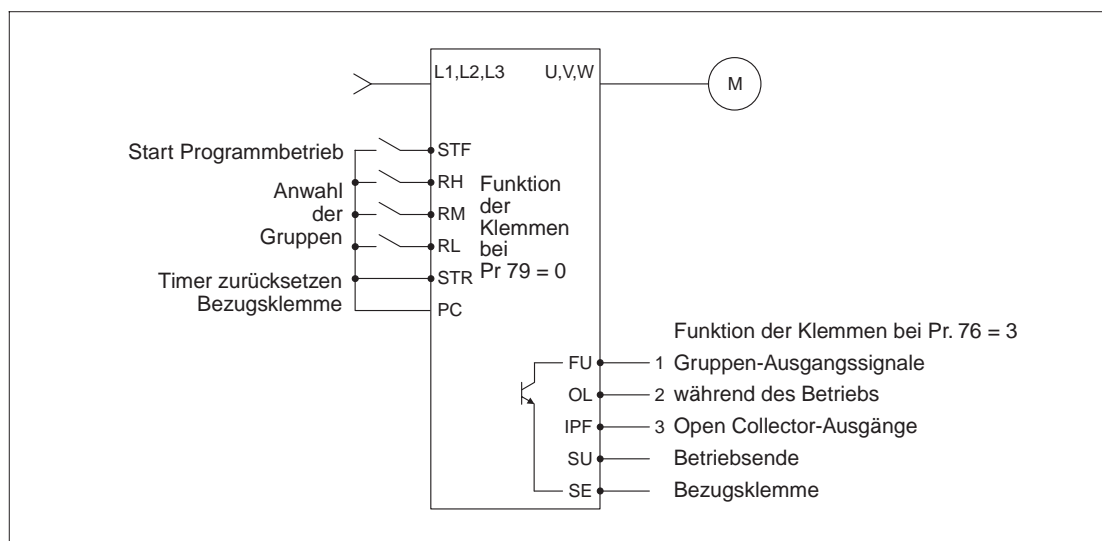


Abb. 6-59: Anschlußbeispiel in positiver Logik

## Einstellung

Mit Parameter 200 können Sie die Zeiteinheit für den Programmbetrieb wählen.

Einstellwert	Zeiteinheit	Anzeigemodus der Bedieneinheit
0	Minute und Sekunde	Spannung
1	Stunde und Minute	Spannung
2	Minute und Sekunde	Referenzzeit
3	Stunde und Minute	Referenzzeit

**Tab. 6-74:**  
Einstellwerte für Parameter 200

### HINWEISE

Wenn Parameter 200 auf den Einstellwert 2 oder 3 gesetzt wird, wird anstatt der Spannung die Referenzzeit angezeigt.

Eine Änderung der gewählten Zeiteinheit führt gleichzeitig zu einer Änderung der Parameter 201–230. Der numerische Inhalt der Parameter bleibt zwar erhalten, die Interpretation des eingestellten Zeitpunktes als HH:MM oder MM:SS ist jedoch von Parameter 230 abhängig.

Der Frequenzumrichter verfügt über einen internen Timer (RAM). Der Programmbetrieb startet zu der in Parameter 231 gesetzten Zeit. Die Zeiteinheit hängt von der Einstellung des Parameters 200 ab.

Einstellwert	Gewählter Zeitbereich
0, 2	99 Minuten 59 Sekunden
1, 3	99 Stunden 59 Minuten

**Tab. 6-75:**  
Zeitbereiche

### HINWEIS

Die Referenzzeit des Timers wird auf „0“ gesetzt, wenn das Startsignal und das Gruppenanwahl-Signal gleichzeitig anliegt. Sind beide Signale eingeschaltet, stellen Sie die Referenzzeit mit Parameter 231 ein.

Die Referenzzeit kann durch das Timer-Rücksetzsignal (STR) oder durch Zurücksetzen des Frequenzumrichters gelöscht werden.

Drehrichtung, Frequenz und Startzeit werden in Parameter 201 bis 231 eingestellt.

Gruppe	Einstellpunkt	Parameter
1	1	201
	2	202
	3	203
	4	204
	·	·
	·	·
	10	210
2	11	211
	12	212
	·	·
	·	·
	20	220
3	21	221
	22	222
	·	·
	·	·
	·	·
	30	230

**Tab. 6-76:**  
Gruppenzuordnung

Pr.-Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
201 – 230	Programmbetrieb Auswahl der Zeiteinstellung	0–2	0	Einstellung der Drehrichtung: 0: Stopp, 1: Rechtslauf, 2: Linkslauf
		0–400 Hz	9999	Frequenzeinstellung
		0–99:59	0	Zeiteinstellung

**Tab. 6-77:** Parametereinstellungen

### 6.49.1 Einstellung von Frequenz, Drehrichtung und Zeitpunkt

Nachfolgendes Beispiel zeigt die Einstellung des Einstellpunktes 1 für Rechtslauf mit 30 Hz und einer Startzeit von 4 h 30 min.

- ① Einlesen des Wertes von Parameter 201.
- ② Setzen Sie Parameter 201 auf „1“ (Rechtslauf), und betätigen Sie die SET-Taste (Bedieneinheit FR-DU04) oder die WRITE-Taste (Bedieneinheit FR-PU04).
- ③ Geben Sie „30“ (30 Hz) ein, und betätigen Sie die SET-Taste (Bedieneinheit FR-DU04) oder die WRITE-Taste (Bedieneinheit FR-PU04).<sup>①</sup>
- ④ Geben Sie „4.30“ ein, und betätigen Sie die SET-Taste (Bedieneinheit FR-DU04) oder die WRITE-Taste (Bedieneinheit FR-PU04).<sup>②</sup>
- ⑤ Betätigen Sie die Taste ▲, um zum nächsten Parameter (Pr. 202) zu gelangen. Zum Einlesen des Wertes betätigen Sie die SET-Taste (FR-DU04) oder die READ-Taste (FR-PU04).

#### HINWEISE

① Um einen Stopp einzustellen, geben Sie „0“ für Drehrichtung und Frequenz ein. Geben Sie „9999“ für „keine Einstellung“ ein.

② Falsche Eingaben (z.B. 4.80) führen zu einem Fehler.

Die nachfolgende Tabelle zeigt ein Beispiel eines Programmablaufs.

Programmnummer	Drehrichtung	Ausgangsfrequenz	Zeitpunkt	Parameter	Einstellungen
1	Vorwärts	20 Hz	1 : 00	201	1, 20, 1:00
2	Stop	—	3 : 00	202	0, 0, 3:00
3	Rückwärts	30 Hz	4 : 00	203	2, 30, 4:00
4	Vorwärts	10 Hz	6 : 00	204	1, 10, 6:00
5	Vorwärts	35 Hz	7 : 30	205	1, 35, 7:30
6	Stop	—	9 : 00	206	0, 0, 9:00

Tab. 6-78: Simulierter Programmablauf

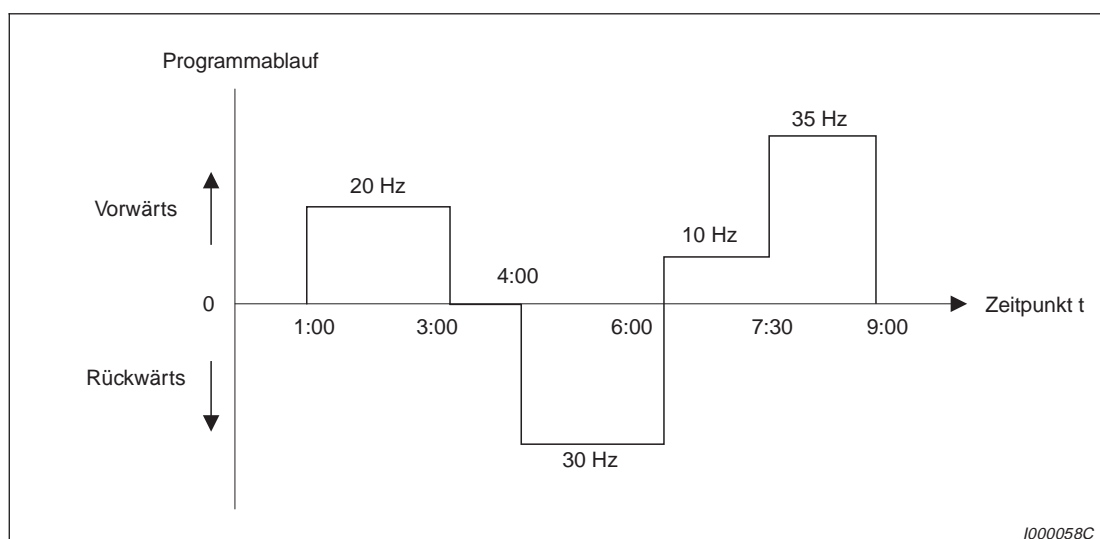


Abb. 6-60: Funktionsverlauf der Simulation

### 6.49.2 Ein- und Ausgangssignale

Bezeichnung	Beschreibung	Signal	Bemerkung
Gruppenanwahl RH (Gruppe 1) RM (Gruppe 2) RL (Gruppe 3)	Auswahl der Gruppe für den Programmbetrieb	getrennt über Optokoppler	Ansteuerung über Transistor möglich $I_C = 10 \text{ mA} / U_{CE} < 0,5 \text{ V}$
Timer-Reset-Signal	Rücksetzen des Timers		
Startsignal für Programmbetrieb (STF)	Starten des Programmbetriebes		

Tab. 6-79: Eingangssignale

Bezeichnung	Beschreibung	Signal	Bemerkung
Betriebsende-Signal (SU)	Ausgabe nach Betriebsende, löschen durch Timer-Reset	Open Collector-Ausgang (galvanisch getrennt)	zulässige Belastung: 24 V DC / 0,1 A (nur bei Pr. 76 = 3)
Gruppen-Ausgangssignale (FU, OL, IPF)	Ausgabe während des Betriebes, löschen durch Timer-Reset		

Tab. 6-80: Ausgangssignale

### 6.49.3 Betriebsablauf

Sobald alle Einstellungen gemäß der Parameterliste durchgeführt wurden, schalten Sie das gewünschte Gruppensignal durch (z.B. verbinden Sie für Gruppe 1 die RH- und P24-Klemme). Setzen Sie anschließend das Startsignal (STF). Dadurch wird der interne Timer (tägliche Referenzzeit) automatisch zurückgesetzt und der Betrieb dieser Gruppe mit den zugehörigen Einstellwerten durchgeführt.

Wenn der Betrieb der Gruppe beendet ist, liegt ein Signal an der SU-Klemme an (das Open Collector-Signal an der Klemme SU ist durchgeschaltet).

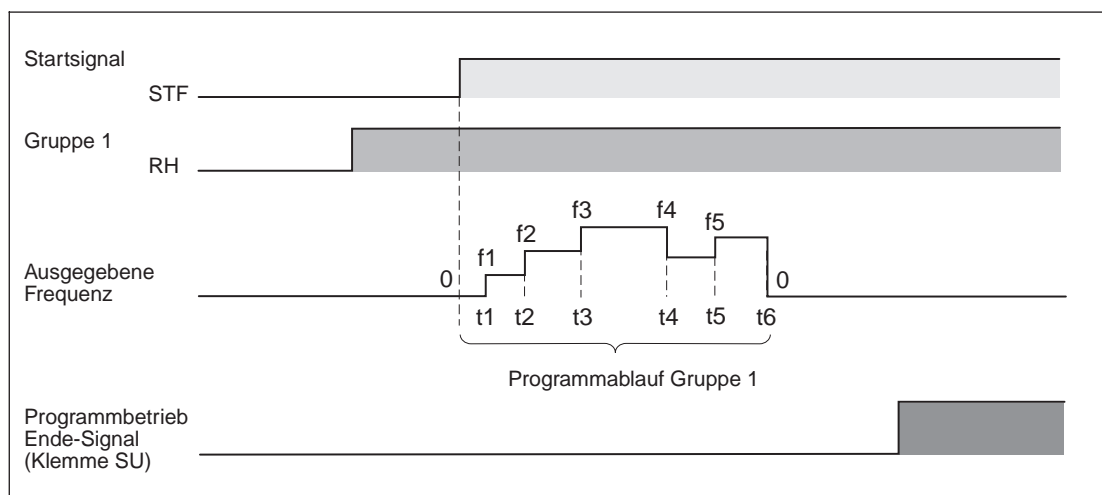


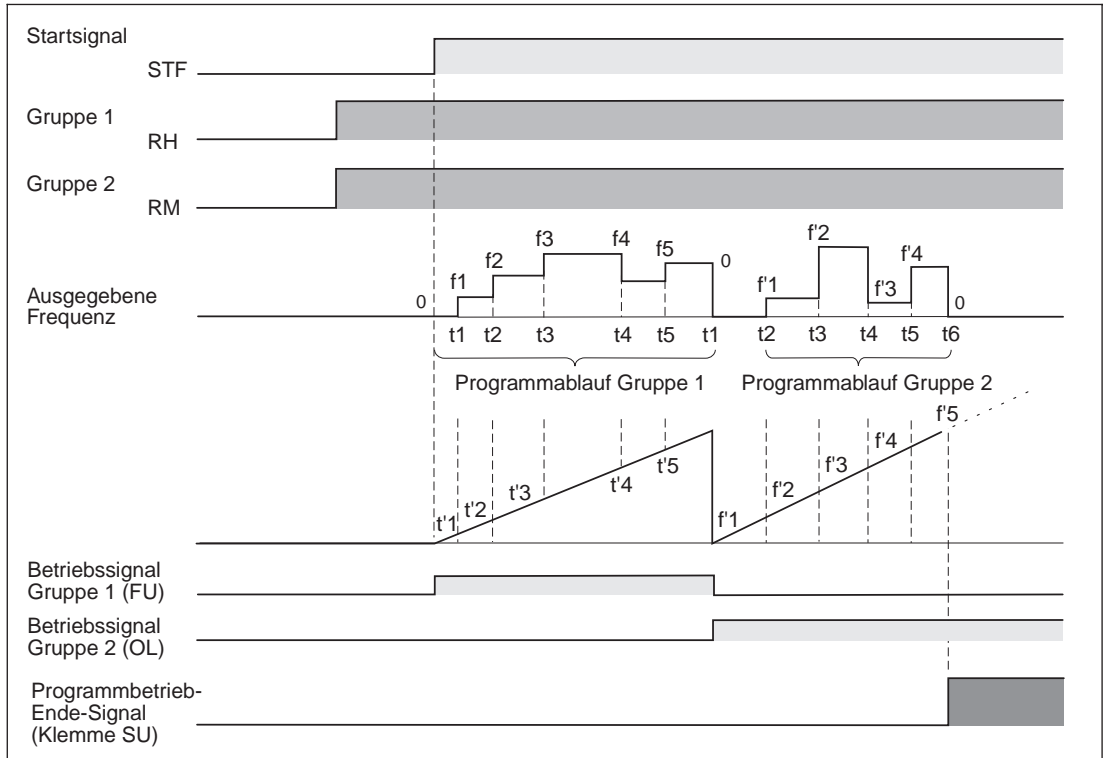
Abb. 6-61: Beispiel 1 für Betriebsablauf

**HINWEIS**

Der Betrieb startet nicht, wenn das Reset-Signal (STR) anliegt.

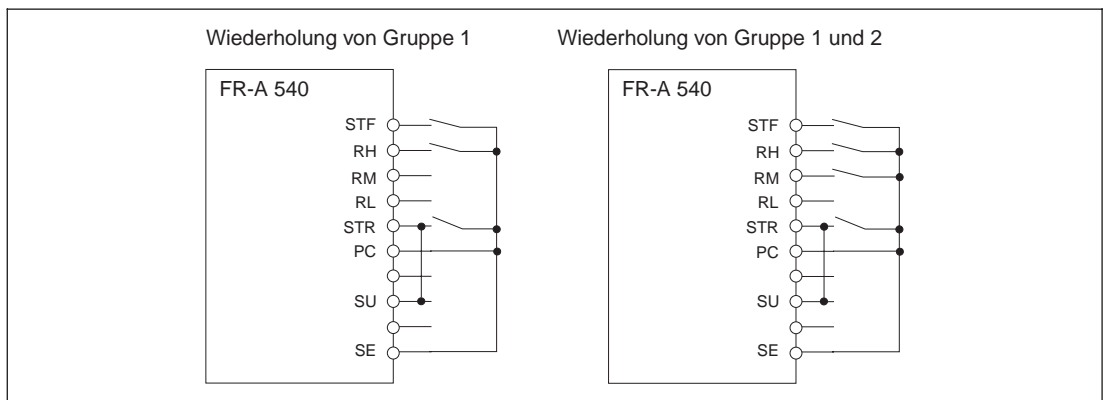
Mit dem Einstellwert „5“ in Parameter 79 wird der Programmbetrieb aktiviert. Wenn während des Betriebs über die Bedieneinheit oder die Computerschnittstelle ein Signal zur Gruppenauswahl eingeschaltet wird, erfolgt keine Ausführung des zeitgesteuerten Betriebs.

Wenn mehrere Gruppen zur gleichen Zeit gewählt werden, so ist die Reihenfolge der Abarbeitung: Gruppe 1 ⇒ Gruppe 2 ⇒ Gruppe 3.



**Abb. 6-62:** Beispiel 2 für Betriebsablauf

Soll der Betrieb der gleichen Gruppe fortlaufend wiederholt werden, so setzen Sie den Timer mit dem Signal an der SU-Klemme zurück (siehe folgende Abbildung).



**Abb. 6-63:** Beschaltung für zyklischen Ablauf

**Besondere Hinweise**

- Wenn der Frequenzumrichter während des Programmbetriebes ausgeschaltet und dann wieder eingeschaltet wird (das gilt auch für kurzzeitigen Netzausfall), so stoppt dieser zunächst. Um den Programmbetrieb wieder aufzunehmen, schalten Sie das Start-Signal zunächst aus und dann wieder ein.
- Im Programmbetrieb sind die Klemmen AU, STOP, 2, 4, 1 und JOG ohne Funktion.
- Während des Programmbetriebs kann der Frequenzumrichter in keiner anderen Betriebsart betrieben werden. Ist das Startsignal für den Programmbetrieb (STF) und das Timer-Rücksetzsignal eingeschaltet, kann nicht zwischen den Betriebsarten „Betrieb über Bedieneinheit“ und „externer Betrieb“ umgeschaltet werden.

**HINWEIS**

Parameter 232–239 ⇒ siehe Parameter 4 (Seite 6-16)

Parameter 240 ⇒ siehe Parameter 72 (Seite 6-64)

## 6.50 Steuerung des Kühlventilators

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
244	Steuerung des Kühlventilators		0/1	0	—	—

### Beschreibung

Bei Frequenzumrichtern der Klasse ab 1,5 k ist eine Steuerung des Kühlventilators möglich.

### Einstellung

Ist der Parameter 244 auf „0“ eingestellt, so arbeitet der Kühlventilator, sobald die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters eingeschaltet ist. Dabei rotiert er unabhängig davon, ob der Umrichter sich im Stillstand oder im Betrieb befindet.

Setzen Sie Parameter 244 auf „1“, um die Steuerung des Kühlventilators zu aktivieren. In diesem Fall rotiert der Ventilator, sobald sich der Frequenzumrichter im Betrieb befindet. Im Stillstand wird der Ventilator in Abhängigkeit von der Temperatur ein- und ausgeschaltet.

Bei fehlerhafter Funktion des Ventilators, erscheint die Anzeige „FN“ auf der Bedieneinheit. Es werden die Fehlermeldungen „FAN“ und „LF“ (leichter Fehler) ausgegeben. Die Zuweisung des Signals an die Ausgangsklemmen erfolgt mit den Parametern 190–195.

Eine Fehlermeldung erscheint, wenn Parameter 244 auf „0“ gesetzt ist und der Ventilator stillsteht, obwohl die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters eingeschaltet ist.

Es erscheint eine Fehlermeldung, wenn Parameter 244 auf „1“ gesetzt ist und der Ventilator beim Ventilator-EIN-Befehl stillsteht oder beim Ventilator-AUS-Befehl rotiert.

### Besondere Hinweise

- Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 190 bis 195 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen.

## 6.51 Wahl der Stoppmethode

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
250	Stoppmethode		0–100 s / 9999	9999	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
7	Beschleunigungszeit
8	Bremszeit
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit
45	2. Bremszeit
110	3. Beschleunigungs-/Bremszeit
111	3. Bremszeit

### Beschreibung

Mit Hilfe des Parameters 250 kann die Stoppmethode (Auslaufen oder abbremsten) ausgewählt werden, wenn das Start-Signal (STR/STF) ausgeschaltet wird.

### Einstellung

Ist Parameter 250 auf „9999“ gesetzt, wird der Motor bis zum Stillstand abgebremst, sobald das Startsignal abgeschaltet ist.

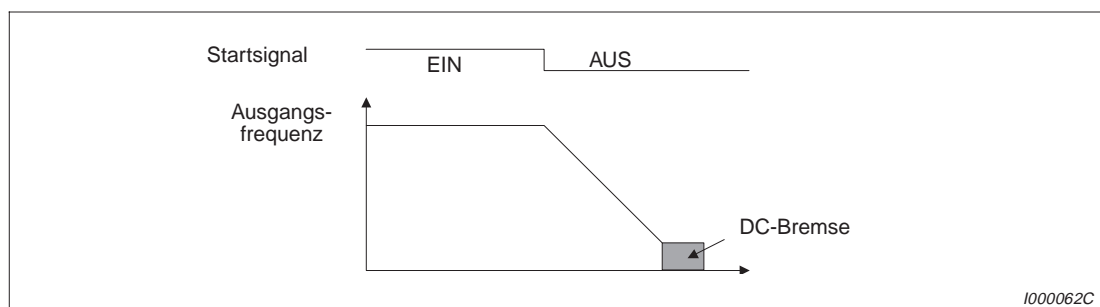


Abb. 6-64: Stoppmethode bei Parameter 250 = 9999

Ist der Parameter 250 auf einen anderen Wert als „9999“ eingestellt, schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters nach der in Parameter 250 eingestellten Zeit ab. Der Motor läuft bis zum Stillstand aus.

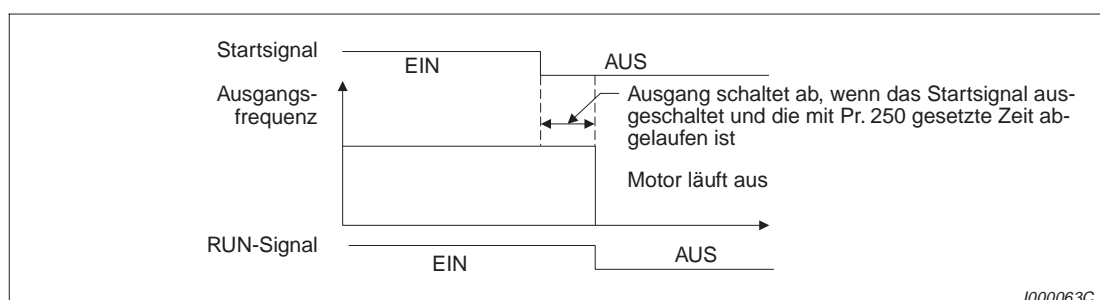


Abb. 6-65: Stoppmethode bei Parameter 250 ≠ 9999

### Besondere Hinweise

- Das RUN-Signal wird ausgeschaltet, sobald der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet wird.
- Wird das Startsignal bei auslaufendem Motor eingeschaltet, startet der Motor mit 0 Hz.

## 6.52 Stoppmethode bei Netzausfall

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
261	Stoppmethode bei Netzausfall		0 / 1	0	—	12 DC-Bremmung 20 Bezugsfrequenz für Beschl.-/Bremszeit
262	Frequenzabsenkung bei Netzausfall		0–20 Hz	3 Hz	—	
263	Schwellwert für Frequenzabsenkung		0–120 Hz / 9999	50 Hz	—	
264	Bremszeit 1 bei Netzausfall		0–3600 s / 0–360 s	5 s	—	
265	Bremszeit 2 bei Netzausfall		0–3600 s / 0–360 s / 9999	9999	—	
266	Umschaltfrequenz für Bremszeit		0–400 Hz	50 Hz	—	

### Beschreibung

Bei einem Netzausfall oder bei Unterspannung, kann der Frequenzumrichter bis zum Stillstand abgebremst werden. Dazu müssen die Brücken über den Klemmen L1-L11 und L2-L21 entfernt und die Klemmen L11 mit + und L21 mit – verbunden werden.

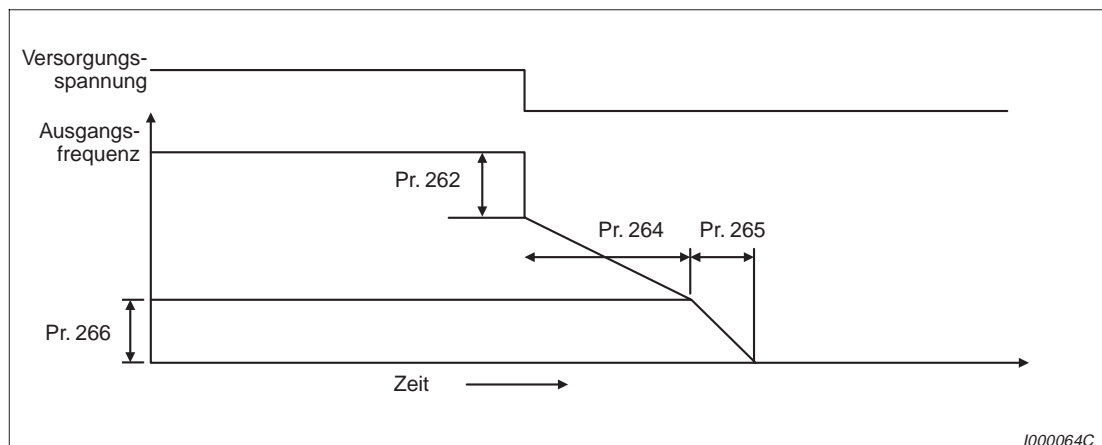


Abb. 6-66: Parameter für Stoppmethode bei Netzausfall

**Einstellung**

Parameter	Einstellung	Beschreibung
261	0	Bei Unterspannung oder Netzausfall schaltet der Umrichter-ausgang ab und der Motor läuft aus.
	1	Bei Unterspannung oder Netzausfall bremst der Umrichter bis zum Stillstand ab.
262	0–20 Hz	Die Frequenz kann bezogen auf die Last verändert werden.
263	0–120 Hz	Ist die Ausgangsfrequenz bei Netzausfall oder Unterspannung gleich oder größer als die Frequenz in Pr. 263, beginnt der Bremsvorgang bei der Frequenz, die sich ergibt, wenn der Wert des Pr. 262 von der aktuellen Ausgangsfrequenz abgezogen wird. Ist die Ausgangsfrequenz bei Netzausfall oder Unterspannung kleiner als der in Pr. 263 gesetzte Wert, bremst der Umrichter den Motor, beginnend mit der aktuellen Ausgangsfrequenz, bis zum Stillstand ab.
	9999	Bei Netzausfall oder Unterspannung beginnt die Abbremsung bei der Frequenz, die sich ergibt, wenn man den Wert von Pr. 262 von der aktuellen Frequenz abzieht.
264	Pr. 21 = 0	Die Frequenz wird in der mit Pr. 264 festgelegten Zeit auf den Wert des Pr. 266 abgesenkt.
	Pr. 21 = 1	
265	Pr. 21 = 0	Die Frequenz wird in der mit Pr. 265 festgelegten Zeit vom Wert des Pr. 266 aus abgesenkt.
	Pr. 21 = 1	
	9999	Gleiche Abbremsung wie in Pr. 264.
266	0–400 Hz	Umschaltfrequenz zwischen den beiden durch Parameter 264 und 265 festgelegten Bremsgeraden.

**Tab. 6-80:** Einstellwerte Parameter 261–266**Besondere Hinweise**

- Die Funktion ist unwirksam, wenn der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall aktiviert ist.
- Ist die Frequenz bei Unterspannung oder Netzausfall minus der in Parameter 263 gesetzten Frequenz negativ, wird das Ergebnis auf „0“ gesetzt.
- Die Stoppmethode bei Netzausfall ist bei einem Stopp oder beim Auftreten eines Fehlers unwirksam.
- Wird die Spannungsversorgung während des Abbremsvorgangs wieder hergestellt, bremst der Frequenzumrichter den Motor bis zum Stillstand ab. Für einen Neustart muß das Startsignal aus- und wieder eingeschaltet werden.

**ACHTUNG:**

**Ist die Abbremsfunktion bei Netzausfall angewählt, kann es zu einer Auslösung des Frequenzumrichters aufgrund der Belastung kommen, und der Motor läuft aus. Erzeugt der Motor keine genügend große regenerative Energie, läuft der Motor aus.**

## 6.53 Kontaktstopp

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
270	Kontaktstopp		0-3	0	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
271	Obere Stromgrenze für hohe Drehzahl
272	Untere Stromgrenze für mittlere Drehzahl
273	Frequenzbereich für Strommittelwert
274	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert
275	Erregerstrom bei Kontaktstopp
276	PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp

### Beschreibung

Um eine exakte Positionierung, z. B. einer Hebevorrichtung, an einem Anschlag vorzunehmen, kann über die Kontaktstopp-Funktion eine mechanische Bremse aktiviert werden, während das Drehmoment des Motors aufrechterhalten wird. Durch diese Funktion werden Vibrationen des Motors in vertikalen Applikationen unterdrückt.

Durch eine Frequenzsteuerung wird die für die jeweilige Last maximale Frequenz gesetzt. Die Größe der Last wird über den Strommittelwert ermittelt, so daß bei kleinen Lasten die Drehzahl erhöht werden kann. Dadurch kann die Applikation optimal genutzt und der Durchsatz vergrößert werden.

### Einstellung

Parameter	Grundeinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
270	0	0	Kontaktstopp und Frequenzsteuerung nicht aktiv
		1	Kontaktstopp aktiv
		2	Frequenzsteuerung aktiv
		3	Kontaktstopp und Drehzahlumschaltung aktiv

**Tab. 6-81:** Funktion des Parameters 270

### Besondere Hinweise

- Stellen Sie bei Anwahl der Funktion „Kontaktstopp“ die erweiterte Stromvektorregelung ein. Weitere Details finden Sie unter Parameter 275 und 276.
- Weitere Detail für eine lastabhängige Drehzahlumschaltung finden Sie unter Parameter 271 bis 275.

### 6.53.1 Lastabhängige Drehzahlumschaltung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
271	Obere Stromgrenze für hohe Drehzahl		0–200 %	50 %	—	4 1. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl
272	Untere Stromgrenze für mittlere Drehzahl		0–200 %	100 %	—	5 2. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl
273	Frequenzbereich für Strommittelwert		0–400 Hz / 9999	9999	—	6 3. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl
274	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert		1–4000	16	—	59 Anwahl des digitalen Motorpotentiometers
						180–186 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
						270 Kontaktstopp

#### Beschreibung

Mit Hilfe der Parameter 271–274 können der Strom, der Bereich u.s.w. eingestellt werden, wenn Parameter 270 auf „2“ oder „3“ gesetzt ist.

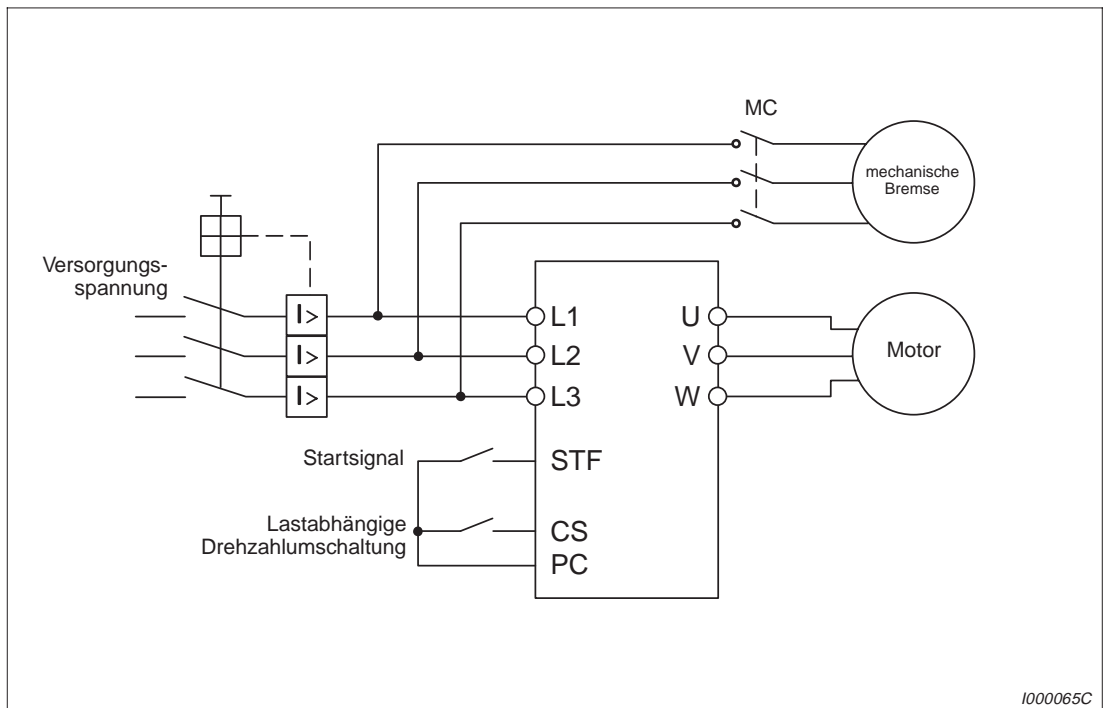


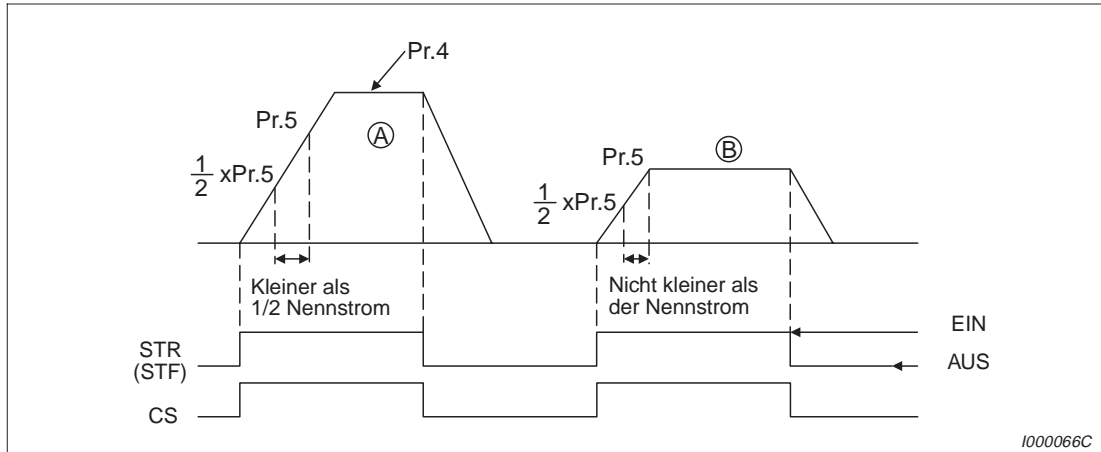
Abb. 6-67: Anschlußbeispiel für positive Logik (Pr. 186 = 19)

#### HINWEIS

Die Funktionszuweisung der Eingangsklemmen hängt von der Einstellung der Parameter 180 bis 185 ab.

**Beispiel ▽**

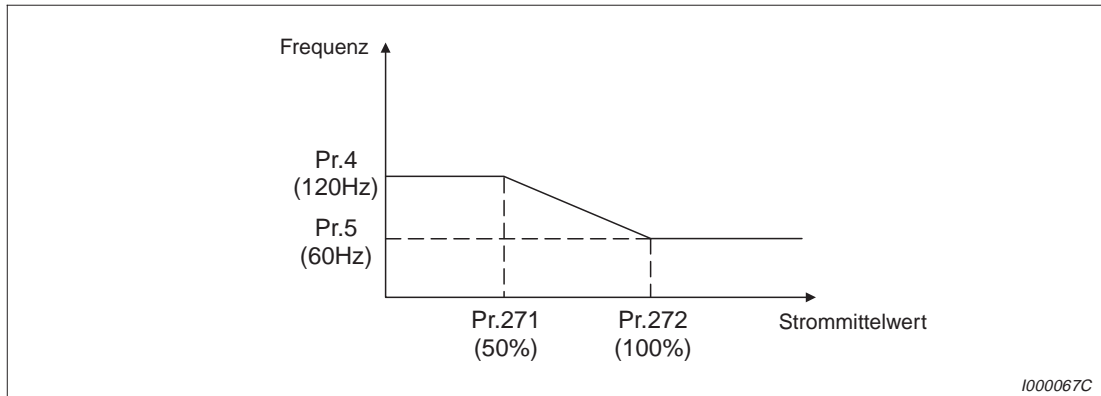
Beim Betrieb mit eingeschaltetem X19-Signal (Lastabhängige Drehzahlumschaltung), variiert der Frequenzrichter die maximale Ausgangsdrehzahl zwischen den mit Parameter 4 und Parameter 5 gesetzten Werten. Die Werte beziehen sich dabei auf den Strommittelwert, der bei der Beschleunigung von der halben, mit Parameter 5 gesetzten, bis auf die mit Parameter 5 gesetzten Frequenz fließt.



**Abb. 6-68:** Drehzahl in Abhängigkeit vom Strommittelwert

Ist der Strommittelwert kleiner als der halbe Umrichter-nennstrom, ist die mit Parameter 4 gesetzte Drehzahl die maximale Drehzahl (Kurve A).

Ist der Strommittelwert nicht kleiner als der Umrichter-nennstrom, ist die mit Parameter 5 gesetzte Drehzahl die maximale Drehzahl (Kurve B).



**Abb. 6-69:** Parameter 271 und 272

In Abbildung 6-69 ist ein Beispiel gezeigt, in dem die Drehzahl in Abhängigkeit vom Strommittelwert variiert. Dabei entsprechen 60 Hz einem Strommittelwert von 100 % und 120 Hz einem Strommittelwert von 50 %.

### Einstellung

- ① Setzen Sie Parameter 270 auf „2“ oder „3“.
- ② Weisen Sie das Signal X19 (Lastabhängige Drehzahlumschaltung) über die Parameter 180–186 einer Eingangsklemme zu.
- ③ Setzen Sie die Parameter wie in nachfolgender Tabelle gezeigt.

Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Beschreibung
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl RH	0–400 Hz	Einstellung hohe Drehzahl
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl RM	0–400 Hz	Einstellung mittlere Drehzahl
271	Obere Stromgrenze für hohe Drehzahl	0–200 %	Stromgrenzen für Drehzahlumschaltung
272	Untere Stromgrenze für mittlere Drehzahl	0–200 %	
273	Frequenzbereich für Strommittelwert	0–400 Hz	Strommittelwert während Beschleunigung von (Pr. 273 x 1/2) Hz bis (Pr. 273) Hz
		9999	Strommittelwert während Beschleunigung von (Pr. 5 x 1/2) Hz bis (Pr. 5) Hz
274	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert	1–4000	Setzen die Zeitkonstante entsprechend dem Ausgangsstrom (Zeitkonstante [ms] = 0,75 X Pr. 274, Grundeinstellung 12 ms)

**Tab. 6-82:** Parameter 4, 5 und 271–274



#### ACHTUNG:

**Bei leichten Lasten kann der Motor plötzlich bis auf 120 Hz beschleunigen. Es können lebensgefährliche Situationen entstehen.**

#### Besondere Hinweise

- Die lastabhängige Drehzahlumschaltung ist nur bei externem Betrieb möglich. Die Funktion ist unwirksam, wenn Parameter 59 auf „1“ oder „0“ gesetzt ist.
- Die maximale Ausgangsfrequenz beträgt 120 Hz. Auch bei einer Einstellung über 120 Hz kann diese Grenze nicht überschritten werden.
- Die intelligente Ausgangstromüberwachung ist unwirksam.
- Die Funktion kann bei jedem Start aktiviert werden.
- Eine Änderung der Funktionszuweisungen der Eingangsklemmen über Parameter 180 bis 186 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisungen der Klemmen.

Die folgende Tabelle zeigt die Einstellungen wenn das Signal für die lastabhängige Drehzahlumschaltung (X19) und die Signale (RH, RM, RL) für die Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl kombiniert werden.

Eingangssignale				Eingestellte Drehzahl	
X19	RH	RM	RL		
EIN				Lastabhängige Drehzahlumschaltung	
	EIN			Drehzahl 1 (hohe Drehzahl)	Pr. 4
		EIN		Drehzahl 2 (mittlere Drehzahl)	Pr. 5
			EIN	Drehzahl 3 (niedrige Drehzahl)	Pr. 6
EIN	EIN			Drehzahl 1 (hohe Drehzahl)	Pr. 4
EIN		EIN		Drehzahl 2 (mittlere Drehzahl)	Pr. 5
EIN			EIN	Drehzahl 3 (niedrige Drehzahl)	Pr. 6
	EIN	EIN		Drehzahl 6	Pr. 26
	EIN		EIN	Drehzahl 5	Pr. 25
		EIN	EIN	Drehzahl 4	Pr. 24
EIN	EIN	EIN		Drehzahl 6	Pr. 26
EIN		EIN	EIN	Drehzahl 4	Pr. 24
	EIN	EIN	EIN	Drehzahl 7	Pr. 27
EIN	EIN		EIN	Drehzahl 5	Pr. 25
EIN	EIN	EIN	EIN	Drehzahl 7	Pr. 27
				Einstellung über Klemme 2, 1, 4, JOG	

**Tab. 6-83:** Lastabhängige Drehzahlumschaltung bei Kombination der Eingangssignale

#### Bsondere Hinweise

- Obige Tabelle gilt im externen Betrieb und bei nicht angewähltem digitalen Motorpotentiometer.
- Die über die Drehzahlvorwahl eingestellten Drehzahlen überschreiben die Einstellungen an den Klemmen 2-5, 4-5 und 1-5.
- Bei angewählter Einbauoption FR-A5AX ist die obige Tabelle ungültig. Der 12-Bit-Digital-Eingang hat die höhere Priorität.
- Im Tipp-Betrieb ist die obige Tabelle ungültig.

Pr. 270	Lastabhängige Drehzahlumschaltung	Kontaktstopp	Drehzahlvorwahl ( 7 Drehzahlen)
0	—	—	✓
1	—	✓	✓
2	✓	—	✓
3	✓	✓	✓

**Tab. 6-84:** Einstellung von Parameter 270

Die Einstellungen von Parameter 270 auf einen Wert von 1 bis 3 sind unter folgenden Bedingungen unwirksam:

- Betrieb über Bedieneinheit
- Programmbetrieb
- Kombiniertes Betrieb extern/Bedieneinheit
- PID-Regelung
- Betrieb über digitales Motorpotentiometer
- Lageregelung (Option FR-A5AR)
- Tipp-Betrieb

### 6.53.2 Erregerstrom und PWM-Frequenz bei Kontaktstopp

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
275	Obere Stromgrenze für hohe Drehzahl		0-1000 % / 9999	9999	—
276	Untere Stromgrenze für mittlere Drehzahl		0-15 / 9999	9999	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
4	1. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl
5	2. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl
6	3. Drehzahl-/Geschw.-vorwahl
48	Zweite Stromgrenze
72	PWM-Funktion
180-186	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
270	Kontaktstopp

#### Beschreibung

Setzen Sie Parameter 270 auf „1“ oder „3“. Wählen Sie außerdem die erweiterte Stromvektorregelung.

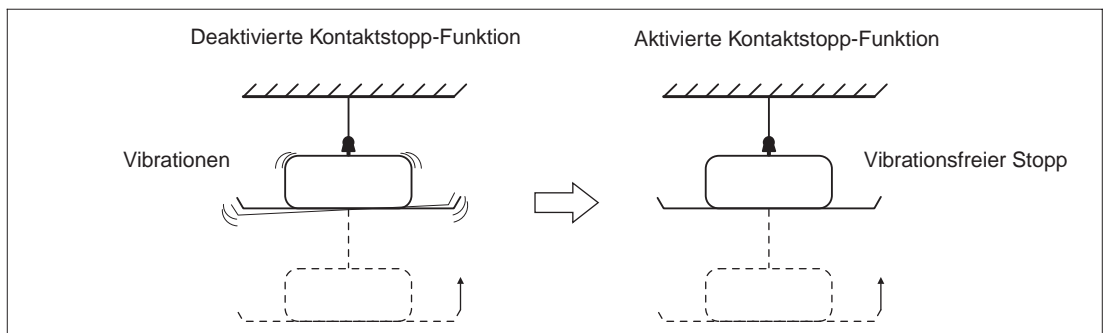


Abb. 6-71: Kontaktstopp

#### Anschlußbeispiel

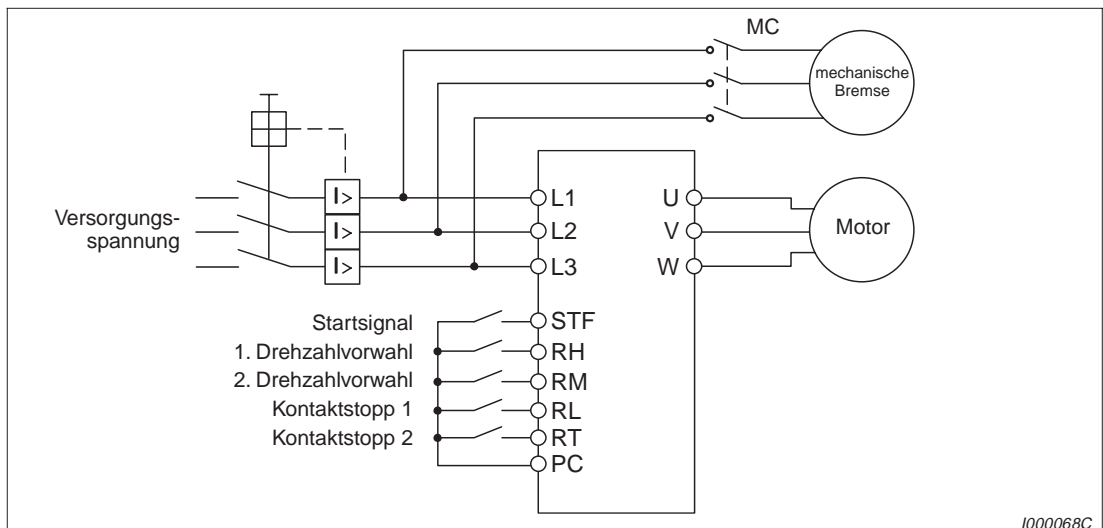
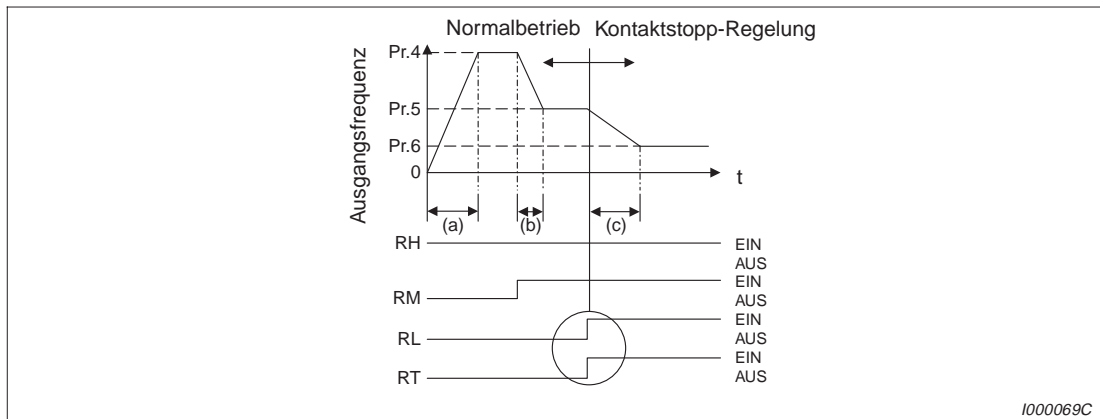


Abb. 6-70: Anschlußschema



**Abb. 6-72:** Umschaltung auf Kontaktstopp

Sind die Signale RT und RH beide eingeschaltet, wechselt der Frequenzumrichter in den Kontaktstopp-Modus. Die Ausgangsfrequenz ist dann, unabhängig von der aktuellen Geschwindigkeit, der mit Parameter 6 (niedrige Drehzahl) gesetzte Wert.

### Besondere Hinweise

- Durch eine Erhöhung von Parameter 275, nimmt auch das Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen (Kontaktstopp) zu. Es können jedoch eine Überstrom-Fehlermeldung (E:OCT) oder Vibrationen beim Kontaktstopp auftreten.
- Die Kontaktstopp-Funktion sollte – im Gegensatz zur Servoverriegelung – nur für kurze Zeiträume eingesetzt werden, da es sonst zu einer Überhitzung des Motors kommen kann. Setzen Sie die Funktion nach einem Stopp zurück und setzen Sie zum Halten der Last eine mechanische Bremse ein.
- Die Kontaktstopp-Funktion ist unter folgenden Bedingungen unwirksam:
  - Betrieb über Bedieneinheit
  - Programmbetrieb
  - Kombiniertes Betrieb extern/Bedieneinheit
  - PID-Regelung
  - Betrieb über digitales Motorpotentiometer
  - Lageregelung (Option FR-A5AR)
  - Tipp-Betrieb

### Parametereinstellungen

Setzen Sie Parameter 270 auf „1“ oder „3“. Wählen Sie außerdem die erweiterte Stromvektorregelung.

Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Beschreibung
6	3. Drehzahl-/ Geschwindigkeits- vorwahl RL	0–400 Hz	Einstellung der Ausgangsfrequenz für Kontaktstopp. Die Frequenz sollte so niedrig wie möglich sein (etwa 2 Hz). Ist sie größer als 30 Hz eingestellt, wird die Betriebsfrequenz 30 Hz. Eine Regelung über PLG (Impulsgeber) ist bei Umschaltung in den Kontaktstopp-Modus unwirksam.
48	Zweite Stromgrenze	0–200 %	Einstellung der Stromgrenze bei Kontaktstopp-Regelung.
275	Erregerstrom bei Kontaktstopp	0–1000 %	Einstellung auf einen Wert zwischen 130 % und 180 %. Erzeugt das Haltedrehmoment bei Kontaktstopp.
		9999	Keine Kompensation
276	PWM- Taktfrequenz bei Kontaktstopp	0–15	Einstellung der PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp-Regelung. (Wirksam bei einer Frequenz von 3 Hz oder kleiner)
		9999	Einstellung Parameter 72

**Tab. 6-86:** Parametereinstellungen der Parameter 6, 48, 275 und 276

### Funktionsumschaltung bei Kontaktstopp-Regelung

Externer Betrieb Funktion RL, RT	Normalbetrieb		Kontaktstopp-Regelung		Bemerkung
	RL	RT	RL	RT	
	RL oder RT AUS		EIN	EIN	
Ausgangs- frequenz für Kontaktstopp	Geschwindigkeitsvorwahl 0–5 V 0–10 V 4–20 m A		Pr. 6		—
Strom- begrenzung	Pr. 22		Pr. 48		Sind RL und RT eingeschaltet ist Parameter 49 unwirksam.
Erregerstrom für niedrige Drehzahl	—		Der Strom wird durch den in Parameter 275 eingestellten Faktor (0–1000 %) kompensiert.		—
PWM- Taktfrequenz	Pr. 72		Pr. 276		—
schnellansprechende Stromgrenze	ja		nein		—

**Tab. 6-85:** Funktionsumschaltung bei Kontaktstopp-Regelung

Folgende Tabelle zeigt die Drehzahlen bei Kombination der Signale (RH, RM, RL, RT, JOG).

Eingangssignal					Drehzahl	Kontaktstopp-Regelung	Bemerkung
RH	RM	RL	RT	JOG			
EIN					1. Drehzahlvorwahl RH	Pr. 4	
	EIN				2. Drehzahlvorwahl RM	Pr. 5	
		EIN			3. Drehzahlvorwahl RL	Pr. 6	
			EIN		abhängig von Einstellung 0–5 V, 0–10 V, 4–20 mA		
				EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
EIN	EIN				6. Drehzahlvorwahl	Pr. 26	mittlere Drehzahl bei Pr. 26 = 9999
EIN		EIN			5. Drehzahlvorwahl	Pr. 25	niedrige Drehzahl bei Pr. 25 = 9999
EIN			EIN		1. Drehzahlvorwahl RH	Pr. 4	
EIN				EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
	EIN	EIN			4. Drehzahlvorwahl	Pr. 24	niedrige Drehzahl bei Pr. 24 = 9999
	EIN		EIN		2. Drehzahlvorwahl RM	Pr. 5	
	EIN			EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
		EIN	EIN		3. Drehzahlvorwahl RL (Kontaktstopp-Frequenz)	Pr. 6	aktiv
		EIN		EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
			EIN	EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
		EIN	EIN	EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
	EIN		EIN	EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
	EIN	EIN		EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
	EIN	EIN	EIN		3. Drehzahlvorwahl RL (Kontaktstopp-Frequenz)	Pr. 6	aktiv
EIN			EIN	EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
EIN		EIN		EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
EIN		EIN	EIN		3. Drehzahlvorwahl RL (Kontaktstopp-Frequenz)	Pr. 6	aktiv
EIN	EIN			EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
EIN	EIN		EIN		6. Drehzahlvorwahl	Pr. 26	mittlere Drehzahl bei Pr. 26 = 9999
EIN	EIN	EIN			7. Drehzahlvorwahl	Pr. 27	
	EIN	EIN	EIN	EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	niedrige Drehzahl bei Pr. 27 = 9999
EIN		EIN	EIN	EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
EIN	EIN		EIN	EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
EIN	EIN	EIN		EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
EIN	EIN	EIN	EIN		3. Drehzahlvorwahl RL (Kontaktstopp-Frequenz)	Pr. 6	aktiv
EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	Tipp-Frequenz	Pr. 15	
					abhängig von Einstellung 0–5 V, 0–10 V, 4–20 mA		

**Tab. 6-87:** Drehzahl bei Kombination der Eingangssignale

**Besondere Hinweise**

- Bei angewählter Einbauoption FR-A5AX ist die Tabelle ungültig. Liegen die Signale RL und RT gleichzeitig an, so entspricht die Frequenz dem in Parameter 6 gesetzten Wert und die Kontaktstopp-Funktion wird ausgeführt.
- Die Tipp-Frequenz hat die höchste Priorität.
- Eine Änderung der Funktionszuweisungen der Eingangsklemmen über Parameter 180 bis 186 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisungen der Klemmen.

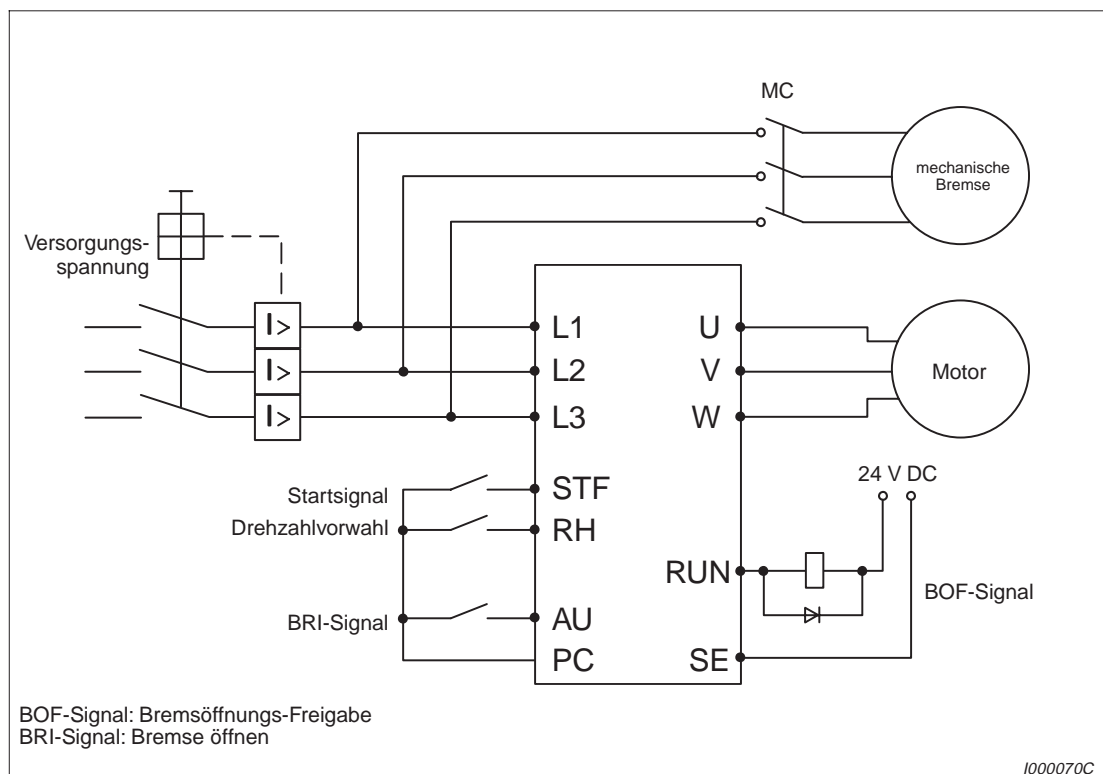
## 6.54 Steuerung der mechanischen Bremse

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
278	Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse		0–30 Hz	3 Hz	—	60 Automatische Einstellhilfe
279	Strom zum Lösen der mechanischen Bremse		0–200 %	130 %	—	80 Motornennleistung für Stromvektorregelung
280	Zeitintervall der Stromerfassung		0–2 s	0,3 s	—	81 Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung
281	Verzögerungszeit nach BRI-Signal beim Start		0–5 s	0,3 s	—	180–186 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
282	Frequenz zum Rücksetzen des BOF-Signals		0–30 Hz	6 Hz	—	190–195 Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen
283	Umschaltfrequenz für Bremszeit		0–5 s	0,3 s	—	
284	Verzögerungszeit nach BRI-Signal beim Stopp		0 / 1	0	—	
285	Drehzahlüberschreitung		0–30 Hz / 9999	9999	—	

### Beschreibung

Diese Funktion dient zur Ausgabe eines Signals, wenn die mechanische Bremse geöffnet ist. In vertikalen Applikationen, z.B. Lift oder Hebezeuge, wird bei Auftreten von Zeitsteuerungsfehlern der mechanischen Bremse ein Herabfallen der Last beim Start verhindert.

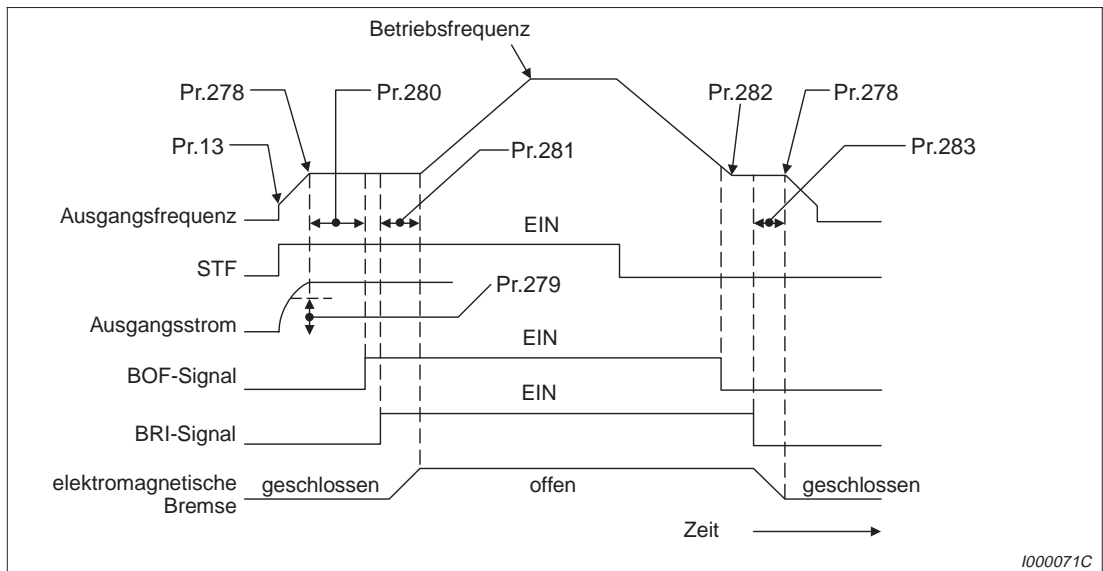
Wählen Sie dazu die erweiterte Stromvektorregelung (Pr. 80, Pr. 81 ≠ „9999“). Setzen Sie Parameter 60 auf „7“ oder „8“.



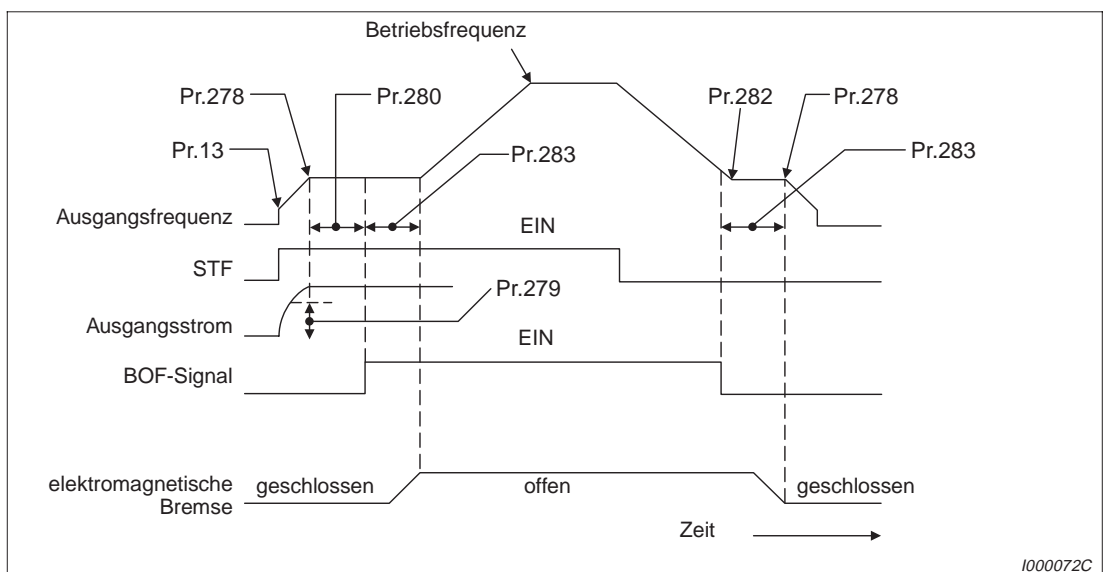
**Abb. 6-73:** Anschlußbeispiel mit mechanischer Bremse (Pr. 184 = 15, Pr. 190 = 20)

**Beispiel**

- Beim Start: Der Frequenzumrichter wird durch Eingabe des Startsignals gestartet. Erreicht die Ausgangsfrequenz den mit Parameter 278 gesetzten Wert und der Ausgangsstrom ist nicht kleiner als der mit Parameter 279 gesetzte Strom, gibt der Umrichter das BOF-Signal aus, nachdem die in Parameter 280 gesetzte Zeit abgelaufen ist. Ist die mit Parameter 281 eingestellte Zeit abgelaufen, nachdem das BRI-Signal ausgegeben wurde, steigt die Ausgangsfrequenz auf den eingestellten Frequenzwert an.
- Beim Stopp: Ist die Ausgangsfrequenz unter den mit Parameter 282 gesetzten Wert abgesunken, wird das BOF-Signal abgeschaltet. Ist die mit Parameter 283 eingestellte Zeit abgelaufen, nachdem das BRI-Signal ausgegeben wurde, schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters ab.
  - Ist der Parameter 60 auf „8“ gesetzt (Signal zur Anzeige der geöffneten Bremse) wird nach dieser Zeit das BOF-Signal ausgegeben.



**Abb. 6-74: Betrieb mit Parameter 60 = 7**



**Abb. 6-75: Betrieb mit Parameter 60 = 8**

## Einstellung

Wählen Sie dazu die erweiterte Stromvektorregelung (Pr. 80, Pr. 81≠ „9999“). Setzen Sie Parameter 60 auf „7“ oder „8“.

Pr.-Nr.	Bezeichnung	Einstellwert	Beschreibung
278	Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse	0–30 Hz	Stellen Sie Parameter 278 auf die Nenn-Schlupffrequenz + ca. 0,1 Hz ein. Der Wert von Parameter 278 muß kleiner oder gleich dem Wert von Parameter 282 sein.
279	Strom zum Lösen der mechanischen Bremse	0–200 %	Stellen sie den Parameter auf 50–90 % ein. Bei zu kleinen Werten kann die Last beim Start herabsinken. Setzen Sie dabei den Nennstrom des Frequenzumrichters gleich 100 %.
280	Zeitintervall der Stromerfassung	0–2 s	Stellen Sie diesen Parameter auf etwa 0,1–0,3 s ein.
281	Verzögerungszeit nach BRI-Signal beim Start	0–5 s	Ist Parameter 60 auf „7“ gesetzt, stellen Sie die Verzögerungszeit der mechanischen Bremse bis zum Öffnen ein. Ist Parameter 60 auf „8“ gesetzt, stellen Sie die Verzögerungszeit der mechanischen Bremse bis zum Öffnen + 0,1 bis 0,2 s ein.
282	Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals	0–30 Hz	Bei dieser Frequenz wird das BOF-Signal ausgeschaltet. Setzen Sie den Wert auf den Wert des Parameters 278 + 3 bis 4 Hz. Der Parameter 282 kann nur gesetzt werden, wenn der Parameterwert 278 kleiner oder gleich dem Parameterwert 282 ist.
283	Verzögerungszeit nach BRI-Signal beim Stopp	0–5 s	Ist Parameter 60 auf „7“ gesetzt, stellen Sie die Verzögerungszeit der mechanischen Bremse bis zum Schließen + 0,1 s ein. Ist Parameter 60 auf „8“ gesetzt, stellen Sie die Verzögerungszeit der mechanischen Bremse bis zum Schließen + 0,2 bis 0,3 s ein.
284	Verzögerungsüberwachung	0	keine Verzögerungsüberwachung
		1	Ist Parameter 284 auf „1“ gesetzt, wird die Verzögerung überwacht. Bei einem Fehler wird die Fehlermeldung E.MB2 ausgegeben, um den Ausgang des Frequenzumrichters und das BOF-Signal abzuschalten.
285	Drehzahlüberschreitung	0–30 Hz	Ist die vom Impulsgeber (PLG) ausgegebene Frequenz abzüglich der Ausgangsfrequenz größer als der in Parameter 285 eingestellte Wert, wird die Fehlermeldung E.MB1 ausgegeben, um den Frequenzumrichter und das BOF-Signal abzuschalten.
		9999	keine Überwachung der Drehzahlüberschreitung

**Tab. 6-88:** Parametereinstellung

### HINWEIS

Stellen Sie die Verzögerungszeit auf mindestens 1 Sekunde ein.

### Verwendete Klemmen

Weisen Sie den Klemmen die Funktionen mittels Parameter 180–186 und 190–195 zu.

Signal	Klemme	Beriebsmodus Bremse	
		Pr. 60 = 7 (mit Eingabe des Signals für geöffnete Bremse)	Pr. 60 = 8 (ohne Eingabe des Signals für geöffnete Bremse)
BOF	Zuweisung über Pr. 180–186	Bremsüberwachung	Bremsüberwachung
BRI	Zuweisung über Pr. 190–196	Signal für geöffnete Bremse	—

**Tab. 6-89:** Signale und Klemmen

#### HINWEISE

Der Parameter „Signal Bremse öffnen (BRI)“ ist aktiv wenn Parameter 60 auf „7“ gesetzt ist.

Eine Änderung der Funktionszuweisungen der Ein- und Ausgangsklemmen über Parameter 180 bis 186 bzw. 190 bis 195 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisungen der Klemmen.

### Schutzfunktionen

Tritt während des Bremsbetriebs ein Fehler auf, schaltet der Ausgang des Frequenzumrichter ab, und das BOF-Signal wird ausgeschaltet. Auf den Bedieneinheiten wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Fehlermeldung	Fehleranzeige
E.MB1	Erfasste Frequenz - Ausgangsfrequenz > Pr. 286 bei Regelung mit PLG Drehzahlüberschreitung
E.MB2	Fehler beim Bremsen (Auswahl über Pr. 284) (Ausnahme: bei Strombegrenzung)
E.MB3	BOF-Signal schaltet obwohl der Motor im Stillstand ist
E.MB4	BOF-Signal schaltet sich nach mehr als 2 s nach Eingabe des Startsignals nicht ein
E.MB5	BRI-Signal schaltet sich nach mehr als 2 s nach Einschalten des BOF-Signals nicht ein
E.MB6	Trotz eingeschaltetem BOF-Signals ist das BRI-Signal ausgeschaltet
E.MB7	BRI-Signal schaltet sich nach mehr als 2 s nach Ausschalten des BOF-Signals im Stillstand nicht aus

**Tab. 6-90:** Schutzfunktionen

#### HINWEIS

Bei einer Regelung über Impulsgeber (Option FR-A5AP), ist die Überwachung der Drehzahlüberschreitung (Pr. 285) aktiv, wenn Parameter 60 auf einen Wert ungleich „7“ oder „8“ gesetzt ist.

## 6.55 Droop-Funktion

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
286	Droop-Verstärkung		0–100 %	0 %	—
287	Droop-Filterkonstante		0,00–15 s	0,3 s	—

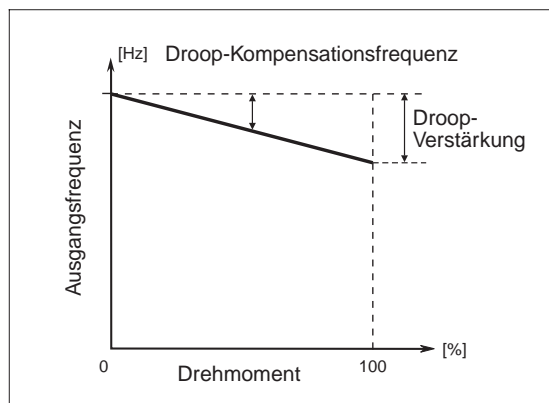
Steht in Beziehung zu Parameter	
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter
71	Motorauswahl
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung

### Beschreibung

Bei einer Regelung mit oder ohne Impulsgeber ermöglicht diese Funktion eine Anpassung der Ausgangsfrequenz an schwankende Belastungen. Die Ausgangsfrequenz sinkt bei steigender Belastung linear ab. Diese Funktion wird bei einer Mehrfachnutzung eines Frequenzumrichters verwendet.

Die Ausgangsfrequenz ändert sich bei der Stromvektorregelung in Abhängigkeit des Stromes. Die Größe der Absenkung wird beim Nenndrehmoment als Prozentwert der Nennfrequenz eingestellt.

$$\text{Droop-Kompensationsfrequenz} = \frac{\text{Strom nach Filterung}}{\text{Nennstrom}} \times \frac{\text{Nennfrequenz} \times \text{Droop-Verstärkung}}{100}$$



**Abb. 6-76:**  
Droop-Funktion

### Einstellung

Parameter	Bemerkung
286	Die Größe der Absenkung wird beim Nenndrehmoment als Prozentwert der Nennfrequenz eingestellt. Wird der Parameter auf „0“ gesetzt, ist die Funktion deaktiviert.
287	Die Filterkonstante wird für das entsprechende Drehmoment eingestellt.

**Tab. 6-91:** Parametereinstellungen

### Besondere Hinweise

- Die Funktion ist aktiviert, wenn Parameter 286 auf einen Wert ungleich „0“ eingestellt und die Stromvektorregelung angewählt ist.
- Die Funktion ist bei Betrieb mit konstanter Drehzahl aktiv.
- Die maximale Droop-Kompensationsfrequenz ist 120 Hz.
- Der Nennstrom wird in Parameter 9 eingestellt.

## 6.56 Kalibrierfunktion für den AM- und FM-Ausgang

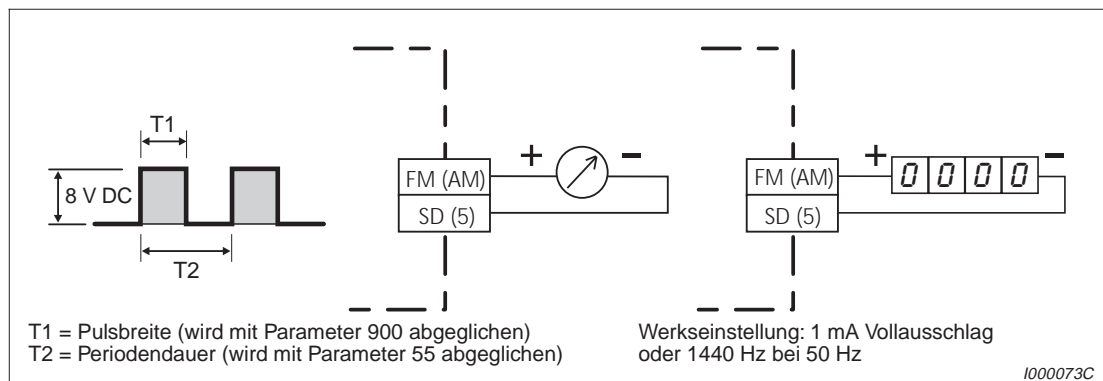
Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
900	Kalibrieren des FM-Ausgangs	FM AUS	Abgleichbereich	—	—	54 Funktionszuweisung FM-Klemme
901	Kalibrieren des AM-Ausgangs	AM AUS	Abgleichbereich	—	—	55 Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige 56 Bezugsgröße für externe Stromanzeige 158 Funktionszuweisung AM-Klemme

### Beschreibung

Mit Hilfe der Bedieneinheit läßt sich ein analoges Strommeßgerät mit 1 mA-Vollauschlag an den FM-Ausgang anpassen.

Die FM-Klemme ist ein Impulsketten-Ausgang. Über Parameter 900 kann das Meßgerät ohne ein zusätzliches Abgleichpotentiometer kalibriert werden.

Über ein Frequenzmeßgerät kann die Frequenz des FM-Ausgangs angezeigt werden. Bei Vollausschlag werden 1440 Hz ausgegeben (siehe auch Parameter 54). Bei Ausgabe der Betriebsfrequenz kann die Bezugsgröße über Parameter 55 eingestellt werden.



**Abb. 6-77:** Kalibrierung des FM-Ausgangs

Werkseitig ist die AM-Klemme so eingestellt, daß 10 V DC einem Vollausschlag der anzuzeigenden Daten entspricht. Parameter 901 dient zur Kalibrierung des AM-Ausgangs. Die maximale Ausgangsspannung beträgt 10 V DC.

### Kalibrierung des FM-Ausgangs

- ① Schließen Sie ein Frequenzmeßgerät an die Klemmen FM und SD an. Beachten Sie die Polarität. FM ist die positive Klemme.
- ② Ist bereits ein Abgleichpotentiometer angeschlossen, stellen Sie es auf 0 oder entfernen Sie es.
- ③ Stellen Sie Parameter 54 auf einen der Werte 1–3, 5–14, 17, 18 oder 21.  
Soll die Betriebsfrequenz oder der Ausgangsstrom angezeigt werden, stellen Sie in Parameter 55 oder 56 die Frequenz oder den Strom für ein Ausgangssignal von 1440 Hz ein. Bei 1440 Hz sollte der Vollausschlag angezeigt werden.

### Kalibrierung des AM-Ausgangs

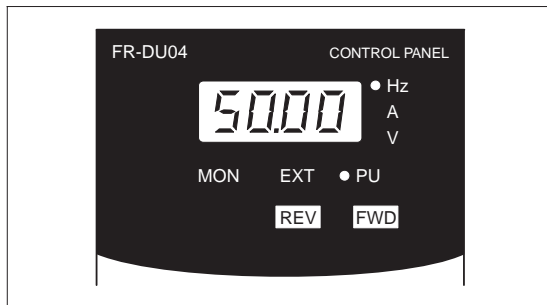
- ① Schließen Sie ein 0–10 V DC-Meßgerät (Frequenzmeßgerät) an die Klemmen AM und 5 an. Beachten Sie die Polarität. AM ist die positive Klemme.
- ② Stellen Sie Parameter 158 auf einen der Werte 1–3, 5–14, 17, 18 oder 21. Soll die Betriebsfrequenz oder der Ausgangsstrom angezeigt werden, stellen Sie in Parameter 55 oder 56 die Frequenz oder den Strom für ein Ausgangssignal von 10 V ein.
- ③ Soll ein Signal ausgegeben werden, daß 100 % nicht erreicht, z.B. der Ausgangsstrom, stellen Sie Parameter 158 auf „21“ und führen Sie die nachfolgenden Schritte aus. Setzen Sie danach Parameter 158 auf „2“ (z.B. Ausgangsstrom).

#### FR-DU04

#### Vorgehensweise:

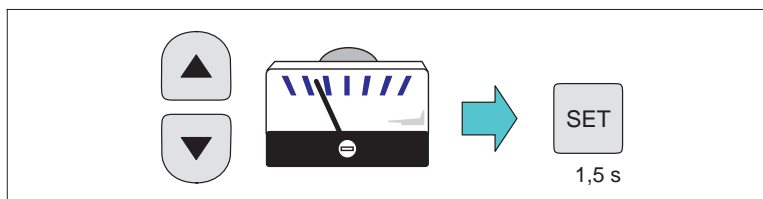
Im folgenden soll anhand eines Beispiels die Kalibrierung einer externen Frequenzanzeige erläutert werden.

- ① Starten Sie den Frequenzumrichter wie gewohnt über die externen Signale oder über die Bedieneinheit.
- ② Wählen Sie über das Menü entweder Parameter 900 zum Abgleich des FM-Ausgangs oder Parameter 901 zum Abgleich des AM-Ausgangs an (nähere Hinweise zum Aufruf und Abgleich von Parametern enthält Kapitel 5).
- ③ Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters wird angezeigt.



1000234C

- ④ Gleichen Sie das Meßinstrument mit den Cursor-Tasten ab.
- ⑤ Betätigen Sie die SET-Taste für 1,5 s. Der Wert wird nun übernommen.



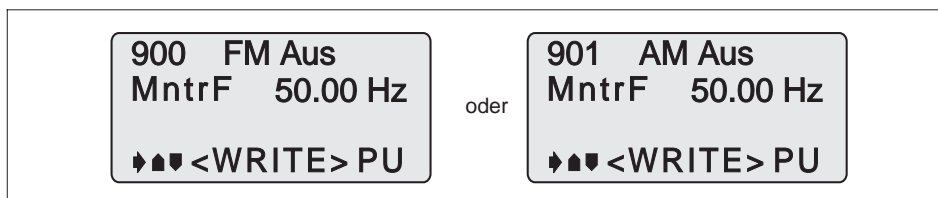
1000235C

- ⑥ Durch Betätigung der STOP/RESET-Taste können Sie den Umrichter anhalten.

**FR-PU04****Vorgehensweise:**

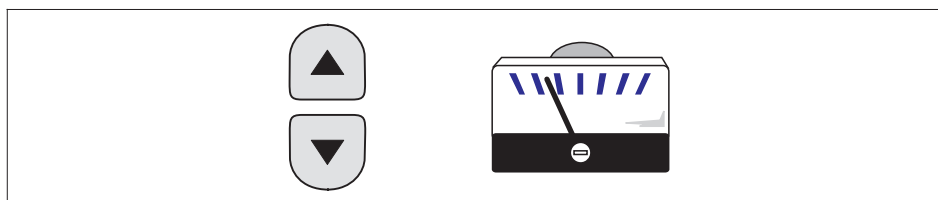
Im folgenden soll anhand eines Beispiels die Kalibrierung einer externen Frequenzanzeige erläutert werden.

- ① Starten Sie den Frequenzumrichter wie gewohnt über die externen Signale oder über die Bedieneinheit.
- ② Wählen Sie über das Menü entweder Parameter 900 zum Abgleich des FM-Ausgangs oder Parameter 901 zum Abgleich des AM-Ausgangs an (nähere Hinweise zum Aufruf und Abgleich von Parametern enthält Kapitel 5).
- ③ Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters wird angezeigt.



1000191C

- ④ Gleichen Sie das Meßinstrument mit den Cursor-Tasten ab.



1000192C

- ⑤ Die Übernahme des abgeglichenen Wertes erfolgt nach Betätigen der WRITE-Taste.



1000193C

Nach Betätigen der MONITOR-Taste gelangen Sie wieder in das Ausgangsmenü.

**Besondere Hinweise**

- Werkseitig ist Parameter 900 so eingestellt, daß bei 50 Hz 1 mA oder 1440 Hz ausgegeben werden. Die maximale Frequenz am FM-Ausgang beträgt 2400 Hz.
- Wird zur Anzeige der Frequenz ein Frequenzmeßgerät an die Klemmen FM-SD angeschlossen, und die Ausgangsfrequenz erreicht oder überschreitet 100 Hz, muß Parameter 55 auf die maximale Frequenz eingestellt werden.

## 6.57 Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit vom Sollwertsignal

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
902	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	ExtU0fst	0–60 Hz / [0–10 V]	0 Hz / [0 V]	—	20 Bezugsfrequenz für Beschl.-/Bremszeit 73 Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten
903	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	ExtUVer.	1–400 Hz / [0–10 V]	50 Hz / [5 V]	—	
904	Offset für Strom-Sollwerteingabe	ExtI0fst	0–60 Hz / [0–20 mA]	0 Hz / [4 mA]	—	
905	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	ExtIVer.	1–400 Hz / [0–20 mA]	50 Hz / [20 mA]	—	

### Beschreibung

Die Ausgangsfrequenz kann in Abhängigkeit vom Sollwertsignal (0–5, 0–10 V oder 4–20 mA) eingestellt werden.

- Stellen Sie mit Parameter 902 den Offset der Frequenz bei 0 V ein.
- Stellen Sie mit Parameter 903 die Verstärkung der mit Parameter 73 eingestellten Spannungs-Sollwerteingabe ein.
- Stellen Sie mit Parameter 904 den Offset der Frequenz bei 4 mA ein.
- Stellen Sie mit Parameter 905 die Verstärkung der Strom-Sollwerteingabe (20 mA) ein.

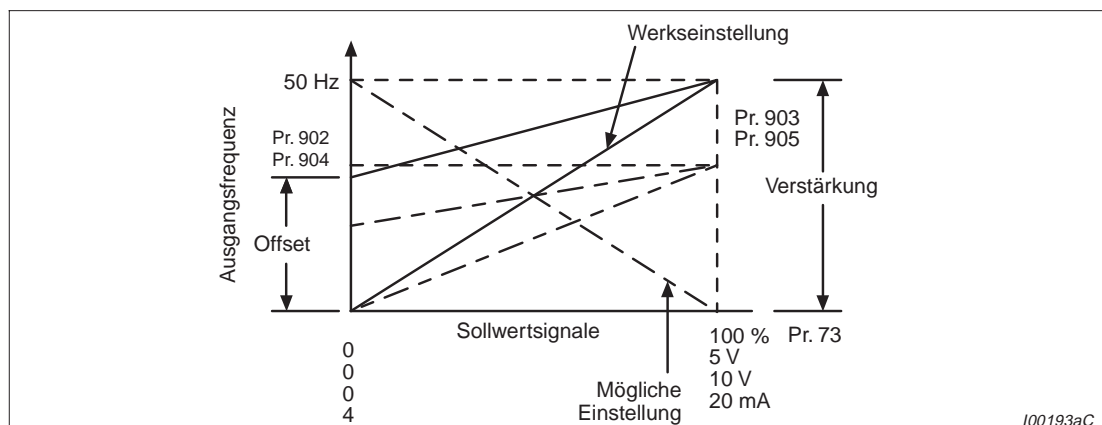


Abb. 6-78: Einstellung von Offset und Verstärkung

### Einstellung der Spannungssollwerte

Offset und Verstärkung der Spannung können auf zwei Arten eingestellt werden:

- ① Es wird ein Punkt ohne eine Spannung an den Klemmen 2-5 eingestellt.
- ② Es wird ein Punkt mit einer Spannung an den Klemmen 2-5 eingestellt.
- ③ Es wird kein Spannungs-Offset eingestellt.

### Einstellung der Strom-Sollwerte

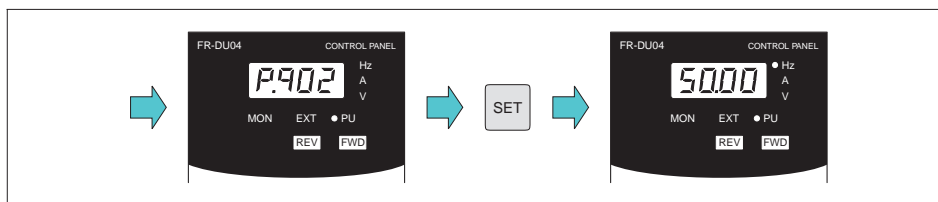
Offset und Verstärkung des Stromes können auf zwei Arten eingestellt werden:

- ① Es wird ein Punkt ohne einen in Klemme 4 hineinfließenden Strom eingestellt.
- ② Es wird ein Punkt mit einem in Klemme 4 hineinfließenden Strom eingestellt.
- ③ Es wird kein Strom-Offset eingestellt.

## FR-DU04

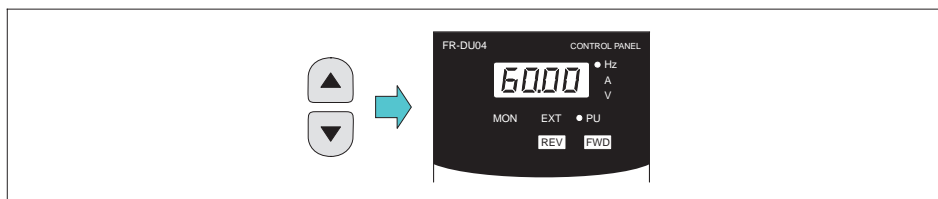
## Abgleichmöglichkeiten 1, 2 und 3

- ① Wählen Sie zunächst den einzustellenden Parameter, z.B. 902, aus.



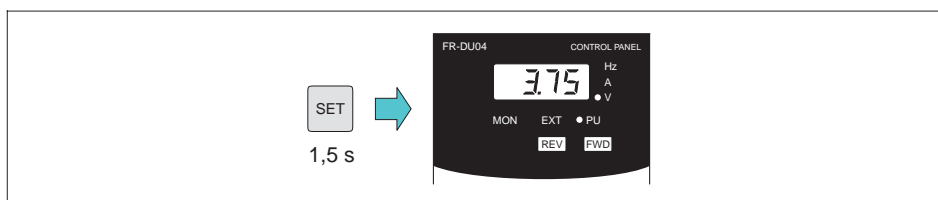
1000236C

- ② Stellen Sie die Ausgangsfrequenz über die Cursor-Tasten ein.



1000237C

- ③ Betätigen Sie die SET-Taste für 1,5 s. Die Spannung an den Klemmen 2-5 wird angezeigt.

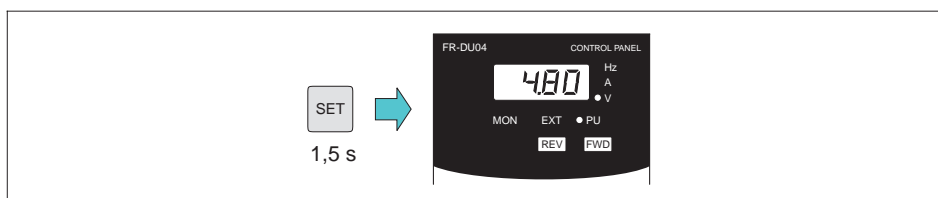


1000238C

- ④ Es stehen Ihnen nun 3 Abgleichmöglichkeiten zur Verfügung.

- Wenn Sie einen Punkt ohne anliegendes Referenzsignal einstellen möchten:  
Stellen Sie die Offset-Spannung in % über die Cursor-Tasten ein [0 % für 0 V, 100 % für 5 V (10 V, 20 mA)].
- Wenn Sie einen Punkt mit anliegendem Referenzsignal einstellen möchten:  
Legen Sie die Offset Spannung an die Klemmen 2-5.
- Wenn die Offset-Spannung nicht eingestellt wird:  
Bei Betätigung der Cursor-Tasten wird der Wert an Klemmen 2-5 angezeigt.

- ⑤ Betätigen Sie anschließend die SET-Taste für 1,5 s. Die Anzeige der Offset-Spannung blinkt.



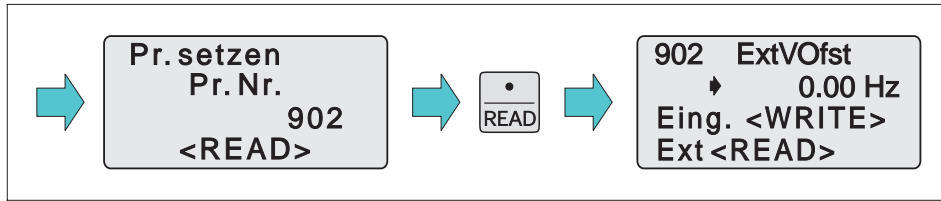
1000239C

- ⑥ Der Vorgang ist hiermit abgeschlossen. Betätigen Sie die SET-Taste, um zum nächsten Parameter zu gelangen.
- ⑦ Für die Parameter 903, 904 und 905 kann die Einstellung in derselben Weise vorgenommen werden.

**FR-PU04**

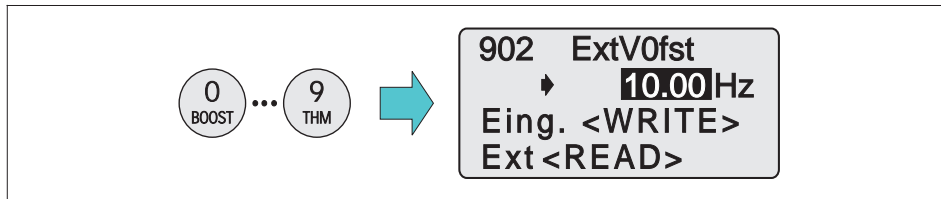
**1. Abgleichmöglichkeit (Abgleich ohne Referenzsignal)**

① Wählen Sie zunächst den einzustellenden Parameter, z.B. 902, aus (siehe auch Kapitel 5).



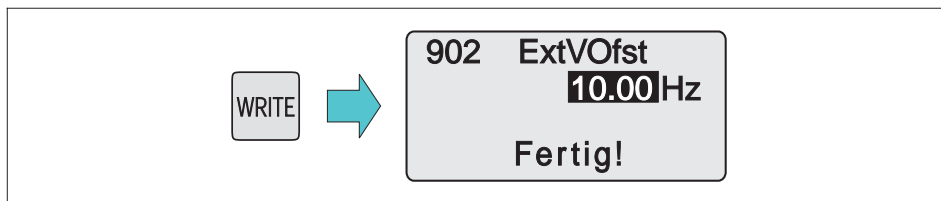
1000194C

② Geben Sie über die Tastatur die Ausgangsfrequenz bei maximalen bzw. minimalen Referenzsignal ein.



1000195C

③ Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.

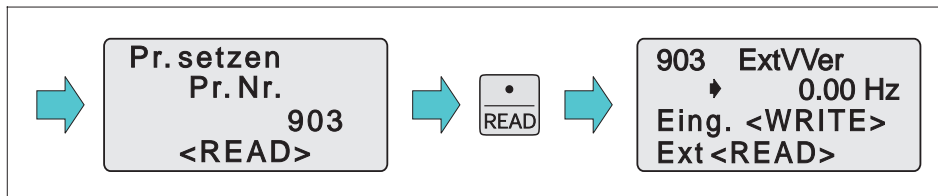


1000196C

④ Für die Parameter 903, 904 und 905 ist die Einstellung in derselben Weise vorzunehmen.

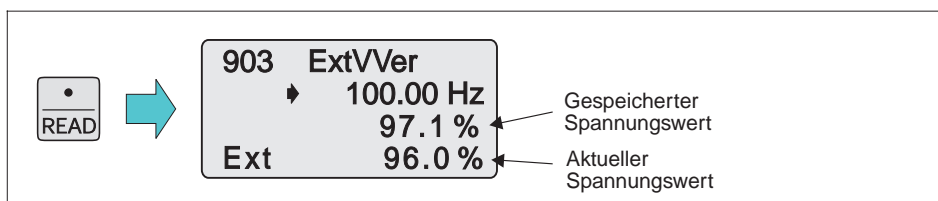
**2. Abgleichmöglichkeit (Abgleich mit anliegendem Referenzsignal)**

- Wählen Sie den einzustellenden Parameter, z.B. 903, über das Parametermenü aus (siehe auch Kapitel 5).



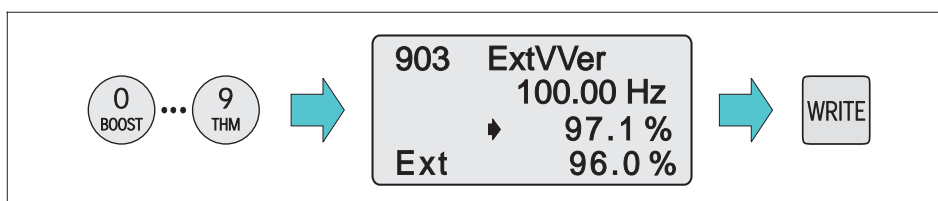
1000197C

- Betätigen Sie die READ-Taste ein zweites Mal. Der abgespeicherte und der aktuell anliegende Referenz-Spannungswert werden angezeigt.



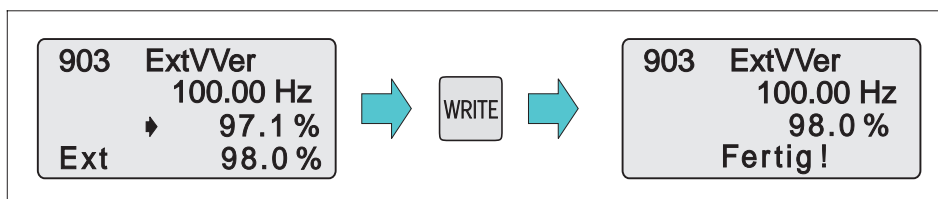
1000198C

- Geben Sie die Ausgangsfrequenz bei minimalem bzw. maximalem Referenzsignal über die numerische Tastatur ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.



1000199C

- Legen Sie das minimale bzw. maximale Referenzsignal an den externen Eingang an (hier z.B. eine Spannung mit 9,8 V). Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.

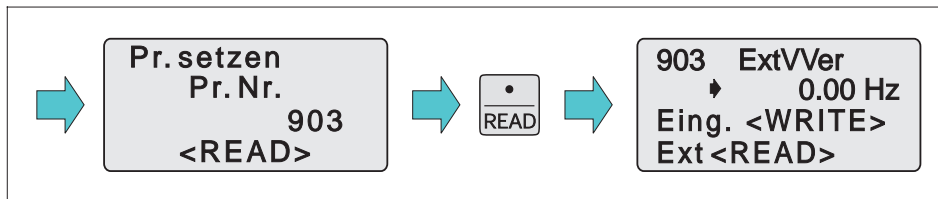


1000200C

- Der Vorgang ist hiermit abgeschlossen. Für die Parameter 902, 904 und 905 kann die Einstellung in derselben Weise vorgenommen werden.

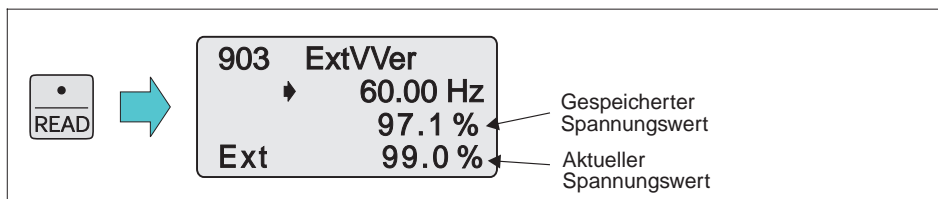
### 3. Abgleichmöglichkeit (Einstellung eines Punktes ohne anliegendes Referenzsignal)

- ① Wählen Sie den einzustellenden Parameter, z.B. 903, über das Parametermenü aus (siehe auch Kapite 5).



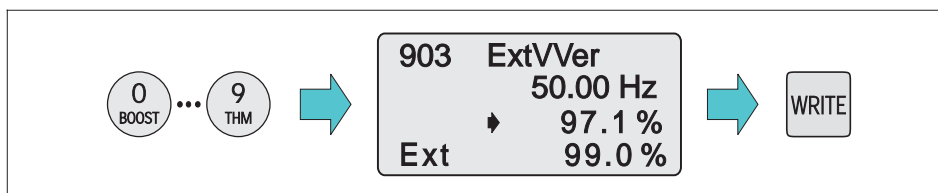
1000197C

- ② Betätigen Sie die READ-TASTE ein zweites Mal. Der gespeicherte und der aktuell anliegende Referenz-Spannungswert werden angezeigt.



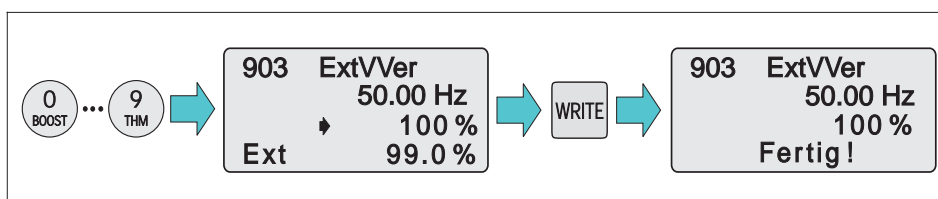
1000231C

- ③ Geben Sie die Ausgangsfrequenz bei über die numerische Tastatur ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.



1000232C

- ④ Geben Sie „100“ über die numerische Tastatur ein. In diesem Beispiel entsprechen 100 % bei einer Ausgangsfrequenz von 50 Hz 5 V. Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.



1000233C

- ⑤ Der Vorgang ist hiermit abgeschlossen. Für die Parameter 902, 904 und 905 kann die Einstellung in derselben Weise vorgenommen werden.

#### HINWEIS

Eine Änderung der Parameter 903 oder 905 (Verstärkung), hat keinen Einfluß auf den Wert von Parameter 20. Das Eingangssignal an Klemme 1 wird zu der festgelegten Frequenz addiert.

## 6.58 Signalton bei Tastenbetätigung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
990	Signalton bei Tastenbetätigung		0/1	1	—	—

### Beschreibung

Mit Hilfe dieses Parameters können Sie bei jeder Tastenbetätigung einen Signalton erzeugen. Setzen Sie Parameter 990 auf „1“, um den Signalton einzuschalten.

## 6.59 Kontrasteinstellung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
991	Kontrasteinstellung der LCD-Anzeige		0-63	53	—	—

### Beschreibung

Mit Parameter 991 kann die Kontrasteinstellung der LCD-Anzeige der Bedieneinheit FR-PU04 eingestellt werden. Je größer der Parameterwert, desto größer der Kontrast. Zum Abspeichern der Kontrasteinstellung betätigen Sie die WRITE-Taste.



# 7 Wartung und Inspektion

## 7.1 Allgemeines



### GEFAHR:

*Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten am spannungslosen Frequenzumrichter muß nach dem Abschalten der Versorgungsspannung eine Zeitspanne von deutlich mehr als 10 Minuten verstreichen. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Wert (< 25 V) entladen können. Die LED-Anzeige und die innenliegende CHARGE-LED müssen verloschen sein.*

Da der Frequenzumrichter vollelektronisch arbeitet, werden Inspektionen und Wartungen selten notwendig. Generell sind folgende Punkte zu beachten:

- Von Zeit zu Zeit ist der Frequenzumrichter von Verunreinigungen wie Staub und Schmutz zu reinigen.
- Die Belüftungsschlitze des Frequenzumrichters und des Schaltschranks müssen stets freigehalten werden. Die einwandfreie Funktion der Lüfter muß gewährleistet sein.
- Kabel und Schraubklemmen sind regelmäßig auf ihren festen Sitz zu überprüfen. Die Verkabelung ist auf Defekte und Scheuerstellen zu untersuchen. Defekte Teile sind unverzüglich auszutauschen. Bei nicht behebbaren Defekten ist der Kundendienst von MITSUBISHI ELECTRIC zu informieren.

Ein Isolationswiderstandstest kann mit Hilfe eines Isolationsprüfgerätes durchgeführt werden. Folgende Punkte sind hierbei zu beachten:

- Die Isolationsprüfung ist ausschließlich für den Leistungsteil durchzuführen. Das Isolationsprüfgerät wird dabei entsprechend der Darstellung in Abbildung 7-1 angeschlossen. Eine Isolationsprüfung für den Steuerkreis ist nicht zulässig.
- Zur Überprüfung des Steuerkreises ist ein Multimeter zu verwenden. Für Durchgangsprüfungen ist im Widerstandsmeßbereich (Ohm) zu messen.

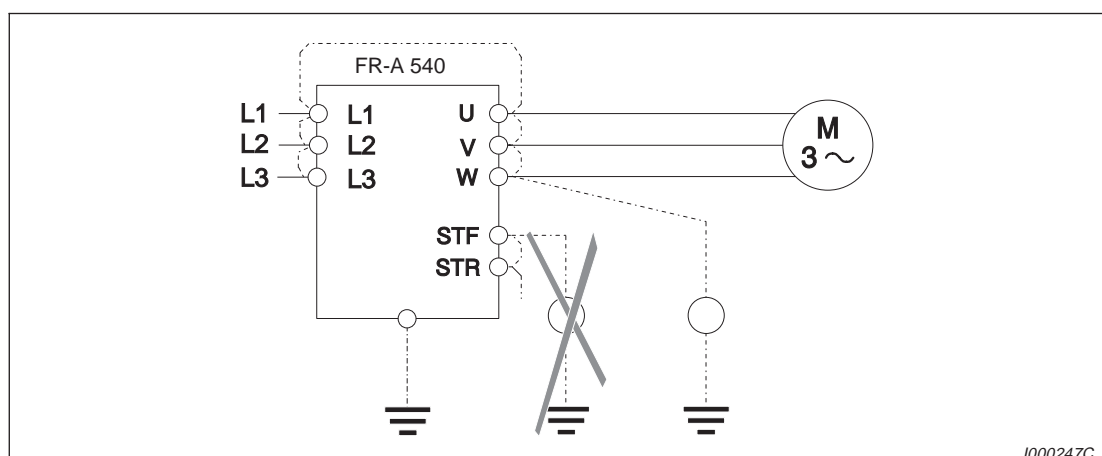


Abb. 7-1: Isolationsprüfung gegen Erde

## 7.2 Periodische Inspektionsarbeiten

Eine regelmäßige Überprüfung der einzelnen Komponenten des Frequenzumrichters auf Deformation, Ursachen für übermäßige Geräuschentwicklung des Lüfters, Geruchsentwicklung oder Defekten an den Kondensatoren während des Betriebes ist ratsam.

Die tatsächlichen Zeiträume, in denen die Inspektionen zu wiederholen sind, hängen von der Einbauumgebung und den Betriebsbedingungen ab. Die in Tabelle 7-1 angegebenen Zeiträume sind dabei einzuhalten.

Bauteil	Inspektionsgegenstand	Zeitraum	Wartungsmaßnahmen
Frequenzumrichter-gehäuse	Sitz von Schrauben und Muttern	jährlich	Schrauben und Muttern nachziehen
Klemmenleiste	Rißbildung oder Beschädigung	jährlich	Überholung durch autorisierten MITSUBISHI-Service
	Isolation der Kabelschuhe	jährlich	Isolierung und Kabelschuhe erneuern
Kühlventilator	Vibrationen und ungewöhnliche Geräuschentwicklung	regelmäßig	Wenn Rundlauf nicht gewährleistet ist, Kühlventilatoren durch einen autorisierten MITSUBISHI-Service ersetzen lassen.
	Verunreinigung	regelmäßig	Lüfter säubern
Schutzelemente (Überspannungsschutz)	Mechanische Veränderungen oder Ablösung am Gehäuse	jährlich	Überspannungsschutzelemente bei Defekt durch einen autorisierten MITSUBISHI-Service ersetzen lassen.
Kondensatoren	Sitz oder Verfärbung der Anschlüsse	jährlich	Bei entsprechenden Veränderungen Überholung durch einen autorisierten MITSUBISHI-Service vornehmen lassen.
	Mechanische oder elektrische Veränderungen der Kondensatoren	jährlich	

**Tab. 7-1:** Inspektionsgegenstände und Zeiträume

## 8 Fehlerdiagnose

Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Vorgehensweisen zur Eingrenzung von Fehlerursachen und die zur Beseitigung notwendigen Maßnahmen.

Sollten Fehler oder Fehlfunktionen am Frequenzumrichter auftreten, so sind die möglichen Ursachen sorgfältig zu überprüfen und geeignete Gegenmaßnahmen zu treffen. Können die Ursachen der Fehler nicht gefunden werden oder werden defekte Teile entdeckt, sollte der Service von MITSUBISHI ELECTRIC unter genauer Beschreibung der Fehlerumstände kontaktiert werden.

### 8.1 Fehlersuche

Fehler	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
Motor läuft nicht	Sind die Klemmen L1, L2 und L3 richtig verdrahtet, und stimmt die Spannung über den Klemmen L1, L2 und L3? Leuchtet die LED-Anzeige?	Verdrahtung richtig vornehmen und Netzanschluß überprüfen
	Sind die Klemmen U, V und W richtig verdrahtet, und stimmt die Spannung an den Klemmen U–V, V–W, W–U?	
	Wird eine Fehlermeldung angezeigt?	Siehe Abschnitt 8.2
	Sind die Parameter korrekt definiert?	Parameterwerte über die Bedieneinheit prüfen
Motor läuft in verkehrter Richtung	Stimmt die Phasenfolge des Motoranschlusses?	Phasenfolge überprüfen und ggf. ändern
Motordrehzahl läßt sich nicht regulieren	Liegt das Sollwert-Signal (richtiger Wert) an, und ist die Verdrahtung korrekt durchgeführt?	Verdrahtung überprüfen, und Sollwert-Signal anlegen
	Ist die Last zu hoch?	Last verringern
Beschleunigungs-/Bremsvorgang des Motors ist ungleichmäßig	Ist die Beschleunigungs-/Bremszeit richtig definiert (Parameter 7 und 8)?	Parameter überprüfen, und Last verringern
	Ist der Abschaltenschutz Überstrom aktiviert?	
Die Motordrehzahl ist zu hoch oder zu niedrig	Ist die Einstellung der maximalen Frequenz (Parameter 1), der minimalen Frequenz (Parameter 2), des Offsets oder der Verstärkung des Sollwerteingangs (Parameter 902 bis 905) korrekt?	Parameter überprüfen, und Einstellung mit dem Typenschild des Motors vergleichen
	Stimmt das Verhältnis der Antriebsübersetzung?	
	Ist die Einstellung des Motortypenpunktes (Parameter 3 und 19) richtig?	Parameter überprüfen, und Einstellung mit den technischen Daten des Motors vergleichen
Der Motor läuft nicht gleichmäßig	Ist die Last zu hoch?	Last verringern
	Ändert sich die Motorbelastung zu extrem, oder treten Laststöße auf?	Lastspitzen verringern. Motor mit höherer Leistung einsetzen, oder Frequenzumrichter einer höheren Leistungsklasse verwenden
	Die Bedingungen oder Einstellungen für die Vektorregelung sind nicht an die Applikation angepaßt.	Überprüfen der Bedingungen für die Vektorregelung, ggf. korrekte Einstellung der Parameter vornehmen
Betriebsart kann nicht gewechselt werden	Es darf kein Startsignal anliegen.	Startsignal ausschalten
	Stimmt die Einstellung von Parameter 79?	Parameter überprüfen

**Tab. 8-1:** Fehlersuche

## 8.2 Fehleranzeige und Behebung

### 8.2.1 Fehlermeldung

Der Frequenzumrichter FR-A 540 verfügt über eine Vielzahl von Schutzfunktionen, die den Antrieb und den Umrichter im Fehlerfall vor Beschädigung schützen.

Wenn solch eine Schutzfunktion im Fehlerfall aktiviert wird, wird der Ausgang des Frequenzumrichters gesperrt, und der Motor läuft frei aus.

#### FR-DU04

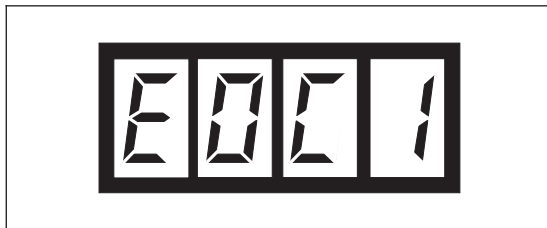
Auf der LED-Anzeige der Bedieneinheit FR-DU04 wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

#### FR-PU04

In der Anzeige der Bedieneinheit FR-PU04 lässt sich durch Anwahl der MONITOR-Funktion (MON- oder 3 x SHIFT-Taste betätigen) eine Fehlermeldung in der angewählten Landessprache sowie die Ausgangsfrequenz zum Fehlerzeitpunkt anzeigen.

Die aufgetretenen Fehlermeldungen werden im Speicher des Frequenzumrichters abgelegt und bleiben selbst dann erhalten, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet wird. Dabei werden maximal 8 Fehlermeldungen in zeitlicher Abfolge gespeichert, die über den Alarmspeicher abgerufen werden können.

Anhand der Fehlermeldung lässt sich die Ursache für das Ansprechen der Schutzfunktion feststellen. Die Tabelle in Abs. 8.3 enthält eine Übersicht der Schutzfunktionen in Verbindung mit den möglichen Alarmmeldungen.



**Abb. 8-1:**

Anzeigebeispiel einer Fehlermeldung an der LED-Anzeige der Bedieneinheit FR-DU04

1000248C

#### HINWEISE

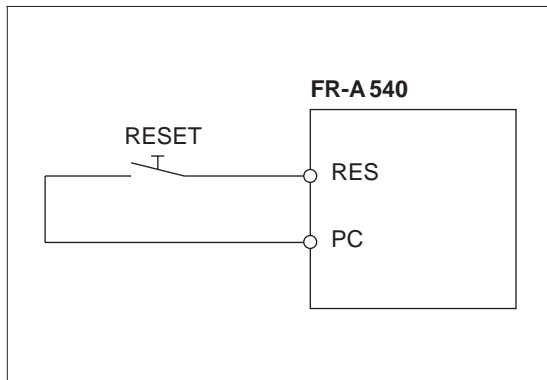
Erfolgt die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters über ein eingangsseitiges Schütz und fällt dieses Schütz bei Ansprechen einer Schutzfunktion ab, so kann das Alarmsignal (Klemme A, B und C) nicht gehalten werden.

Soll das Alarmsignal auch nach Abfall des eingangsseitigen Schützes aufrecht erhalten werden, ist für den Steuerteil des Frequenzumrichters eine separate Spannungsversorgung vorzusehen (siehe Abs. 3.1.3).

## 8.2.2 Rücksetzen des Frequenzumrichters

Vor Wiederinbetriebnahme des Frequenzumrichters nach Ansprechen einer Schutzfunktion ist die Fehlerursache zu beheben.

Ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters erfolgt durch kurzzeitiges Verbinden der Klemmen RES und SD (Sink Logic, siehe Abb. 8-2) oder durch Verbinden der Klemmen RES und PC (Source Logic). Außerdem ist ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit möglich (siehe Abs. 5.6.3).



**Abb. 8-2:**  
*Beschaltung der RESET-Klemme in Sink Logic*

1000249C

## 8.3 Alarmmeldungen und Schutzfunktionen

### 8.3.1 Übersicht der Fehlermeldungen

**HINWEIS**

Eine Auflistung der digitalen und alphanumerischen Zeichen finden Sie in Abs. A-3.

Fehlermeldung		Bedeutung	Beschreibung	Abhilfemaßnahmen
Bedieneinheit FR-PU04	Bedieneinheit FR-DU04			
I>> Besch1.	<i>EDC1</i>	Überstrom 1 (Beschleunigung)	<p>A) Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters hat 200 % des Nennstroms während der Beschleunigung, bei konstanter Geschwindigkeit oder während der Verzögerung erreicht oder überschritten.</p> <p>B) Im Leistungsteil des Frequenzumrichters liegt ein übermäßiger Temperaturanstieg vor.</p>	<p>Ursachen für ein Ansprechen der Schutzfunktion sind Kurz- oder Erdschluß am Leistungsausgang, zu große Massenträgheit der Last (GD<sup>2</sup>), extrem kurze Voreinstellung der Beschleunigungs-/ Bremszeit, Neustart während der Motorleerlaufphase, Betrieb eines Motors mit einer zu hohen Leistung.</p> <p>Eine weitere Ursache kann eine Überhitzung aufgrund einer nicht ausreichenden Kühlung sein (defekter Ventilator oder verunreinigter Kühlkörper).</p>
I>> N = konst	<i>EDC2</i>	Überstrom 2 (Konst. Geschw.)		
I>> Bremsen	<i>EDC3</i>	Überstrom 3 (Bremsen)		
U>> Besch1	<i>EDU1</i>	Überspannung 1 (Beschleunigung)	<p>Die Zwischenkreisspannung ist aufgrund regenerativer Energie stark angestiegen. Die Überspannungsgrenze wurde während der Beschleunigung, konstanter Geschwindigkeit oder Bremsen überschritten.</p>	<p>Das Ansprechen der Schutzfunktion wird in den meisten Fällen durch zu kurz gewählte Bremszeiten oder eine regenerative Überlast ausgelöst.</p> <p>Abhilfe schafft eine Verlängerung der Bremszeit oder eine externe Bremsseinheit BU-H.</p> <p>Außerdem kann eine netzseitige Überspannung zum Ansprechen dieser Schutzfunktion führen.</p>
U>> N = konst	<i>EDU2</i>	Überspannung 2 (konst. Geschw.)		
U>> Bremsen	<i>EDU3</i>	Überspannung 3 (Bremsen)		
Motor überlast	<i>ESH1</i>	Überlast (Motor)	Der elektronische Überlastschutz für den Motor oder den Frequenzumrichter wurde aktiviert.	Eine Verringerung der Motorlast kann ein Ansprechen der Schutzfunktion verhindern.
FU überlast	<i>ESHF</i>	Überlast (Frequenzumrichter)	<p>Der elektronische Motorschutzschalter erfaßt ständig den Motorstrom und die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. Arbeitet ein selbstbelüfteter Motor für längere Zeit bei kleiner Drehzahl mit vollem Moment, wird der Motor thermisch überlastet und die Schutzfunktion aktiviert.</p> <p>Werden mehrere Motoren an einem Frequenzumrichter betrieben, kann der elektronische Motorschutzschalter nicht korrekt arbeiten. In diesem Fall ist der Motorschutzschalter abzuschalten und durch externe Schutzschalter zu ersetzen.</p>	Es ist zu überprüfen, inwieweit die Leistung des Motors oder des Frequenzumrichters ausreichend ist.

Tab. 8-2: Fehlermeldungen und Schutzfunktionen (1)

Fehlermeldung		Bedeutung	Beschreibung	Abhilfemaßnahmen
Bedieneinheit FR-PU04	Bedieneinheit FR-DU04			
Netz unterbre.	<i>E. IPF</i>	kurzzeitiger Netzausfall (Netzausfall- Schutzfunktion)	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet und die Alarmmeldung angezeigt, wenn die Netzspannung länger als 15 ms ausfällt. Sollte die Netzspannung länger als 100 ms ausfallen, so schaltet der gesamte Frequenzumrichter ab. In diesem Fall befindet sich der Frequenzumrichter nach dem Wiederherstellen der Spannungsversorgung im Einschaltzustand. Liegt die Netzausfallzeit unter 15 ms, geht der Betrieb normal weiter.	Überprüfen der Netzversorgung.
Unter- spg.	<i>EUUF</i>	Unterspannung	Die Eingangsspannung des Frequenzumrichters ist unter den Minimalbereich gesunken. Die Schutzfunktion spricht an, wenn die Eingangsspannung unter den zulässigen Wert absinkt.	Unterspannung kann auftreten, wenn die Leistung des Netztransformators nicht ausreichend ist oder wenn ein in der gleichen Netzzuleitung angeschlossener Motor mit hoher Leistung eingeschaltet wird.
	<i>EF In</i>	Überhitzung des Kühlkörpers	Bei einer Überhitzung des Kühlkörpers spricht der Temperatursensor an und der Umrichter wird gestoppt.	Umgebungstemperatur prüfen.
	<i>Fn</i>	Fehler der Ven- tilatorfunktion	Der Ventilator arbeitet nicht entsprechend der Einstellung in Parameter 244.	Ventilator wechseln.
Bremst def.	<i>EbE</i>	Fehlfunktion des Brems- transistors	A.) Der eingebaute Bremstransistor arbeitet nicht einwandfrei. B.) Unter Umständen liegt eine thermische Überlastung vor.	Relative Einschaltdauer des Bremswiderstandes überprüfen. Bei thermischen Problemen ist eine externe Bremseneinheit oder ein Frequenzumrichter mit höherer Leistung zu verwenden.
Erd- schluß	<i>EDF</i>	Erdschluß	Ein Überstrom ist durch Erdschluß am Ausgang (Lastseite) des Frequenzumrichters aufgetreten.	Lastseitige Anschlüsse (Motorstromkreis) überprüfen.
Ext. Motorsch	<i>EDHF</i>	Auslösung eines externen Motor- schutzschalters (Thermokontakt)	Ein externer Motorschutzschalter ist aktiviert worden. Ist zur thermischen Überwachung der Motoren ein externer Motorschutzschalter eingesetzt, kann über diesen Schutzschalter die Schutzfunktion des Umrichters ausgelöst werden.	Motorbelastung und Antrieb überprüfen.
Kipp- schutz	<i>EDLF</i>	Abschaltenschutz Überlast	Eine zu lange Überschreitung der Stromgrenze (OL-Anzeige) hat zum Abschalten des Frequenzumrichters geführt.	Abhilfe kann eine Verringerung der Last schaffen. Außerdem ist die Einstellung der Stromgrenze (Parameter 22) und die Strombegrenzungswahl (Parameter 156) zu überprüfen.
Options- fehler	<i>EDPF</i>	Fehler in Verbindung mit einer Optionseinheit	Eine eingebaute Option (Zusatzplatine) arbeitet nicht korrekt. Die Schutzfunktion wird aktiviert, wenn eine interne Option nicht korrekt eingebaut oder falsch angeschlossen wurde.	Verbindungen und Steckanschluß der Optionseinheit überprüfen.

**Tab. 8-3:** Fehlermeldungen und Schutzfunktionen (2)

Fehlermeldung		Bedeutung	Beschreibung	Abhilfemaßnahmen
Bedieneinheit FR-PU04	Bedieneinheit FR-DU04			
	<i>EOP1</i> bis <i>EOP3</i>	Fehler in Verbindung mit einer Optionseinheit	Die Schutzfunktion wird bei einem Funktionsfehler (z.B. Übertragungsfehler) einer internen Optionseinheit aktiviert.	Überprüfen der Funktionseinstellungen der Optionseinheit.
Speicherfehler	<i>EPE</i>	Speicherfehler	Fehler beim Zugriff auf den Datenspeicher des Frequenzumrichters.	Bei wiederholtem Fehlerfall ist der Kundendienst von MITSUBISHI ELECTRIC zu informieren.
FU entfernt	<i>EPUE</i>	Verbindungsfehler Bedieneinheit	Während des Betriebes ist ein Verbindungsfehler zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit aufgetreten. Dieser Alarm tritt nur auf, wenn Parameter 75 auf den Wert „2“, „3“, „16“ oder „17“ eingestellt ist.	Verbindung und Steckanschluß der Bedieneinheit überprüfen.
Wdranl. Nr. >>	<i>E-ET</i>	Zu große Anzahl der automatischen Wiederanlaufversuche	Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion ist es nicht gelungen, innerhalb der in Parameter 67 eingestellten Anzahl von Wiederanlaufversuchen den Frequenzumrichter automatisch wieder anlaufen zu lassen.	Die Ursache der ursprünglichen Schutzfunktion ist zu beheben.
CPU Fehler	<i>ELPU</i>	CPU-Fehler	Auf der CPU-Platine ist ein Fehler aufgetreten.	Informieren Sie den Kundendienst von MITSUBISHI ELECTRIC.
—	<i>ELF</i>	Offene Phase	Eine der Phasen (U, V, W) ist nicht angeschlossen.	Überprüfen der Anschlüsse.
—	<i>EP24</i>	Kurzschluß 24 V-Kreis	Der 24 V DC-Ausgang an der PC-Klemme ist kurzgeschlossen.	Kurzschluß beseitigen.
—	<i>ELTE</i>	Kurzschluß in der Versorgung der Bedieneinheit	Die Versorgungsspannung der Bedieneinheit ist kurzgeschlossen.	Kurzschluß beseitigen. Überprüfen der Bedieneinheit und des Anschlußkabels.
—	<i>ENb1</i> bis <i>ENb7</i>	Fehler beim Bremsbetrieb	Es ist ein Fehler im Ablauf beim Bremsbetrieb aufgetreten.	Überprüfen der Parameter 278 bis 285.
—	<i>PS</i>	Umrichter wurde über Bedieneinheit gestoppt	STOP-Taste der Bedieneinheit wurde in der externen Betriebsart betätigt.	Überprüfen des Parameters 77.
—	<i>rb</i>	Bremswiderstand überlastet	Der Bremswiderstand muß zuviel Energie aufnehmen.	Erhöhen der Bremszeit.
—	<i>GH</i>	Last zu groß? Plötzliche Beschleunigung?	Die Last oder die Betriebsdrehzahl ist zu groß.	Reduzieren der Last oder der Betriebsdrehzahl.
—	<i>OL</i>	Last zu groß? Plötzliche Abbremsung? oL: Überspg. OL: Überstrom	Die Last oder die Abbremsfrequenz ist zu hoch.	Reduzieren der Last oder der Abbremsfrequenz.

Tab. 8-4: Fehlermeldungen und Schutzfunktionen (3)

### **8.3.2 Schutz des Bremswiderstandes**

Frequenzumrichter bis 7,5 k besitzen einen eingebauten Bremswiderstand. Zum Schutz vor Überhitzung des Bremswiderstandes vergleicht der Frequenzumrichter die relative Einschaltdauer des Bremswiderstandes mit der in Parameter 30 bzw. 70 angewählten Einschaltdauer. Wird dieser Wert überschritten, wird die Bremsung durch den Bremschopper so lange ausgesetzt, bis die relative Einschaltdauer wieder unter dem mittels Parameter 30 oder 70 vorgegebenen Wert liegt.

## 8.4 Kodierte Alarmausgabe

Zur externen Auswertung lassen sich über die OPEN-Collector-Ausgänge die anstehenden Fehlermeldungen kodiert ausgeben (4 Bit-Signal).

Die Anwahl der Alarmausgabe wird über Parameter 76 eingestellt.

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über die Zuordnung der Fehlermeldungen:

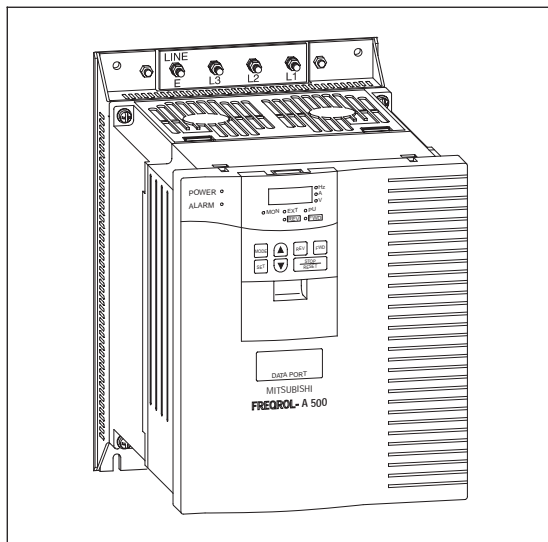
Alarmzustand (Schutzfunktion)		Anzeige FR-DU04	Ausgangssignal				Alarm Code	Alarm- ausgang (B-C)
			SU	IPF	OL	FU		
Abschaltung bei Überstrom	Während der Beschleunigung	E.OC1	0	0	0	1	1	offen
	Bei konstanter Drehzahl	E.OC2	0	0	1	0	2	offen
	Während der Verzögerung	E.OC3	0	0	1	1	3	offen
Abschaltung bei regenerativer Überspannung		E.OV1 bis 3	0	1	0	0	4	offen
Abschaltung bei Überlast	Motorschutz	E.THM	0	1	0	1	5	offen
	Umrichterschutz	E.THT	0	1	1	0	6	offen
Kurzzeitiger Netzausfall		E.IPF	0	1	1	1	7	offen
Unterspannung		E.UVT	1	0	0	0	8	offen
Kühlkörper überhitzt		E.FIN	1	0	0	1	9	offen
Fehlfunktion des Bremstransistors		E.BE	1	0	1	0	A	offen
Erdschluß		E.GF	1	0	1	1	B	offen
Externer Motorschutzschalter		E.OHT	1	1	0	0	C	offen
Stopp bei Überlast		E.OLT	1	1	0	1	D	nicht vorgesehen (nur bei Anzeige von OLT) (offen)
Fehler einer internen Optionseinheit		E.OPT	1	1	1	0	E	offen
Fehler einer internen Optionseinheit		E.OP1 bis 3	1	1	1	0	E	offen
Speicherfehler		E.PE	1	1	1	1	F	offen
Verbindungsfehler zur Bedieneinheit		E.PUE						offen
Anzahl der Wiederanlaufversuche überschritten		E.RET						offen
Anschlußfehler Ausgang (U, V, W)		E.LF						offen
CPU-Fehler		E.CPU						offen

**Tab. 8-5:** Zuordnung der Fehlermeldungen

# 9 EMV-Richtlinien

## 9.1 Anforderungen

Der Frequenzumrichter FR-A 540 entspricht hinsichtlich seiner elektromagnetischen Verträglichkeit den Anforderungen der Europäischen Gemeinschaft. Zur Erfüllung dieser Anforderungen ist es notwendig, den Frequenzumrichter mit einem eingangsseitigen Funkentstörfilter auszurüsten sowie die Installation und die Verkabelung EMV-gerecht zu gestalten. Abbildung 9-1 zeigt den Frequenzumrichter FR-A 540 mit einem montiertem Funkentstörfilter.



**Abb. 9-1:**  
Frequenzumrichter mit montiertem Funkentstörfilter

1000297C

Bei Verwendung eines Funkentstörfilters sowie bei EMV-gerechtem Aufbau werden folgende Grenzwerte eingehalten:

- Für die vom Frequenzumrichter ausgehenden Störungen:
  - EN 55022 Grenzwert B für die leitungsgebundenen Störungen
  - Bei Einbau in einen geerdeten Schaltschrank sind außerhalb des Schaltschranks keine nichtleitungsgebundenen Störungen zu erwarten.
- Für die auf den Frequenzumrichter von außen einwirkende Störungen:
  - EN 50081-2 (IEC 801 Teil 2–5)

### Einbauhinweise

- Der Frequenzumrichter ist für den Schaltschrankeinbau vorgesehen. Der Schaltschrank ist gut leitend zu erden.
- Die Motorleitung ist abgeschirmt auszuführen. Der Schirm ist beidseitig hochfrequent gut leitend aufzulegen. Max. Länge  $\leq 30$  m.
- Alle Leitungen, die Leistung führen, sind von Telefonleitungen, Signalleitungen o.ä. separat zu verlegen.
- Der Erdanschluß des Frequenzumrichters sollte, wenn möglich, separat erfolgen.
- Zwischen dem Frequenzumrichter und anderen eventuell EMV-sensitiven Betriebsmitteln sollte ein Mindestabstand  $\geq 10$  m eingehalten werden.

**HINWEISE**

Installations- und Anschlußanweisungen zum Funkentstörfilter sind der entsprechenden Einbauanweisung zu entnehmen.

Aufgrund ihrer Vielzahl ist es nicht möglich, sämtliche in Praxis auftretende Installations- bzw. Einbaumöglichkeiten zu berücksichtigen. In der Praxis können sich daher von hier gemachten Angaben abweichende Resultate einstellen.

# A Anhang

## A.1 Technische Daten

Baureihe		FR-A 540														
		0,4 k	0,75 k	1,5 k	2,2 k	3,7 k	5,5 k	7,5 k	11 k	15 k	18,5 k	22 k	30 k	37 k	45 k	55 k
Ausgang	Motornennleistung (kW) M = konstant	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55
	Gerätenennstrom (A) M = konstant	1,5	2,5	4	6	9	12	17	23	31	38	43	57	71	86	110
	Motornennleistung (kW) <sup>①</sup> M ~ n <sup>2</sup>	0,71	1,15	2,5	3,5	3,7	7,5	11,2	15,5	20,8	23,6	28,8	37,9	51,2	57,6	73,6
	Gerätenennstrom (A) <sup>①</sup> M ~ n <sup>2</sup>	1,8	3	4,8	6,7	9	14	21	29	39	43	54	71	96	108	138
	Ausgangsleistung (kVA)	1,1	1,9	3	4,2	6,9	9,1	13	17,5	23,6	29	32,8	43,4	54	65	84
	Überlastbarkeit <sup>②</sup> M = konstant	200 % des Gerätenennstroms für 0,5 s; 150 % für 1 min.														
	Überlastbarkeit <sup>②</sup> M ~ n <sup>2</sup>	150 % des Gerätenennstroms für 0,5 s; 120 % für 1 min.														
	Spannung <sup>③</sup>	3-phasig, 0 V bis Anschlußspannung <sup>⑥</sup>														
	Frequenzbereich	0,2–400 Hz														
	Regeneratives Bremsmoment	Max. 100 % / 5 s 2 % ED							Bremsen auf Zwischenkreis möglich. Externe Bremsseinheit anschließbar.							
	Steuerverfahren	Erweiterte Vektorregelung mit Selbsteinstellung der Motordaten oder V/f-Steuerung														
	Modulationsverfahren	Sinusbewertete PWM, Soft-PWM														
	Taktfrequenz	0,7–14,5 kHz, frei einstellbar														
Eingang	Anschlußspannung	3-phasig, 380–480 V AC, –15 % / +10 %														
	Spannungsbereich	323–480 V AC bei 50 / 60 Hz														
	Anschlußfrequenz	50 / 60 Hz±5 %														
	Eingangsnennleistung (kVA) <sup>④</sup>	1,5	2,5	4,5	5,5	9	12	17	20	28	34	41	52	66	80	100
Einstellmöglichkeiten	Frequenz- auflösung	analog	0,015 Hz / 50 Hz (Anschlußklemme 2: 12 Bit / 0–10 V; 11 Bit / 0–5 V, Anschlußklemme 1: 12 Bit / –10–+10 V; 11 Bit / –5–+5 V)													
		digital	0,01 Hz / 50 Hz (auch Impulseingang)													
	Frequenzgenauigkeit	±0,2 % der Maximalfrequenz (Temperaturbereich 25 °C±10 °C) bei Analogeingang; ±0,01 % der Maximalfrequenz bei Digitaleingang														
	Spannungs-/Frequenz- kennlinie	Basisfrequenz einstellbar zwischen 0 und 400 Hz; Auswahl zwischen konstantem oder variablem Drehmoment; wahlweise auch flexible 5-Punkt-V/f-Kennlinie														
	Mögliches Startmoment	150 % / 0,5 Hz (für erweiterte Vektorregelung)														
	Beschleunigungs-/Bremszeit	0; 0,1 bis 3600 s getrennt einstellbar														
	Beschleunigungs-/Brems- kennlinie	linearer oder S-förmiger Verlauf, frei wählbar														
	DC-Bremse	Bremsdauer und Bremsmoment einstellbar, Betriebsfrequenz: 0–120 Hz, Betriebszeit: 0–10 s, Spannung: 0–30 % (extern einstellbar)														
	Drehmomentanhebung	manuelle Drehmomentanhebung														
	Strombegrenzung	Ansprechschwelle 0–200 %, frei einstellbar, auch per Analogeingang														
Motorschutz	elektronisches Motorschutzrelais (Nennstrom frei einstellbar)															

**Tab. A-1:** Technische Daten FR-A 540 (1)

Baureihe			FR-A 540												
			0,4 k	0,75 k	1,5 k	2,2 k	3,7 k	5,5 k	7,5 k	11 k	15 k	18,5 k	22 k	30 k	37 k
Steuersignale für den Betrieb	Frequenz-sollwerte	Analog-eingang	0–5 V DC, 0–10 V DC, 0–±10 V DC, 4–20 mA												
		Digital	Bedieneinheit oder optionale Zusatzplatine												
	Eingangssignale	Startsignal	Individuelle Auswahl zwischen Rechts- und Linkslauf. Als Starteingang kann ein selbthaltendes Signal gewählt werden.												
		Drehzahl-wahl	Bis zu 15 Drehzahlen können aufgerufen werden (jede Drehzahl kann dabei im Bereich von 0–400 Hz voreingestellt werden). Die Istdrehzahl kann während des Betriebs über die Bedieneinheit verändert werden.												
		2./3. Beschl.-/Bremszeit	0 bis 3600 Sekunden (Die Beschleunigungs- und Bremszeit kann unabhängig voneinander festgelegt werden.)												
		JOG-Betrieb	Tipp-Betrieb über die Bedieneinheit oder über spezielle JOG-Klemme												
		Auswahl Stromeingang	Frequenzeinstellung über Stromeingangssignal 4 bis 20 mA DC												
		Stoppsignal	Abschalten des Frequenzumrichterausgangs (Frequenz und Spannung)												
	Fehlermeldung rücksetzen	Die Fehlermeldung (Alarmsignal) wird mit dem Rücksetzen der Schutzfunktion zurückgesetzt.													
	Ausgangssignale	Betriebs-zustände	5 Ausgabemöglichkeiten sind wählbar: Zustand der Frequenzregelung, kurzzeitiger Netzausfall (Unterspannung), Frequenzerkennung, zweite Frequenzerkennung, dritte Frequenzerkennung, bei Betrieb über die Bedieneinheit, Überlastanzeige, regenerative Bremse mit Voralarm, elektronischer Motorschutzschalter mit Voralarm, Nullstromerkennung, Ausgangstromüberwachung, PID-Untergrenze, PID-Obergrenze, PID-Vorwärts/Rückwärts-Drehung, Umschaltung auf direkten Netzbetrieb über Magnetschalter, Betriebsbereitschaft, Abfrage „Bremse geöffnet“, Fehler der Ventilatorsteuerung, Voralarm Kühlkörperüberhitzung (Open-Collector-Ausgang)												
Alarm-funktionen		Kontaktausgang ... Wechselkontakt (230 V AC / 0,3 A , 30 V DC/ 0,3 A) Open-Collector-Ausgang ... Fehlermeldung über Alarmcodeausgabe (4 Bit)													
Analog-signal bzw. Impuls-kette		Eine der folgenden Anzeigen ist möglich: Ausgabefrequenz, Motorstrom (Dauer- oder Spitzenwert), Ausgangsspannung, Frequenz-Sollwert, Motordrehzahl, Motordrehmoment, Zwischenkreisspannung (Dauer- oder Spitzenwert), regenerative Bremsleistung, Auslastung des elektr. Motorschutzschalters, Eingangsleistung, Ausgangsleistung, Belastung, Motor-Erregerstrom Impulskettenausgabe (1440 Hz/Vollausschlag), Analogausgabe (0–10 V DC).													
Anzeigen	Anzeige auf der Bedien-einheit (FR-PU04/ FR-DU04)	Betriebs-zustand	Ausgangsfrequenz, Motorstrom (Dauer- oder Spitzenwert), Ausgangsspannung, Frequenz-Sollwert, Motordrehzahl, Motordrehmoment, Überlast, Umrichter-Ausgangsspannung (Dauer- oder Spitzenwert), Lastfaktor des elektronischen Motorschutzschalters, Eingangsleistung, Ausgangsleistung, Belastung, Motor-Erregerstrom, kumulierte Betriebszeit, aktuelle Betriebszeit, Wattstundenzähler, regenerative Bremsleistung, Belastungsfaktor												
		Alarm-anzeige	Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion erfolgt die Anzeige einer Fehlermeldung. Bis zu 8 Fehlermeldungen können gespeichert werden.												
	Zusatz-funktionen auf der Bedien-einheit- FR-PU04	Betriebs-zustand	Anzeige des Signalzustands an den Ein- und Ausgangsklemmen.												
		Alarm-anzeige	Ausgangsspannung, -strom, -frequenz, kumulierte Betriebszeit vor Ansprechen einer Schutzfunktion												
		Interaktive Bedienungs-führung	Interaktive Führung bei der Bedienung und Fehlersuche über die Hilfe-Funktion												
Schutz	Funktionen	Überstrom (während der Beschleunigung, Verzögerung oder bei konst. Geschwindigkeit), Überspannung im Zwischenkreis, Unterspannung, kurzzeitiger Spannungsausfall, Überlast (Motor/Frequenzumrichter), Bremstransistorüberwachung <sup>⑤</sup> , Erdschluß <sup>⑦</sup> , Kurzschluß am Ausgang, Überhitzung des Leistungsteils, Abschaltenschutz Überstrom, Überlast-Alarm, Überhitzung des Bremstransistors, Überhitzung Kühlkörper, Ventilator-Fehler, Fehler in Optionseinheit, Parameter-Fehler, PU-Verbindungsfehler Ausgabe einer Sammelstörmeldung über Relaiskontakt (220 V AC / 0,3 A; 30 V DC / 0,3 A)													

Tab. A-1: Technische Daten FR-A 540 (2)

Baureihe		FR-A 540													
		0,4 k	0,75 k	1,5 k	2,2 k	3,7 k	5,5 k	7,5 k	11 k	15 k	18,5 k	22 k	30 k	37 k	45 k
Umgebung	Schutzart	IP 20											IP 00		
	Umgebungstemperatur	-10 °C bis +50 °C (kein Frost) (bei Anwahl der Lastkennlinie mit quadratischem Moment beträgt die max. Temperatur 40 °C)													
	Lagertemperatur ⑥	-20 °C bis +65 °C													
	Zul. Luftfeuchtigkeit	max. 90 % rel. Feuchte (keine Kondensatbildung)													
	Umgebungsbedingungen	nur für Innenräume, keine aggressiven Gase, kein Ölnebel, staub- und schmutzfreie Aufstellung													
	Aufstellhöhe	max. 1000 m über n.N.													
	Vibrationsfestigkeit	max. 0,6 G													
Kühlung	Selbstkühlung			Gebläsekühlung											
Gewicht (kg)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	6,0	6,0	13,0	13,0	13,0	13,0	24,0	35,0	35,0	36,0

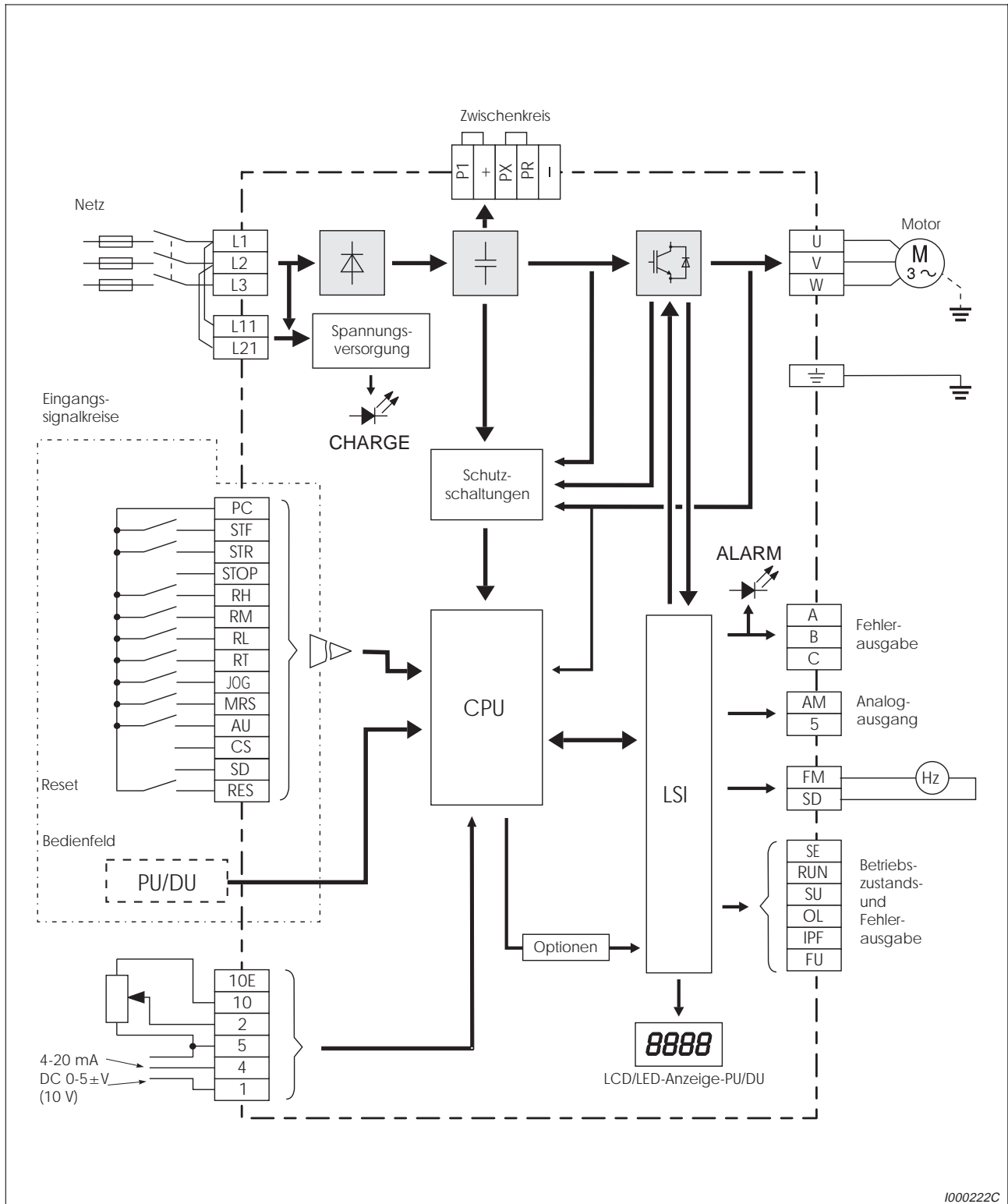
**Tab. A-1:** Technische Daten FR-A 540 (3)

#### HINWEISE

Besondere Hinweise zur Tabelle:

- ① Die Leistungsangaben der Motornennleistung beziehen sich auf eine Motorspannung von 400 V, max. Umgebungstemperatur 40 °C, PWM-Taktfrequenz 1kHz.
- ② Die Prozentwerte der Überlastbarkeit des Gerätenennstroms kennzeichnen das Verhältnis zum Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters. Für eine wiederholte Anwendung ist es erforderlich, den Frequenzumrichter und den Motor solange abkühlen zu lassen, bis deren Betriebstemperatur unter den Wert sinkt, der bei 100 % Last erreicht wird.
- ③ Die maximale Ausgangsspannung kann den Wert der Eingangsspannung nicht übersteigen. Die Einstellung der Ausgangsspannung kann über den gesamten Bereich der Eingangsspannung erfolgen.
- ④ Die Eingangsnennleistung ist von dem Impedanzwert (einschließlich Kabel und Eingangs-drossel) auf der Netzeingangsseite abhängig.
- ⑤ Die Bremstransistorüberwachung ist nur bei den Frequenzumrichtern der Leistungsklassen von 0,4 k bis 7,5 k möglich, da nur diese Geräte über eine eingebaute Bremseinheit verfügen.
- ⑥ Der angegebene Temperaturbereich ist im vollen Umfang nur für einen kurzen Zeitraum (z.B. während des Transportes) zulässig.
- ⑦ Das Ansprechen der Schutzart ist nicht für jede Art von Erdschluß gegeben.
- ⑧ Der Anschluß von einphasigen Motoren ist generell nicht möglich.

## A.2 Blockschaltbild



1000222C

Abb. A-1: Blockschaltbild des FR-A 540

### A.3 LED-Anzeige

#### Beschreibung der LED-Anzeige an der Bedieneinheit FR-DU04

Unabhängig von der Anzeige an der Bedieneinheit FR-PU04 lassen sich auf der LED-Anzeige der Bedieneinheit FR-DU04 aktuelle Betriebsgrößen anzeigen.



**Abb. A-2:**  
Anzeigebeispiel der LED-Anzeige auf der Bedieneinheit FR-DU04

1000298C

**HINWEIS**

| Im Alarmfall wird der entsprechende Alarm dargestellt.

Im Gegensatz zur LCD-Anzeige an der Bedieneinheit FR-PU04 erfolgt die Darstellung alphanumerischer Zeichen auf der LED-Anzeige der Bedieneinheit FR-DU04 in einer etwas vereinfachten Form. Die nachfolgende Übersicht enthält eine Zuordnung des Anzeigencodes dieser Anzeige.

0	0	A	A	L	L
1	1	B	b	M	n
2	2	C	C	N	n
3	3	D	d	O	0
4	4	E	E	P	P
5	5	F	F	R	r
6	6	G	G	S	S
7	7	H	H	T	T
8	8	I	I	U	U
9	9	J	J	V	v

**Abb. A-3:** Anzeigencode der LED-Anzeige an der Bedieneinheit FR-DU04

1000299C

## A.4 Optionen

### A.4.1 Interne Optionen

Name		Bezeichnung	Beschreibung	Bemerkung/ Daten
12-Bit-Digital-Eingang		FR-A5AX	Schnittstelle zur Eingabe der Frequenz mittels 3-stelligem BCD- oder 12-Bit-Binär-Code, Einstellung von Verstärkung und Offset möglich	Eingang: 24 V DC; 5 mA, Open Collector oder Schaltsignal, positive oder negative Logik
Digital-Ausgang		FR-A5AY	Von den 26 Standard-Ausgangssignalen des Umrichters können 7 ausgewählte Signale über Open Collector-Ausgänge ausgegeben werden.	Ausgangslast: 24 V DC; 0,1 A, positive oder negative Logik
Zusatz-Analog-Ausgang			Ausgabe von 16 zusätzlichen Signalen (z.B. Ausgangsfrequenz), die über den FM-/AM-Ausgang angezeigt werden können. Anzeige über Meßgerät: 20 mA DC oder 5 V (10 V) DC	Ausgang: max. 0–10 V DC; 0–20 mA; Auflösung: 3 mV am Spg.-ausg., 1 µA am Stromausgang, Genauigkeit: ±10 %
Relais-Ausgang		FR-A5AR	Von den 26 Standard-Ausgangssignalen des Umrichters können 3 ausgewählte Signale über Relais-Kontakte ausgegeben werden.	Schaltvermögen: 230 V AC/0,3 A, 30 V DC/0,3 A
Impulsgeber-Ausgang (PLG) Lagegeber		FR-A5AP	Die Option wird mit einem Impulsgeber zur Lageregelung verwendet. Die Motordrehzahl wird über den Impulsgeber erfaßt und dient zur Regelung der Drehzahl. Somit ist eine genaue Drehzahlregelung bei variabler Last möglich. Die aktuelle Lage der Antriebswelle und die aktuelle Motordrehzahl können über die Bedieneinheit angezeigt werden.	Anschluß für Drehstrom-Asynchron-Motoren (2–8 Pole), Impulsgeber mit Differenz-Ausgang (5 V DC)
Impulsketten-Eingang			Über eine Impulskette kann der Drehzahl-Befehl in den Umrichter eingegeben werden.	Eingang: 24 V DC; 10 mA, Open Collector, max. 100.000 Impulse/s
Kommunikation	Computer-Link	FR-A5NR	Über diese zusätzliche RS422 oder RS485 kompatible Schnittstelle können Betrieb, Anzeigefunktionen und Parametereinstellungen über einen Rechner (PC etc.) gesteuert werden. Zur Unterdrückung von Störspannungen sind zum Anschluß verdrehte Doppelleitungen zu verwenden.	EIA RS485 und RS422, Multi-Drop-Betrieb, max. 19.200 Baud; max. 500 m, Anschluß von bis zu 32 Frequenzumrichtern möglich
	Profibus DP	FR-A5NP	Betrieb, Anzeigefunktionen und Parametereinstellungen können über einen Rechner (PC etc.) oder eine SPS ausgeführt werden.	Anschluß von bis zu 32 Frequenzumrichtern möglich
	DeviceNet™	FR-A5ND	Betrieb, Anzeigefunktionen und Parametereinstellungen können über einen Rechner (PC etc.) oder eine SPS ausgeführt werden.	Maximale Übertragungsgeschwindigkeit: 10 MBaud
	CC-Link	FR-A5NK	Betrieb, Anzeigefunktionen und Parametereinstellungen können über eine SPS ausgeführt werden.	Maximale Übertragungslänge: 1200 m (bei 156 x 10 kBaud)
	Modbus Plus	FR-A5NM	Betrieb, Anzeigefunktionen und Parametereinstellungen können über einen Rechner (PC etc.) oder eine SPS ausgeführt werden.	Maximale Übertragungslänge: 100 m (bei 10 kBaud)

Tab. A-2: Einbauoptionen

## A.4.2 Externe Optionen

Name	Bezeichnung	Beschreibung	Bemerkung/ Daten
Bedieneinheit (8 Sprachen)	FR-PU04	Interaktive Bedieneinheit mit LCD-Anzeige	siehe Kapitel 5
Anschlußkabel Bedieneinheit	FR-A5 CBL	Kabel zum dezentralen Anschluß der Bedieneinheiten FR-DU04 und FR-PU04	Erhältlich in den Längen: 1; 2,5 und 5 m
Funkentstörfilter	FFR- □□□	Funkentstörfilter zur Erfüllung der EMV-Richtlinien	
Externer Bremswiderstand	FR-ABR-H	Durch Anschluß eines externen Brems- widerstandes wird das Bremsvermögen des Frequenzumrichters erhöht (nur für Frequenz- umrichter der Leistungsklassen 0,4 k bis 7,5 k).	siehe Abschnitt 3.4
DC-Zwischenkreis- drossel	FR-BEL-(H) □□	Zur Erhöhung des Wirkungsgrades und zum Ausgleich von Spannungsschwankungen	siehe Abschnitt 3.4.3
Drehstrom-Netzdrossel	FR-BAL-(H) □□	Zur Erhöhung des Wirkungsgrades und zum Ausgleich von Spannungsschwankungen	
Bremseinheiten BU-H und BU-UFA	BU-H15k BU-H30k BU-UFA22 BU-UFA40	Zu Erhöhung des Bremsvermögens. Für Lasten mit hohem Massenträgheitsmoment oder negative Lasten. Wird in Verbindung mit einer Widerstandseinheit verwendet.	siehe Abschnitt 3.4.2

**Tab. A-3:** Externe Optionen

### HINWEIS

Es können maximal 3 Optionseinheiten eingebaut werden. Davon darf nur eine Einheit eine Kommunikationseinheit sein.

## A.5 Daten-Codes

Funktion	Parameter	Bedeutung	Daten-Code		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F)
Grundparameter	0	Drehmomentanhebung (manuell)	00	80	0
	1	Maximale Ausgangsfrequenz	01	81	0
	2	Minimale Ausgangsfrequenz	02	82	0
	3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	03	83	0
	4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH	04	84	0
	5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM	05	85	0
	6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL	06	86	0
	7	Beschleunigungszeit	07	87	0
	8	Bremszeit	08	88	0
	9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	09	89	0
Parameter zur grundlegenden Antriebsanpassung	10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0A	8A	0
	11	DC-Bremsung (Zeit)	0B	8B	0
	12	DC-Bremsung (Spannung)	0C	8C	0
	13	Startfrequenz	0D	8D	0
	14	Auswahl der Lastkennlinie	0E	8E	0
	15	Tipp-Frequenz	0F	8F	0
	16	Beschleunigungs- und Bremszeit in der Tipp-Frequenz	10	90	0
	17	MRS Funktionsauswahl	11	91	0
	18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	12	92	0
	19	Maximale Ausgangsspannung	13	93	0
	20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	14	94	0
	21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	15	95	0
	22	Strombegrenzung	16	96	0
	23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	17	97	0
	24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	18	98	0
	25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	19	99	0
	26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	1A	9A	0
	27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	1B	9B	0
	28	Überlagerung der Festfrequenzen	1C	9C	0
	29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	1D	9D	0
	30	Auswahl eines externen Bremswiderstandes	1E	9E	0
	31	Frequenzsprung 1A	1F	9F	0
	32	Frequenzsprung 1B	20	A0	0
	33	Frequenzsprung 2A	21	A1	0
	34	Frequenzsprung 2B	22	A2	0
	35	Frequenzsprung 3A	23	A3	0
	36	Frequenzsprung 3B	24	A4	0
	37	Geschwindigkeitsanzeige	25	A5	0

**Tab. A-4:** Daten-Codes der Parameter (1)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Daten-Code		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F)
Einstellung der Kontroll-Ausgänge	41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	29	A9	0
	42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	2A	AA	0
	43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	2B	AB	0
Zweiter Parametersatz	44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	2C	AC	0
	45	2. Bremszeit	2D	AD	0
	46	2. Manuelle Drehmomentanhebung	2E	AE	0
	47	2. V/f-Kennlinie	2F	AF	0
	48	Zweite Stromgrenze	30	B0	0
	49	Arbeitsbereich der zweiten Stromgrenze	31	B1	0
Anzeigefunktionen	50	2. Frequenzüberwachung	32	B2	0
	52	LCD-Anzeige an der Bedieneinheit	34	B4	0
	53	Balkenanzeige in der LCD-Anzeige	35	B5	0
	54	Funktionszuweisung FM-Klemme	36	B6	0
	55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	37	B7	0
Neustart	56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	38	B8	0
	57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	39	B9	0
Zusatzfkt.	58	Pufferzeit bis zur autom. Erhöhung der Ausg.-Frequenz	3A	BA	0
	59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	3B	BB	0
Betriebseinstellungen	60	Automatische Einstellhilfe	3C	BC	0
	61	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	3D	BD	0
	62	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Beschleunigung)	3E	BE	0
	63	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Verzögerung)	3F	BF	0
	64	Startfrequenz bei Hubbetrieb für autom. Einstellhilfe	40	C0	0
	65	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	41	C1	0
	66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	42	C2	0
	67	Max. Anzahl der Rücksetzversuche	43	C3	0
	68	Wartezeit für autom. Wiederanlauf	44	C4	0
	69	Anzahl der autom. Wiederanläufe	45	C5	0
	70	Regenerativer Bremszyklus	46	C6	0
	71	Motorauswahl	47	C7	0
	72	PWM-Funktion	48	C8	0
	73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	49	C9	0
	74	Sollwert-Signalfilter	4A	CA	0
	75	Rücksetzbedingung / Verbindungsfehler / Stopp	4B	CB	0
	76	Kodierte Alarmausgabe	4C	CC	0
77	Schreibschutz für Parameter	4D	—	0	
78	Reversierverbot	4E	CE	0	
79	Betriebsartenwahl	4F	—	0	

Tab. A-4: Daten-Codes der Parameter (2)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Daten-Code		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F)
Motor-konstanten	80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	50	D0	0
	81	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung	51	D1	0
	82	Motor-Erregerstrom	52	D2	0
	83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	53	D3	0
	84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	54	D4	0
	89	Verstärkung für Geschwindigkeits-Steuersignal	59	D9	0
	90	Motorkonstante A	5A	DA	0
	91	Motorkonstante B	5B	DB	0
	92	Motorkonstante C	5C	DC	0
	93	Motorkonstante D	5D	DD	0
	94	Motorkonstante E	5E	DE	0
	95	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten	5F	DF	0
	96	Selbsteinstellung der Motordaten	60	E0	0
Flexible 5-Punkt-Kennlinie	100	V/f1-Frequenz	00	80	1
	101	V/f1-Spannung	01	81	1
	102	V/f2-Frequenz	02	82	1
	103	V/f2-Spannung	03	83	1
	104	V/f3-Frequenz	04	84	1
	105	V/f3-Spannung	05	85	1
	106	V/f4-Frequenz	06	86	1
	107	V/f4-Spannung	07	87	1
	108	V/f5-Frequenz	08	88	1
	109	V/f5-Spannung	09	89	1
Dritter Parameter-satz	110	3. Beschleunigungs-/Bremszeit	0A	8A	1
	111	3. Bremszeit	0B	8B	1
	112	3. Drehmomentanhebung	0C	8C	1
	113	3. V/f-Kennlinie	0D	8D	1
	114	Dritte Stromgrenze	0E	8E	1
	115	Arbeitsbereich der dritten Stromgrenze	0F	8F	1
	116	3. Frequenzüberwachung	10	90	1
Kommun.-Parameter	117	Stationsnummer	11	—	1
	118	Übertragungsrate	12	—	1
	119	Stoppbitlänge / Datenlänge	13	—	1
	120	Paritätsprüfung	14	—	1
	121	Anzahl der Wiederholungssversuche	15	—	1
	122	Zeitintervall der Datenkommunikation	16	—	1
	123	Antwort-Wartezeit	17	—	1
	124	CR / LF-Prüfung	18	—	1

Tab. A-4: Daten-Codes der Parameter (3)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Daten-Code		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F)
PID-Regelung	128	Auswahl der Wirkrichtung des PID-Reglers	1C	9C	1
	129	PID-Proportionalwert	1D	9D	1
	130	PID-Integrierzeit	1E	9E	1
	131	Oberer Grenzwert für den Istwert	1F	9F	1
	132	Unterer Grenzwert für den Istwert	20	A0	1
	133	Sollwertvorgabe über Parameter	21	A1	1
	134	PID-Differenzierzeit	22	A2	1
Direkter Netzbetrieb	135	Auswahl der Ausgänge für Leistungsschütze zum Umschalten auf Netzbetrieb	23	A3	1
	136	Verriegelungszeit für Magnetschalter	24	A4	1
	137	Verzögerungszeit für Magnetschalter	25	A5	1
	138	Auswahl der Magnetschalter bei Fehlermeldung	26	A6	1
	139	Ansprech-Frequenz der Magnetschalter	27	A7	1
Getriebe- spiel	140	Frequenzänderung für Beschleunigungsstopp	28	A8	1
	141	Kompensationszeit der Beschleunigung	29	A9	1
	142	Frequenzänderung für Verzögerungsstopp	2A	AA	1
	143	Kompensationszeit der Verzögerung	2B	AB	1
Anzeige	144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	2C	AC	1
	145	Auswahl der Landessprache			
Zusatzfkt.	148	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	30	B0	1
	149	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	31	B1	1
Ausgangs- stromüber- wachung	150	Ausgangsstromüberwachung	32	B2	1
	151	Dauer der Ausgangstromüberwachung	33	B3	1
	152	Nullstromüberwachung	34	B4	1
	153	Dauer der Nullstromüberwachung	35	B5	1
Hilfsfkt.	154	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung	36	B6	1
	155	Einschaltbedingung für das RT-Signal	37	B7	1
	156	Auswahl der Strombegrenzung	38	B8	1
	157	Wartezeit OL-Signal	39	B9	1
	158	Ausgabe AM-Klemme	3A	BA	1
Zusatzfkt.	160	Benutzergruppe lesen	00	80	2
Wieder- anlauf	162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	02	82	2
	163	1. Pufferzeit für automatischen Wiederanlauf	03	83	2
	164	1. Ausgangsspannung für autom. Wiederanlauf	04	84	2
	165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	05	85	2
Betr.-daten löschen	170	Löschen des Wattstundenzählers	0A	8A	2
	171	Löschen des Betriebsstundenzählers	0B	8B	2
Benutzer- gruppen	173	Parameter für Benutzergruppe 1	0D	8D	2
	174	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 1	0E	8E	2
	175	Parameter für Benutzergruppe 2	0F	8F	2
	176	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 2	10	90	2

Tab. A-4: Daten-Codes der Parameter (4)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Daten-Code		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F)
Klemmen-funktionen	180	Funktionszuweisung RL-Klemme	14	94	2
	181	Funktionszuweisung RM-Klemme	15	95	2
	182	Funktionszuweisung RH-Klemme	16	96	2
	183	Funktionszuweisung RT-Klemme	17	97	2
	184	Funktionszuweisung AU-Klemme	18	98	2
	185	Funktionszuweisung JOG-Klemme	19	99	2
	186	Funktionszuweisung CS-Klemme	1A	9A	2
	190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	1E	9E	2
	191	Funktionszuweisung SU-Klemme	1F	9F	2
	192	Funktionszuweisung IPF-Klemme	20	A0	2
	193	Funktionszuweisung OL-Klemme	21	A1	2
	194	Funktionszuweisung FU-Klemme	22	A2	2
	195	Funktionszuweisung ABC-Klemme	23	A3	2
Zusatz-fkt.	199	Benutzerspezifische Startwerte	27	A7	2
Programm-funktionen	200	Programmauswahl Minute/Sekunde	3C	BC	1
	201	Programmeinstellung 1	3D	BD	1
	202	Programmeinstellung 1	3F	BE	1
	203	Programmeinstellung 1	3F	BF	1
	204	Programmeinstellung 1	40	C1	1
	205	Programmeinstellung 1	41	C1	1
	206	Programmeinstellung 1	42	C2	1
	207	Programmeinstellung 1	43	C3	1
	208	Programmeinstellung 1	44	C4	1
	209	Programmeinstellung 1	45	C5	1
	210	Programmeinstellung 1	46	C6	1
	211	Programmeinstellung 2	47	C7	1
	212	Programmeinstellung 2	48	C8	1
	213	Programmeinstellung 2	49	C9	1
	214	Programmeinstellung 2	4A	CA	1
	215	Programmeinstellung 2	4B	CB	1
	216	Programmeinstellung 2	4C	CC	1
	217	Programmeinstellung 2	4D	CD	1
218	Programmeinstellung 2	4E	CE	1	
219	Programmeinstellung 2	4F	CF	1	
220	Programmeinstellung 2	50	D0	1	
221	Programmeinstellung 3	51	D1	1	
222	Programmeinstellung 3	52	D2	1	
223	Programmeinstellung 3	53	D3	1	
224	Programmeinstellung 3	54	D4	1	
225	Programmeinstellung 3	55	D5	1	
226	Programmeinstellung 3	56	D6	1	

**Tab. A-4:** Daten-Codes der Parameter (5)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Daten-Code		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F)
Programm-funktionen	227	Programmeinstellung 3	57	D7	1
	228	Programmeinstellung 3	58	D8	1
	229	Programmeinstellung 3	59	D9	1
	230	Programmeinstellung 3	5A	DA	1
	231	Timereinstellung	5B	DB	1
Drehzahl-/ Geschw.- vorwahl	232	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	28	A8	2
	233	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	29	A9	2
	234	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	2A	AA	2
	235	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	2B	AB	2
	236	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	2C	AC	2
	237	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	2D	AD	2
	238	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	2E	AE	2
	239	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	2F	AF	2
Hilfsfkt.	240	PWM-Reduzierung bei niedriger Geschwindigkeit	30	B0	2
	244	Steuerung des Kühlventilators	34	B4	2
Stoppmeth.	250	Wahl der Stoppmethode	3A	BA	2
Stopp bei Netzausfall	261	Stoppmethode bei Netzausfall	45	C5	2
	262	Frequenzabsenkung bei Netzausfall	46	C6	2
	263	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall	47	C7	2
	264	Bremszeit 1 bei Netzausfall	48	C8	2
	265	Bremszeit 2 bei Netzausfall	49	C9	2
	266	Umschaltfrequenz für Bremszeit	4A	CA	2
Fkt.-wahl	270	Kontaktstopp	53	CE	2
Last- abhängige Drehzahl	271	Obere Stromgrenze für hohe Drehzahl	45	CF	2
	272	Untere Stromgrenze für mittlere Drehzahl	46	D0	2
	273	Frequenzbereich für Strommittelwert	47	D1	2
	274	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert	48	D2	2
Steuerung Kont.-stopp	275	Erregerstrom bei Kontaktstopp	53	D3	2
	276	PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp	54	D4	2
Brems- betrieb	278	Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse	56	D6	2
	279	Strom zum Lösen der mechanischen Bremse	57	D7	2
	280	Zeitintervall der Stromerfassung	58	D8	2
	281	Verzögerungszeit nach BRI-Signal beim Start	59	D9	2
	282	Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals	5A	DA	2
	283	Verzögerungszeit nach BRI-Signal beim Stopp	5B	DB	2
	284	Verzögerungsüberwachung	5C	DC	2
	285	Drehzahlüberschreitung	5D	DD	2

**Tab. A-4:** Daten-Codes der Parameter (6)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Daten-Code		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F)
Parameter für Option FR-A5AX	300	Offset für BCD-Code-Eingang	00	80	3
	301	Verstärkung für BCD-Code-Eingang	01	81	3
	302	Offset für Binär-Eingang	02	82	3
	303	Verstärkung für Binär-Eingang	03	83	3
	304	Auswahl des digitalen Eingangssignals und Aktivierung des analogen Überlagerungssignals	04	84	3
	305	Datenübernahmesignal	05	85	3
Parameter für Option FR-A5AY	306	Funktionszuweisung der Ausgangsklemme	06	86	3
	307	Nullpunkt des analogen Ausgangs	07	87	3
	308	Maximalwert des analogen Ausgangs	08	88	3
	309	Umschaltung Spannung/Strom des analogen Ausgangs	09	89	3
	310	Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1	0A	8A	3
	311	Nullpunkt des analogen Spannungs-Ausgangs	0B	8B	3
	312	Maximalwert des analogen Spannungs-Ausgangs	0C	8C	3
	313	Funktionszuweisung Y0-Klemme	0D	8D	3
	314	Funktionszuweisung Y1-Klemme	0E	8E	3
	315	Funktionszuweisung Y2-Klemme	0F	8F	3
	316	Funktionszuweisung Y3-Klemme	10	90	3
	317	Funktionszuweisung Y4-Klemme	11	91	3
	318	Funktionszuweisung Y5-Klemme	12	92	3
319	Funktionszuweisung Y6-Klemme	13	93	3	
Parameter für Option FR-A5AR	320	Funktionszuweisung RA1-Klemme	14	94	3
	321	Funktionszuweisung RA2-Klemme	15	95	3
	322	Funktionszuweisung RA3-Klemme	16	96	3
Parameter für Option FR-A5NR	330	Funktionszuweisung RA-Klemme	1E	9E	3
	331	Stationsnummer	1F	9F	3
	332	Übertragungsrate	20	A0	3
	333	Stoppbitlänge / Datenlänge	21	A1	3
	334	Paritätsprüfung	22	A2	3
	335	Anzahl der Wiederholungsversuche	23	A3	3
	336	Zeitintervall der Datenkommunikation	24	A4	3
	337	Wartezeit	25	A5	3
	338	Betriebskommando schreiben	26	A6	3
	339	Drehzahlkommando schreiben	27	A7	3
	340	Auswahl der Betriebsart im Betrieb mit serieller Kommunikation	28	A8	3
	341	Aktivierung der CR-, LF-Anweisung	29	A9	3
	342	Auswahl E <sup>2</sup> PROM-Zugriff	2A	AA	3

**Tab. A-4:** Daten-Codes der Parameter (7)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Daten-Code		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F)
Kalibrierfunktionen	900	Kalibrieren des FM-Ausgangs	5C	DC	1
	901	Kalibrieren des AM-Ausgangs	5D	DD	1
	902	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	5E	DE	1
	903	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	5F	DF	1
	904	Offset für Strom-Sollwerteingabe	60	E0	1
	905	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	61	E1	1
	990	Signalton bei Tastenbetätigung	5A	DA	9
—	—	Umschaltung 2. Parametersatz	6C	EC	—
	—	Einstellen der Ausgangsfrequenz (RAM)	6D	ED	—
	—	Einstellen der Ausgangsfrequenz (E <sup>2</sup> PROM)	6E	EE	—
	—	Überwachen der Frequenz	6F	—	—
	—	Überwachen des Stromausgangs	70	—	—
	—	Überwachen des Spannungsausgangs	71	—	—
	—	Sonderüberwachung	72	—	—
	—	Auswahlnummer für Sonderüberwachung	73	F3	—
	—	Alarmanzeige: letzter Alarm Nr. 1, Nr. 2 / Anzeige löschen	74	F4	—
	—	Alarmanzeige: letzter Alarm Nr. 3, Nr. 4	75	—	—
	—	Alarmanzeige: letzter Alarm Nr. 5, Nr. 6	76	—	—
	—	Alarmanzeige: letzter Alarm Nr. 7, Nr. 8	77	—	—
	—	Frequenzumrichterstatus	7A	FA	—
	—	Betriebsart-Erfassung (schreiben)	7B	FB	—
	—	Löschen gesamt	—	FC	—
	—	Frequenzumrichter zurücksetzen	—	FD	—
	—	Einstellung erweiterter Parameterbereich	7F	FF	—

**Tab. A-4:** Daten-Codes der Parameter (8)

## A.6 Parametergruppierungen

In nachfolgender Tabelle sind die Parameter in anwendungsbezogenen Gruppen zusammengefasst. Für die entsprechende Funktion müssen diese Parameter gesetzt werden. Eine detaillierte Übersicht der Parameter finden Sie in Kapitel 6.

Funktion	Parameter
Beschleunigungs-/Bremszeit und Kennlinienverlauf	Pr. 7, Pr. 8, Pr. 20, Pr. 21
Motorschutzschalter	Pr. 9
V/f-Kennlinie	Pr. 3
Grenzen der Ausgangsfrequenz	Pr. 1, Pr. 2, Pr. 18
Sollwert-Verstärkung	Pr. 903, Pr. 905
Abgleich des Frequenz-Sollwertsignals und des Ausgangs	Pr. 73, Pr. 902, Pr. 903, Pr. 904, Pr. 905
Abgleich externe Anzeige	Pr. 54, Pr. 55, Pr. 56, Pr. 158, Pr. 900
Abgleich Frequenzausgang	Pr. 54, Pr. 55, Pr. 56, Pr. 900
Einstellung Drehmoment	Pr. 0, Pr. 80, Pr. 81
Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	Pr. 4, Pr. 5, Pr. 6, Pr. 24, Pr. 25, Pr. 26, Pr. 27, Pr. 232, Pr. 234, Pr. 235, Pr. 236, Pr. 237, Pr.238, Pr.239
Tipp-Betrieb	Pr. 15, Pr. 16
Frequenzsprünge	Pr. 31, Pr. 32, Pr. 33, Pr. 34, Pr. 35, Pr. 36
Überlagerung der Festfrequenzen	Pr. 28, Pr. 73
Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	Pr. 57, Pr. 58
Einstellung Bremsbetrieb	Pr. 10, Pr. 11, Pr. 12
Steuerung magnetische Bremse	Pr. 42
Anzeige der Drehzahl etc.	Pr. 37, Pr. 52, Pr. 53
Schreibschutz für Parameter	Pr. 77
Reversierverbot	Pr. 78
Autom. Beschleunigung-/Verzögerungs-Optimierung	Pr. 60
Energiesparbetrieb	Pr. 60
Automatischer Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion	Pr. 65, Pr. 67, Pr. 68, Pr. 69
Voreinstellungen Motorbetrieb	Pr. 0, Pr. 3, Pr. 7, Pr. 8, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 46, Pr. 47, Pr. 110, Pr. 111, Pr. 112, Pr. 113
Einstellung einer 5-Punkt-V/f-Kennlinie	Pr. 100 bis Pr. 109
Betrieb über Personal-Computer	Pr. 117 bis Pr. 124
Betrieb über PID-Regelung	Pr. 128 bis Pr. 134
Umschaltung des Motors auf direkten Netzbetrieb	Pr. 135 bis Pr. 139
Getriebeispiel-Kompensation	Pr. 140 bis Pr. 143
Strom-Überwachung	Pr 150 bis Pr. 153
Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	Pr. 180 bis Pr. 186
Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	Pr. 190 bis Pr. 195
Geräuschunterdrückung	Pr. 72, Pr. 240
Parametergruppen	Pr. 160, Pr. 173 bis Pr. 176
Startwerte für Parameter	Pr. 199
Löschen des Betriebsstundenzählers	Pr. 171
Betrieb mit hoher Drehzahl	Pr. 271 bis Pr. 274

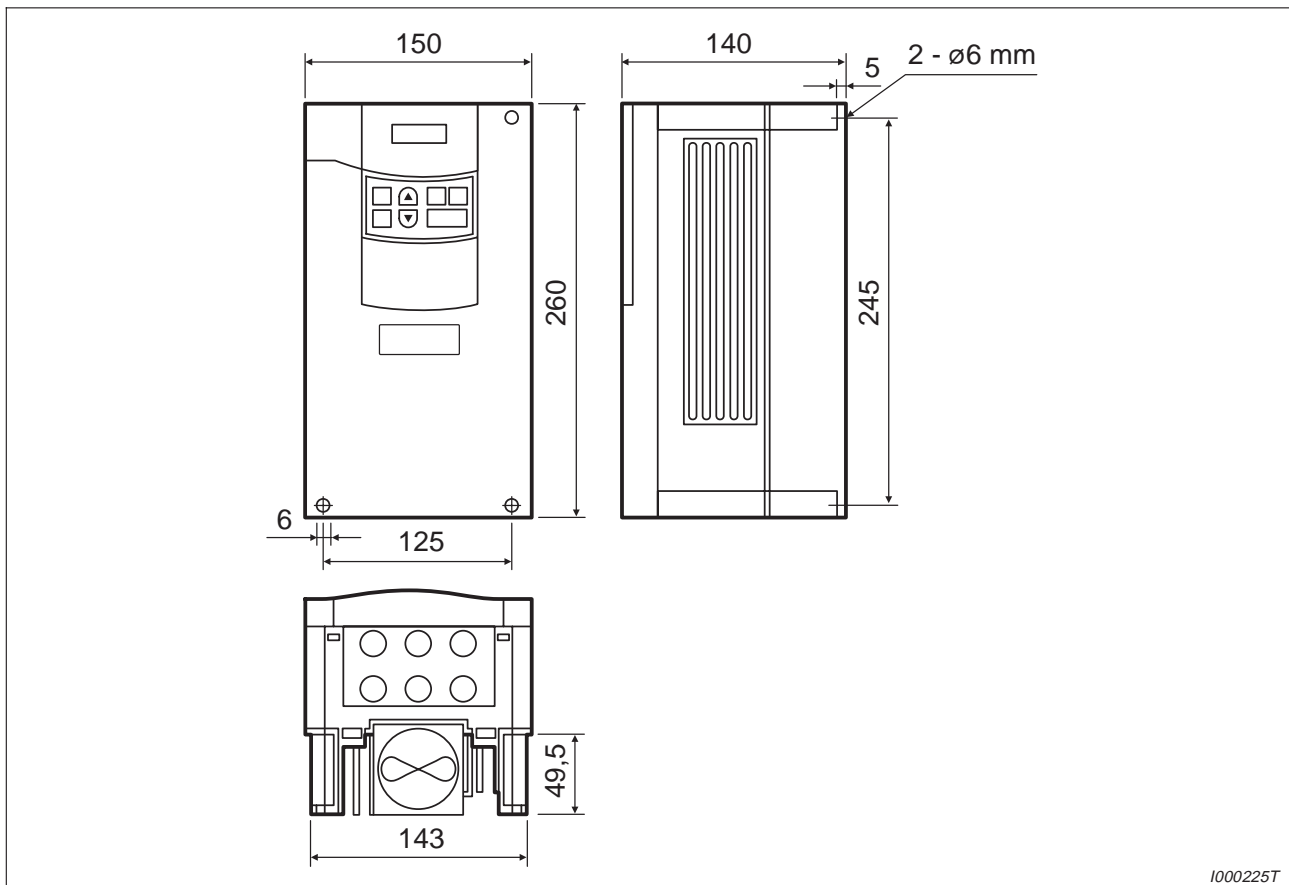
**Tab. A-5:** Einteilung der Parameter in anwendungsspezifische Gruppen (1)

<b>Funktion</b>	<b>Parameter</b>
Kontaktstopp	Pr. 275, Pr. 276
Steuerung des Kühlventilators	Pr. 244
Abbremsen des Frequenzumrichter bei Netzausfall	Pr. 261 bis Pr. 266
Erweiterte Stromvektorregelung	Pr. 80, Pr. 81
Programmierter Betrieb	Pr. 200 bis 231
Signalton bei Tastenbetätigung	Pr. 990

**Tab. A-5:** Einteilung der Parameter in anwendungsspezifische Gruppen (2)

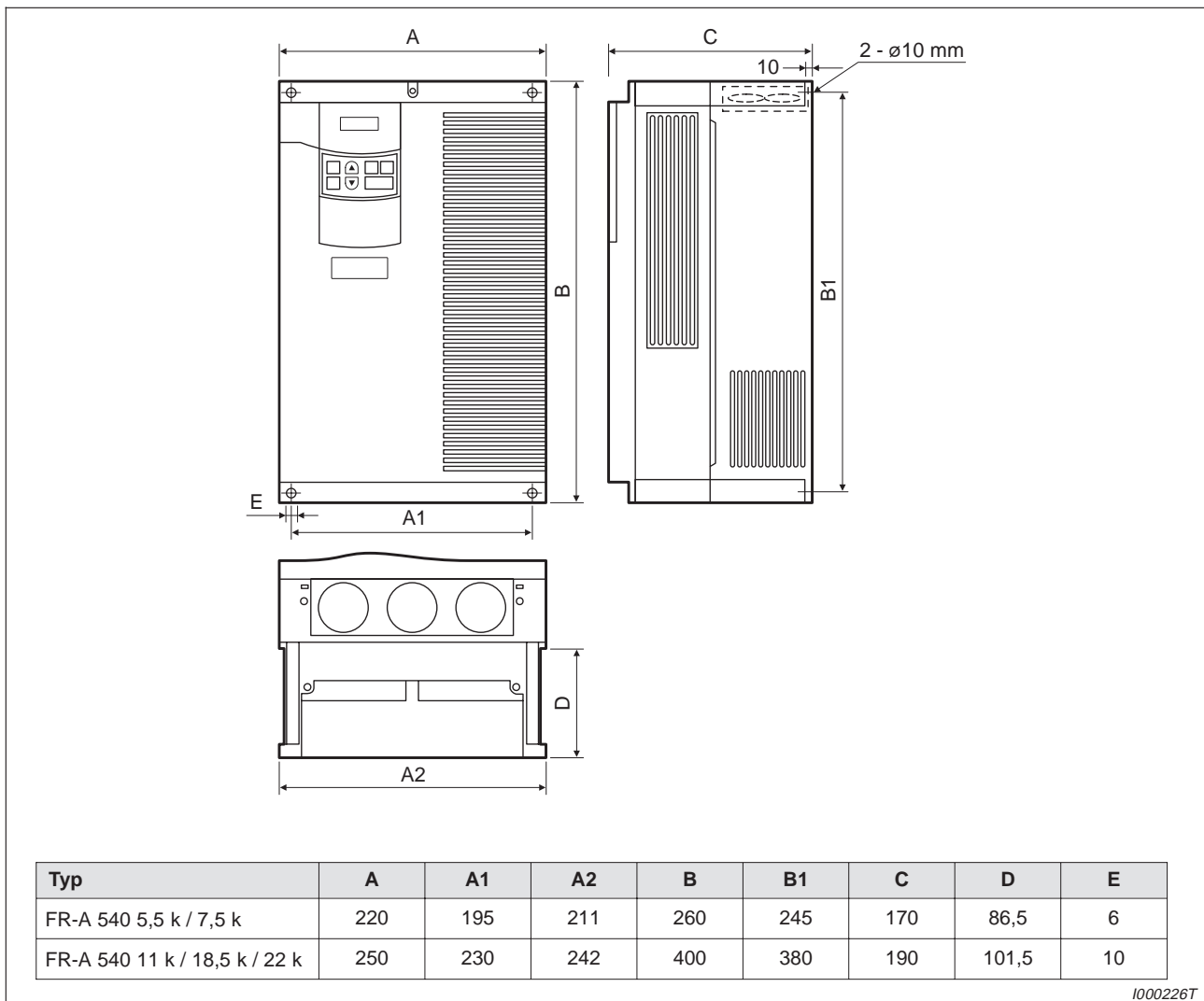
## A.7 Äußere Abmessungen

### A.7.1 Leistungsklassen 0,4 k bis 3,7 k



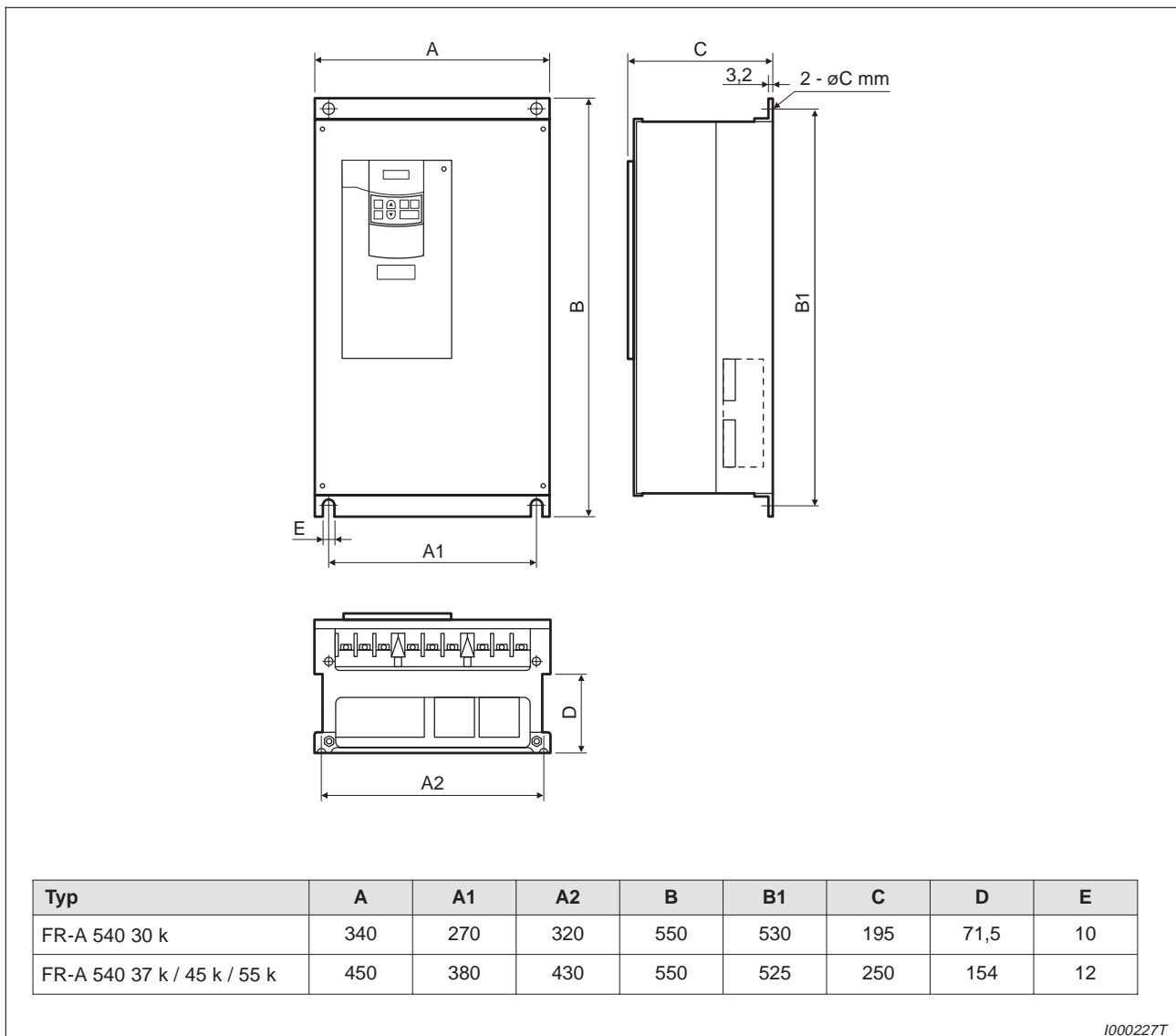
**Abb. A-4:** Abmessungen der Leistungsklassen 0,4 k bis 3,7 k

### A.7.2 Leistungsklassen 5,5 k bis 22 k



**Abb. A-5:** Abmessungen der Leistungsklassen 5,5 k bis 22 k

### A.7.3 Leistungsklassen 30 k bis 55 k



**Abb. A-6:** Abmessungen der Leistungsklassen 30 k bis 55 k





# INDEX

## A

Ableitströme .....	3-21
Abmessungen	
Bedieneinheit FR-DU04 .....	A-21
Bedieneinheit FR-PU04 .....	A-21
FR-A 0,4 k bis 3,7 k .....	A-18
FR-A 30 k bis 55 k .....	A-20
FR-A 5,5 k bis 22 k .....	A-19
Alarmausgabe	
Klemmen .....	3-13
Alarmmeldungen	
kodierte Ausgabe .....	6-70
LED-/LCD-Anzeige .....	8-4
Übersicht .....	8-4
AM-Ausgang	
Beschaltung .....	3-14
Kalibrierfunktion .....	6-172
Parameter .....	6-48
Anschluß	
Bedieneinheit .....	5-2
Leistungsteil .....	3-1
Steuerkreis .....	3-3
Anweisungs-Code .....	6-99
Anzeige	
Alarmmenü .....	5-16, 5-37
Auswahl .....	6-45
Beschreibung LCD .....	5-21
Beschreibung LED .....	A-5
Betriebsart .....	5-36
Betriebsgrößen .....	5-7, 5-22
Bezugsgrößeneinstellung .....	6-48
ext. Steuerung .....	5-9, 5-24
Fehlermeldungen .....	8-2
Geschwindigkeit .....	6-39
Ausgänge	
Beschaltung .....	3-13
Ausgangsfrequenz	
Drehzahlvorwahl .....	6-16
Frequenzsprünge .....	6-37
Parameter .....	6-12
Pufferzeit zur Erhöhung .....	6-50
Startfrequenz .....	6-23
Tipp-Frequenz .....	6-26
Überwachung .....	6-41
Ausgangsklemmen	
Funktionszuweisung .....	6-139
Ausgangssignale	
Betriebszustand .....	6-139
Einstellung AM/FM .....	6-45
Technische Daten .....	A-2
Ausgangssignalkreise .....	3-13
Ausgangsspannung	
DC-Bremung .....	6-22
Drehmomentanhebung .....	6-10

Parameter .....	6-14
Technische Daten .....	A-1
Ausgangstromüberwachung	
Parameter .....	6-128
Automatischer Wiederanlauf	
Auswahl der Schutzfunktion .....	6-59
Parameter .....	6-50

## B

Balkenanzeige .....	6-45
Basisfrequenz .....	6-14
Basisfrequenz 6-14	
Zweiter Parametersatz .....	6-14
Bedieneinheit	
Auswahl der Anzeige .....	6-45
Beschreibung .....	5-1
FR-DU04 .....	5-4
FR-PU04 .....	5-19
Belüftung .....	2-3
Benutzergruppen .....	5-31
Löschen .....	6-133
Parameter .....	6-133
Beschleunigung	
autom. Einstellhilfe .....	6-55
Kennlinie .....	6-32
Beschleunigungszeit	
Parameter .....	6-18
Tipp-Betrieb .....	6-26
Zweiter Parametersatz .....	6-18
Betrieb	
nach Fehler .....	8-3
über Personalcomputer .....	6-93
Betriebsart	
Auswahl .....	5-8, 5-23
kombiniert .....	5-12, 5-28
Tipp-Betrieb .....	5-11, 5-27
über Bedieneinheit .....	5-25
über ext. Signale .....	5-24
Betriebsartenwahl	
Parameter .....	6-74
Betriebsmotordaten	
Parameter .....	6-89
Selbsteinstellung .....	6-89
Betriebstundenzähler .....	6-135
Betriebszustandsanzeige	
Kontrollausgänge .....	6-139
Bezugsgröße	
Anzeige .....	6-48
Blockschaltbild .....	A-4
Bremse	
Steuerung .....	6-166
Bremseinheit .....	3-16
Parameter .....	6-35

Bremmung		Übersicht.....	6-108
Kennlinie .....	6-32	Fehlermeldungen	
Bremswiderstand		kodierte Alarmausgabe .....	8-8
Anschluß .....	3-15	Übersicht .....	8-4
Einschaltdauer .....	6-35	Festfrequenzüberlagerung .....	6-31
Schutz .....	8-7	FM-Ausgang	
Bremszeit		Beschaltung .....	3-13
Tipp-Betrieb .....	6-26	Kalibrierfunktion .....	6-171
		Parameter .....	6-48
<b>D</b>		Frequenzanzeige	
Daten .....	6-99	Bezugsgröße.....	6-48
Daten-Codes .....	A-8	kalibrieren .....	6-172
Datenformat .....	6-96	Frequenzauflösung.....	A-2
DC-Bremse		Frequenzeinstellung	
Parameter .....	6-21	Bedieneinheit .....	5-10, 5-25
digitales Motorpotentiometer		Parameter .....	6-14
Parameter .....	6-53	Frequenzgenauigkeit.....	A-1
direkter Netzbetrieb.....	3-18	Frequenzgrenze	
Parameter .....	6-121	Parameter .....	6-12
Drehmomentanhebung		Frequenzsollwert	
Parameter .....	6-10	überlagern.....	6-31
Zweiter Parametersatz.....	6-10	Frequenzsprung	
Drehzahlanzeige		Parameter .....	6-37
Parameter .....	6-39	Frequenzzähler	
Drehzahlvorwahl		extern .....	3-14
Parameter .....	6-16	Frontabdeckung	
Droop-Funktion		Demontage .....	1-2
Parameter .....	6-170	FU-Ausgang	
		Beschaltung .....	3-13
		Frequenzüberwachung .....	6-41
		FU-Klemme	
		Alarmausgabe.....	6-70
<b>E</b>			
Einbaulage .....	2-1	<b>G</b>	
Eingangsdrossel .....	3-20	Gehäuse	
Eingangsklemmen		Beschreibung .....	1-1
Funktionszuweisung .....	6-136	Geschwindigkeitsanzeige	
Eingangssignalkreise .....	3-8	Parameter .....	6-39
Einstellhilfe .....	6-55	Geschwindigkeitsvorwahl	
NennstromEinstellung .....	6-57	Parameter .....	6-16
Einstellvorgang		Getriebespielkompensation	
Ausgangsfrequenz .....	5-10, 5-25	Parameter .....	6-34
Parameter .....	5-29		
EMV-Richtlinien.....	9-1	<b>H</b>	
Energiesparbetrieb.....	6-55	Hilfsfunktion.....	5-16, 5-36
Erdung		Hubapplikation	
Ableitströme .....	3-21	autom. Einstellhilfe .....	6-56
Schutzleiteranschluß .....	3-1	Parameter .....	6-25
EXT-Anzeige .....	5-24	Startfrequenz .....	6-57
Externe Steuerung .....	5-9, 5-24		
<b>F</b>			
Fehler			
Anzeige .....	8-2		
Behebung .....	8-2		
Diagnose.....	8-1		
Meldung .....	8-2		
Suche.....	8-1		
Fehler-Code .....	6-100		

**I**

Inbetriebnahme .....	4-1
Inspektion .....	7-1
Installation	
Frontabdeckung .....	1-3
Schaltschrank .....	2-2
IPF-Klemme	
Alarmausgabe .....	6-70
Isolationsprüfung .....	7-1

**J**

JOG/OH-Klemme	
Parameter .....	6-27

**K**

Kabelquerschnitte .....	3-19
Kalibrierfunktion	
AM-/FM-Ausgang .....	6-171
Kennlinie	
Beschl./Bremsung .....	6-32
Lastmoment .....	6-24
Klemmen	
Alarmausgabe .....	3-13
Eingangssignalkreise .....	3-11
Leistungsanschluß .....	3-1
RESET .....	8-3
Signalausgänge .....	3-13
Steuerteil .....	3-5
STOP-Klemme .....	3-11
Kodierte Alarmausgabe .....	8-8
Parameter .....	6-70
Kombinierter Betrieb .....	5-12, 5-28
Kommunikation .....	6-95
Kommunikationsprotokoll .....	6-95
Konstantes Drehmoment	
Parameter .....	6-25
Kontaktstopp .....	6-155
Kontrast	
Parameter .....	6-179
Kontrollausgänge	
Parameter .....	6-139
Kontrollsignale	
Einstellung .....	6-41
Kühlluftstrom .....	2-3
Kühlventilator	
Steuerung .....	6-151

**L**

Landessprache	
Auswahl .....	6-127
Lastabhängige Drehzahlumschaltung .....	6-156
Lastkennlinie	
Auswahl .....	6-24
Parameter .....	6-33

LCD-Anzeige	
Beschreibung .....	5-21
Parameter .....	6-45
LED-Anzeige	
Anzeige von Betriebsgrößen .....	6-39
Beschreibung .....	A-5
Fehlermeldungen .....	8-2
Parameter .....	6-45
Leistungsschütze	
Anschluß .....	6-122
Funktion .....	6-123
Leistungsteil .....	3-1
Logik	
Negative Logik .....	3-8
Positive Logik .....	3-8

**M**

Manuelle Motorkontrolle .....	5-11, 5-27
Menüauswahl .....	5-16, 5-36
Monitor-Anzeige	
Aufruf .....	5-36
Beschreibung .....	5-22
Motorarbeitspunkt	
Parameter .....	6-14
Motorauswahl	
Parameter .....	6-62
Motordaten	
Selbsteinstellung .....	6-80
Motordrehzahl	
Anzeige .....	6-39
Motorkonstante	
Beeinflussung .....	6-85
manuelle Einstellung .....	6-87
Parameter .....	6-80
Selbsteinstellung .....	6-80
Motorpotentiometer	
Anwahl .....	6-53
Motorschutzschalter	
Parameter .....	6-20
MRS-Klemme	
Funktionsauswahl .....	6-27

**N**

Nennfrequenz	
Selbsteinstellung .....	6-80
Nennspannung	
Selbsteinstellung .....	6-80
Nullstromüberwachung	
Parameter .....	6-129

**O**

Offset	
abgleichen .....	6-174
Optionen	
externe .....	A-7
interne .....	A-6

**P**

Parameter	
Einstellvorgang .....	5-13, 5-29
kopieren .....	5-15, 5-34
Menüaufruf.....	5-36
Rücksetzvorgang über Menü .....	5-42
Schreibschutz .....	6-71
Übersicht.....	6-2
Parametergruppierungen	
Übersicht.....	A-16
PID-Regler	
Parameter .....	6-111
Programmbetrieb mit Timer .....	6-144
Programmierung .....	6-95
Prüffeldtest.....	4-1
PU-Anzeige.....	5-10, 5-25
PU-Modus-Anzeige.....	5-36
PWM-Funktion	
Parameter .....	6-64

**Q**

Quadratisches Lastmoment	
Parameter .....	6-24

**R**

Regenerativer Bremszyklus	
Parameter .....	6-35
RES-Klemme	
Parameter .....	6-68
Reset	
Menüaufruf.....	5-37
Rücksetzvorgang über Menü .....	5-41
RESET-Klemme	
Belegung.....	8-3
Resonanzerscheinungen	
Vermeidung.....	6-37
Reversierverbot	
Parameter .....	6-73
RT-Klemme	
Parameter .....	6-130
Rücksetzbedingung	
Parameter .....	6-68
Rücksetzen des Frequenzumrichters.....	8-3

**S**

Schaltschrank	
Belüftung.....	2-3
Einbau.....	2-2
Schreibschutzfunktion.....	6-71
Schütze	
Typenauswahl .....	3-19
Schutzfunktion	
Strombegrenzung .....	6-28
Wiederanlauf nach Ansprechen.....	6-59

Schutzfunktionen	
Alarmmeldungen.....	8-4
kodierte Alarmausgabe .....	8-8
Übersicht.....	8-4, A-2
Schutzleiter	
Leitungsquerschnitt.....	3-21
Schutzleiteranschluß .....	3-1
Selbsteinstellung	
Betriebsmotordaten.....	6-89
Motordaten.....	6-80
Motorkonstante .....	6-85
Parameter .....	6-55
Sicherungen	
Werte .....	3-19
Signalausgänge .....	3-13
Schaltvermögen.....	3-13
Signalton bei Tastenbetätigung	
Parameter .....	6-179
Soll-/Istwertvergleich	
Parameter .....	6-41
Sollwert-Signalfilter .....	6-67
Sollwerteingänge	
Parameter .....	6-65
Sollwertsignal	
abgleichen.....	6-174
Sondermotoren	
Einstellung .....	6-91
Spannungs-Sollwert	
Klemmenbeschaltung .....	3-11
Parameter .....	6-174
Signalfilter .....	6-67
Sprachauswahl	
Parameter .....	6-127
SPS-Anschluß.....	3-12
Startfrequenz	
DC-Bremmung .....	6-21
Grundeinstellung.....	6-23
Startwerte	
benutzerspezifisch .....	6-142
Stationsnummer .....	6-99
Steuer-Codes .....	6-99
Steuereingänge	
Transistoransteuerung.....	3-12
Steuerkreis .....	3-3
Steuerteil	
Anschluß .....	3-8
Anschlußklemmen .....	3-5
Negative Logik .....	3-8
Positive Logik .....	3-8
Stoppmethode	
bei Netzausfall.....	6-153
Parameter .....	6-152
Strom-Sollwert	
Klemmenbeschaltung .....	3-11
Parameter .....	6-174
Signalfilter .....	6-67
Strombegrenzung	
Anwahl .....	6-130
Stromeinstellung	
Motorschutzschalter .....	6-20
Stromgrenze	
automatische Einstellhilfe.....	6-57
externe Einstellung .....	6-28
Parameter .....	6-28

Stromvektorregelung	
Parameter .....	6-78
SU-Ausgang	
Beschaltung .....	3-13
Soll-/Istwertvergleich .....	6-41
SU-Klemme	
Alarmausgabe .....	6-70
Summenprüf-Code .....	6-100

## T

Tastatur	
Beschreibung .....	5-5, 5-20
Technische Daten	
Blockschaltbild .....	A-4
Schütze .....	3-19
Sicherungen .....	3-19
Übersicht .....	A-1
Testlauf .....	4-1
Timer	
Drehrichtung .....	6-144
Ein- und Ausgangssignale .....	6-148
Frequenz .....	6-144
Zeitpunkt .....	6-144
Tipp-Betrieb .....	5-11, 5-27
Parameter .....	6-26
Transistor-Signalausgänge .....	3-13
Transistoransteuerung .....	3-12

## U

Überlagerung	
Festfrequenzen .....	6-31
Überstrom	
Schutzfunktion .....	6-28
Übertragungsfehler .....	6-110
Umgebungsbedingungen .....	2-1, A-3

## V

V/f-Kennlinie	
für Sondermotoren .....	6-91
Parameter .....	6-14
Verbindungsfehler	
Parameter .....	6-68
Verlustleistung	
berechnen .....	2-2
Verstärkung	
abgleichen .....	6-174
Verzögerung	
automatische Einstellhilfe .....	6-55

## W

Wartezeit .....	6-99
Wartung .....	7-1
Wattstundenzähler .....	6-135
Wiederanlauf	
Schutzfunktion .....	6-59
Synchronisationszeit .....	6-50
Wartezeit .....	6-59

## Z

Zeit	
DC-Bremmung .....	6-21
Zweiter Parametersatz	
Einstellung .....	6-130
Zwischenkreisdrossel .....	3-17



## Parameterbogen für Eintragungen

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
0	Drehmomentanhebung (manuell)	0–30 %	6 %/4 %/3 %/2 %	
1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	120 Hz	
2	Minimale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz	
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0–400 Hz	50 Hz	
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH	0–400 Hz	60 Hz	
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM	0–400 Hz	30 Hz	
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL	0–400 Hz	10 Hz	
7	Beschleunigungszeit	0–3600 s / 0–360 s	5 s / 15 s	
8	Bremszeit	0–3600 s / 0–360 s	5 s / 15 s	
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	0–500 A	Nennstrom	
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz / 9999	3 Hz	
11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10 s / 8888	0,5 s	
12	DC-Bremsung (Spannung)	0–30 %	4 % / 2 %	
13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz	
14	Auswahl der Lastkennlinie	0–5	0	
15	Tipp-Frequenz	0–400 Hz	5 Hz	
16	Beschleunigungs- und Bremszeit in der Tipp-Frequenz	0–3600 s / 0–360 s	0,5 s	
17	MRS Funktionsauswahl	0, 2	0	
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120–400 Hz	120 Hz	
19	Maximale Ausgangsspannung	0–1000 V/8888/9999	8888	
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1–400 Hz	50 Hz	
21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	0–1	0	
22	Strombegrenzung	0–200 % / 9999	150 %	
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–200 % / 9999	9999	
24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz / 9999	9999	
25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz / 9999	9999	

# Parameterbogen für Eintragungen

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz / 9999	9999	
27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz / 9999	9999	
28	Überlagerung der Festfrequenzen	0 / 1	0	
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	0 / 1 / 2 / 3	0	
30	Auswahl eines regenerativen Bremskreises	0 / 1 / 2	0	
31	Frequenzsprung 1A	0–400 Hz / 9999	9999	
32	Frequenzsprung 1B	0–400 Hz / 9999	9999	
33	Frequenzsprung 2A	0–400 Hz / 9999	9999	
34	Frequenzsprung 2B	0–400 Hz / 9999	9999	
35	Frequenzsprung 3A	0–400 Hz / 9999	9999	
36	Frequenzsprung 3B	0–400 Hz / 9999	9999	
37	Geschwindigkeitsanzeige	0,1–9998	0	
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %	
42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	0–400 Hz	6 Hz	
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–400 Hz / 9999	9999	
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–3600 s / 0–360 s	5 s	
45	2. Bremszeit	0–3600 s / 0–360 s / 9999	9999	
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung	0–30 % / 9999	9999	
47	2. V/f-Kennlinie	0–400 Hz / 9999	9999	
48	Zweite Stromgrenze	0–200 %	150 %	
49	Arbeitsbereich der zweiten Stromgrenze	0–400 Hz / 9999	0 Hz	
50	2. Frequenzüberwachung	0–400 Hz	30 Hz	
52	LCD-Anzeige an der Bedieneinheit	0–20/22/23/24/25/100	0	
53	Balkenanzeige in der LCD-Anzeige	0–3, 5–14, 17, 18	1	
54	Funktionszuweisung FM-Klemme	1–3 / 5–14, 17, 18, 21	1	
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	0–400 Hz	50 Hz	
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	0–500 A	Nennstrom	
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0–5 s / 9999	9999	

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
58	Pufferzeit bis zur autom. Synchronisation	0–60 s	1 s	
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0–2	0	
60	Automatische Einstellhilfe	0–8	0	
61	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	0–500 A / 9999	9999	
62	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Beschleunigung)	0–200 % / 9999	9999	
63	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Verzögerung)	0–200 % / 9999	9999	
64	Startfrequenz bei Hubbetrieb für autom. Einstellhilfe	0–10 Hz / 9999	9999	
65	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	0–5	0	
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–400 Hz	50 Hz	
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0–10 / 101–110	0	
68	Wartezeit für autom. Wiederanlauf	0–10 s	1 s	
69	Registrierung der autom. Wiederanläufe	0	0	
70	Regenerativer Bremszyklus	0–15 % / 0–30 %	0 %	
71	Motorauswahl	0–8/13–18/20/23/24	0	
72	PWM-Funktion	0–15	2	
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0–5 / 10–15	1	
74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1	
75	Rücksetzbedingung / Verbindungsfehler / Stopp	0–3 / 14–17	14	
76	Kodierte Alarmausgabe	0 / 1 / 2 / 3	0	
77	Schreibschutz für Parameter	0 / 1 / 2	0	
78	Reversierverbot	0 / 1 / 2	0	
79	Betriebsartenwahl	0–8	0	
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,4–55 kW / 9999	9999	
81	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung	2/4/6/12/14/16/9999	9999	
82	Motor-Erregerstrom	0 – / 9999	9999	
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	0–1000 V	400 V	
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	50–120 Hz	50 Hz	

# Parameterbogen für Eintragungen

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
89	Schlupfkompensation	0–200 %	100 %	
90	Motorkonstante A	0 – / 9999	9999	
91	Motorkonstante B	0 – / 9999	9999	
92	Motorkonstante C	0 – / 9999	9999	
93	Motorkonstante D	0 – / 9999	9999	
94	Motorkonstante E	0 – / 9999	9999	
95	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten	0 / 1	0	
96	Selbsteinstellung der Motordaten	0 / 1 / 101	0	
100	V/f1-Frequenz	0–400 Hz / 9999	9999	
101	V/f1-Spannung	0–1000 V	0	
102	V/f2-Frequenz	0–400 Hz / 9999	9999	
103	V/f2-Spannung	0–1000 V	0	
104	V/f3-Frequenz	0–400 Hz / 9999	9999	
105	V/f3-Spannung	0–1000 V	0	
106	V/f4-Frequenz	0–400 Hz / 9999	9999	
107	V/f4-Spannung	0–1000 V	0	
108	V/f5-Frequenz	0–400 Hz / 9999	9999	
109	V/f5-Spannung	0–1000 V	0	
110	3. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–360 s / 0–3600 s / 9999	9999	
111	3. Bremszeit	0–360 s / 0–3600 s / 9999	9999	
112	3. Drehmomentanhebung	0–30 % / 9999	9999	
113	3. V/f-Kennlinie	0–400 Hz / 9999	9999	
114	Dritte Stromgrenze	0–200 %	150 %	
115	Arbeitsbereich der dritten Stromgrenze	0–400 Hz	0	
116	3. Frequenzüberwachung	0–400 Hz / 9999	9999	
117	Stationsnummer	0–31	0	
118	Übertragungsrate	48 / 96 / 192	192	

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
119	Stoppbitlänge / Datenlänge	0 / 1 Datenlänge 8 10 / 11 Datenlänge 7	1	
120	Paritätsprüfung	0 / 1 / 2	2	
121	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10 / 9999	1	
122	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999,8 s / 9999	9999	
123	Antwort-Wartezeit	0–150 ms / 9999	9999	
124	CR / LF-Prüfung	0 / 1 / 2	1	
128	Auswahl der Wirkrichtung des PID-Reglers	10 / 11 / 20 / 21	10	
129	PID-Proportionalwert	0,1–1000 % / 9999	100 %	
130	PID-Integrierzeit	0,1–3600 s / 9999	1 s	
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 % / 9999	9999	
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 % / 9999	9999	
133	Sollwertvorgabe über Parameter	0–100 %	0 %	
134	PID-Differenzierzeit	0,01–10,00 s / 9999	9999	
135	Auswahl der Ausgänge für Leistungsschütze zum Umschalten auf Netzbetrieb	0 / 1	0	
136	Verriegelungszeit für Leistungsschütze	0–100 s	1 s	
137	Verzögerungszeit für Leistungsschütze	0–100 s	0,5 s	
138	Auswahl der Leistungsschütze bei Fehlermeldung	0 / 1	0	
139	Ansprech-Frequenz der Leistungsschütze	0–60 Hz / 9999	9999	
140	Frequenzänderung für Beschleunigungsstopp	0–400 Hz	1 Hz	
141	Kompensationszeit der Beschleunigung	0–360 s	0,5 s	
142	Frequenzänderung für Verzögerungsstopp	0–400 Hz	1 Hz	
143	Kompensationszeit der Verzögerung	0–360 s	0,5 s	
144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	0/2/4/6/8/10/102/ 104/106/108/110	4	
145	Auswahl der Landessprache	0–7	1	
148	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	0–200 %	150 %	
149	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	0–200 %	200 %	
150	Ausgangsstromüberwachung	0–200 %	150 %	

# Parameterbogen für Eintragungen

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
151	Dauer der Ausgangstromüberwachung	0–10 s	0	
152	Nullstromüberwachung	0–200 %	5 %	
153	Dauer der Nullstromüberwachung	0–1 s	0,5 s	
154	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung	0 / 1	1	
155	Einschaltbedingung für das RT-Signal	0 / 10	0	
156	Auswahl der Strombegrenzung	0–31 / 100	0	
157	Wartezeit OL-Signal	0–25 s / 9999	0	
158	Funktionszuweisung AM-Klemme	1–3, 5–14, 17, 18, 21	1	
160	Benutzergruppe lesen	0 / 1 / 10 / 11	0	
162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0 / 1	0	
163	1. Pufferzeit für automatischen Wiederanlauf	0–20 s	0 s	
164	1. Ausgangsspannung für autom. Wiederanlauf	0–100 %	0 %	
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	0–200 %	150 %	
170	Löschen des Wattstundenzählers	0	0	
171	Löschen des Betriebsstundenzählers	0	0	
173	Parameter für Benutzergruppe 1	0–999	0	
174	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 1	0–999 / 9999	0	
175	Parameter für Benutzergruppe 2	0–999	0	
176	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 2	0–999 / 9999	0	
180	Funktionszuweisung RL-Klemme	0–99 / 9999	0	
181	Funktionszuweisung RM-Klemme	0–99 / 9999	1	
182	Funktionszuweisung RH-Klemme	0–99 / 9999	2	
183	Funktionszuweisung RT-Klemme	0–99 / 9999	3	
184	Funktionszuweisung AU-Klemme	0–99 / 9999	4	
185	Funktionszuweisung JOG-Klemme	0–99 / 9999	5	
186	Funktionszuweisung CS-Klemme	0–99 / 9999	6	
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0–199 / 9999	0	

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
191	Funktionszuweisung SU-Klemme	0–199 / 9999	1	
192	Funktionszuweisung IPF-Klemme	0–199 / 9999	2	
193	Funktionszuweisung OL-Klemme	0–199 / 9999	3	
194	Funktionszuweisung FU-Klemme	0–199 / 9999	4	
195	Funktionszuweisung ABC-Klemme	0–199 / 9999	99	
199	Benutzerspezifische Startwerte	0–999 / 9999	0	
200	Programmauswahl Minute/Sekunde	0/2: Minute, Sekunde 1/3 : Stunde, Minute	0	
201 – 230	Programmeinstellung	0–2: Drehrichtung 0–400 / 9999: Freq. 0–99:59: Zeit	0 9999 0	
231	Timereinstellung	0–99:59	0	
232	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz, 9999	9999	
233	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz, 9999	9999	
234	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz, 9999	9999	
235	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz, 9999	9999	
236	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz, 9999	9999	
237	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz, 9999	9999	
238	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz, 9999	9999	
239	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz, 9999	9999	
240	Soft-PWM-Einstellung	0 / 1	1	
244	Steuerung des Kühlventilators	0 / 1	0	
250	Wahl der Stoppmethode	0–100 s / 9999	9999	
261	Stoppmethode bei Netzausfall	0 / 1	0	
262	Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0–20 Hz	3 Hz	
263	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0–120 Hz / 9999	50 Hz	
264	Bremszeit 1 bei Netzausfall	0–3600 s	5 s	
265	Bremszeit 2 bei Netzausfall	0–3600 / 9999	9999	
266	Umschaltfrequenz für Bremszeit	0–400 Hz	50 Hz	
270	Kontaktstopp	0 / 1 / 2 / 3	0	

## Parameterbogen für Eintragungen

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
271	Obere Stromgrenze für hohe Drehzahl	0–200 %	50 %	
272	Untere Stromgrenze für mittlere Drehzahl	0–200 %	100 %	
273	Frequenzbereich für Strommittelwert	0–400 Hz / 9999	9999	
274	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert	1–4000	16	
275	Erregerstrom bei Kontaktstopp	0–1000 % / 9999	9999	
276	PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp	0–15 / 9999	9999	
278	Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse	0–30 Hz	3 Hz	
279	Strom zum Lösen der mechanischen Bremse	0–200 %	130 %	
280	Zeitintervall der Stromerfassung	0–2 s	0,3 s	
281	Verzögerungszeit nach BRI-Signal beim Start	0–5 s	0,3 s	
282	Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals	0–30 Hz	6 Hz	
283	Verzögerungszeit nach BRI-Signal beim Stopp	0–5 s	0,3 s	
284	Verzögerungsüberwachung	0 / 1	0	
285	Drehzahlüberschreitung	0–30 Hz / 9999	9999	
286	Droop-Verstärkung	0–100 %	0 %	
287	Droop-Filterkonstante	0,00–1,00 s	0,3 s	
300	Offset für BCD-Code-Eingang	0–400 Hz	0 Hz	
301	Verstärkung für BCD-Code-Eingang	0–400 Hz / 9999	50 Hz	
302	Offset für Binär-Eingang	0–400 Hz	0 HZ	
303	Verstärkung für Binär-Eingang	0–400 Hz / 9999	50 Hz	
304	Auswahl des digitalen Eingangssignals und Aktivierung des analogen Überlagerungssignals	0 / 1 / 2 / 3 / 9999	9999	
305	Datenübernahmesignal	0 / 1	0	
306	Funktionszuweisung der Ausgangsklemme	1–24	2	
307	Nullpunkt des analogen Ausgangs	0–100 %	0 %	
308	Maximalwert des analogen Ausgangs	0–100 %	100 %	
309	Umschaltung Spannung/Strom des analogen Ausgangs	0 / 1 / 10 / 11	0	
310	Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1	1–24	2	

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
311	Nullpunkt des analogen Spannungs-Ausgangs	0–100 %	0 %	
312	Maximalwert des analogen Spannungs-Ausgangs	0–100 %	100 %	
313	Funktionszuweisung Y0-Klemme	0–199 / 9999	9999	
314	Funktionszuweisung Y1-Klemme	0–199 / 9999	9999	
315	Funktionszuweisung Y2-Klemme	0–199 / 9999	9999	
316	Funktionszuweisung Y3-Klemme	0–199 / 9999	9999	
317	Funktionszuweisung Y4-Klemme	0–199 / 9999	9999	
318	Funktionszuweisung Y5-Klemme	0–199 / 9999	9999	
319	Funktionszuweisung Y6-Klemme	0–199 / 9999	9999	
320	Funktionszuweisung RA1-Klemme	0–99 / 9999	0	
321	Funktionszuweisung RA2-Klemme	0–99 / 9999	1	
322	Funktionszuweisung RA3-Klemme	0–99 / 9999	2	
330	Funktionszuweisung RA-Klemme	0–20 / 25–31 / 98 / 99 / 9999	9999	
331	Stationsnummer	0–31	0	
332	Übertragungsrate	3 / 6 / 12 / 24 / 48 / 96 / 192	96	
333	Stoppsbitlänge / Datenlänge	0 / 1 / 10 / 11	1	
334	Paritätsprüfung	0 / 1 / 2	2	
335	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10 / 9999	1	
336	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999,8 s / 9999	0	
337	Wartezeit	0–150 ms / 9999	9999	
338	Betriebskommando schreiben	0 / 1	0	
339	Drehzahlkommando schreiben	0 / 1	0	
340	Auswahl der Betriebsart im Betrieb mit serieller Kommunikation	0 / 1 / 2	0	
341	Aktivierung der CR-, LF-Anweisung	0 / 1 / 2	1	
342	Auswahl E <sup>2</sup> PROM-Zugriff	0 / 1	0	
350	Anwahl interner/externer Stoppbefehl	0 / 1 / 9999	9999	
351	Frequenz für Lageregelung	0–30 Hz	2 Hz	

# Parameterbogen für Eintragungen

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
352	Kriechfrequenz	0–10 Hz	0,5 Hz	
353	Schaltsschwelle für Kriechfrequenz	0–16383	511	
354	Schaltsschwelle für Positionsregelung	0–8191	96	
355	Schaltsschwelle für DC-Bremse	0–255	5	
356	Stopp-Position bei internem Stopp-Befehl	0–16383	0	
357	Ausgabe ORA-Signal	0–255	5	
358	Drehmoment Servo	0–13	1	
359	Drehrichtung Impulsgeber	0 / 1	1	
360	Stopp-Positionen über 12-Bit-Daten	0 / 1 / 2–127	0	
361	Offset Stopp-Position	0–16383	0	
362	Verstärkung der Positionsregelschleife	1–10	1	
363	Verzögerungszeit ORA-Signal	0–5 s	0,5 s	
364	Überwachungszeit für Positionsregelung	0–5 s	0,5 s	
365	Überwachungszeit für Lageregelung	0–60 s / 9999	9999	
366	Zeit bis zur Erfassung der aktuellen Position	0–5 s / 9999	9999	
367	Bereich der Frequenzabweichung	0–400 Hz / 9999	9999	
368	Rückkopplungs-Verstärkung	0–100	1	
369	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	0–4096	1024	
370	Auswahl der Regelung	0 / 1 / 2	0	
371	Drehmomentcharakteristik	0 / 1	1	
372	Proportionalverstärkung für Drehzahlregelung	0–200 %	100 %	
373	Integrierverstärkung für Drehzahlregelung	0–200 %	20 %	
374	Drehzahlüberschreitung	0–400 Hz	120 Hz	
375	Verstärkung Sevoverriegelung	0–150	20	
380	Beschleunigungskennlinie 1	0–50 %	0 %	
381	Bremskennlinie 1	0–50 %	0 %	
382	Beschleunigungskennlinie 2	0–50 %	0 %	

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
383	Bremskennlinie 2	0–50 %	0 %	
384	Teilungsfaktor für Eingangsimpulse	0–250	0	
385	Offset für Impulseingang	0–400 Hz	0	
385	Verstärkung für Impulseingang	0–400 Hz	50 Hz	
900	Kalibrieren des FM-Ausgangs	Abgleichbereich	—	
901	Kalibrieren des AM-Ausgangs	Abgleichbereich	—	
902	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	0–60 Hz / [0–10 V]	0 Hz / [0 V]	
903	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	1–400 Hz / [0–10 V]	50 Hz / [5 V]	
904	Offset für Strom-Sollwerteingabe	0–60 Hz / [0–20 mA]	0 Hz / [4 mA]	
905	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	1–400 Hz/[0–20 mA]	50 Hz / [20 mA]	
990	Signalton bei Tastenbetätigung	0 / 1	1	
991	Kontrasteinstellung der LCD-Einstellung	0–63	53	



# Projektierungsblatt Steuerteil

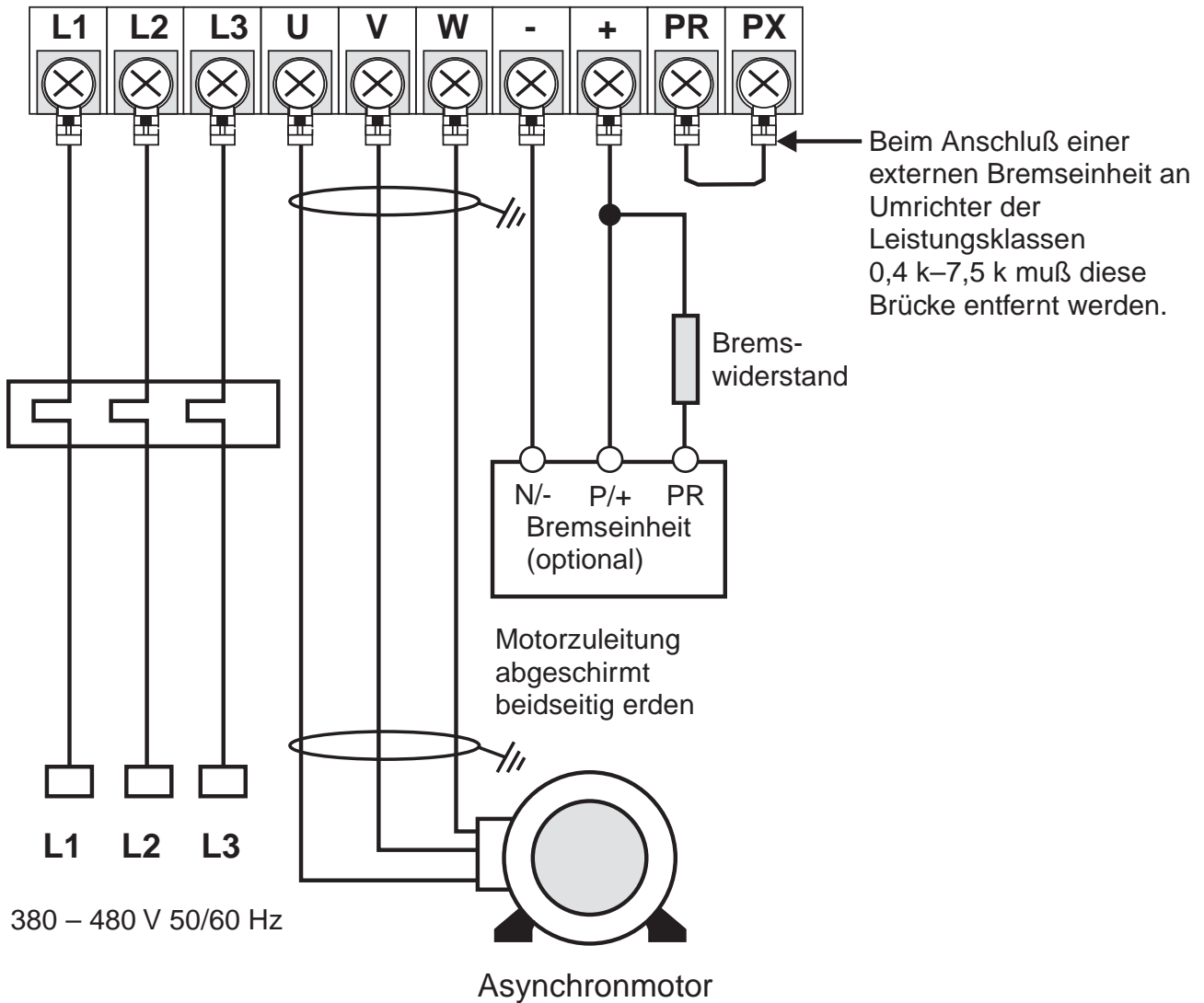
## Anschluß Frequenzumrichter FR-A 540 EC

A	B	C	SD	AM	10E	10	2	5	4	1	RL	RM	RH	RT	AU
---	---	---	----	----	-----	----	---	---	---	---	----	----	----	----	----

SE	RUN	SU	LPF	OL	FU	STOP	MRS	RES	PC	STF	STR	JOG	CS	FM	SD
----	-----	----	-----	----	----	------	-----	-----	----	-----	-----	-----	----	----	----

# Projektierungsblatt Leistungsteil

## Anschluß Frequenzumrichter FR-A 540 EC



---

Ihr Partner für elektrische Antriebe / your partner for electrical drives



®

**EP ANTRIEBSTECHNIK** GmbH

Fliederstraße 8                      Postfach 1333  
63486 Bruchköbel                    63480 Bruchköbel  
Telefon +49 (0)6181 9704-0  
Telefax +49 (0)6181 9704-99  
e-mail: [info@epa-antriebe.de](mailto:info@epa-antriebe.de)  
[www.epa-antriebe.de](http://www.epa-antriebe.de)

*Änderungen und Irrtümer vorbehalten. / We reserve the right to changes without further notice.*