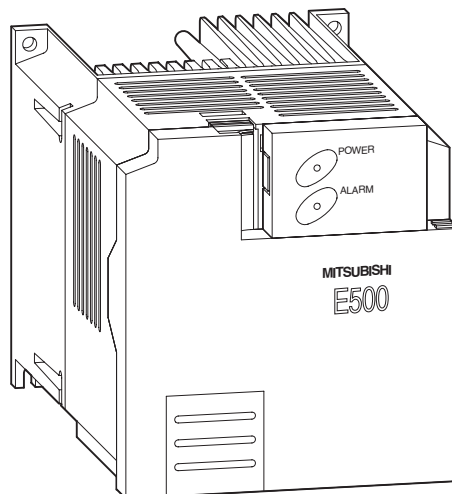


FR-E 500

Frequenzumrichter

Bedienungsanleitung



FR-E 520 S

FR-E 540

Bedienungsanleitung
Frequenzumrichter FR-E 500 EC
Artikel-Nr.: 126919 I

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	08/1999	pdp	—
B	12/1999	pdp	<p>Allgemein: Projektierungsblatt Leistungsteil Änderung der Brücke zwischen P1 und PR auf P1 und + Anschluss des Bremswiderstandes FR-ABR</p> <p>Parameter: Änderung der Werkseinstellung von Parameter 73 auf „0“</p> <p>Abs. 6.12: Aufruf des Tipp-Betriebs</p> <p>Abs. 6.28: Beschreibung von Parameter 73</p> <p>Abs. 6-47: Angabe der Bedieneinheit beim Abgleich</p> <p>Tab. 6-55: Zuweisung der Funktionen an die Klemme RT</p> <p>Tab. 8-2: Parameterangabe bei Abhilfemaßnahmen für Fehlermeldung PS, detaillierte Fehlerbeschreibungen der Fehlermeldungen OL, oL und Err</p> <p>Abb. A-1: Beschaltung der Klemme SD</p> <p>Abs. A.6.2: Ergänzung der Maßzeichnungen durch die Funkentstörfilter des Typs SF</p>
C	02/2000	pdp	<p>Tab. A-1: Motornennleistung und Gerätenennstrom für das variable Drehmoment</p> <p>Tab. A-2: Motornennleistung und Gerätenennstrom für das variable Drehmoment</p>
D	05/2000	pdp	<p>Abb. 3-17: Anschluss des Stopp-Schalters</p> <p>Abs. 6.47: Parameterangabe für Offset der Frequenz bei 4 mA</p> <p>Tab. 4-1: Spannung an Klemme 10</p> <p>Tab. 6-15: Einstellbedingungen für Einstellwerte „0“, „1“, „100“ und „101“</p> <p>Tab. 6-55: Klemmenfunktionen für Einstellwerte „0“ und „2“</p> <p>Tab. 6-73: Funktion der Klemme RY</p>
E	03/2001	pdp	<p>Parameter: Neue Parameter 251 und 342 Werkseinstellung von Parameter 44 Einstellbereich von Parameter 46</p> <p>Tab. 3-4: Änderung der Leistungsschütze für FR-E 520 S-0,4 k/0,75 k-EC</p> <p>Abs. 3.7.3: Standards</p> <p>Abs. 6.23: Diverse Ergänzungen zu Parameter 59</p> <p>Abs. 8.3: Neue Fehlermeldungen E.6 und E.7</p>
F	11/2001	pdp	<p>Tab. 3-4: Zuordnung der Bremswiderstände</p> <p>Tab. 8-2: Neue Fehlermeldung E.P24</p>
G	03/2002	pdp	<p>Parameter: Neue Parameter Pr. 254, Pr. 338, Pr. 339, Pr. 340</p> <p>Abs. 8-3: Neue Fehlermeldung E. 3 Modifikation der Fehlermeldung E.OPT</p>
H	06/2003	pdp	<p>Abs. 6.48: Einstellung der Parameter 902–905 mit der Bedieneinheit FR-PA02-02</p> <p>Abs. A.1: Überarbeitung der technischen Daten</p>
I	12/2003	pdp	<p>Allgemein: Aufteilung von Normal- und Schwerlastbetrieb in Überlastfähigkeiten</p> <p>Kap. 9: Anpassung an die Norm EN 61800-3</p>

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Installation, Bedienung und Betrieb der Frequenzumrichter FR-E 520 S EC und FR-E 540 EC der E-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 die Internet-Adresse www.mitsubishi-automation.de.

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

© 12/2003

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 E-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 darüber hinausgehende 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-/EN-Vorschriften
 - VDE 0100
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
 - VDE 0105
Betrieb von Starkstromanlagen
 - VDE 0113
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
 - EN 50178
Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen 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

1	Gehäusekomponenten	
1.1	Beschreibung des Gehäuses	1-1
1.2	Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung	1-3
1.3	Aus- und Einbau der Kabeldurchführung	1-4
1.4	Entfernen und Anbringen der Schutzabdeckung	1-5
1.5	Übersicht der Gehäusekomponenten	1-6
2	Einbau	
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
3	Anschluss	
3.1	Übersicht	3-1
3.2	Anschluss des Leistungsteils	3-2
3.2.1	Netz-, Motor- und Schutzleiteranschluss	3-2
3.2.2	Klemmenleiste für Leistungsanschluss	3-5
3.3	Anschluss des Steuerteils	3-6
3.4	Anschlusskonfiguration des Steuerteils	3-9
3.4.1	Auswahl der Steuerlogik	3-9
3.4.2	Positive Logik	3-10
3.4.3	Negative Logik	3-11
3.4.4	Eingangssignalkreise	3-12
3.4.5	Ansteuerung der Steuereingänge über Transistoren	3-13
3.4.6	Ausgangssignalkreise	3-14
3.5	Anschluss an eine RS485-Schnittstelle	3-16
3.5.1	Beispiele für Systemkonfigurationen	3-16
3.5.2	Verdrahtung	3-17
3.6	Anschluss eines externen Bremswiderstandes	3-18
3.6.1	Verwendungsbedarf	3-18
3.6.2	Anschluss einer Bremseinheit vom Typ BU-UFS	3-20
3.6.3	Anschluss einer Drossel	3-21
3.6.4	Anschluss der Leistungsschütze für direkten Netzbetrieb	3-22

3.7	Kabel, Sicherungen und Schütze	3-23
3.7.1	Dimensionierung von Kabeln, Sicherungen und Schützen	3-23
3.7.2	Ableitströme und Schutzleiterquerschnitte	3-24
3.7.3	Standards	3-25

4 Inbetriebnahme

4.1	Prüffeldtest	4-1
4.2	Tests vor Inbetriebnahme	4-2
4.3	Einstellung und Abgleich	4-3

5 Bedieneinheit

5.1	Handhabung	5-1
5.2	Funktionsübersicht	5-3
5.3	Bedieneinheit FR-PA02-02	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	5-11
5.3.7	Einstellen von Parametern	5-12
5.3.8	Hilfsfunktionen	5-14
5.4	Bedieneinheit FR-PU04	5-17
5.4.1	Bedienfeld und Anzeige	5-17
5.4.2	Anzeige verschiedener Betriebsgrößen in der Monitor-Anzeige	5-20
5.4.3	Auswahl der Betriebsart	5-21
5.4.4	Betrieb über externe Signale	5-22
5.4.5	Betrieb über die Bedieneinheit	5-23
5.4.6	Kombinierter Betrieb	5-26
5.4.7	Einstellen von Parametern	5-27
5.4.8	Benutzergruppen	5-29
5.4.9	Parameterwerte kopieren	5-32
5.4.10	Hilfsfunktionen	5-34
5.5	Besondere Hinweise zur Benutzung der Bedieneinheit	5-42

6	Parameter	
6.1	Allgemeines	6-1
6.2	Übersicht der Parameter	6-2
6.3	Manuelle Drehmomentanhebung	6-7
6.4	Minimale und maximale Ausgangsfrequenz	6-9
6.5	Motorarbeitspunkt und Grundfrequenz	6-11
6.6	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	6-13
6.7	Beschleunigungs- und Bremszeit	6-15
6.8	Elektronischer Motorschutzschalter	6-17
6.9	DC-Bremsung	6-18
6.10	Startfrequenz	6-19
6.11	Lastkennlinienwahl	6-20
6.12	Tipp-Betrieb	6-22
6.13	Überstromschutzfunktion	6-23
6.14	Wahl der Beschleunigungs- und Bremskennlinie	6-25
6.15	Überwachung der Einschaltdauer des Bremswiderstandes	6-27
6.16	Frequenzsprung zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen	6-28
6.17	Geschwindigkeits- und Drehzahlanzeige	6-30
6.18	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung	6-31
6.19	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom	6-32
6.20	Einstellung der Kontrollsignale	6-33
6.21	Anzeigefunktionen	6-35
6.21.1	Auswahl der Anzeige	6-35
6.21.2	Bezugsgrößen für den AM-Ausgang	6-37
6.22	Automatischer Wiederanlauf	6-38
6.22.1	Wiederanlauf nach Netzausfall	6-38
6.23	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	6-40
6.24	Automatische Einstellhilfe	6-43
6.24.1	Grundlagen	6-43
6.24.2	Optimierungsparameter	6-44
6.25	Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion	6-45
6.26	Motorauswahl	6-48
6.27	PWM-Funktion	6-49
6.28	Festlegung der Sollwerteingänge	6-50
6.29	Sollwert-Signalfilter	6-53
6.30	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp	6-54
6.31	Bedienungsschutzfunktionen	6-56
6.31.1	Schreibschutzfunktion	6-56
6.31.2	Reversierverbot	6-58
6.32	Auswahl der Betriebsart	6-59

6.33	Stromvektorregelung	6-62
6.33.1	Grundlagen	6-62
6.33.2	Selbsteinstellung der Motordaten	6-63
6.34	Betrieb mit einem Personalcomputer	6-70
6.34.1	Betriebsarten	6-72
6.34.2	Betriebs- und Drehzahlenweisungen schreiben	6-75
6.34.3	Kommunikationsdaten	6-76
6.34.4	Programmierung	6-79
6.34.5	Datenformat	6-81
6.34.6	Daten	6-84
6.34.7	Einstellungen	6-88
6.34.8	Übersicht der Fehlercodes	6-91
6.34.9	Kommunikation über die RS485-Schnittstelle	6-92
6.34.10	Betrieb bei einer Fehlermeldung	6-93
6.35	PID-Regler	6-94
6.35.1	Betrieb	6-95
6.35.2	Beschaltungsbeispiel	6-98
6.35.3	Parameterübersicht	6-100
6.35.4	Abgleich	6-101
6.36	Auswahl der Landessprache	6-104
6.37	Ausgangsstromüberwachung	6-105
6.37.1	Nullstromüberwachung	6-106
6.38	Anwahl der Strombegrenzung	6-107
6.39	Benutzergruppen	6-110
6.40	Betriebsstundenzähler zurücksetzen	6-112
6.41	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	6-113
6.42	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	6-115
6.43	Steuerung des Kühlventilators	6-116
6.44	Schlupfkompensation	6-117
6.45	Wahl der Stoppmethode	6-118
6.46	Ausgangs-Phasenfehler	6-120
6.47	Kalibrierfunktion für den AM-Ausgang	6-121
6.48	Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit vom Sollwertsignal	6-124
6.49	Signalton bei Tastenbetätigung	6-130
6.50	Kontrasteinstellung	6-130

7 Wartung und Inspektion

7.1	Allgemeines	7-1
7.2	Periodische Inspektionsarbeiten	7-2
7.3	Austausch des Kühlventilators	7-3

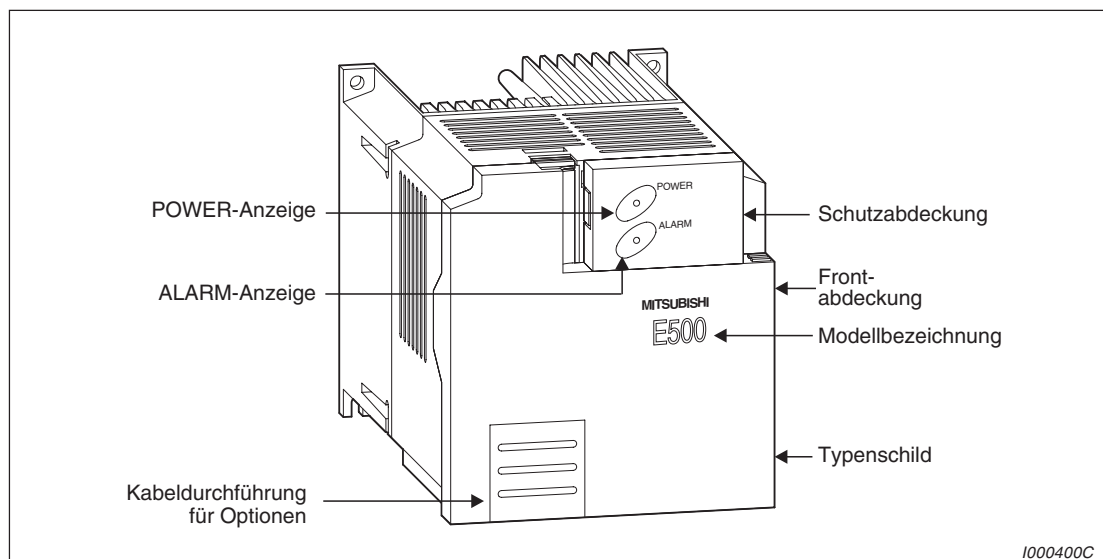
8	Fehlerdiagnose	
8.1	Fehlersuche	8-1
8.2	Fehleranzeige und Behebung	8-2
8.2.1	Fehlermeldung	8-2
8.2.2	Rücksetzen des Frequenzumrichters	8-3
8.3	Alarmlmeldungen und Schutzfunktionen	8-4
8.3.1	Übersicht der Fehlermeldungen	8-4
9	EMV-Richtlinien	
9.1	Anforderungen	9-1
A	Anhang	
A.1	Technische Daten	A-1
A.1.1	Technische Daten FR-E 520S EC (1-phasiger Anschluss)	A-1
A.1.2	Technische Daten FR-E 540 EC (3-phasiger Anschluss)	A-2
A.1.3	Technische Daten FR-E 500 EC	A-3
A.2	Blockschaltbild	A-5
A.3	LED-Anzeige	A-6
A.4	Datencodes	A-7
A.5	Parametergruppierungen	A-11
A.5.1	Grundlegende Parametereinstellungen	A-13
A.6	Äußere Abmessungen	A-14
A.6.1	Frequenzumrichter	A-14
A.6.2	Funkentstörfilter	A-16
A.6.3	Externe Bremswiderstände	A-18
A.6.4	Bedieneinheiten	A-19

1 Gehäusekomponenten

1.1 Beschreibung des Gehäuses

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

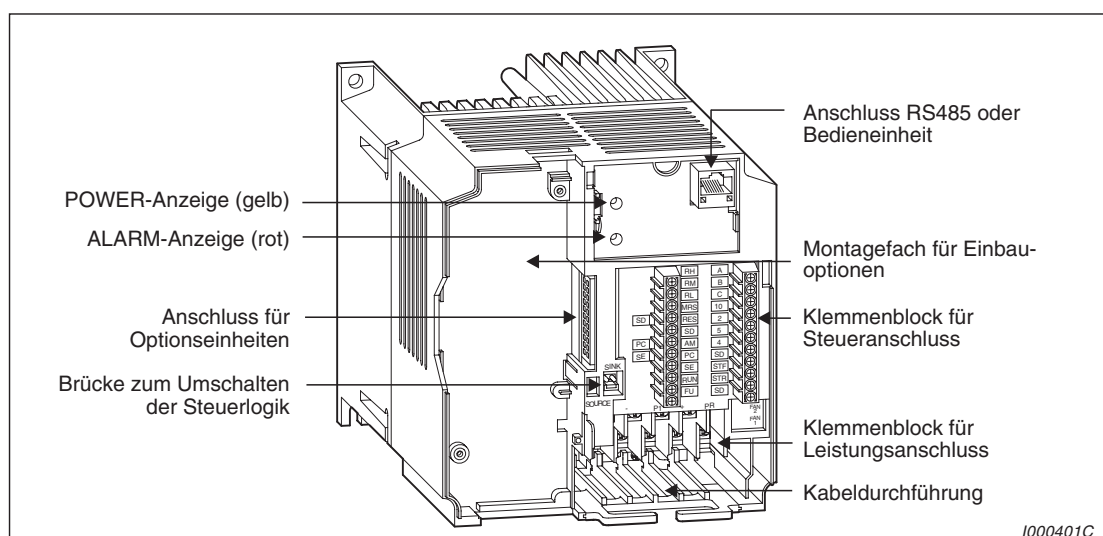
Frequenzumrichter FR-E 500 EC mit Frontabdeckung



I000400C

Abb. 1-1: Beschreibung des FR-E 500 mit Frontabdeckung

Frequenzumrichter FR-E 500 EC ohne Frontabdeckung



I000401C

Abb. 1-2: Beschreibung des FR-E 500 ohne Frontabdeckung

Typenschild

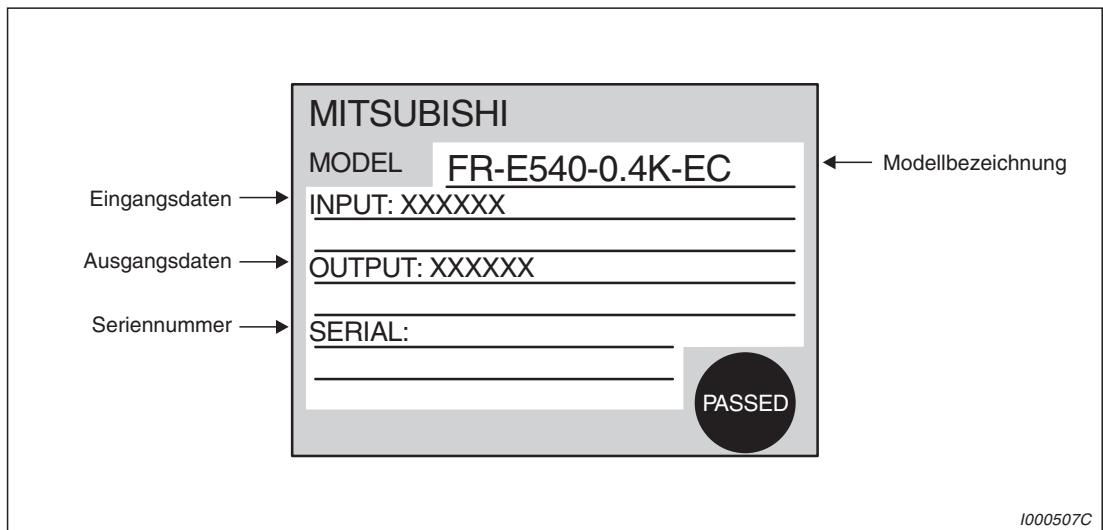


Abb. 1-3: Typenschild

Modellbezeichnung

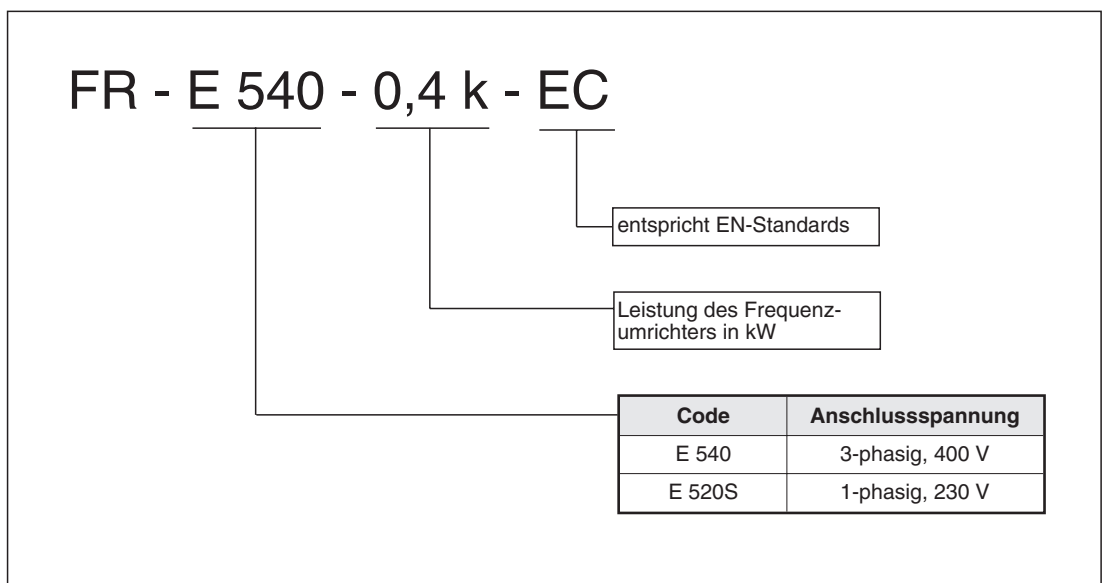


Abb. 1-4: Modellbezeichnung der Frequenzumrichter

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!

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 fühlbar einrastet.

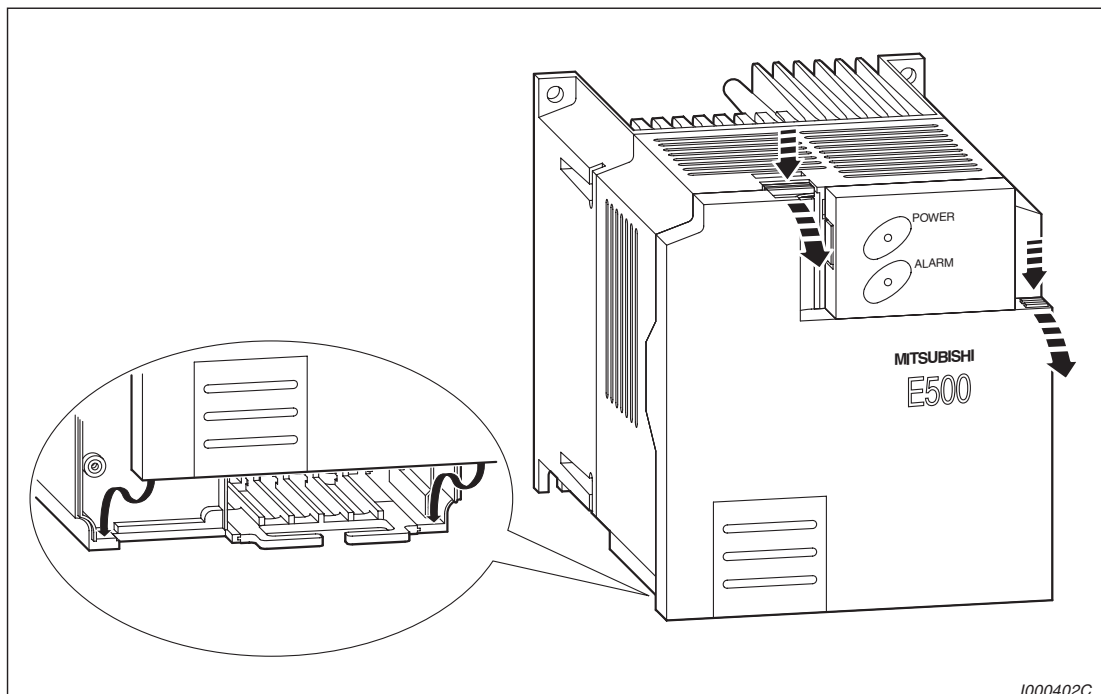


Abb. 1-5: Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung

1.3 Aus- und Einbau der Kabeldurchführung

Ausbau der Kabeldurchführung

Zum Ausbau der Kabeldurchführung müssen Sie zunächst die Frontabdeckung entfernen (siehe Abs. 1.2). Anschließend können Sie die Kabeldurchführung nach vorne herausziehen.

Einbau der Kabeldurchführung

Verlegen Sie alle Verbindungsleitungen durch die Kabeldurchführung. Setzen Sie die Kabeldurchführung anschließend wieder in die Halteschienen ein.

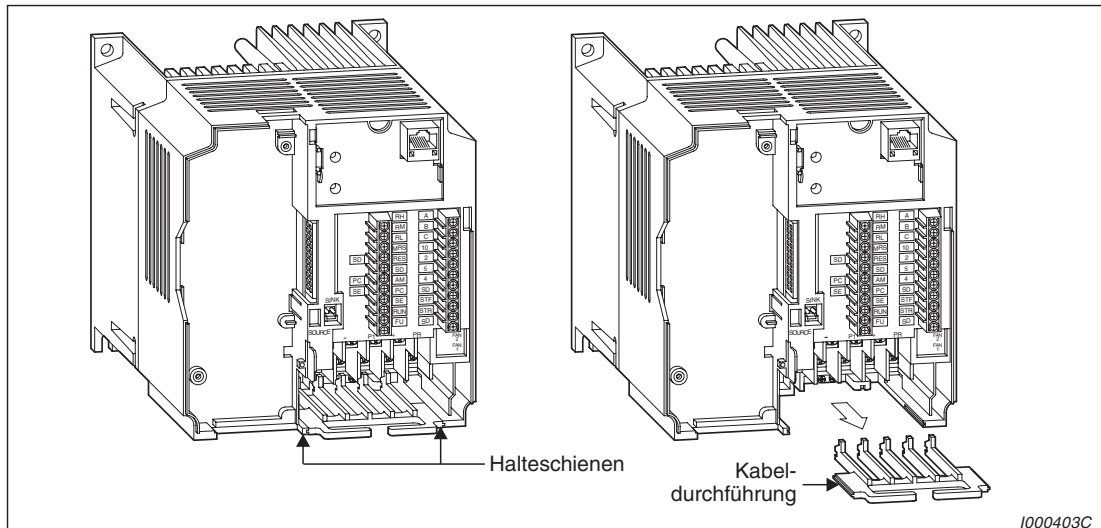


Abb. 1-6: Aus- und Einbau der Kabeldurchführung

1.4 Entfernen und Anbringen der Schutzabdeckung

Entfernen der Schutzabdeckung

Zum Entfernen der Schutzabdeckung müssen Sie den Haltezapfen am rechten Rand ein wenig nach innen drücken und die Schutzabdeckung nach vorne abziehen.

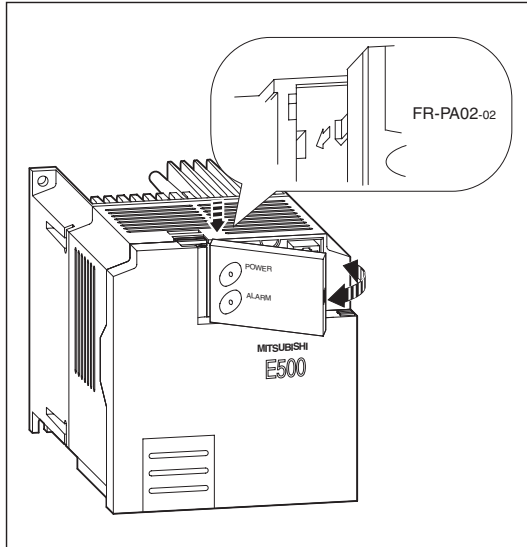
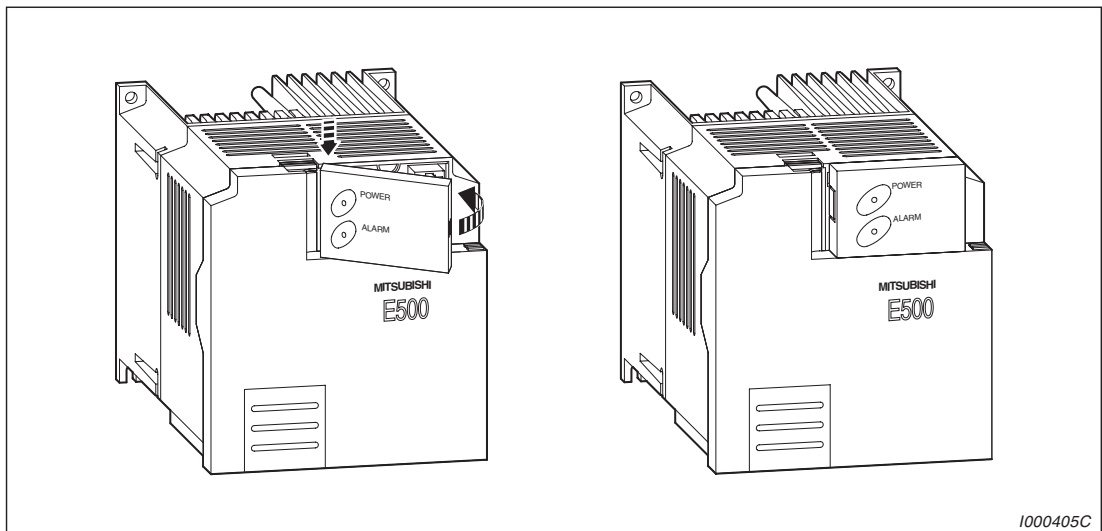


Abb. 1-7:
Entfernen der Schutzabdeckung

I000404C

Anbringen der Schutzabdeckung

Zur Befestigung der Schutzabdeckung setzen Sie den Haltezapfen am linken Rand in die dafür vorgesehene Aussparung. Drücken Sie die Schutzabdeckung an, bis der rechte Haltezapfen einrastet.



I000405C

Abb. 1-8: Anbringen der Schutzabdeckung

1.5 Übersicht der Gehäusekomponenten

Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Übersicht der Gehäusekomponenten des Frequenzumrichters FR-E 500 EC:

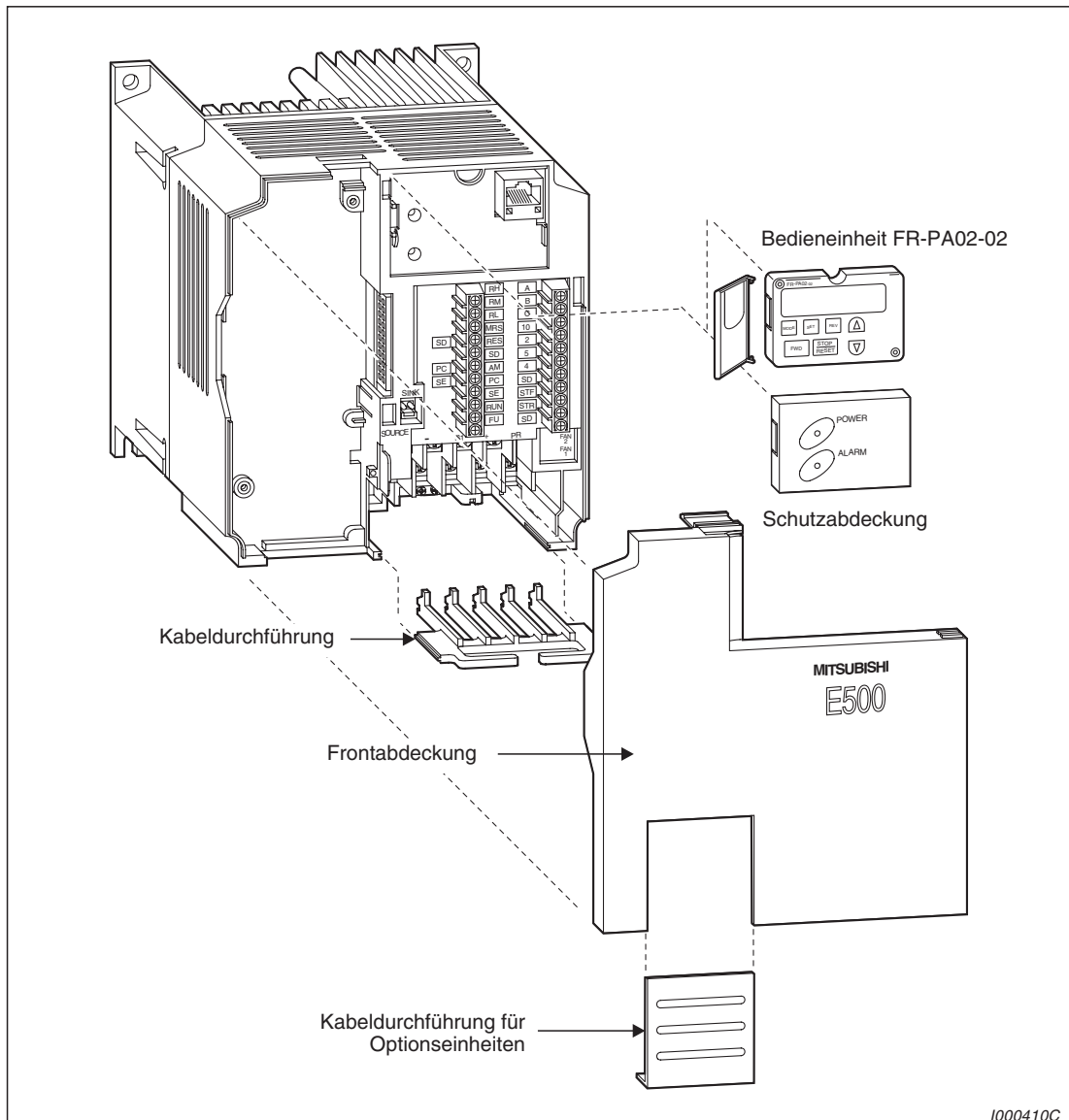


Abb. 1-9: Gehäusekomponenten des FR-E 500 EC

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 °C bis $+50\text{ °C}$ gehalten wird. Die maximal zulässige Umgebungstemperatur hängt von der gewählten Überlastfähigkeit ab und ist in einigen Anwendungen gemäß den Spezifikationen in Anhang A auf 40 °C begrenzt. 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 und Tab. 2-1). Der Frequenzumrichter darf unter keinen Umständen in unmittelbarer Nähe von leicht entflammaren Materialien montiert werden.

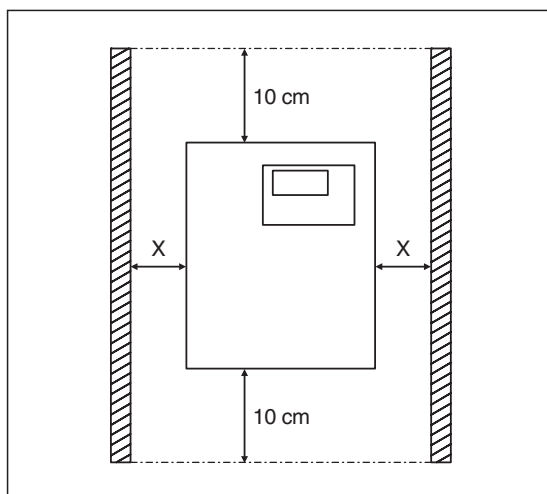


Abb. 2-1:
Mindestabstände

1000411C

Leistungsklasse	X [cm]
< 5,5 k	1
≥ 5,5 k	5

Tab. 2-1:
Mindestabstände



ACHTUNG:

Die erlaubte Umgebungstemperatur liegt im Bereich von -10 °C bis $+50\text{ °C}$. Die maximal zulässige Umgebungstemperatur hängt von der gewählten Überlastfähigkeit ab und ist in einigen Anwendungen gemäß den Spezifikationen in Anhang A auf 40 °C begrenzt. Die maximale Luftfeuchtigkeit darf 90% nicht übersteigen.

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.

Typ	Verlustleistung	
	Leistungsklasse	Watt [W]
FR-E 520S EC	0,4 k	45
	0,75 k	50
	1,5 k	85
	2,2 k	100
FR-E 540 EC	0,4 k	45
	0,75 k	50
	1,5 k	85
	2,2 k	100
	3,7 k	160
	5,5 k	285
	7,5 k	390

Tab. 2-2:

*Verlustleistung des FR-E 500 EC
(*Verlustleistung ohne Berücksichtigung
des eingebauten Bremswiderstandes)*

HINWEISE

Es ist darauf zu achten, dass die Innentemperatur des Schaltschranks die für den Frequenzumrichter zulässige Umgebungstemperatur von +50 °C bzw. 40 °C nicht überschreitet. Der Schaltschrank ist gegebenenfalls zu belüften.

Die in der Tabelle angegebenen Verlustleistungen gelten sowohl für den Betrieb mit 150 % wie auch 200 % Überlast, da in der Betriebsart mit 150 % Überlast die Taktfrequenz reduziert ist und somit die Schaltverluste geringer werden.

2.2.2 Belüftung

Der oder die Lüfter des zwangsbelüfteten Gehäuses sind unter Berücksichtigung einer optimalen Kühlluftführung zu installieren (siehe Abb. 2-2).

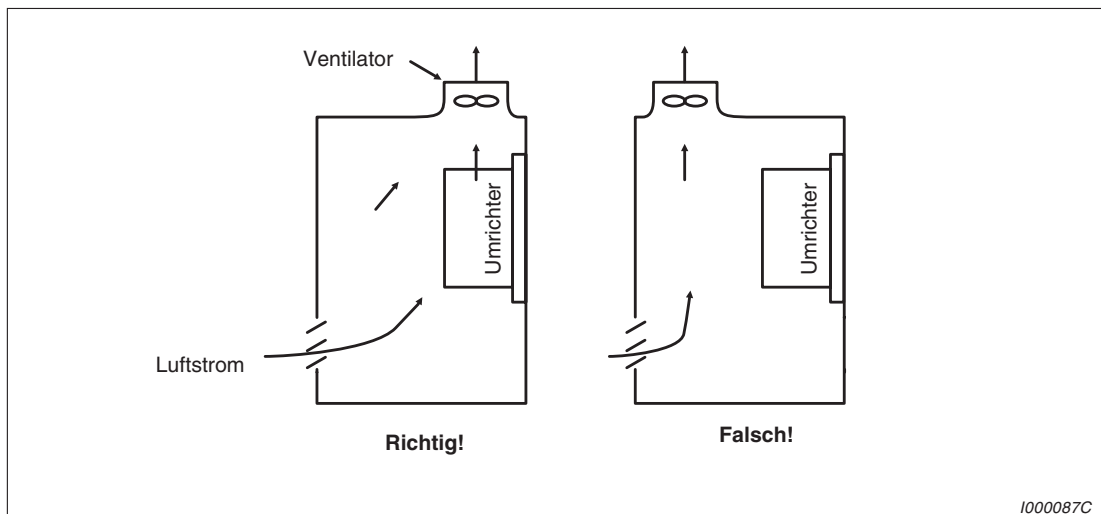


Abb. 2-2: Anordnung eines Frequenzumrichters in einem Schaltschrank mit Kühlluftführung

Bei der Montage mehrerer Frequenzumrichter in einem Schaltschrank darf ein Frequenzumrichter nicht im Kühlluftstrom eines anderen Frequenzumrichters oder Betriebsmittels montiert sein (siehe Abb. 2-3).

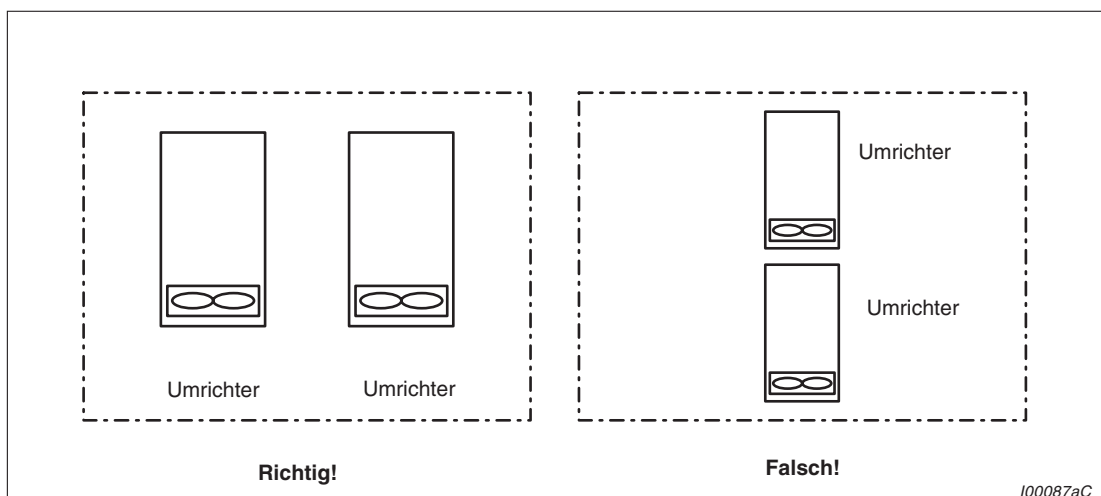


Abb. 2-3: Anordnung mehrerer Frequenzumrichter in einem Schaltschrank

HINWEIS

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

3 Anschluss

3.1 Übersicht

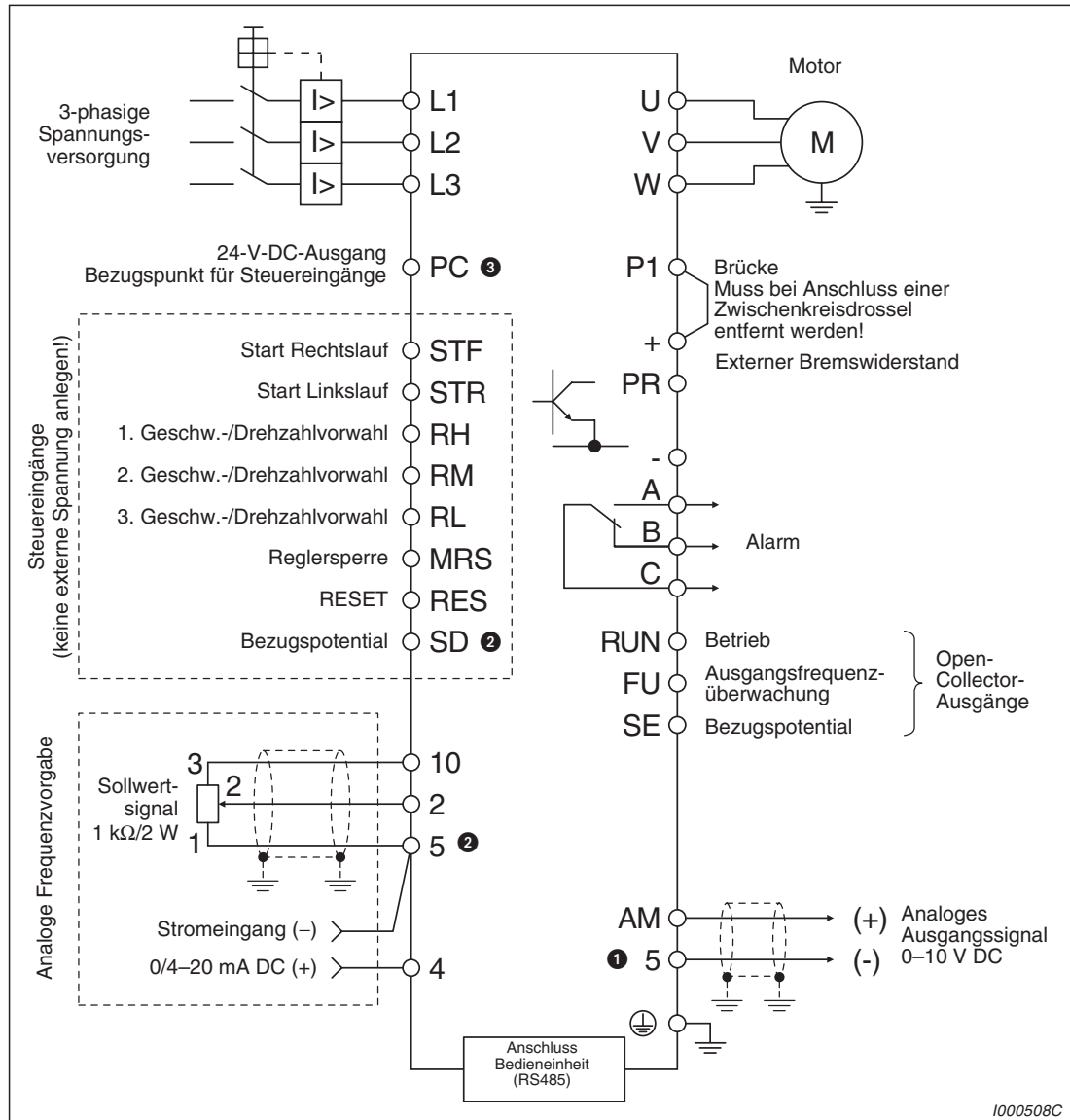


Abb. 3-1: Anschlussschema des Frequenzumrichters

- ❶ Die Klemmen 5, SD und SE sind galvanisch getrennt.
- ❷ Die Klemmen SD und 5 sind Bezugspotentiale. Sie dürfen nicht geerdet werden.



ACHTUNG:

❸ Die Klemmen PC-SD der 24-V-DC-Spannungsversorgung dürfen nicht kurzgeschlossen werden, da der Frequenzumrichter ansonsten beschädigt wird.

3.2 Anschluss des Leistungsteils

**GEFAHR:**

Anschlussarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand des Frequenzumrichters durchgeführt werden. Der Frequenzumrichter führt lebensgefährliche Spannung. Halten Sie nach dem Abschalten der Netzspannung eine Wartezeit von mindestens 10 min ein, damit sich die Kondensatoren auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können.

**ACHTUNG:**

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

3.2.1 Netz-, Motor- und Schutzleiteranschluss

Die Klemmenleisten zur Anschaltung des Frequenzumrichters werden nach dem Entfernen der Frontabdeckung zugänglich. Der Netzanschluss erfolgt beim 1-phasigen Anschluss über die Klemmen L1 und N und beim 3-phasigen Anschluss über die Klemmen L1, L2 und L3 .

Dabei gilt für die Anschlussspannungen:

- Beim 1-phasigen Anschluss: 200–240 V AC; –15 % / +10 %; 50–60 Hz ±5 %
- Beim 3-phasigen Anschluss: 380–480 V AC; –15 % / +10 %; 50–60 Hz ±5 %

Die Motorkabel werden an den Klemmen U, V und W angeschlossen. Die Abbildungen 3-3 und 3-5 zeigen die Anschlusskonfigurationen für den Leistungsanschluss bei 1- bzw. 3-phasigem Anschluss. Die Dimensionierung der Kabel ist entsprechend den Hinweisen in Abs. 3.7 vorzunehmen.

Der Frequenzumrichter muss zusätzlich über den Schutzleiteranschluss geerdet werden.

1-phasiger Leistungsanschluss

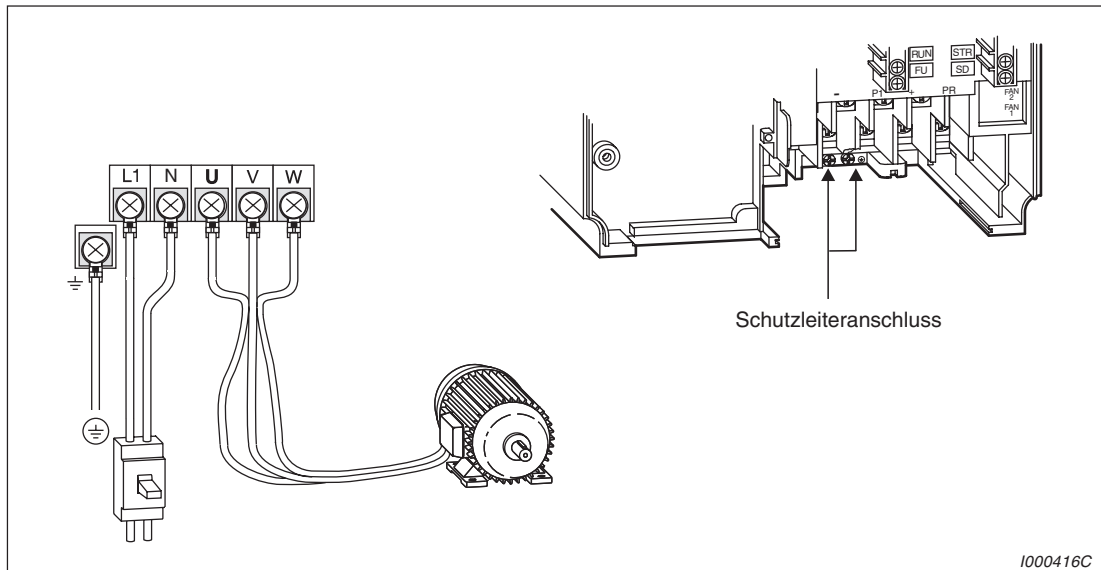


Abb. 3-2: Leistungsanschlüsse bei 1-phasigem Anschluss

HINWEIS

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

Eine Beschreibung der Klemmen für die Leistungsanschlüsse enthält Tabelle 3-2.

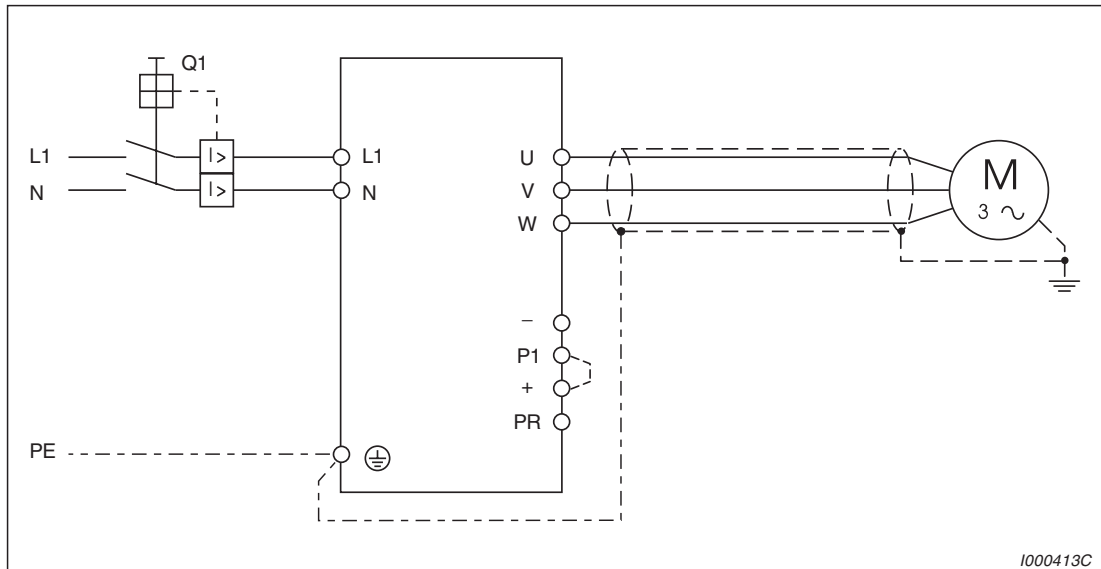


Abb. 3-3: Leistungsanschluss eingangs- und lastseitig bei 1-phasigem Anschluss

3-phasiger Leistungsanschluss

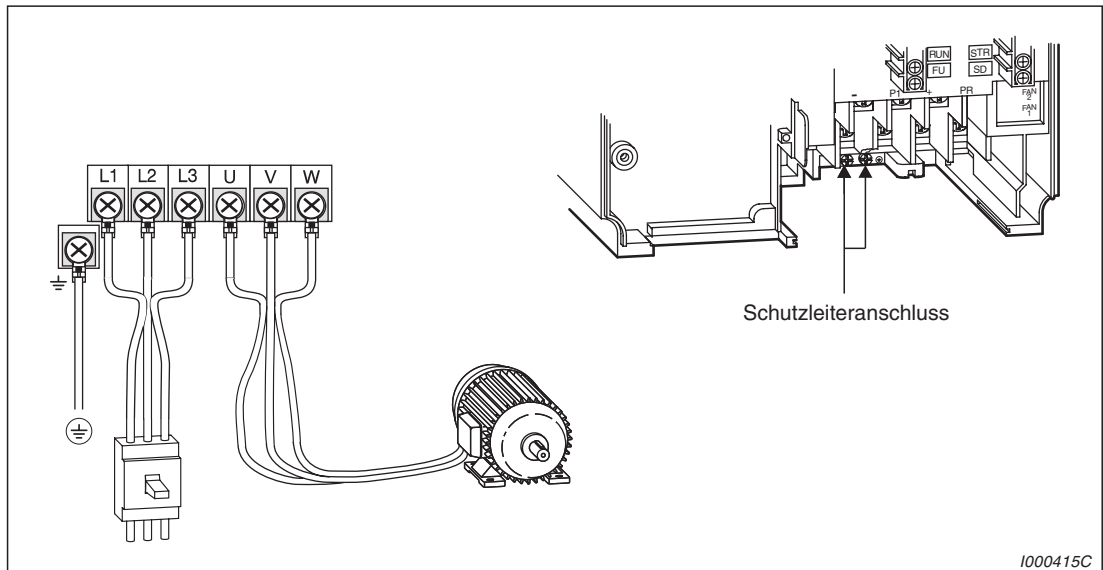


Abb. 3-4: Leistungsanschlüsse bei 3-phasigem Anschluss

HINWEIS

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

Eine Beschreibung der Klemmen für die Leistungsanschlüsse enthält Tabelle 3-2.

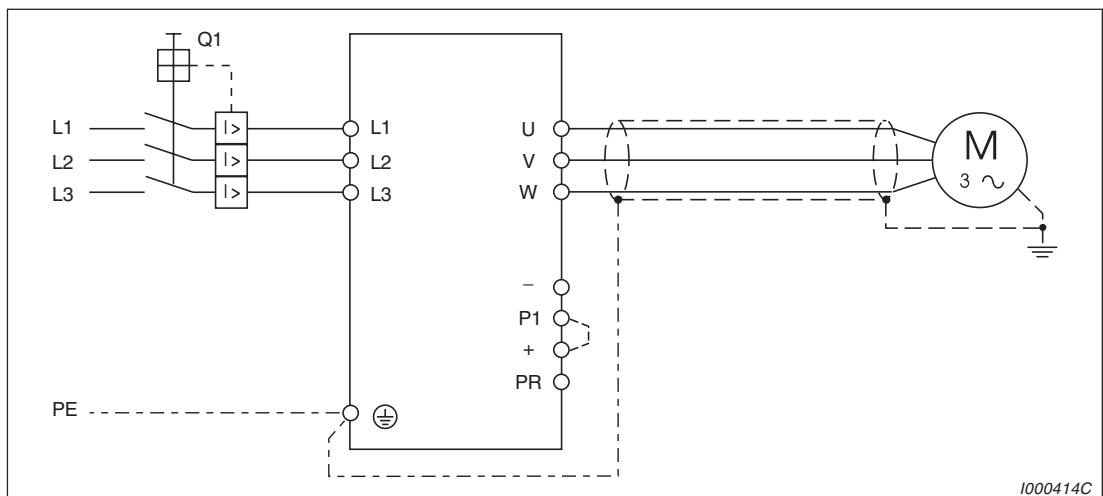



Abb. 3-5: Leistungsanschluss eingangs- und lastseitig bei 3-phasigem Anschluss

Maximal zulässige Länge der Motorleitung

Leistungsklasse FR-E 500		0,4 k	0,75 k	1,5 k	2,2 k	≥ 3,7 k
Kein geräuscharmer Betrieb	Klasse 200 V	300 m	500 m	500 m	500 m	500 m
	Klasse 400 V	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m
Geräuscharmer Betrieb	Klasse 200 V	200 m	300 m	500 m	500 m	500 m
	Klasse 400 V	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m

Tab. 3-1: Motorleitung

	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
Leistungsanschlüsse	L1, L2, L3 *	Netzspannungsanschluss	Netzspannungsversorgung des Frequenzumrichters
	+, -	Anschluss für externe Brems Einheit	An den Klemmen + und - kann eine externe Brems Einheit angeschlossen werden.
	+, PR	Anschluss für optionalen externen Bremswiderstand	An den Klemmen + und PR kann optional ein externer Bremswiderstand angeschlossen werden.
	P1, +	Anschluss für Zwischenkreisdrossel	Die Klemmen P1 und + dienen zum Anschluss einer Zwischenkreisdrossel. Vor dem Anschluss der Drossel muss die Brücke entfernt werden.
	U, V, W	Motoranschluss	Spannungsausgang des Frequenzumrichters (3 ~ 0 V-Anschlussspannung, 0,2-400 Hz)
		PE	Schutzleiteranschluss des Frequenzumrichters

Tab. 3-2: Beschreibung der Klemmen

* L1, N für 1-phasigen Anschluss



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 (siehe Abs. 3.3 und 3.4.4) bzw. über die Bedieneinheit erfolgen.

3.2.2

Klemmenleiste für Leistungsanschluss

Klemmenbelegung für 1-phasigen Anschluss

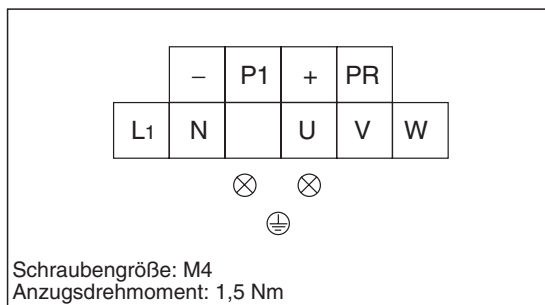


Abb. 3-6:

Klemmenleiste für 1-phasigen Anschluss

1000468C

Klemmenbelegung für 3-phasigen Anschluss

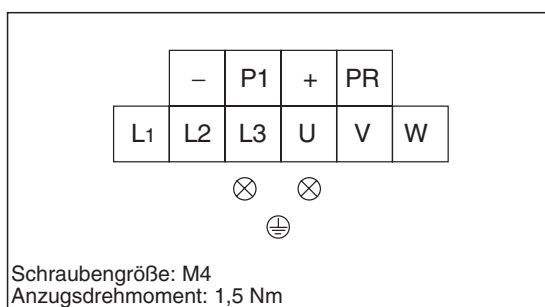


Abb. 3-7:

Klemmenleiste für 3-phasigen Anschluss

1000467C

3.3 Anschluss des Steuerteils

Abb. 3-8 zeigt die Belegung der Klemmenleiste für die Steuer- und Signalkreise des Frequenzumrichters.

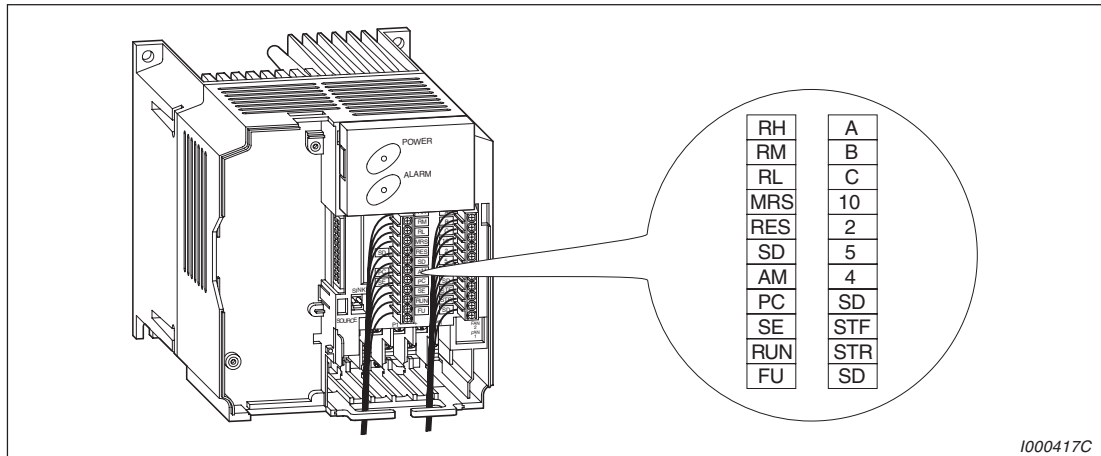
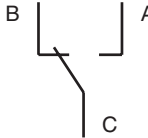


Abb. 3-8: Übersicht der Klemmenbelegung

Signal	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
Signaleingänge	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 Linkslauf, wenn an Klemme STR ein Signal anliegt.
		RH, RM, RL	Geschwindigkeitsvorwahl Vorwahl von 15 verschiedenen Ausgangsfrequenzen
	Bezugspunkte	MRS	Reglersperre Ein Schalten des Signals MRS (länger als 20 ms) stoppt die Ausgangsfrequenz ohne Berücksichtigung der Verzögerungszeit.
		RES	RESET-Eingang Das Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach Ansprechen einer Schutzfunktion erfolgt durch ein Signal an der RES-Klemme ($t > 0,1$ s).
		SD	Gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge in negativer Logik Eine bestimmte Steuerfunktion wird durch Verbindung der entsprechenden Klemme mit der SD-Klemme aktiviert. Die SD-Klemme ist von der Digitalelektronik durch Optokoppler isoliert. 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 und gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge in positiver Logik 24-V-DC-/0,1-A-Ausgang In negativer Logik muss bei einer Ansteuerung über Open-Collector-Transistoren (z. B. SPS) der positive Pol einer externen Spannungsquelle mit der PC-Klemme verbunden werden. In positiver Logik dient die PC-Klemme als gemeinsamer Bezugspunkt für die Steuereingänge.	

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

Signal	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung	
Analog	Sollwertvorgabe	10 (Ausgangsspannung 5 V DC)	Spannungsausgang für Potentiometeranschluss Ausgangsspannung 5 V DC. Der max. Ausgangsstrom beträgt 10 mA. Empfohlenes Potentiometer: 1 kΩ, 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 kΩ; die max. zulässige Spannung 20 V.	
		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 nicht geerdet werden.	
		4	Eingang für Strom-Sollwertsignal 0/4–20 mA DC Das Strom-Sollwertsignal (0/4–20 mA DC) wird an diese Klemme angelegt. Der Eingang ist nur bei geschaltetem AU-Signal aktiv. Die Funktionszuweisung des AU-Signals erfolgt über Parameter 180 bis 183. Der Eingangswiderstand beträgt 250 Ω, der max. zulässige Strom 30 mA.	
Signalausgänge	Kontakt	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 230 V AC / 0,3 A oder 30 V DC / 0,3 A.	Die Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen erfolgt über Parameter 190 bis 192.
		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. Die Schaltleistung beträgt 24 V DC / 0,1 A.	
	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. Die Schaltleistung beträgt 24 V DC / 0,1 A.		
	SE	Bezugspotential für Signalausgänge Bezugspotential zu den Signalen RUN und FU		
Open Collector				

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

Signal		Klemme	Bezeichnung	Beschreibung	
Signalausgänge	Analog	AM	Analogausgang	Eine der folgenden Anzeigefunktionen kann ausgewählt werden: Ausgangsfrequenz, Motorstrom oder Ausgangsspannung. Angeschlossen werden kann z. B. ein Gleichspannungs-Messinstrument.	Werksseitig ist die Ausgabe der Frequenz eingestellt. Die max. Ausgangsspannung beträgt 10 Volt, der maximal zulässige Ausgangsstrom 1 mA.
Kommun.	RS485	—	Anschluss Bedieneinheit (RS485)	Kommunikation über RS485 E/A-Standard: RS485, Multi-Drop-Betrieb, max. 19200 Baud, max. 500 m Leitungslänge	

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



ACHTUNG:

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

3.4 Anschlusskonfiguration des Steuerteils

3.4.1 Auswahl der Steuerlogik

Der Frequenzumrichter FR-E 500 EC bietet die Möglichkeit, zwischen zwei Arten der Steuerlogik zu wählen. Je nach Richtung des fließenden Stromes wird unterschieden zwischen:

- Positiver Logik
In der positiven Logik wird ein Signal durch einen in die Klemme hineinfließenden Strom gesteuert.
- Negativer 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 (siehe Abb. 3-9).



ACHTUNG:

Schalten Sie die Versorgungsspannung ab, wenn Sie die Steuerlogik umschalten möchten. Der Frequenzumrichter kann sonst beschädigt werden.

Zur Umschaltung der Steuerlogik gehen Sie wie folgt vor:

- ① Entfernen Sie die Frontabdeckung des Frequenzumrichters.
- ② Setzen Sie den Jumper auf die gewünschte Position. Verwenden Sie dazu eine Pinzette bzw. Zange.

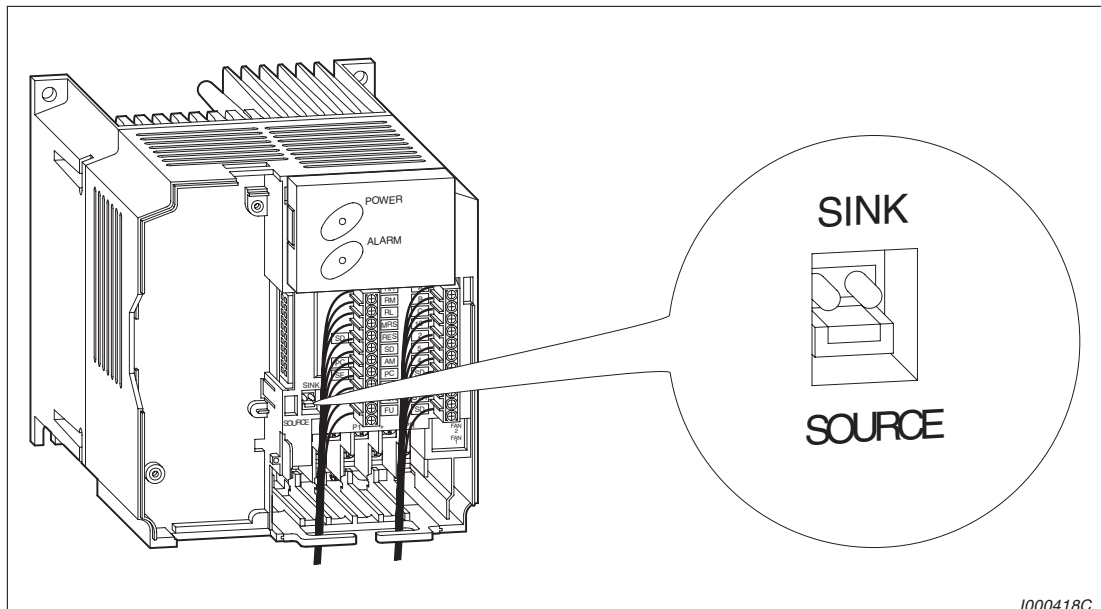


Abb. 3-9: Auswahl der Steuerlogik

- ③ Bringen Sie die Frontabdeckung wieder an.

3.4.2 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.

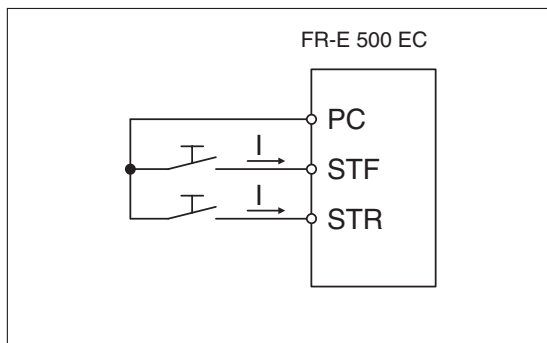


Abb. 3-10:
Stromflussrichtung in positiver Logik

I000100C

Abb. 3-11 zeigt die Ausgangsschaltung des Frequenzumrichters in positiver Logik. Klemme SE dient als gemeinsames Bezugspotential für die Open-Collector-Ausgänge.

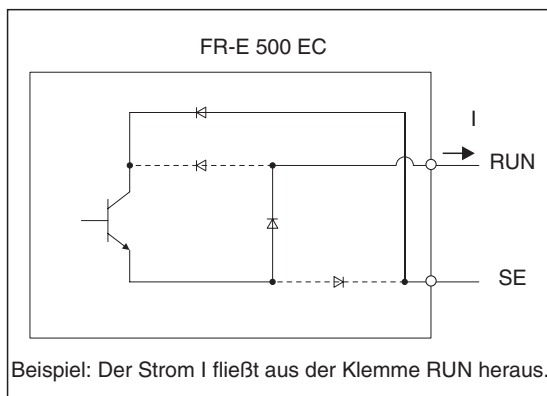
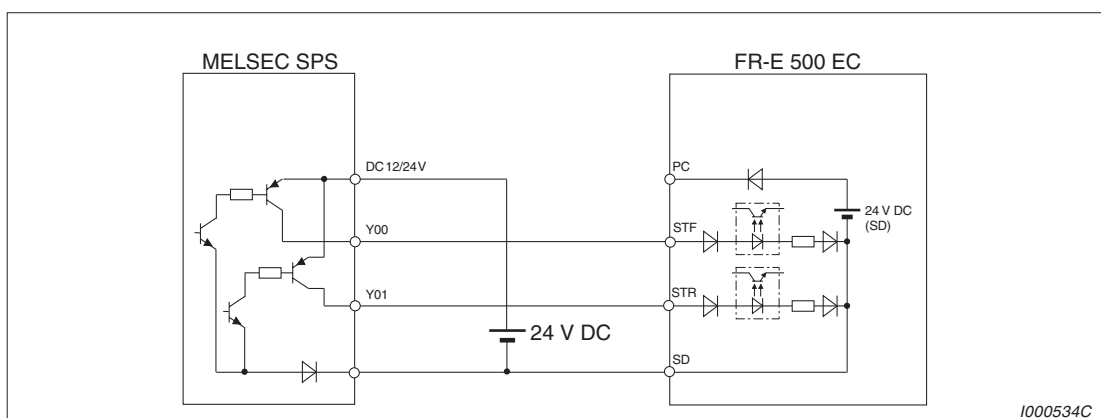


Abb. 3-11:
Ausgangsschaltung in positiver Logik

I000101C

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.



I000534C

Abb. 3-12: Verwendung einer externen Spannungsquelle in Verbindung mit Transistorausgängen einer SPS

3.4.3 Negative Logik

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

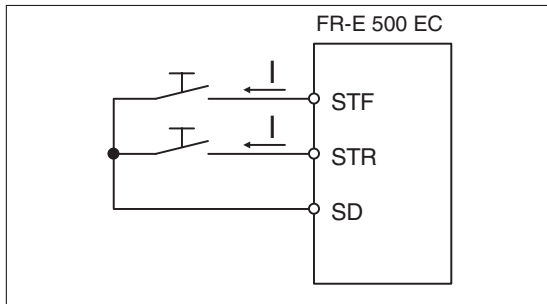


Abb. 3-13:
Stromflussrichtung in negativer Logik

1000103C

Abb. 3-14 zeigt die Ausgangsschaltung des Frequenzumrichters in negativer Logik. Klemme SE dient als gemeinsames Bezugspotential für die Open-Collector-Ausgänge.

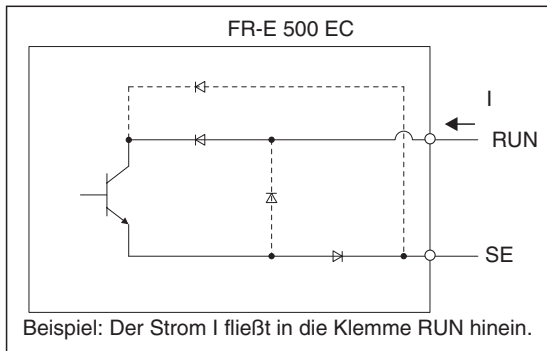


Abb. 3-14:
Ausgangsschaltung in negativer Logik

1000104C

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.

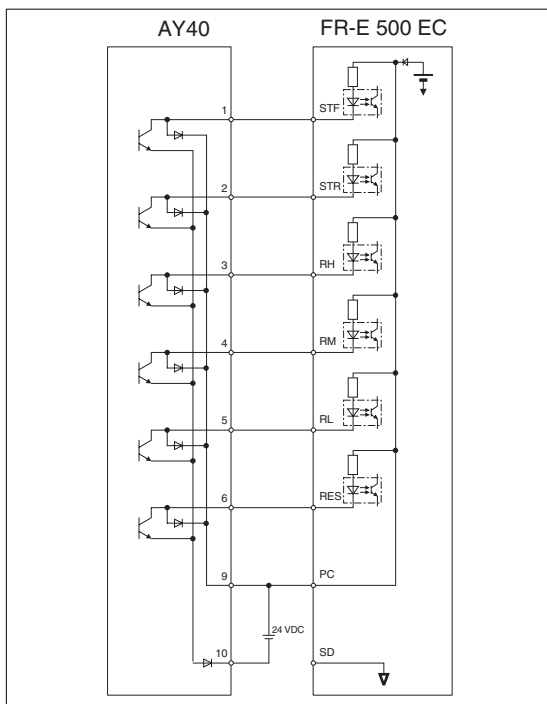


Abb. 3-15:
Verwendung einer externen Spannungsquelle in Verbindung mit Transistorausgängen einer SPS

1000105C

3.4.4 Eingangssignalkreise

Abb. 3-16 zeigt die Beschaltung der Eingangssignalkreise in positiver Logik.

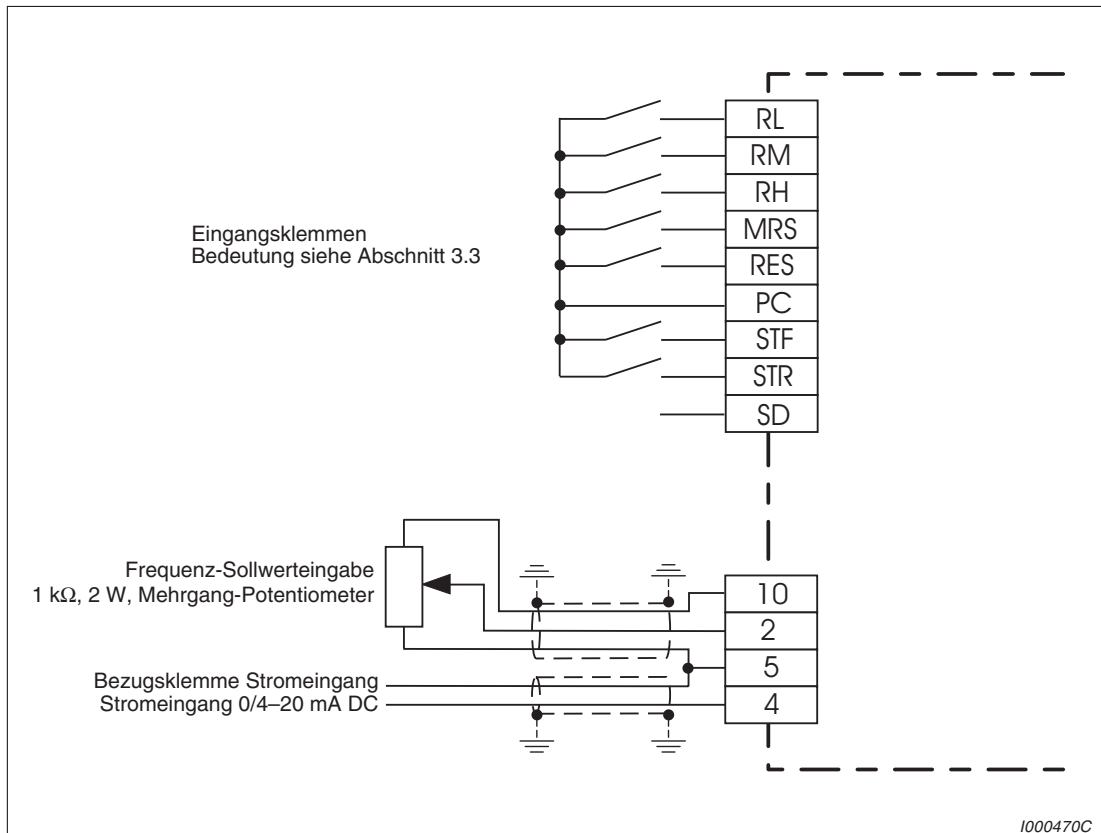


Abb. 3-16: Beschaltung der Eingangssignalkreise in positiver Logik

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. Die STOP-Funktion kann einer Klemme über die Parameter 180 bis 183 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ zugewiesen werden.

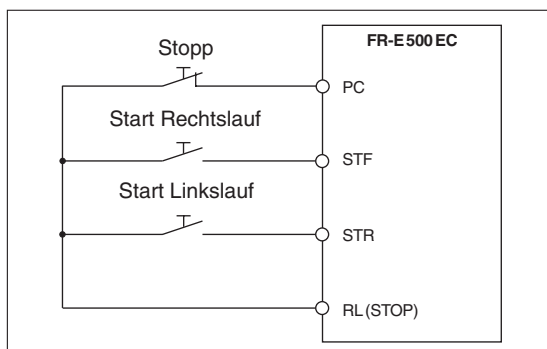


Abb. 3-17: Beschaltung der STOP-Klemme in positiver Logik

1000471C

3.4.5 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.

Abb. 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.

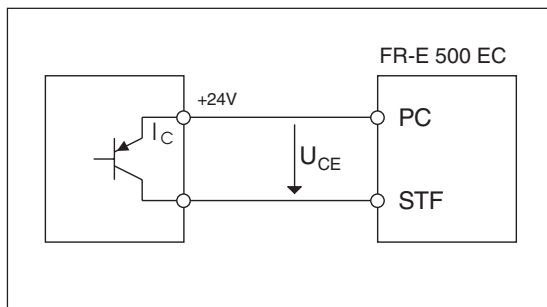
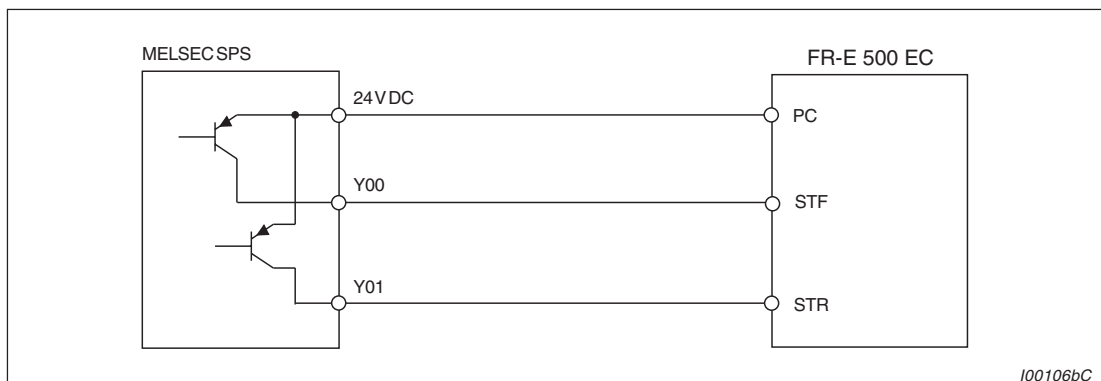


Abb. 3-18:
Ansteuerung über Transistor in positiver Logik

100106aC

Zulässige Eingangssignale:

- Sämtliche Eingangssignale mit Ausnahme der Anschlüsse zur Sollwert-Signalvorgabe (Klemmen 2, 4, 5 und 10) 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. 3-19: Ansteuerung über einen Transistorausgang einer SPS in positiver Logik

3.4.6 Ausgangssignalkreise

Relaisausgänge

Die Klemmen A, B und C sind potentialfreie Relaiskontakte zur Alarmausgabe (siehe auch Tab. 3-3). 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 .

Digitalausgänge

Die Signalausgänge ① bis ③ schalten nach den in Abs. 3.3 aufgeführten Bedingungen. Im Einzelnen haben die Ausgänge folgende Bedeutung:

- ① Gemeinsames Bezugspotential SE (Klemmen ② und ③)
- ② Motorlauf (RUN)
- ③ Überwachung der Ausgangsfrequenz (FU)

Bei den zuvor aufgeführten Signalausgängen handelt es sich um Transistorausgänge (siehe folgende Abb. 3-20).

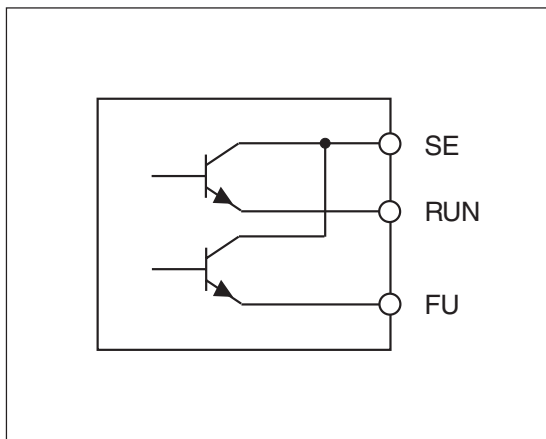


Abb. 3-20:
Transistor-Signalausgang in positiver Logik

1000472C

Die Verbindung der Klemme SE zu den Signalausgängen wird niederohmig (Signal durchgeschaltet), wenn die in Abs. 3.3 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

Analogausgang

Zur externen Anzeige verschiedener Funktionen (z. B. Ausgangsfrequenz, Strom usw.) kann an die Klemme AM ein Anzeigengerät angeschlossen werden.

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

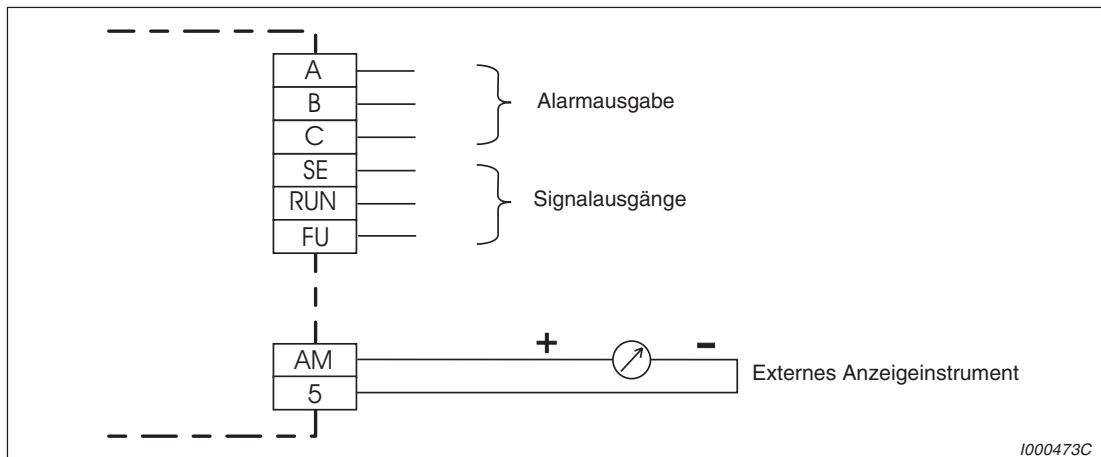


Abb. 3-21: Beschaltung der Ausgangssignalkreise

3.5 Anschluss an eine RS485-Schnittstelle

Der Anschluss für die Bedieneinheit kann über Kommunikationskabel auch zum Anschluss eines Rechners (PC etc.) verwendet werden. Somit ist es möglich, Frequenzumrichter über Anwendungsprogramme zu steuern, zu überwachen und ihre Parameterwerte einzustellen.

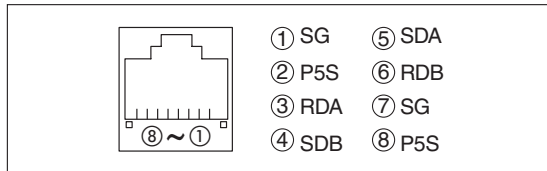


Abb. 3-22:
Klemmenbelegung Anschluss
Bedieneinheit

1000107C

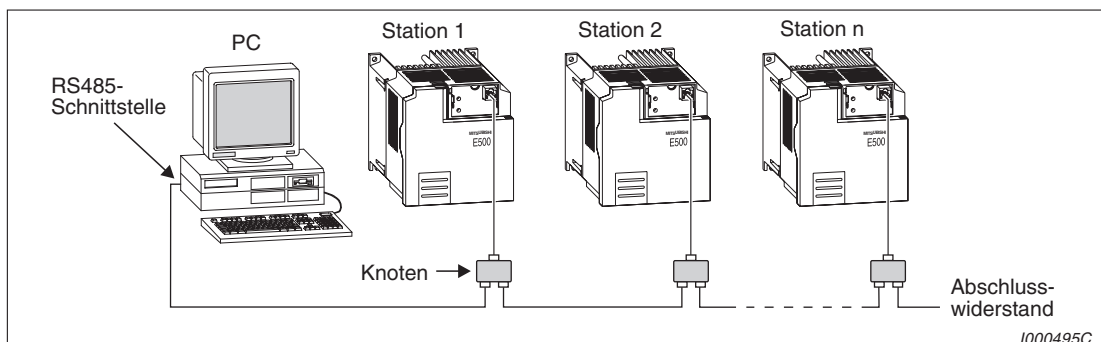
HINWEISE

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.

3.5.1 Beispiele für Systemkonfigurationen

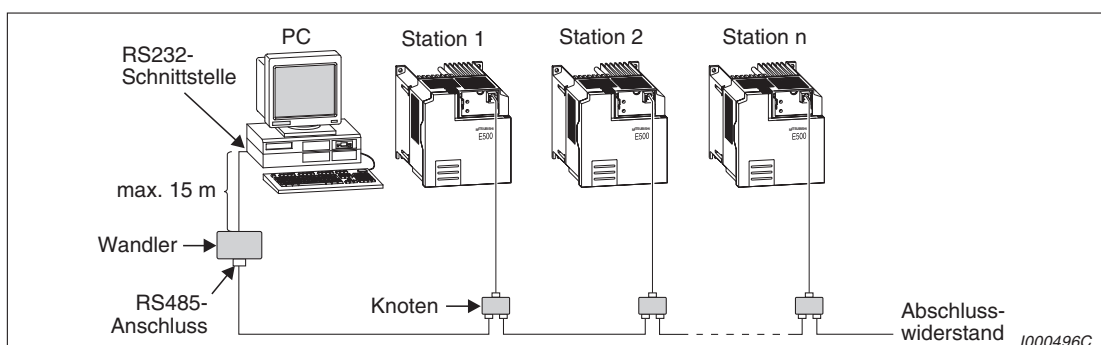
Frequenzumrichter und PC mit RS485-Schnittstelle



1000495C

Abb. 3-23: Konfiguration mit RS485-Schnittstelle am PC

Frequenzumrichter und PC mit RS232C-Schnittstelle



1000496C

Abb. 3-24: Konfiguration mit RS232C-Schnittstelle am PC

HINWEIS

Für die Kopplung RS232C und RS485 wird ein spezieller Wandler benötigt (MITSUBISHI-Verbindungskabel SC-FR PC, Best.-Nr.: 88426).

3.5.2 Verdrahtung

Verbindung eines externen Rechners mit einem einzelnen Frequenzumrichter

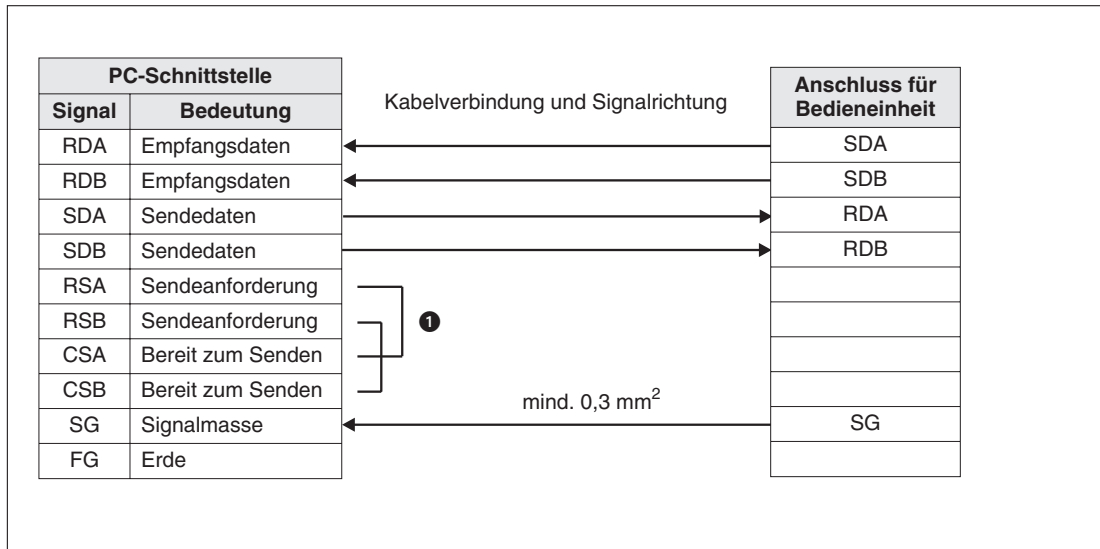


Abb. 3-25: Verkabelung mit einem Frequenzumrichter

Verbindung eines externen Rechners mit mehreren Frequenzumrichtern

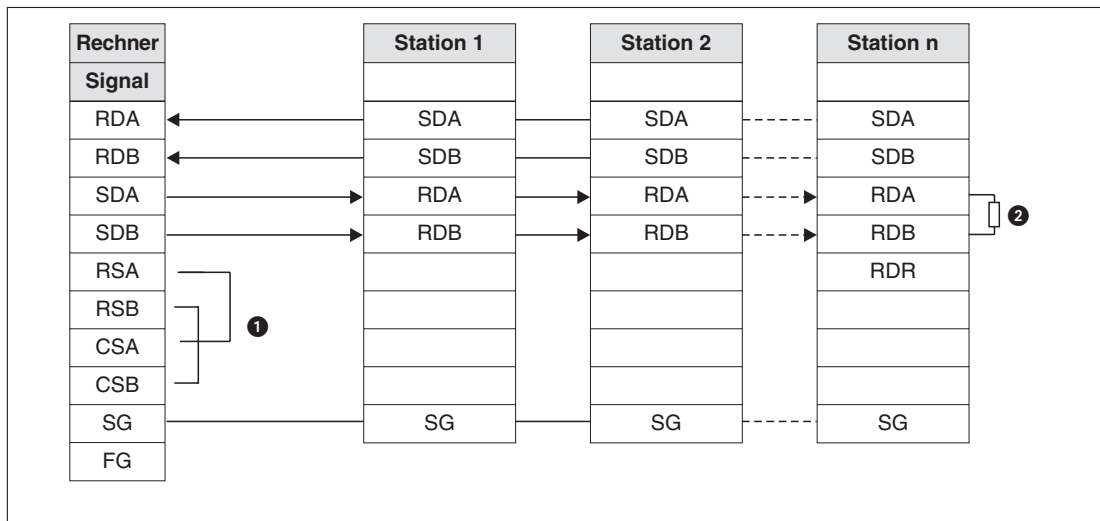


Abb. 3-26: Verkabelung mit mehreren Frequenzumrichtern

HINWEISE

❶ Führen Sie die Anschlüsse entsprechend der Bedienungsanleitung des eingesetzten PCs aus. Beachten Sie, dass die Pinbelegung des Schnittstellensteckers vom verwendeten PC abhängig ist.

❷ In Abhängigkeit von der Leitungslänge und der Übertragungsgeschwindigkeit können Übertragungsprobleme aufgrund von Reflexionen auftreten. In diesem Fall muss ein Abschlusswiderstand (Impedanz: 100 Ω) vorgesehen werden. Sind die einzelnen Stationen über den Anschluss der Bedieneinheit miteinander verbunden, kann der Widerstand an den letzten Knoten angeschlossen werden. Der Abschlusswiderstand wird immer an den letzten Frequenzumrichter angeschlossen.

3.6 Anschluss eines externen Bremswiderstandes

3.6.1 Verwendungsbedarf

Frequenzumrichter der Serie FR-E 500 EC verfügen über einen eingebauten Bremstransistor (Bremschopper). Bei Anwendungen, in denen dynamisch gebremst werden muss, kann durch Anschluss eines Bremswiderstandes (an die Leistungsklemmen + und PR) die mögliche Bremszeit verringert werden. Die relative Einschaltdauer des Bremswiderstandes kann über Parameter 30 angewählt und über Parameter 70 bis auf 30 % eingestellt werden. Für hohe Bremsleistungen muss eine externe Bremseinheit verwendet werden (siehe Abs. 3.6.2).

Die Auswahl des passenden Bremswiderstandes erfolgt nach folgender Tabelle. Beachten Sie, dass beim Einsatz anderer Widerstände der in der folgenden Tabelle angegebene Ohmwert auf keinen Fall unterschritten werden darf, da ansonsten der Frequenzumrichter Schaden nehmen kann.

Frequenzumrichter		Bremswiderstand ^①	Widerstand [Ω]	Leistung [W] ^②
FR-E 520 S EC	0,4 k	FR-ABR-0,4 k	200	60
	0,75 k	FR-ABR-0,75 k	100	80
	1,5 k/2,2 k	FR-ABR-2,2 k	60	120
FR-E 540 EC	0,4 k	FR-ABR-H0,4 k	1200	45
	0,75 k	FR-ABR-H0,75 k	700	75
	1,5 k	FR-ABR-H1,5 k	350	115
	2,2 k	FR-ABR-H2,2 k	250	120
	3,7 k	FR-ABR-H3,7 k	150	155
	5,5 k	FR-ABR-H5,5 k	110	185
	7,5 k	FR-ABR-H7,5 k	75	340

Tab. 3-4: Zuordnung der Bremswiderstände

- ① Die in der Bezeichnung der Widerstände aufgeführte Leistung entspricht der für max. 5 s umsetzbaren Spitzenleistung.
- ② Die Leistung kennzeichnet die umsetzbare Leistung bei 100 % ED.



ACHTUNG:

Berücksichtigen Sie bei der Verdrahtung und Montage der Bremswiderstände, dass diese an der Oberfläche bis zu 300 °C heiß werden können und dass die Spannung auf den Anschlussleitungen der Bremswiderstände FR-ABR-H bis zu 800 V DC betragen kann.

HINWEIS

Bei Verwendung der Bremswiderstände FR-ABR-(H) ist Parameter 30 auf „1“ und Parameter 70 auf „10“ einzustellen.

Eine Erhöhung des Bremsmomentes ist durch Einsatz von weiteren Bremswiderständen (zusätzlich zum angeschlossenen Bremswiderstand lt. oben stehender Tabelle) nicht möglich!

Der externe Widerstand ist an die Klemmen PR und + anzuschließen.

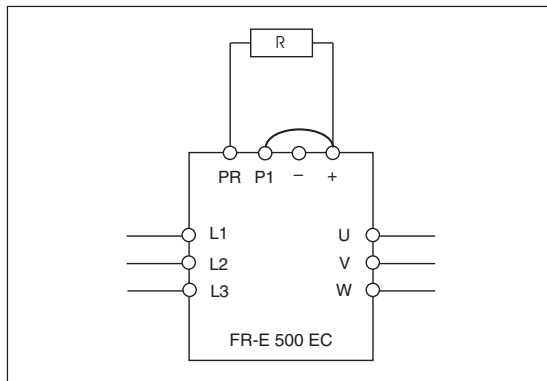


Abb. 3-27:
Anschluss eines Bremswiderstandes

1000476C

3.6.2 Anschluss einer Bremsseinheit vom Typ BU-UFS

Durch die Kondensatoren im Zwischenkreis des Frequenzumrichters kann ein Bremsmoment in Höhe von ca. 20 % des Motornennmomentes erzielt werden. Wenn ein höheres Bremsmoment gefordert ist oder die relative Einschaltdauer des integrierten Bremstransistors von 30 % überschritten wird, muss eine externe Bremsseinheit BU-UFS verwendet werden.

Die von MITSUBISHI ELECTRIC gelieferte Bremsseinheit 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 Bremsseinheit und Bremswiderstand erfolgt entsprechend den Angaben in den mitgelieferten Handbüchern. Ein Beispiel ist in Abb. 3-28 dargestellt.



ACHTUNG:

Schließen Sie die Bremswiderstände niemals direkt an die Klemmen + und – an. Es besteht Brandgefahr.

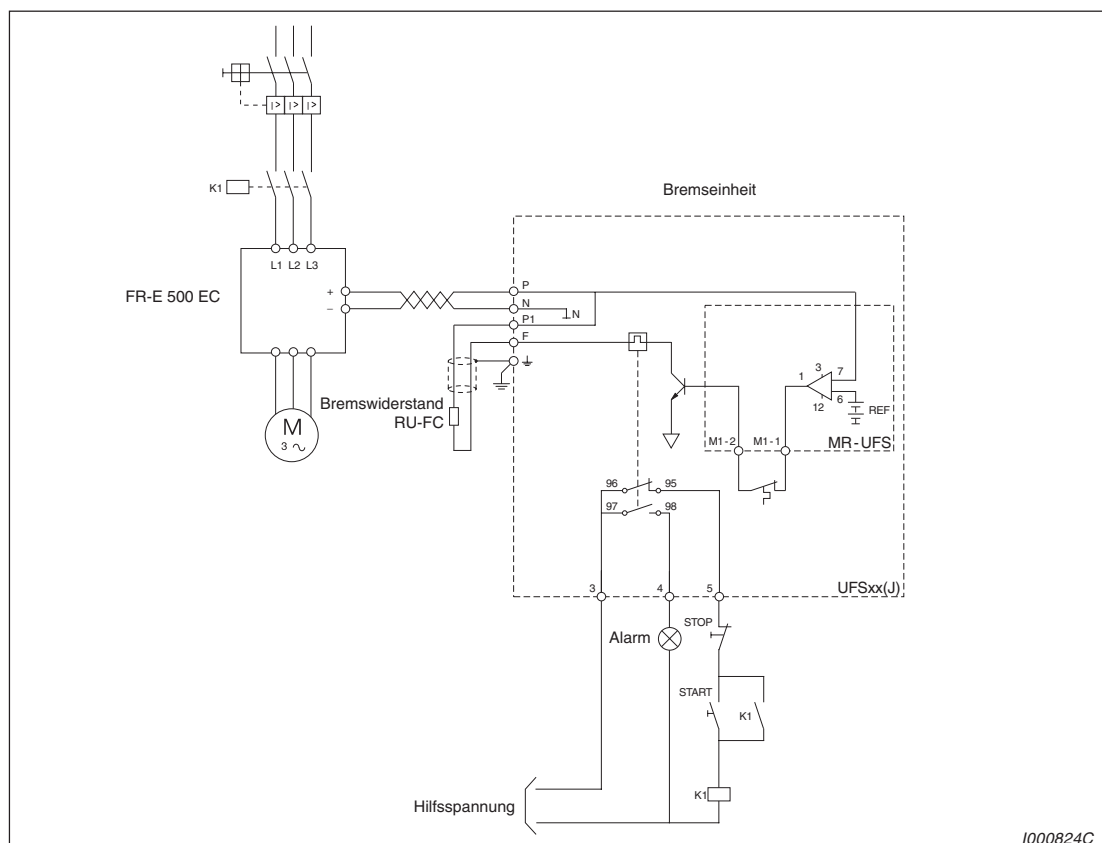


Abb. 3-28: Anschlusskonfiguration der Bremsseinheit

HINWEIS

Die Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter, Bremsseinheit und Widerständen dürfen 2 m (5 m bei verdrehten Leitungen) nicht überschreiten.

3.6.3 Anschluss einer Drossel

Anschluss einer Zwischenkreisdrossel vom Typ FR-BEL oder einer Drehstrom-Netzdrossel vom Typ FR-BAL

Bei einer Installation des Frequenzumrichters in Trafonähe oder in der Nähe großer Schaltkapazitäten, ist zum Schutz des Zwischenkreises gegen große Stromspitzen eine Zwischenkreisdrossel FR-BEL oder eine Drehstrom-Netzdrossel FR-BAL vorzusehen. Ebenso wird durch die Verwendung einer Drossel durch die Stromglättung der Wirkungsgrad des Frequenzumrichters erhöht. Hierdurch können periphere Betriebsmittel in ihrer Strombelastbarkeit oftmals kleiner ausgelegt werden. Die Auswahl der Eingangsdrossel erfolgt in Abhängigkeit der Leistung des Frequenzumrichters.



ACHTUNG:

Der Einsatz einer Drossel ist zwingend erforderlich, wenn die Trafonennleistung größer als 500 kVA ist und die Länge der Zuleitungen weniger als 10 m beträgt.

Zum Anschluss der Zwischenkreisdrossel muss die Brücke zwischen den Klemmen P1 und + entfernt werden. Die Zwischenkreisdrossel wird an die Klemmen P1 und + angeschlossen und wird entsprechend der Motorleistung ausgewählt.

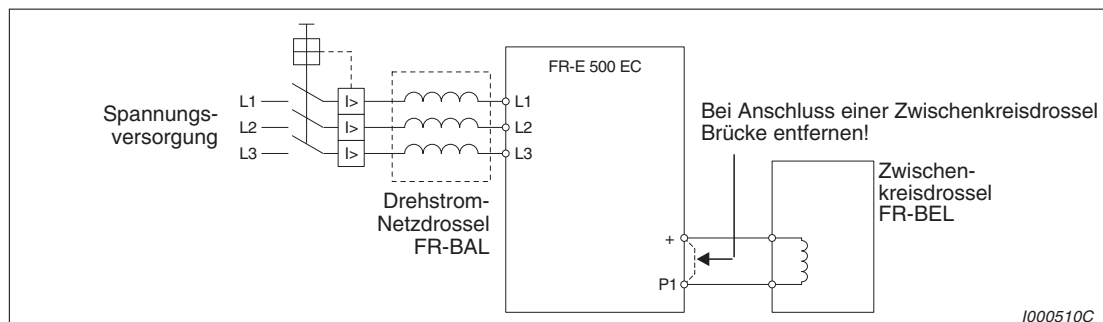


Abb. 3-29: Anschlusskonfiguration mit Drosseln

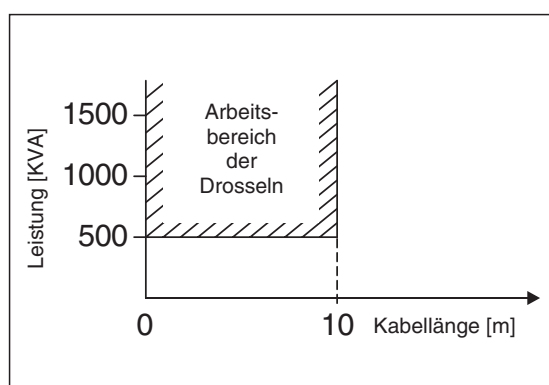


Abb. 3-30: Arbeitsbereich der Drosseln

HINWEISE

Die Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Zwischenkreisdrossel darf 5 m nicht überschreiten.

Der Querschnitt der verwendeten Leitungen zum Anschluss der Zwischenkreisdrossel muss gleich oder größer sein als der Querschnitt der Zuleitungen L1, L2 und L3.

Bei Verwendung eines Motors mit einer Leistung kleiner 0,4 kW ist eine Drossel für 0,4 kW zu verwenden. Die Erhöhung des Wirkungsgrades ist dabei etwas geringer.

3.6.4 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.

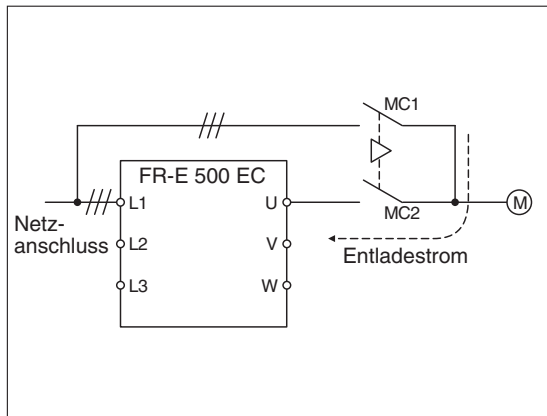


Abb. 3-31:
Mechanische Verriegelung der Leistungsschütze

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. Der Frequenzumrichter wird schwer beschädigt, wenn an seine Leistungsausgänge Netzspannung angelegt wird.

3.7 Kabel, Sicherungen und Schütze

3.7.1 Dimensionierung von Kabeln, Sicherungen und Schützen

Umrichtertyp		Einspeisung				Anschluss	
		Leistungsschalter		Sicherung	Schütz	Verdrahtung [mm ²]	
		Standard	Mit Drossel FR-BEL/FR-BAL			Eingang L1, L2, L3	Ausgang U, V, W
FR-E 520 S EC	0,4 k	NF 30/NV 30, 10 A	NF 30/NV 30, 10 A	16	S-N 10	1,5	1,5
	0,75 k	NF 30/NV 30, 15 A	NF 30/NV 30, 15 A	16	S-N 10	1,5	1,5
	1,5 k	NF 30/NV 30, 20 A	NF 30/NV 30, 20 A	20	S-N 21	2,5	2,5
	2,2 k	NF 30/NV 30, 30 A	NF 30/NV 30, 30 A	25	S-N 25	4	4
FR-E 540 EC	0,4 k	NF 30/NV 30, 5 A	NF 30/NV 30, 5 A	16	S-N 10	1,5	1,5
	0,75 k	NF 30/NV 30, 5 A	NF 30/NV 30, 5 A	16	S-N 10	1,5	1,5
	1,5 k	NF 30/NV 30, 10 A	NF 30/NV 30, 10 A	16	S-N 10	1,5	1,5
	2,2 k	NF 30/NV 30, 15 A	NF 30/NV 30, 10 A	16	S-N 20	1,5	1,5–2,5
	3,7 k	NF 30/NV 30, 20 A	NF 30/NV 30, 15 A	16	S-N 20	1,5	1,5–2,5
	5,5 k	NF 30/NV 30, 30 A	NF 30/NV 30, 20 A	20	S-N 20	2,5	2,5–4
	7,5 k	NF 30/NV 30, 30 A	NF 30/NV 30, 30 A	25	S-N 20	4	4–6

Tab. 3-4: 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 oder in der Nähe hoher Schaltkapazitäten empfiehlt sich die Installation einer Drossel (siehe Abs. 3.6.3).



ACHTUNG:

Der Einsatz einer Drossel (siehe Abs. 3.6.3) ist zwingend erforderlich, wenn die Trafonennleistung ≥ 500 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. Bei Leitungslängen von mehr als 30 m bitte Offline-Auto-Tuning durchführen.

3.7.2 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.

3.7.3 Standards

Die Frequenzumrichter FR-E 500 EC erfüllen neben den Anforderungen des CE-Standards auch die Anforderungen des Standards UL 508C.

Beachten Sie zur Erfüllung der Standards folgende Vorgaben:

Kurzschlussfestigkeit

Die Wechsellspannungskreise der Frequenzumrichter sind auf Kurzschlussfestigkeit nach dem UL-Standard geprüft. Die Prüfspannung ist dabei auf maximal 500 V festgelegt und der symmetrische Kurzschlussstrom des Netzes darf 5 kA RMS nicht übersteigen.

Anschluss der Spannungsversorgung und des Motors

Verwenden Sie zum Anschluss der Spannungsversorgung (L1, L2, L3) und des Motors (U, V, W) an den Frequenzumrichter nur zugelassene Kabel mit Rundloch-Kabelschuhe. Die Verpressung der Kabelschuhe erfolgt über eine geeignete Crimpzange.

Überlastschutz des Motors

Erfolgt der Überlastschutz des Motors über den internen elektronischen Motorschutzschalter, ist in Parameter 9 „Stromeinstellung für elektronischen Motorschutzschalter“ der Nennstrom des Motors einzugeben.

Bei Anschluss mehrerer Motoren an einen Frequenzumrichter muss der Schutz der einzelnen Motoren durch einen externen Motorschutz (z. B. PTC-Fühler) erfolgen.

Folgende Abbildung zeigt die Kennlinien des Motor-Überlastschutzes. Im Bereich rechts der Kennlinie ist der Motorschutz aktiviert. Der Bereich links der Kennlinie entspricht dem Normalbetrieb.

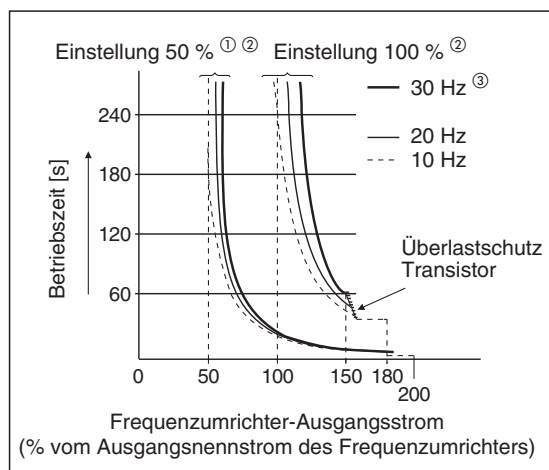


Abb. 3-32:
Motorschutz-Kennlinien

1000516C

- ① Gilt für eine Einstellung von 50 % des Frequenzumrichter-Nennstromes
- ② Die Prozentangabe bezieht sich auf den Ausgangsnennstrom des Frequenzumrichters und nicht auf den Motor-Nennstrom.
- ③ Die Kennlinie gilt auch bei Auswahl eines fremdbelüfteten Motors und dem Betrieb bei einer Frequenz von größer gleich 6 Hz.

4 Inbetriebnahme

4.1 Prüffeldtest

Für den Prüffeldtest sollte der Frequenzumrichter mit einem leerlaufenden Motor und einer Steuerbeschaltung nach Abb. 4-1 verdrahtet werden. Die Ausgangsfrequenz kann über die Bedieneinheit FR-PU04 oder FR-PA02-02 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.

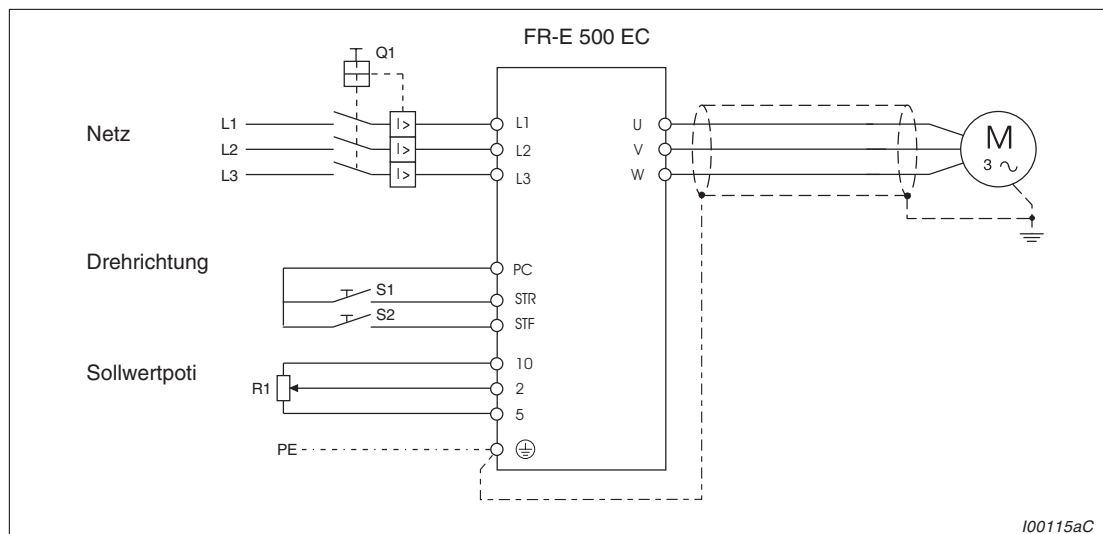


Abb. 4-1: Anschlussschema für einen Funktionstest in positiver Logik

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 Trimpotiometer, 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-PA02-02 programmiert und geändert.

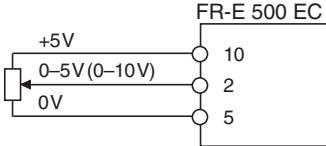
HINWEIS

Die mit RL/RM/RH/STR/RUN bezeichneten Steuerklemmen können mit anderen Funktionen belegt werden. In den nachstehenden Erläuterungen werden diese Klemmen mitunter mit den neuen Funktionen bezeichnet. Dies setzt jedoch voraus, dass vorher die entsprechende Klemme mit der gewünschten Funktion programmiert wurde.

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 (Tab. 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. 5.3.4, Abs. 5.4.4 und Abs. 6.48
	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 3,7 k auf einen Wert von 5 s eingestellt. Bei den Modellen ab 5,5 k beträgt der Wert 10 s. Diese Zeit sollte den gegebenen Lastverhältnissen angepasst werden. Die Einstellung erfolgt über Parameter 7 und 8. Meldet die Anzeige den Fehler „E.OC1“ oder „E.OC3“, muss die zugehörige Zeit verlängert werden.	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. 6.28
Elektronischer Motorschutzschalter	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 Motorschutz (z. B. PTC-Fühler) 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)
- Damit der Frequenzumrichter ein Drehfeld ausgibt,
 - darf keine Reglersperre aktiviert sein.
 - muss ihm ein Drehrichtungssignal sowie ein Frequenz-Sollwert vorgegeben werden.
- Sollte der Frequenzumrichter trotz vermeintlich richtiger Verdrahtung der Steuerklemmleiste nicht funktionieren, überprüfen Sie folgende Punkte:
 - Ist der Frequenzumrichter störungsfrei (rote Alarm-LED darf nicht leuchten)?
 - Ist die richtige Betriebsart gewählt (für Ansteuerung über die Klemmenleiste Betriebsart „EXT“ wählen, bei Betrieb über die Bedieneinheit Betriebsart „PU“ wählen)?
 - Ist die Reglersperre (Klemme MRS) deaktiviert, und erhält der Frequenzumrichter einen Fahrbefehl (Klemme STF oder STR)?
 - Liegt ein gültiger Frequenz-Sollwert > Startfrequenz an (Spannungssignal an Klemme 2, Stromsignal an Klemme 4, Festfrequenz-Digitaleingänge)?
 - Sind die verwendeten Steuerklemmen richtig programmiert?

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 Gleichstrombremsung nach einem STOP-Signal in Kraft. Während dieser Zeit wird eine Gleichspannung auf den Motor getakelt, welche einen hochfrequenten Ton erzeugen kann.

5 Bedieneinheit

Für die Frequenzumrichter FR-E 500 EC sind die optionalen Bedieneinheiten FR-PU04 und FR-PA02-02 erhältlich. Die Bedieneinheiten ermöglichen die Eingabe und Anzeige verschiedener Kontrollvariablen (Parameter) und die Überwachung und Ausgabe aktueller Betriebsgrößen und Alarmmeldungen.

Die Bedieneinheit FR-PA02-02 wird direkt am Frequenzumrichter montiert. Die Bedieneinheit FR-PU04 kann nicht direkt am Frequenzumrichter montiert werden, sondern wird mittels Kabel FR-A5CBLxx dezentral eingesetzt.

5.1 Handhabung

Anbringen und Abnehmen der Bedieneinheit



ACHTUNG:

Die Bedieneinheit darf nur im ausgeschalteten Zustand des Frequenzumrichters montiert werden. Der Frequenzumrichter führt lebensgefährliche Spannung. Halten Sie nach dem Abschalten der Netzspannung eine Wartezeit von mindestens 10 min ein, damit sich die Kondensatoren auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können.

FR-PA02-02

Zum Anbringen der Bedieneinheit FR-PA02-02 muss zuerst die Schutzabdeckung entfernt werden (siehe Abs. 1.4).

Zur Befestigung der Bedieneinheit setzen Sie den Haltezapfen am linken Rand in die dafür vorgesehene Aussparung. Drücken Sie die Bedieneinheit an, bis der rechte Haltezapfen einrastet.

Zum Entfernen der Bedieneinheit FR-PA02-02 müssen Sie den Haltezapfen am rechten Rand ein wenig nach innen drücken und die Bedieneinheit nach vorne abziehen.

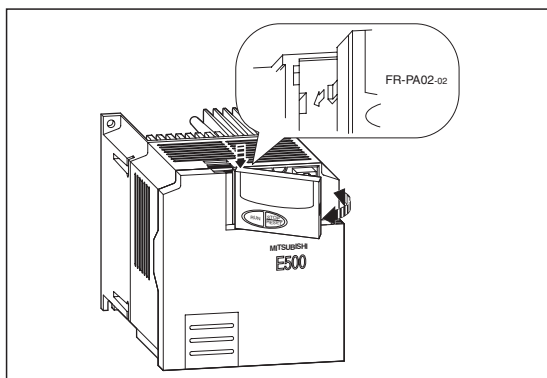


Abb. 5-1:

Anbringen und Abnehmen der Bedieneinheit FR-PA02-02

1000406C

HINWEISE

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

Die Bauelemente und die Platine auf der Rückseite der Bedieneinheit dürfen nicht berührt werden, da dies zu Schäden an der Bedieneinheit führen kann.

FR-PU04

Die Bedieneinheit FR-PU04 kann ausschließlich dezentral über ein Kabel an den Frequenzumrichter angeschlossen werden.

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.

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

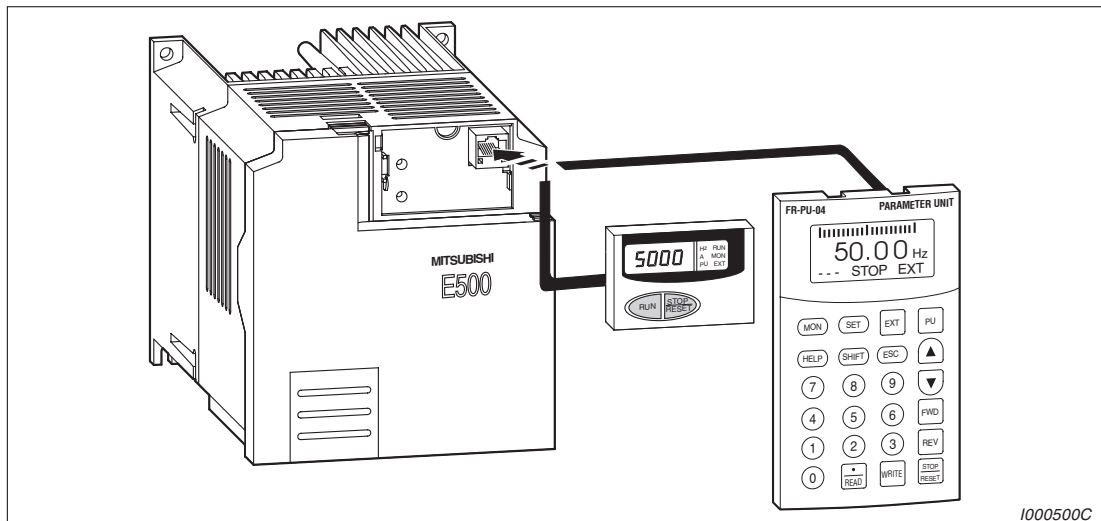


Abb. 5-2: Anschluss der Bedieneinheit über Kabel

HINWEISE

Verwenden Sie beim dezentralen Anschluss der Bedieneinheit FR-PA02-02 die Abdeckung FR-E5P. Sie dient zum Schutz der freiliegenden Schaltungsteile und zur Montage der Bedieneinheit.

Der Frequenzumrichter kann über den Anschluss der Bedieneinheit mit der RS485-Schnittstelle eines Rechners verbunden werden (siehe Abs. 3.5).

5.2 Funktionsübersicht

Funktion	Beschreibung	Referenz
Monitorfunktion	Die Anzeige aktueller Betriebsgrößen und Betriebszustände ist möglich.	Abs. 5.3.2 Abs. 5.4.2
PU-Betrieb Steuerung über Bedieneinheit	Die Bedieneinheit wird nur zur Steuerung des Frequenzumrichters über die Tastatur benutzt.	Abs. 5.3.5 Abs. 5.4.5
EXT-Betrieb Steuerung über externe Signale	Der Frequenzumrichter wird über externe Signale wie z. B. Startsignal, Sollwertsignal usw. betrieben.	Abs. 5.3.4 Abs. 5.4.4
Kombinierter Betrieb	Es sind verschiedene Kombinationen zwischen PU- und EXT-Betrieb möglich. Die Auswahl der entsprechenden Kombination wird über Parameter 79 eingestellt.	Abs. 5.3.6 Abs. 5.4.6
Lesen, Schreiben und Kopieren von Parametern	Die im nullspannungssicheren E ² PROM gespeicherten Parameter können ausgegeben, überschrieben, kopiert (nur FR-PU04) und auf Standardwerte zurückgesetzt werden.	Abs. 5.3.7 Abs. 5.4.7–5.4.9
Hilfsfunktionen	Über die Bedieneinheit können verschiedene unterstützende Hilfsfunktionen aufgerufen werden.	Abs. 5.3.8 Abs. 5.4.10
Kalibrierfunktion	Die extern an den Frequenzumrichter angeschlossenen Frequenzanzeigen können abgeglichen werden.	Abs. 6.47
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. 6.36

Tab. 5-1: Überblick der Funktionen der Bedieneinheit

5.3 Bedieneinheit FR-PA02-02

5.3.1 Bedienfeld und Anzeige

Die nachfolgende Abbildung erläutert die einzelnen Komponenten der Bedieneinheit FR-PA02-02. Eine eingehende Beschreibung der Tasten enthält Tab. 5-2.

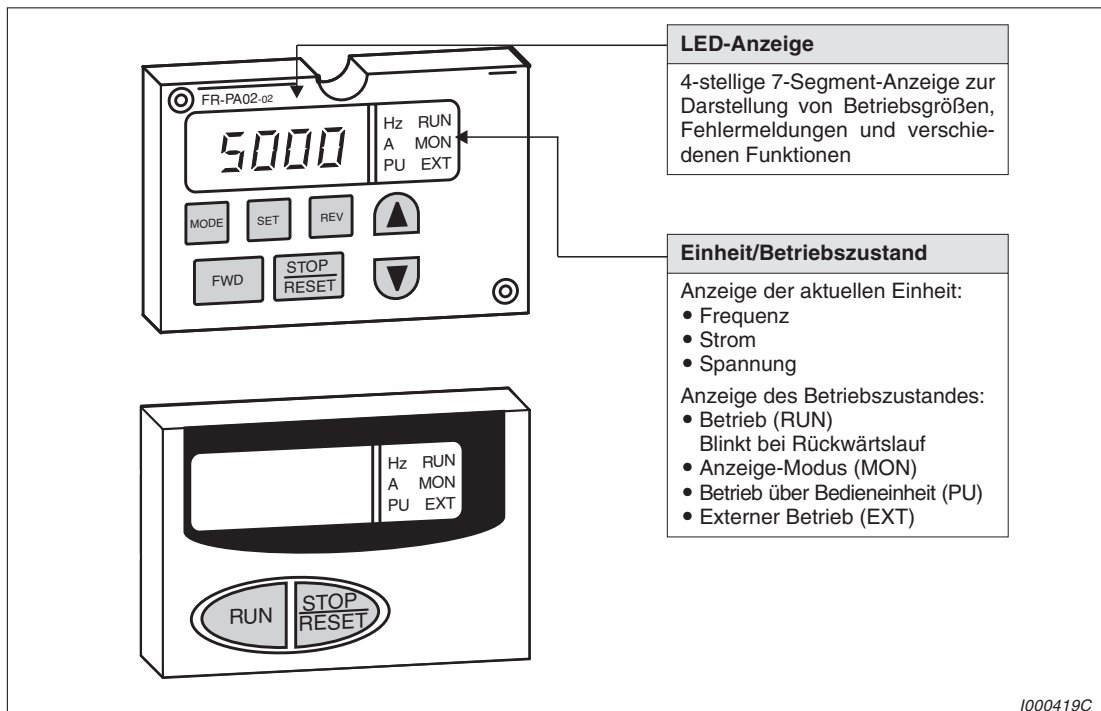


Abb. 5-3: Beschreibung der Bedieneinheit FR-PA02-02

Schutzabdeckung der Bedieneinheit FR-PA02-02

Öffnen Sie die Schutzabdeckung der Bedieneinheit in einem Winkel von ca. 90°. Anschließend können Sie die Schutzabdeckung nach links abziehen.

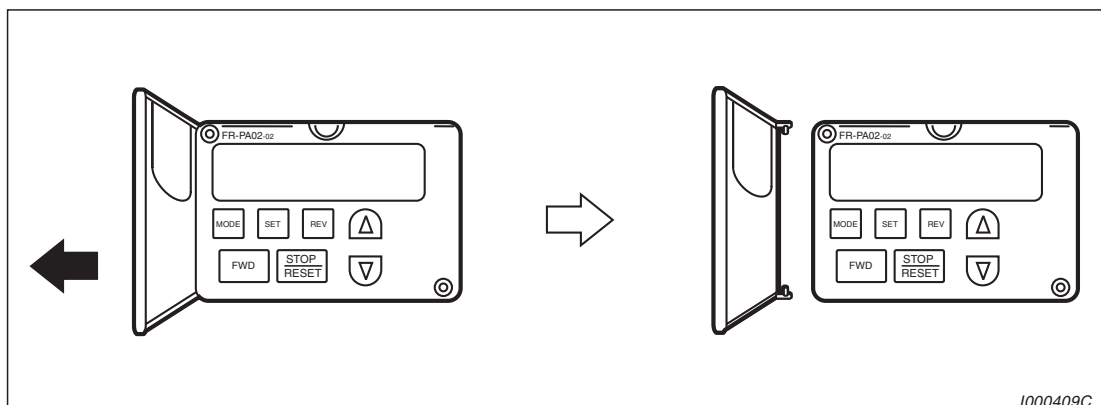







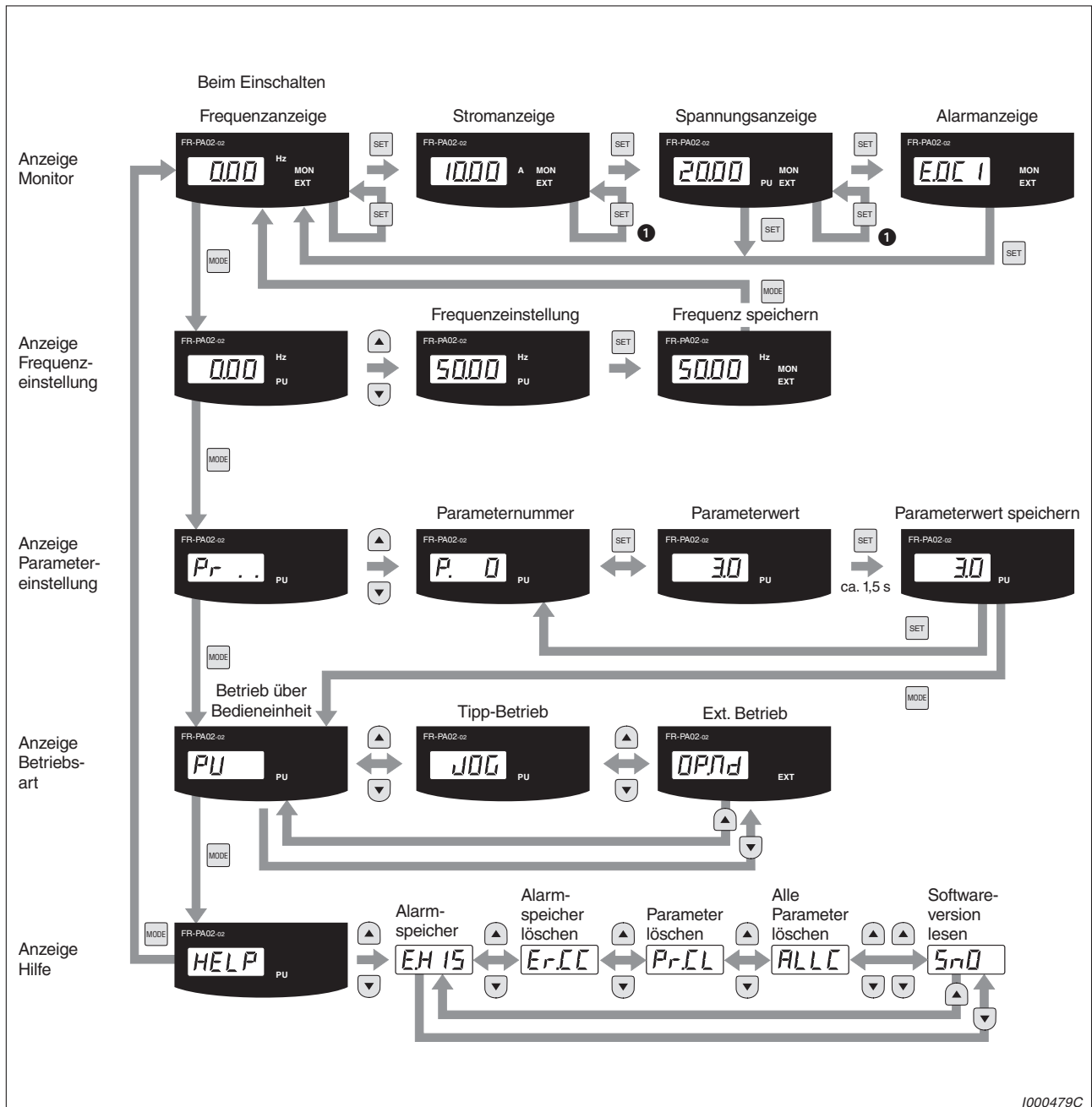


Abb. 5-4: Entfernen der Schutzabdeckung der Bedieneinheit FR-PA02-02

Beschreibung der Tastatur

Taste	Bedeutung	Beschreibung
	Start	Über diese Taste wird der Startbefehl eingegeben.
	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/ Reset des Frequenzumrichters	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-PA02-02



1000479C

Abb. 5-5: Gesamtübersicht der Funktionen der Bedieneinheit FR-PA02-02

- ❶ Bei Betätigung der SET-Taste für ca. 1,5 s schaltet die Anzeige zum Ausgangsmonitor zurück.

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.

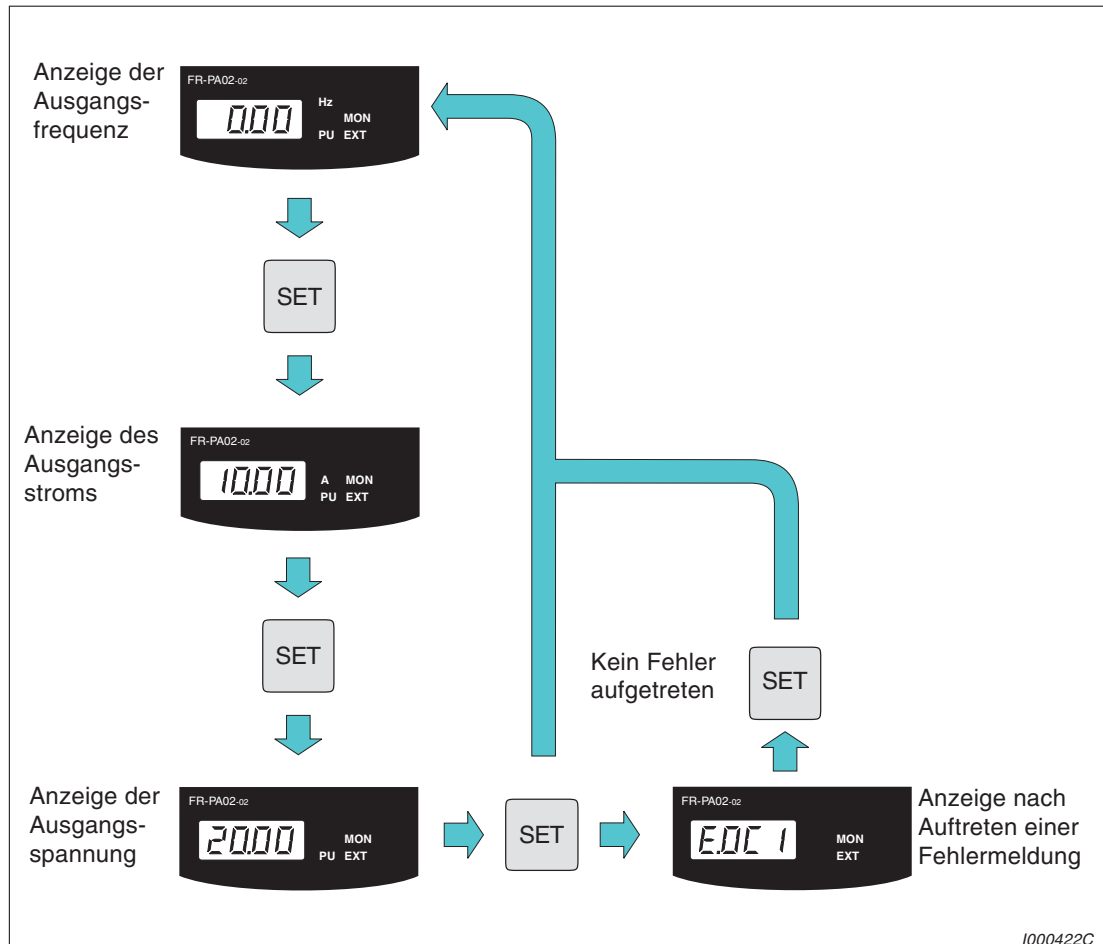


Abb. 5-6: Beispielfolge zur Anzeige verschiedener Betriebsgrößen

Festlegung der vorrangigen Betriebsgröße

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

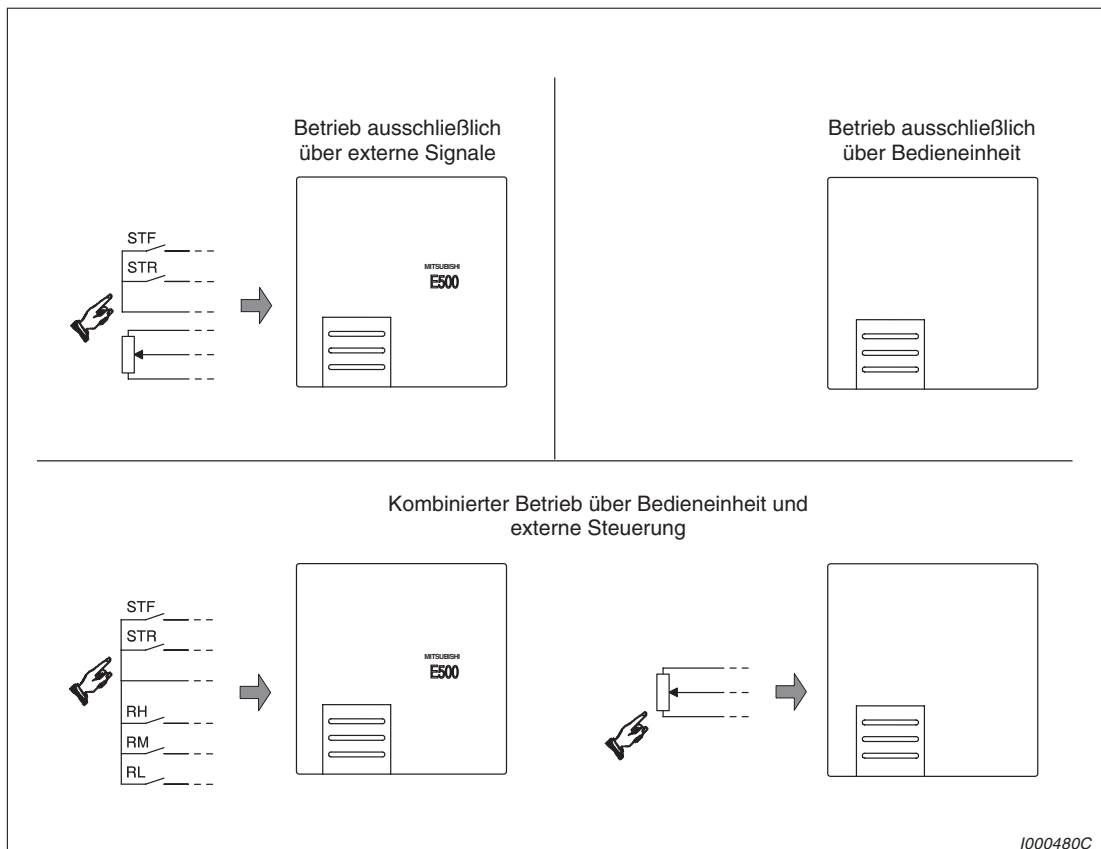
5.3.3 Auswahl der Betriebsart

Der Frequenzumrichter kann wahlweise über externe Signale oder direkt über die Bedieneinheit gesteuert werden. Die Wahl der Betriebsart erfolgt dabei über die Einstellung des Parameters 79. Die entsprechende LED der Betriebsartenanzeige leuchtet.

Im Abs. 5.3.7 „Einstellen von Parametern“ ist beispielhaft die Umstellung der Betriebsart von „extern“ auf „Betrieb über Bedieneinheit“ gezeigt.

HINWEIS

Ein Wechsel der Betriebsart ist nur im Stillstand möglich (Motor steht, kein Fahrbefehl liegt an).



1000480C

Abb. 5-7: Wahl der Betriebsart mit der Bedieneinheit FR-PA02-02

5.3.4 Betrieb über externe Signale

Beim Betrieb über externe Signale erfolgt die Drehzahlvorgabe sowie die Startsignaleingabe extern.

Der Frequenzumrichter ist entsprechend den Angaben in Kapitel 3 anzuschließen.

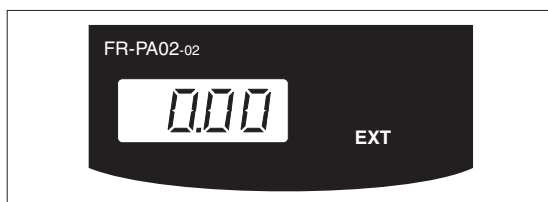
Der Aufruf der Betriebsart zur Steuerung des Frequenzumrichters über externe Signale erfolgt durch Einstellung des Parameters 79 auf „2“. Werksseitig ist die externe Betriebsart voreingestellt. Die Anzeige „EXT“ muss leuchten.

Das Starten des Frequenzumrichters erfolgt über die externe Steuerung.

Beispiel ▾

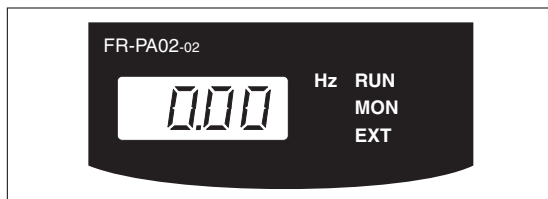
Anzeigenbeispiele

- ① Überprüfen Sie, ob die LED „EXT“ leuchtet. Wird „EXT“ nicht angezeigt, wechseln Sie in die externe Betriebsart (siehe Abs. 5.3.4). Beachten Sie auch die Einstellung von Parameter 79 (Kapitel 6).



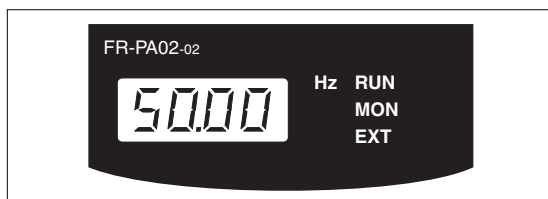
1000431C

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



1000432C

- ③ Sollwertvorgabe des Potentiometers



1000433C

- ④ Rücknahme des Drehrichtungskommandos



1000431C

5.3.5 Betrieb über die Bedieneinheit

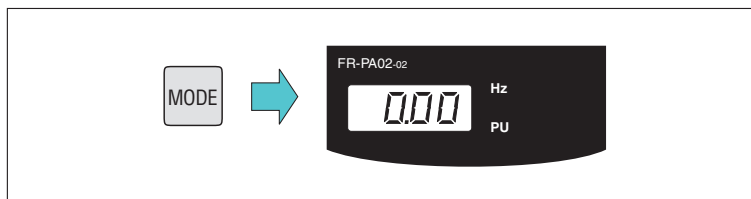
Frequenzeinstellung und Motorstart

Eine Steuerung des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit FR-PA02-02 kann nach Einschalten der Spannungsversorgung erfolgen, wenn Parameter 79 auf „1“ gesetzt ist. In dieser Betriebsart wird der Frequenzumrichter durch Erhöhung/Verminderung der Istfrequenz gesteuert.

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

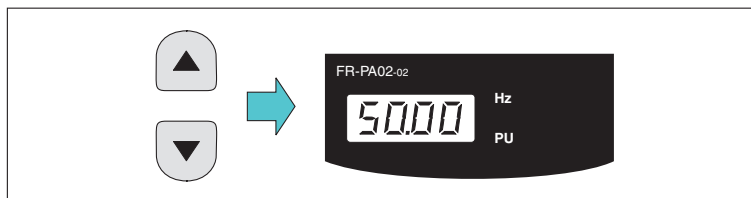
Beispiel ▾

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



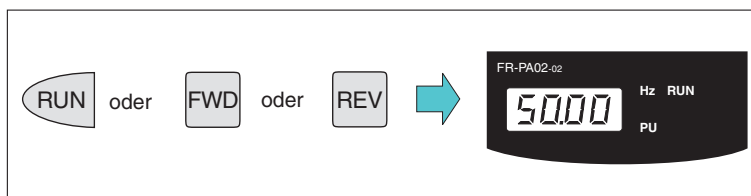
I000436C

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



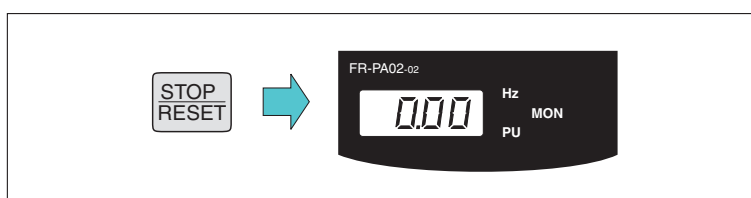
I000437C

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



I000438C

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



I000439C

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).

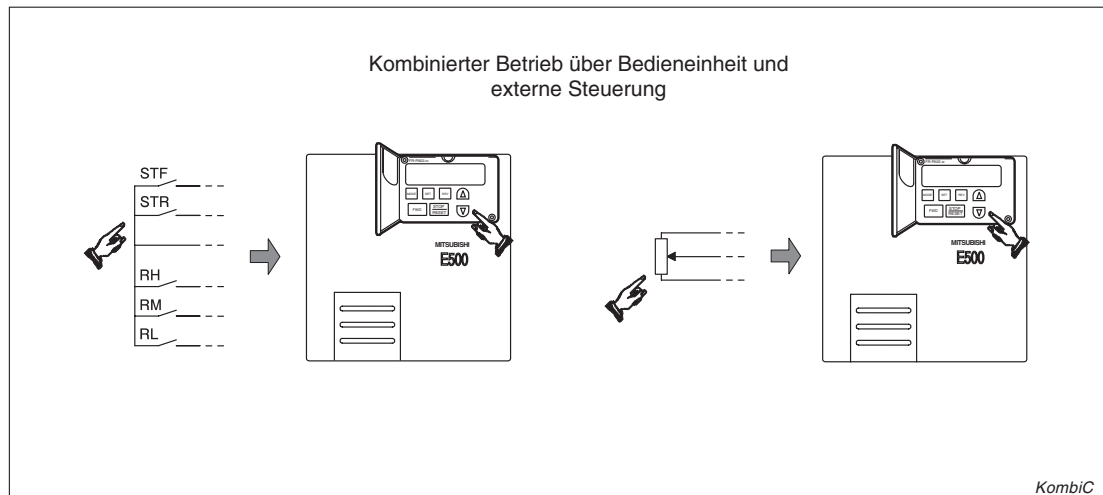


Abb. 5-8: Auswahl „Kombinierter Betrieb“

5.3.7 Einstellen von Parametern

Die Frequenzrichter der Serie FR-E 500 EC verfügen über umfangreiche Parameterfunktionen, die alle Kenndaten für den Betriebsablauf festlegen. Das Eingeben, Ändern und Anzeigen der Parameter erfolgt über die Bedieneinheit.

HINWEIS

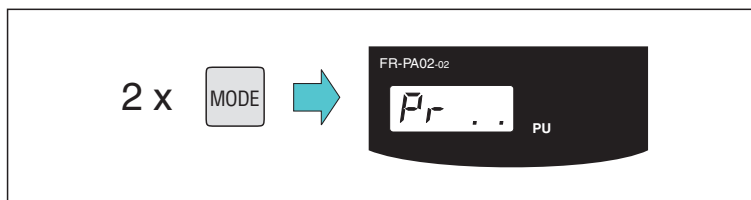
Der Frequenzrichter muss sich in der Betriebsart „Bedienung über die Bedieneinheit“ oder „kombinierter Betrieb“ befinden. Außerdem darf kein Drehrichtungskommando anliegen. Je nach Einstellung von Parameter 77 kann auch eine Einstellung während des Betriebs sowie in der Betriebsart „Betrieb über EXT-Signale“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

Beispiel ▾

Betriebsartenwahl über Parameter 79

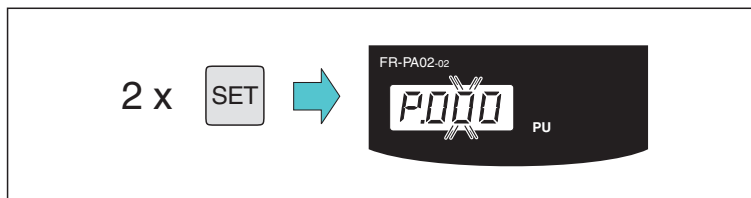
Über die Einstellung von Parameter 79 kann die Betriebsart gewählt werden. Folgendes Beispiel zeigt die Vorgehensweise für das Einstellen des Parameters von 2 „Externe Betriebsart“ auf 1 „Betrieb über Bedieneinheit“.

- ① Betätigen Sie die MODE-Taste zweimal, um den Bildschirm zur Einstellung der Parameter aufzurufen.



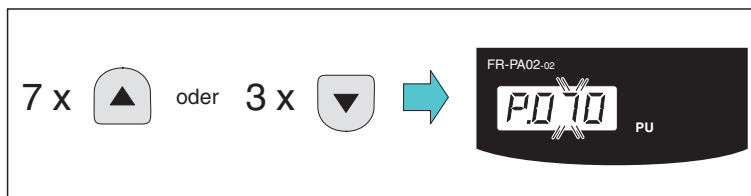
I000481C

- ② Betätigen Sie zweimal die SET-Taste. Die mittlere Stelle flackert und kann eingestellt werden.



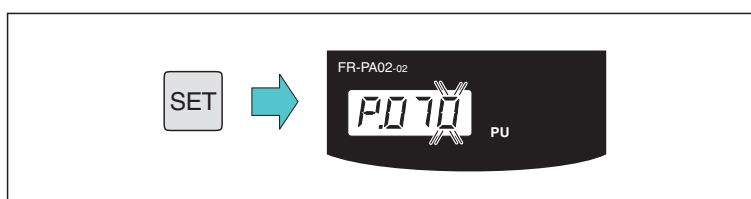
I000482C

- ③ Stellen Sie die mittlere Stelle auf „7“.



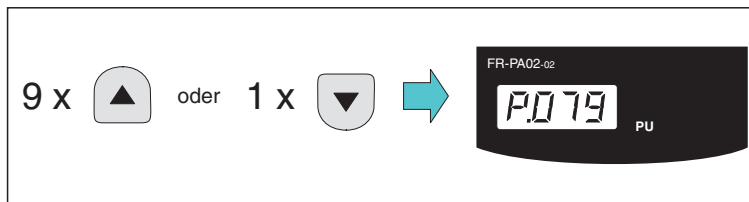
I000483C

- ④ Betätigen Sie die SET-Taste. Die letzte Stelle flackert und kann eingestellt werden.



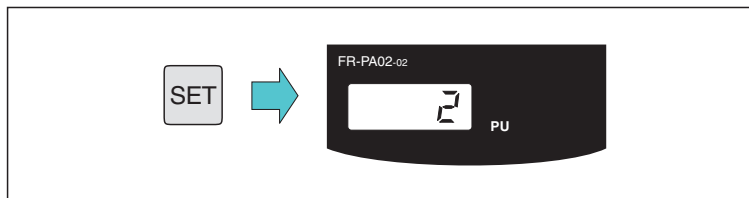
I000484C

- ⑤ Stellen Sie die mittlere Stelle auf „9“.



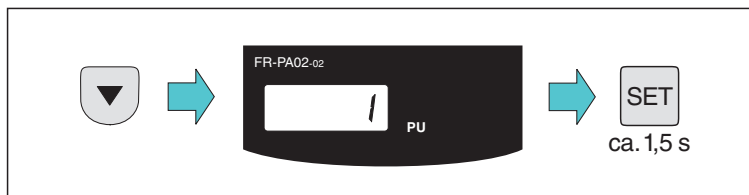
1000485C

- ⑥ Betätigen Sie die SET-Taste. Die aktuelle Parametereinstellung wird angezeigt.



1000486C

- ⑦ Stellen Sie den Parameterwert über die Taste ▼ auf „1“. Betätigen Sie die SET-Taste für 1,5 s, um den neuen Wert zu speichern.



1000487C

HINWEISE

Sollte beim Abspeichern eine Fehlermeldung auftreten (RUN-Anzeige flackert oder leuchtet), unterbrechen Sie den Vorgang durch Betätigung der STOP/RESET-Taste oder schalten Sie das Drehrichtungssignal STF oder STR ab. Es tritt auch eine Fehlermeldung auf, wenn der eingestellte Wert außerhalb des zulässigen Einstellbereichs des Parameters liegt.

Sollte nach Eingabe des Parameterwertes Parameter 80 erscheinen, wurde die SET-Taste nicht lange genug betätigt. Drücken Sie in diesem Fall erneut die Taste ▼, anschließend die Taste SET, und wiederholen Sie den Einstellvorgang.

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

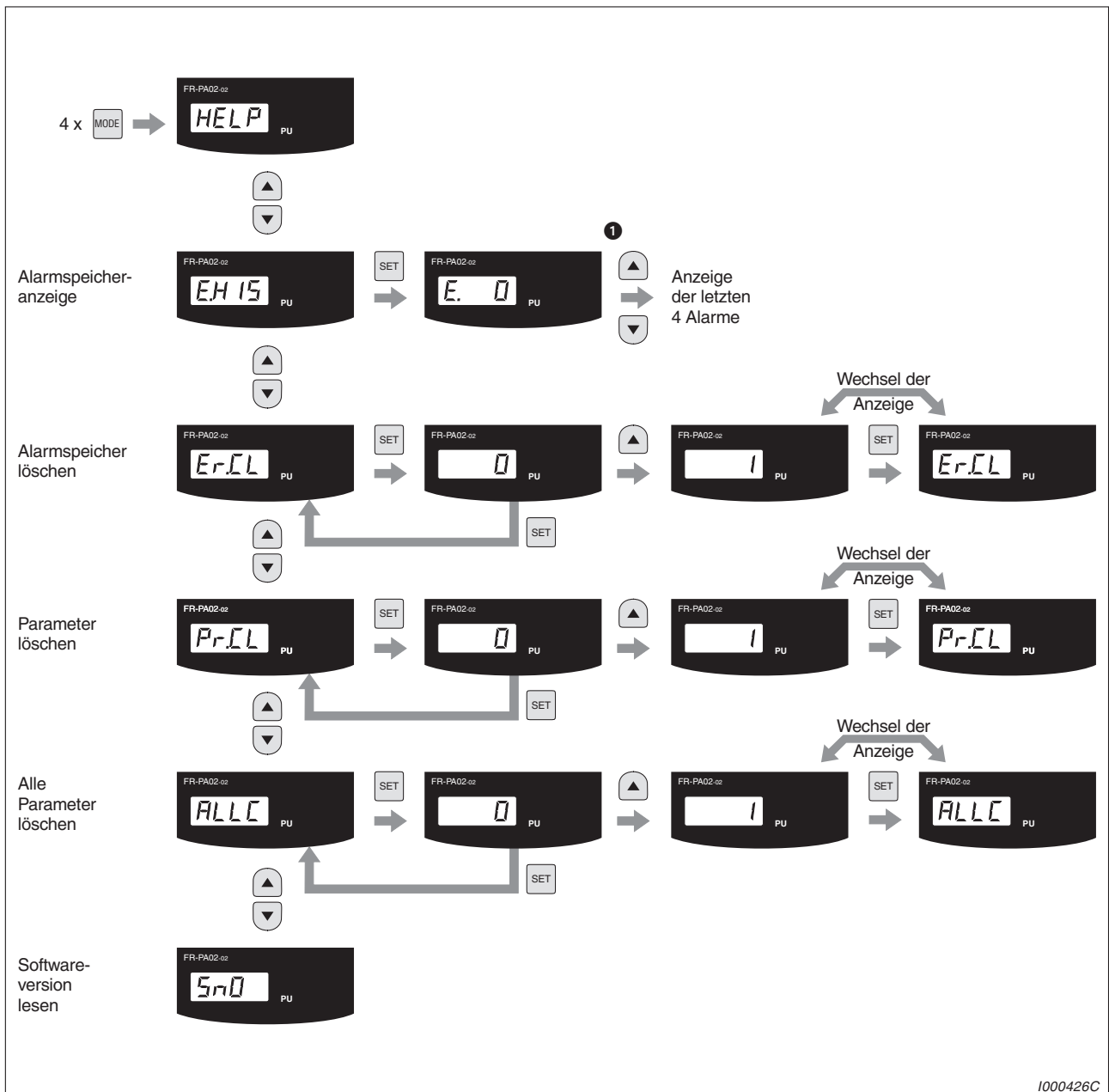
5.3.8 Hilfsfunktionen

Die Hilfsfunktionen im Detail

Das Hilfsmenü der Bedieneinheit FR-PA02-02 besteht aus 5 Menüpunkten, die über die Cursor-Tasten ▼ und ▲ 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 SnO
Die aktuelle Versionsnummer der Software wird gelesen.

Menüübersicht der Hilfsfunktionen



1000426C

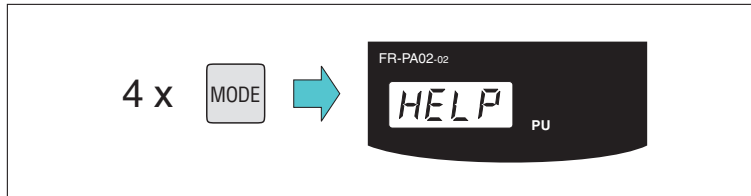
Abb. 5-9: Menüübersicht der Hilfsfunktionen der Bedieneinheit FR-PA02-02

❶ Die Anzeige „E.0“ bedeutet „leere Fehlerliste“.

Beispiel zum Rücksetzen von Parametern

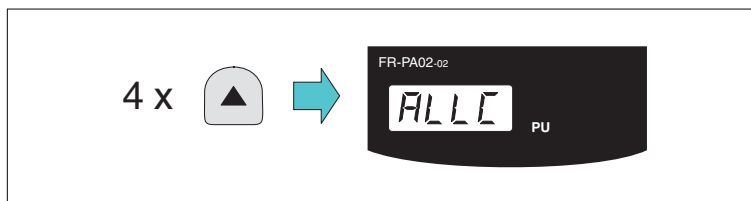
Alle Parameter können auf ihren werkseitig voreingestellten Wert zurückgesetzt werden. Es besteht die Auswahl zwischen dem Rücksetzen (Initialisieren) der meisten Parameter mit Ausnahme der Parameter 900 bis 905 oder sämtlicher Parameter. Die Ausführung erfolgt im PU-Modus (Betrieb über Bedieneinheit).

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



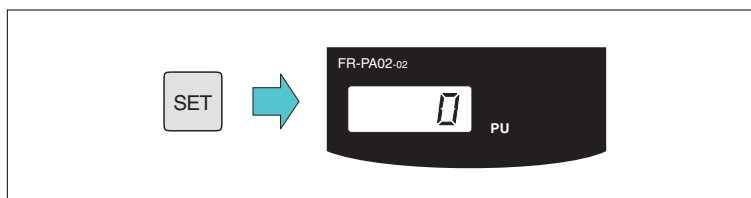
1000489C

- 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 Betätigen der Cursor-Tasten können Sie zwischen verschiedenen Menüs wechseln. Im Menü „Pr.CL“ werden alle Parameter, außer den Parametern 900 bis 905, gelöscht. Im Menü „AllC“ werden alle Parameter gelöscht.



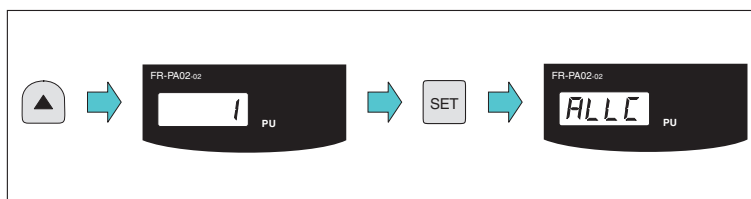
1000490C

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



1000491C

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



1000492C

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 Tab. 5-3.

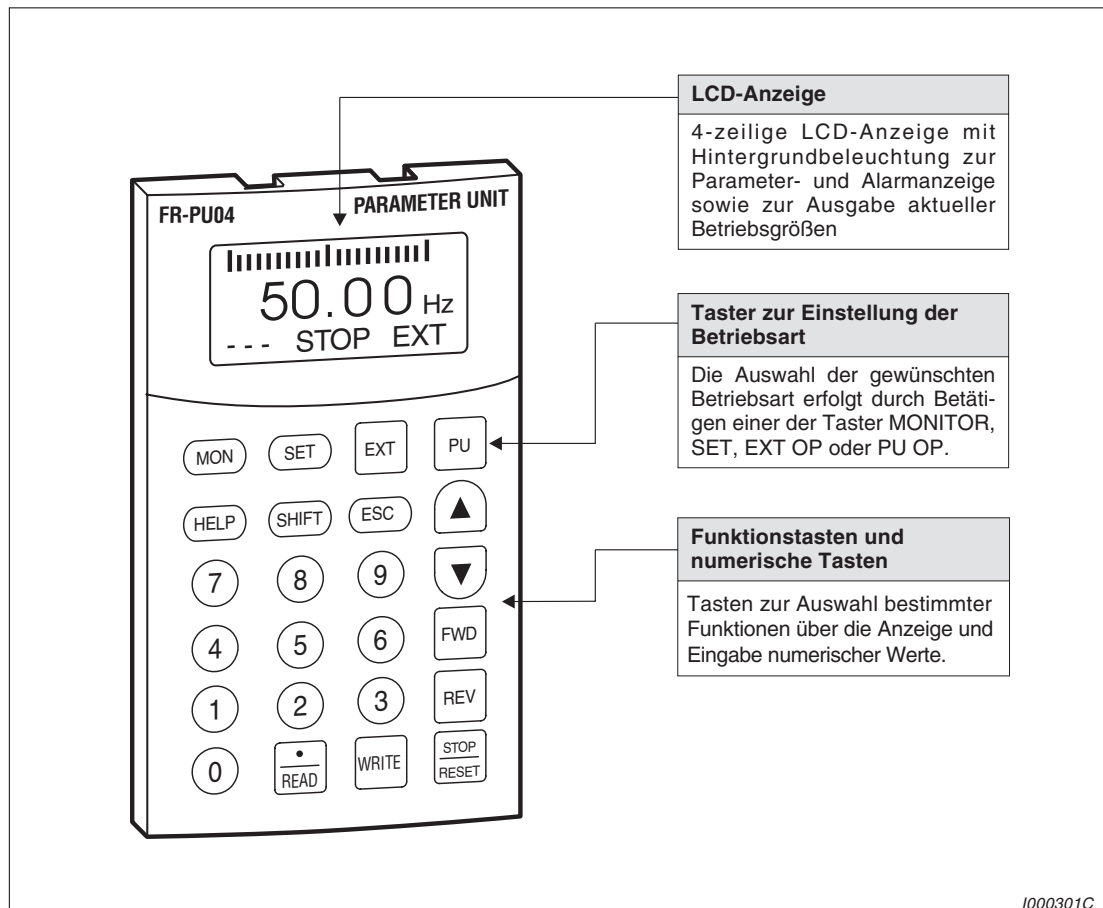







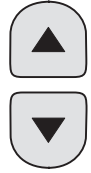








Abb. 5-10: Beschreibung der Bedieneinheit FR-PU04

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, Hilfsanweis 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:

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

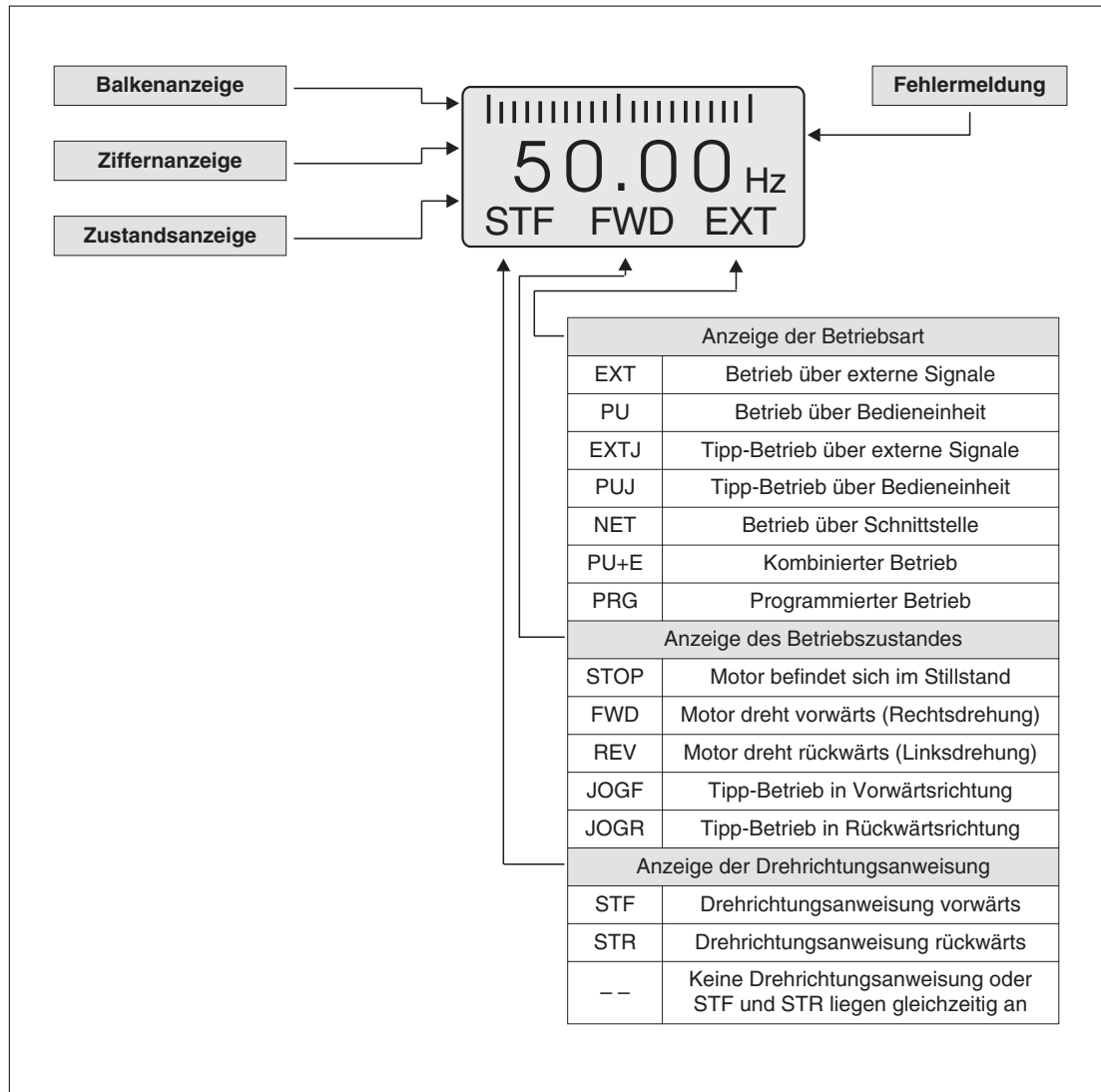


Abb. 5-11: LCD-Anzeige der Bedieneinheit FR-PU04

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 Auswahl der ersten drei Betriebsgrößen wird durch Parameter 52 festgelegt. Die fünfte Betriebsgröße wird nach Betätigen der HELP-Taste auf der fünften Anzeige gewählt.

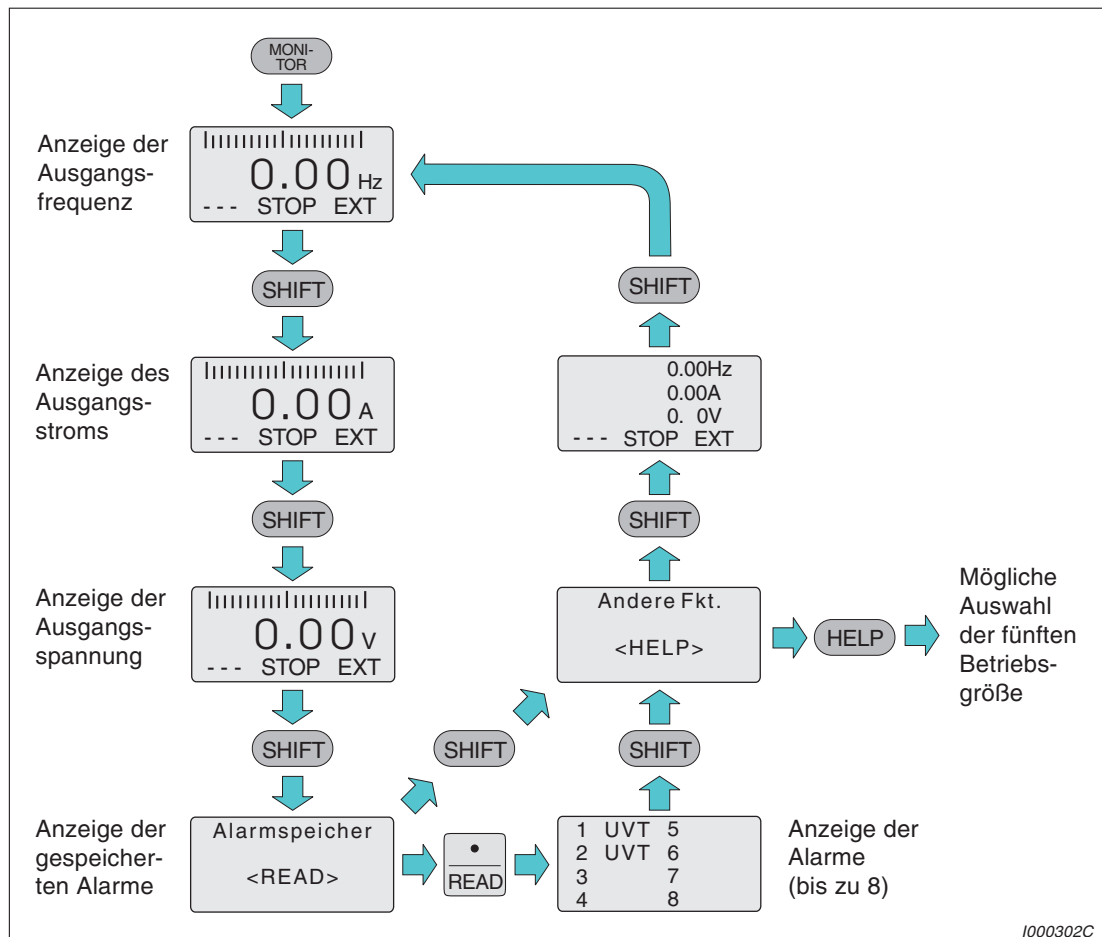


Abb. 5-12: Beispielfolge zur Anzeige verschiedener Betriebsgrößen

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 z. B. 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 (Motor steht, kein Fahrbefehl liegt an).

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.

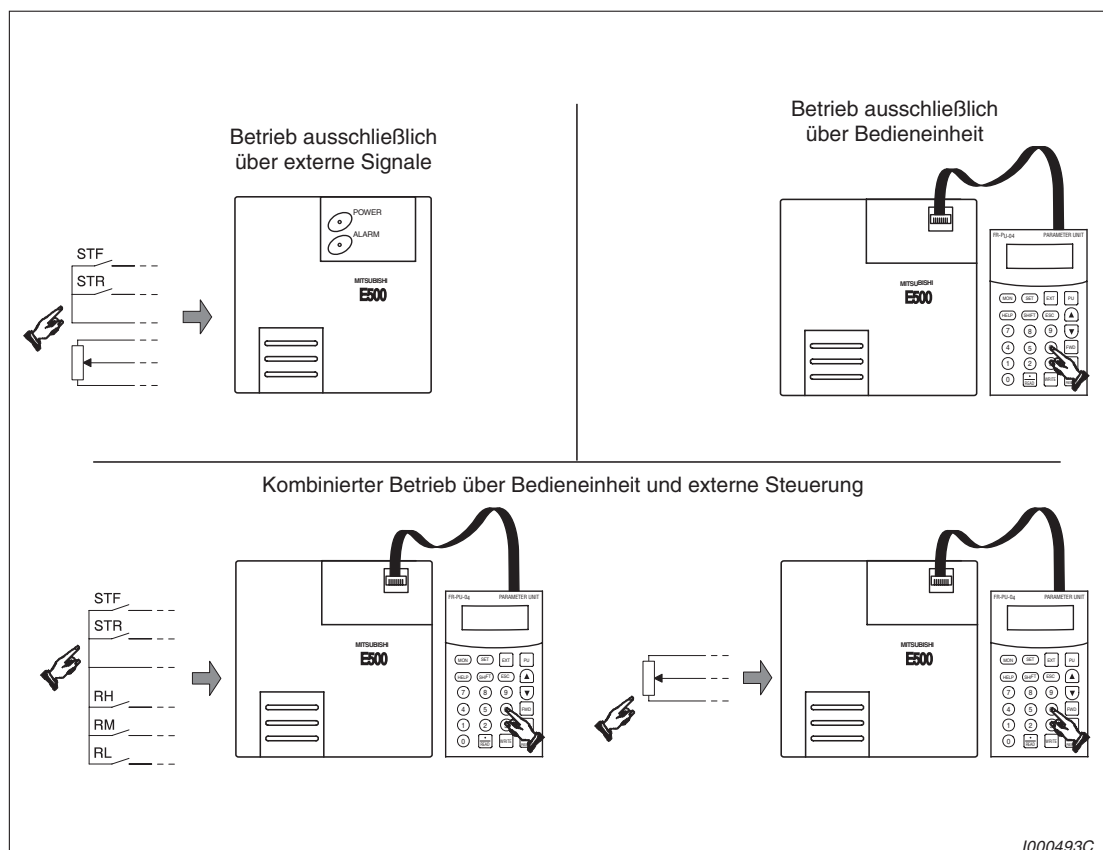


Abb. 5-13: Wahl der Betriebsart mit der Bedieneinheit FR-PU04

5.4.4 Betrieb über externe Signale

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

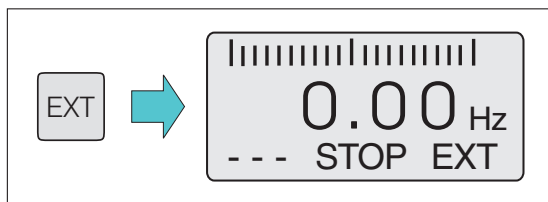
Der Aufruf der Betriebsart zur Steuerung des Frequenzumrichters über externe Signale erfolgt durch Betätigen der EXT-Taste. Nach Betätigen der Taste muss im Display EXT angezeigt werden.

Das Starten des Frequenzumrichters erfolgt über die externe Steuerung.

Beispiel ▾

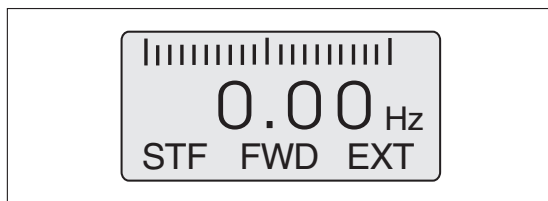
Anzeigenbeispiele

- 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).



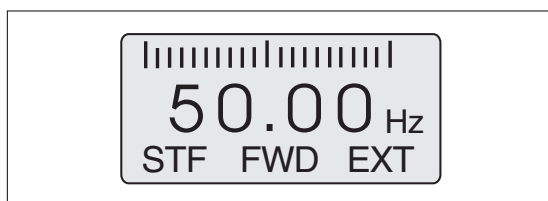
1000305C

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



1000306C

- ③ Sollwertvorgabe des Potentiometers



1000307C

- ④ Rücknahme des Drehrichtungskommandos



1000308C

5.4.5 Betrieb über die Bedieneinheit

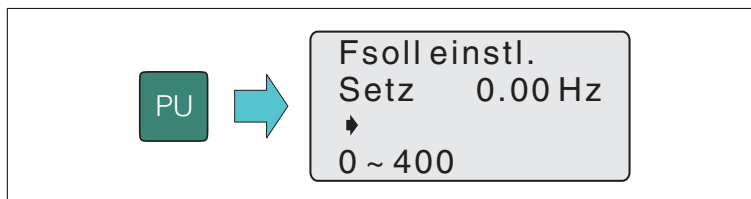
Frequenzeinstellung und Motorstart

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.

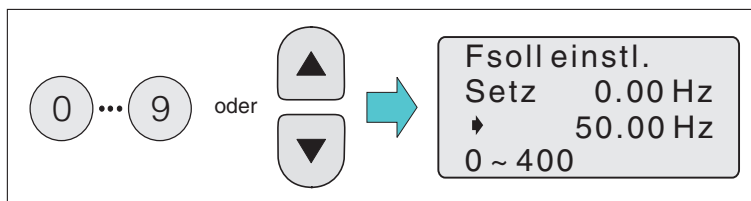
Beispiel ▾

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



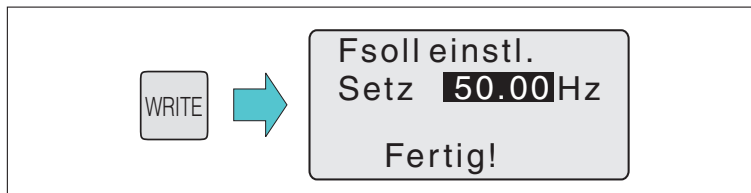
1000313C

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



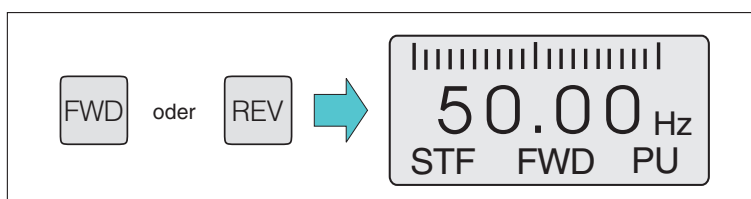
1000314C

- ③ Übernahme der eingestellten Soll-Ausgangsfrequenz in den Sollwertspeicher



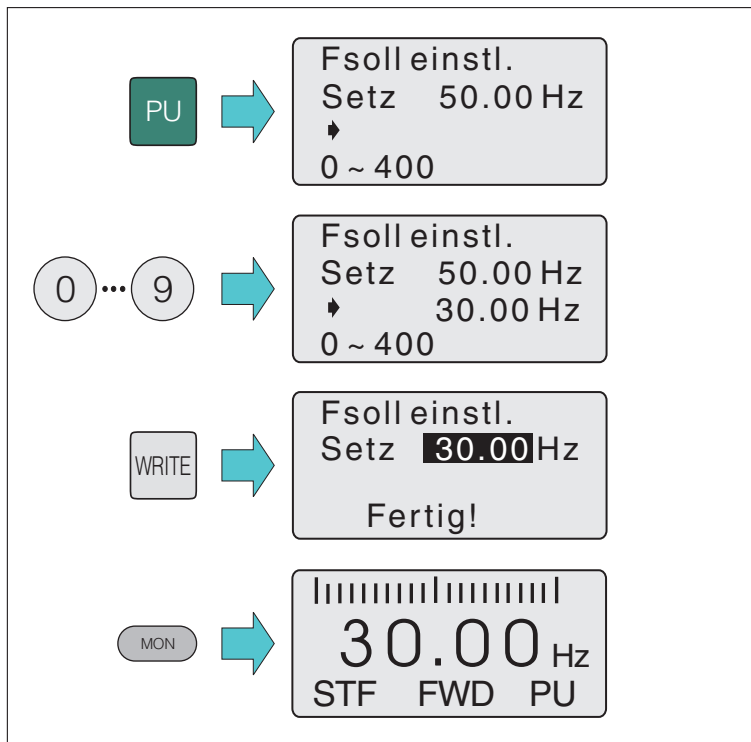
1000315C

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



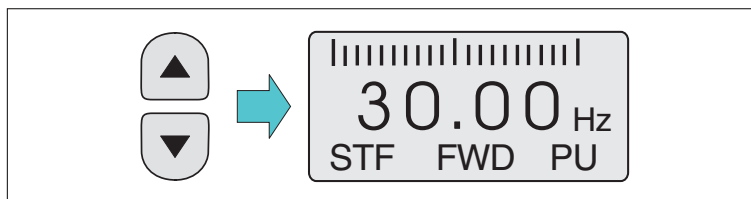
1000316C

⑤ Verändern der Ausgangsfrequenz direkt über die numerische Tastatur



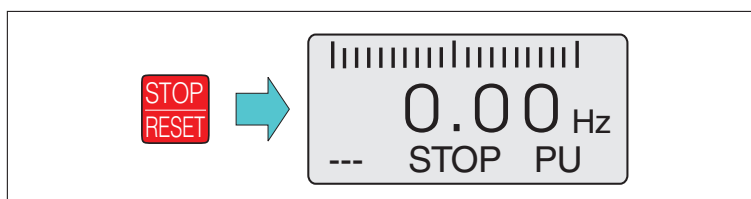
1000317C

⑥ Verändern der Ausgangsfrequenz über die Cursor-Tasten



1000318C

⑦ Stoppen des Motors über die STOP-Taste



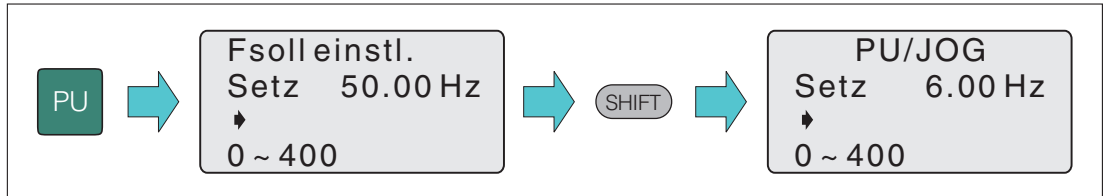
1000319C

Manuelle Motorkontrolle über Tipp-Betrieb

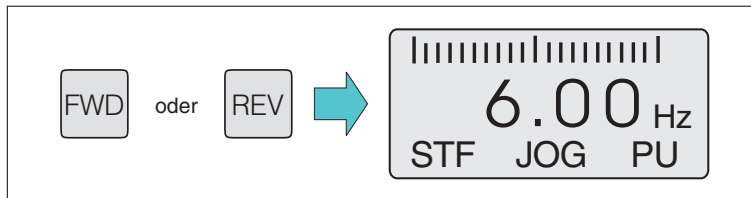
Ein Tipp-Betrieb über die Bedieneinheit ist ebenfalls möglich. Hierbei wird die Ausgangsfrequenz solange ausgegeben, wie die Tasten FWD bzw. REV betätigt werden. Die Anwahl des Tipp-Betriebs kann mit der Tastenfolge PU-SHIFT oder über die Funktion Tipp-Betrieb im Hilfsmenü erfolgen. Als Frequenz wird 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

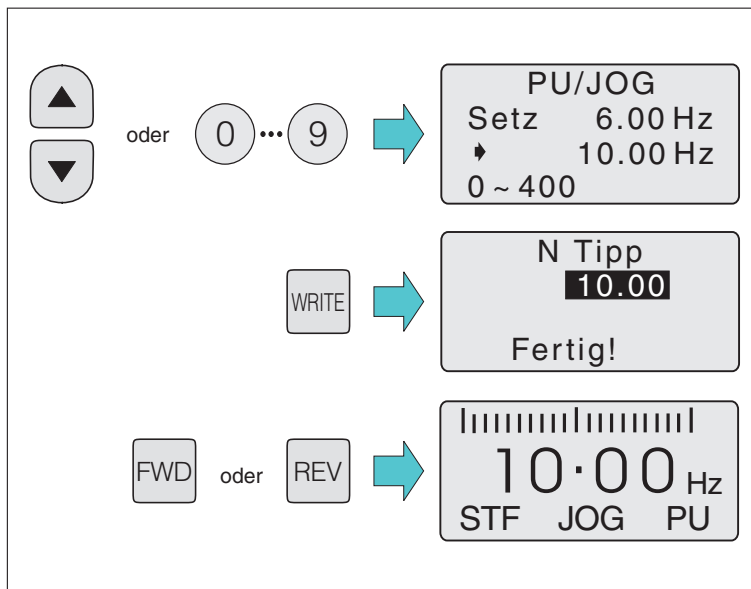


② Soll der Tipp-Betrieb mit der in Parameter 15 eingestellten Frequenz gestartet werden, gibt der Frequenzumrichter nur solange eine Frequenz aus, wie die Tasten FWD bzw. REV betätigt sind.



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).

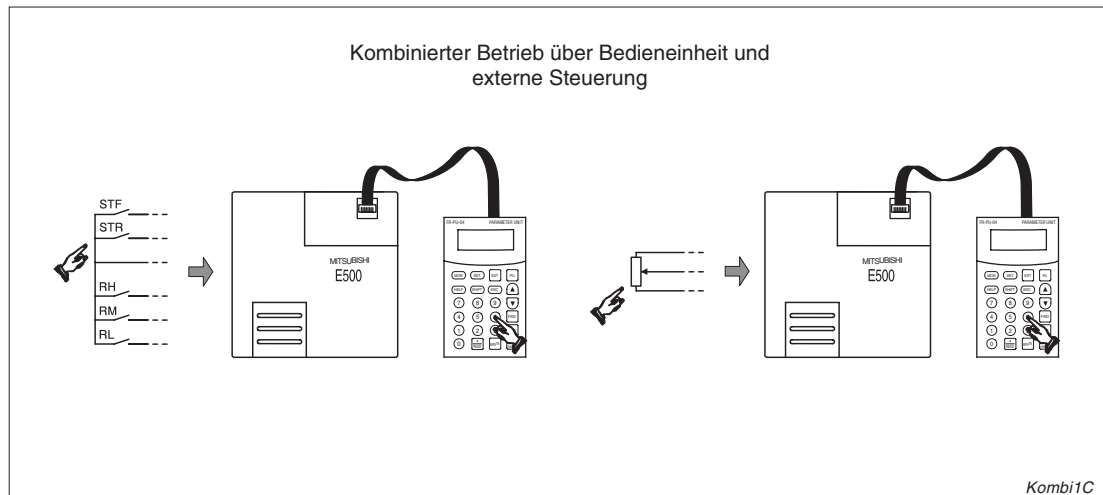


Abb. 5-14: Auswahl „Kombinierter Betrieb“

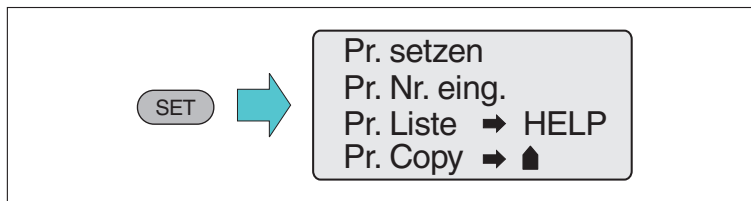
5.4.7 Einstellen von Parametern

Die Frequenzrichter der Serie FR-E 500 EC verfügen über umfangreiche Parameterfunktionen, die alle Kenndaten für den Betriebsablauf festlegen. Das Eingeben, Ändern und Anzeigen der Parameter erfolgt über die Bedieneinheit.

HINWEIS

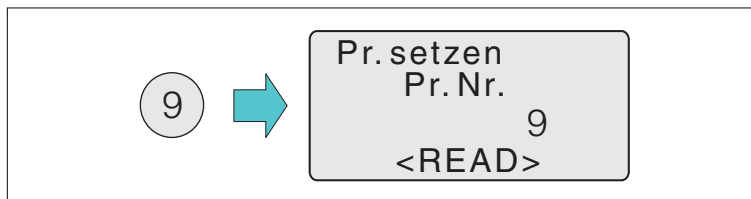
Der Frequenzrichter muss sich in der Betriebsart „Bedienung über die Bedieneinheit“ oder „kombinierter Betrieb“ befinden. Außerdem darf kein Drehrichtungskommando anliegen. (Je nach Einstellung von Parameter 77 kann auch eine Einstellung während des Betriebs, sowie in der Betriebsart „Betrieb über EXT-Signale“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

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



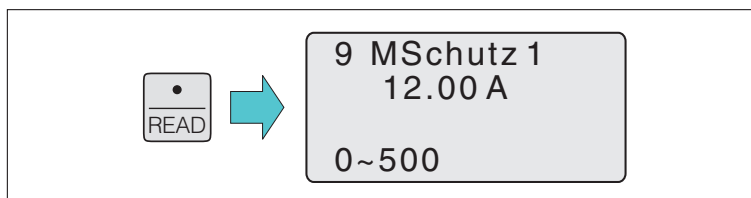
1000329C

- ② Eingabe der Nummer des einzustellenden Parameters



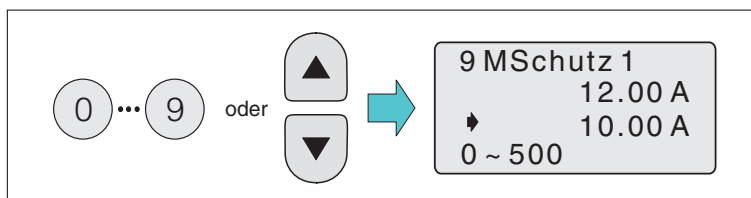
1000330C

- ③ Betätigen der READ-Taste zum Aufruf des Parameters



1000331C

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



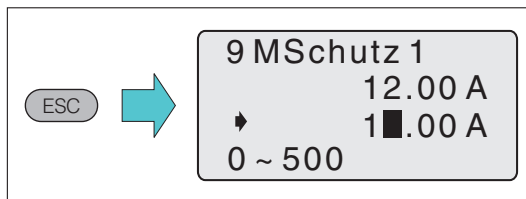
1000332C

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



I000333C

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



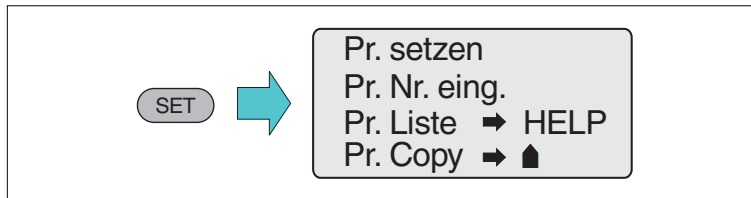
I000334C

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.

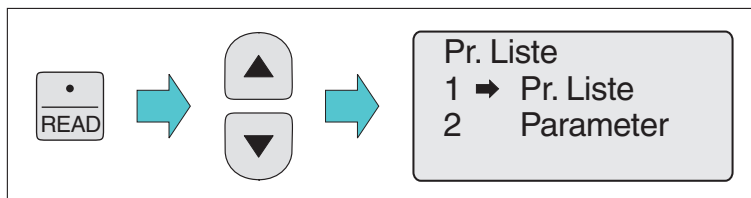
Anzeigen der Parameter

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



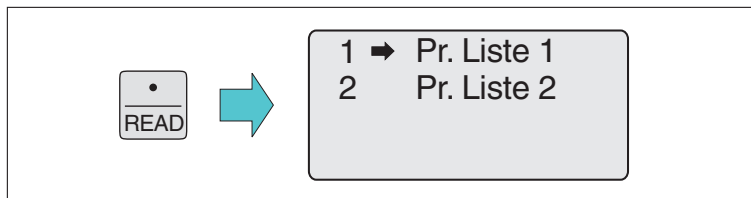
1000329C

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



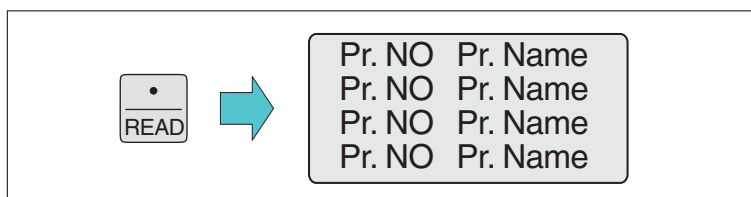
1000343C

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



1000344C

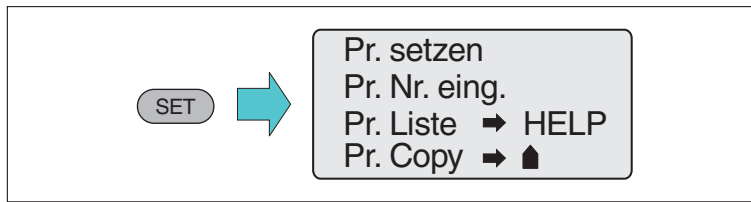
- ④ Betätigen Sie zum Lesen der Parameter die READ-Taste.



1000345C

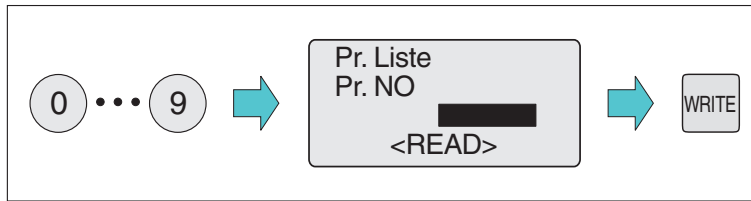
Benutzergruppe ändern

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



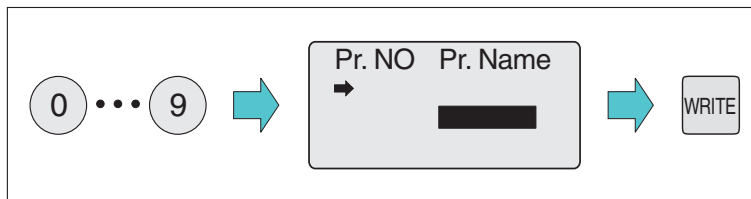
1000329C

- 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.



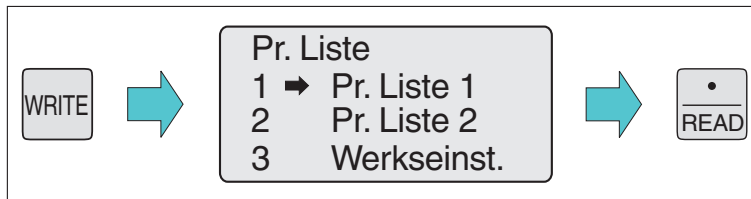
1000346C

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



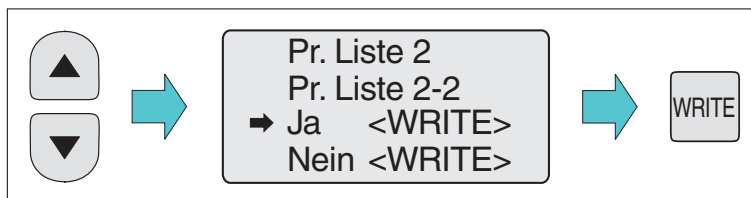
1000347C

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



1000348C

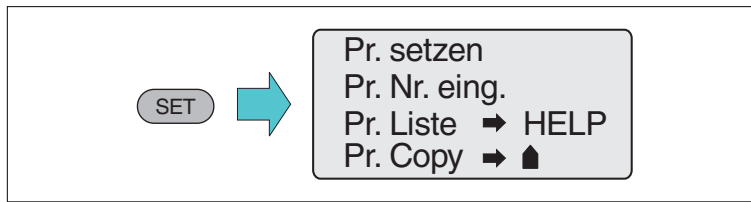
- ④ Wählen Sie über die Tasten ▲ und ▼ aus, ob Sie den Parameter hinzufügen möchten. Betätigen Sie die WRITE-Taste zur Bestätigung.



1000349C

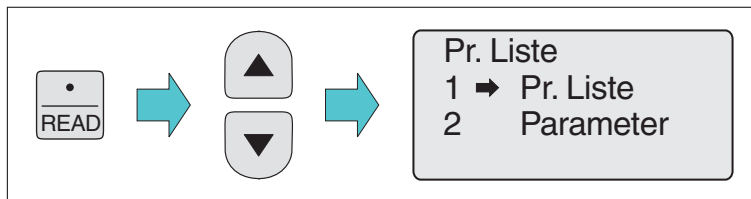
Benutzergruppe löschen

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



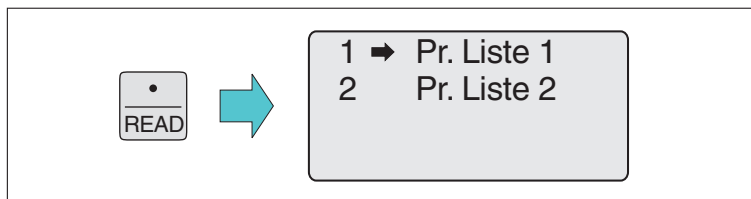
1000329C

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



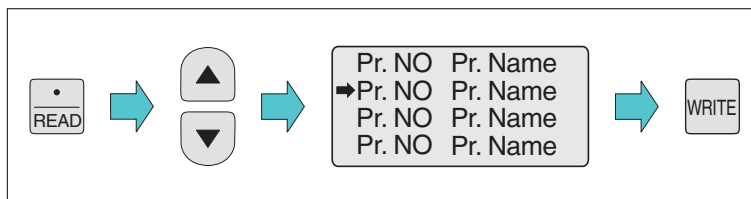
1000343C

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



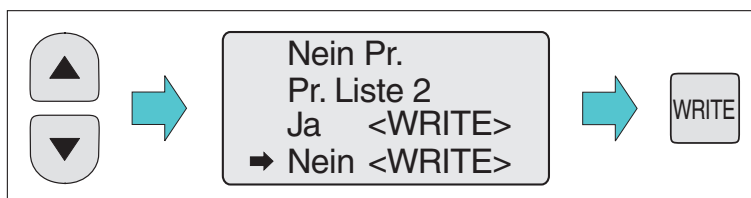
1000344C

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

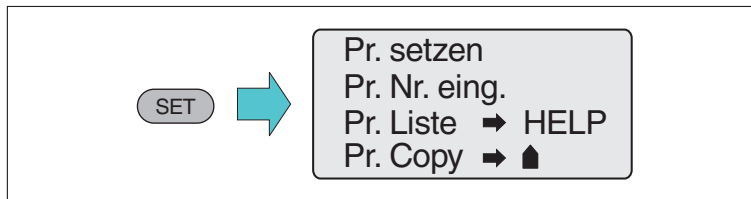
5.4.9 Parameterwerte kopieren

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.

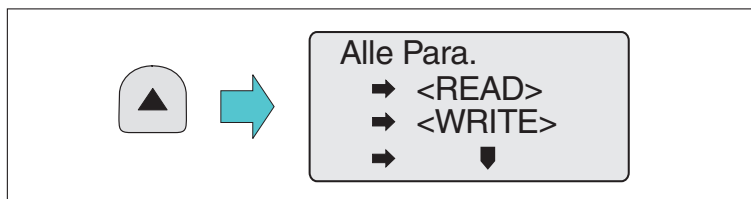
Auslesen der Parameterwerte

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



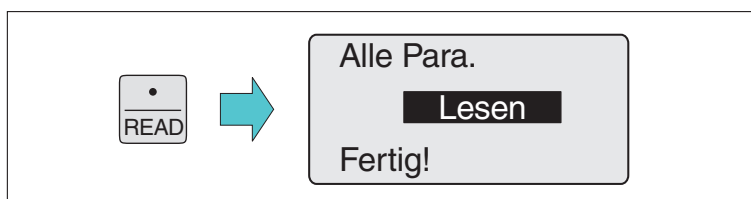
1000329C

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



1000351aC

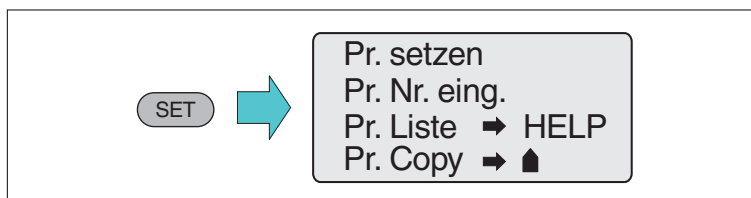
- ③ Betätigen Sie die READ-Taste, um die Parameterwerte in die Bedieneinheit einzulesen.



1000352C

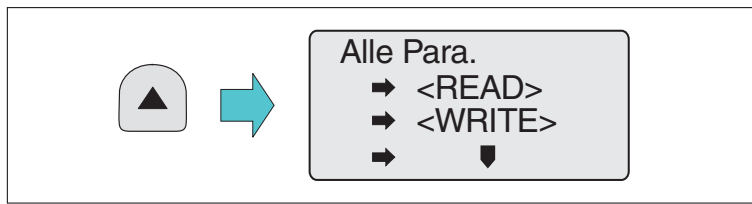
Übertragen der Parameterwerte

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



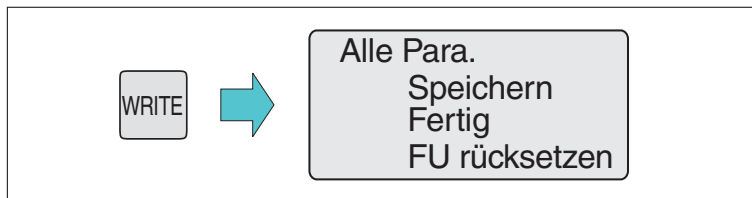
1000329C

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



100351aC

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

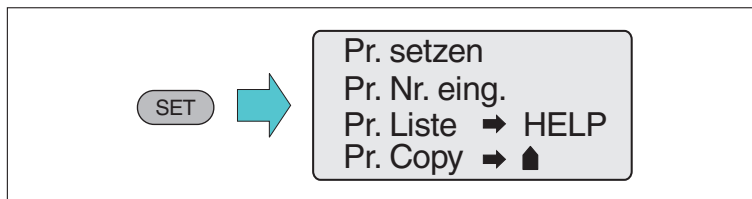


100353C

- ④ Setzen Sie den Frequenzumrichter anschließend zurück.

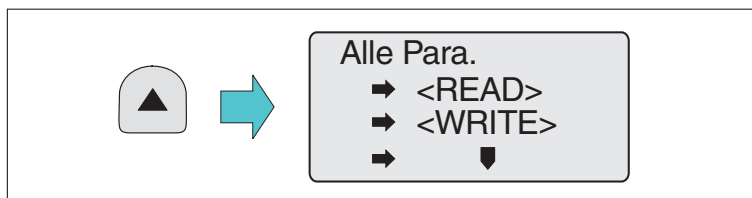
Parameterwerte vergleichen

- 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.

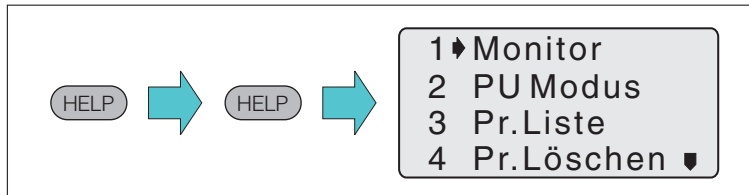


100354C

5.4.10 Hilfsfunktionen

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.



1000351C

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 Alarmer

Es können bis zu 8 Alarmer gespeichert und hintereinander angezeigt werden.

⑥ ALARM LOESCHEN

Die gespeicherten Alarmer 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 Wählaußg

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

⑪ Option

Zeigt die angeschlossenen Optionen an

Menüübersicht der Hilfsfunktionen

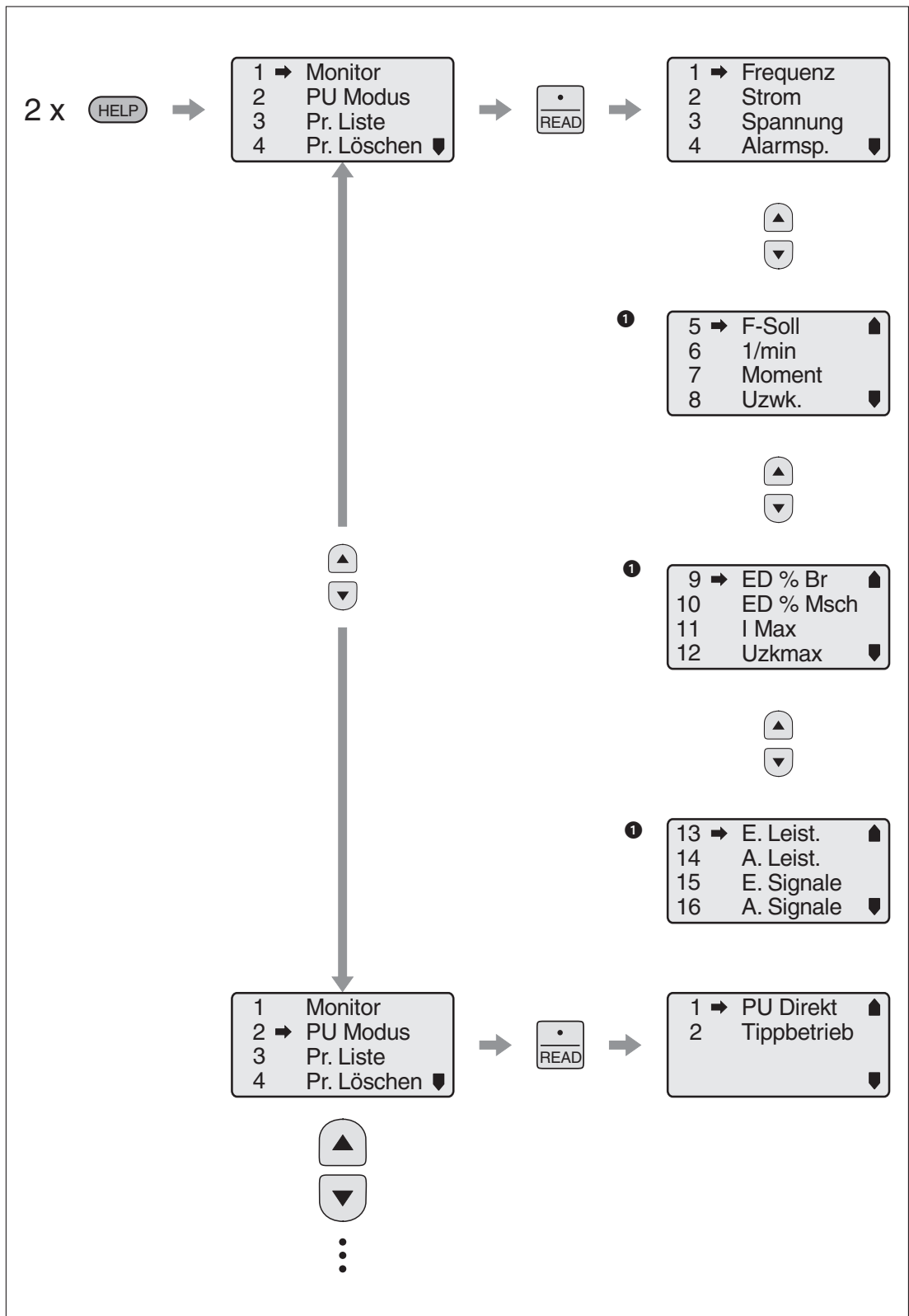


Abb. 5-15: Menüübersicht der Hilfsfunktionen der Bedieneinheit FR-PU04 (1)

① Beim Frequenzrichter FR-E 500 sind die Menüpunkte 5 bis 16 im Monitormenü ohne Funktion.

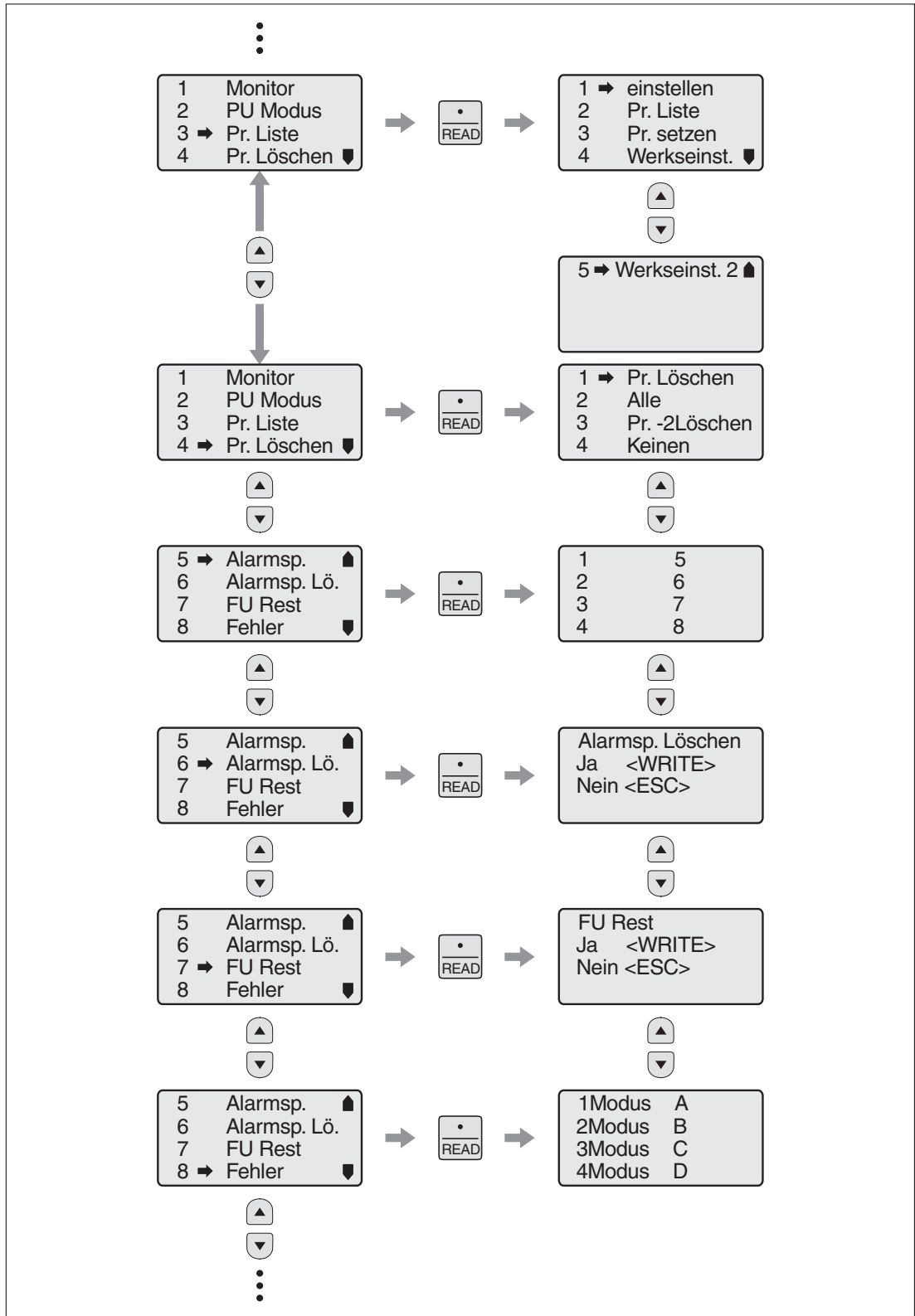


Abb. 5-15: Menüübersicht der Hilfsfunktionen der Bedieneinheit FR-PU04 (2)

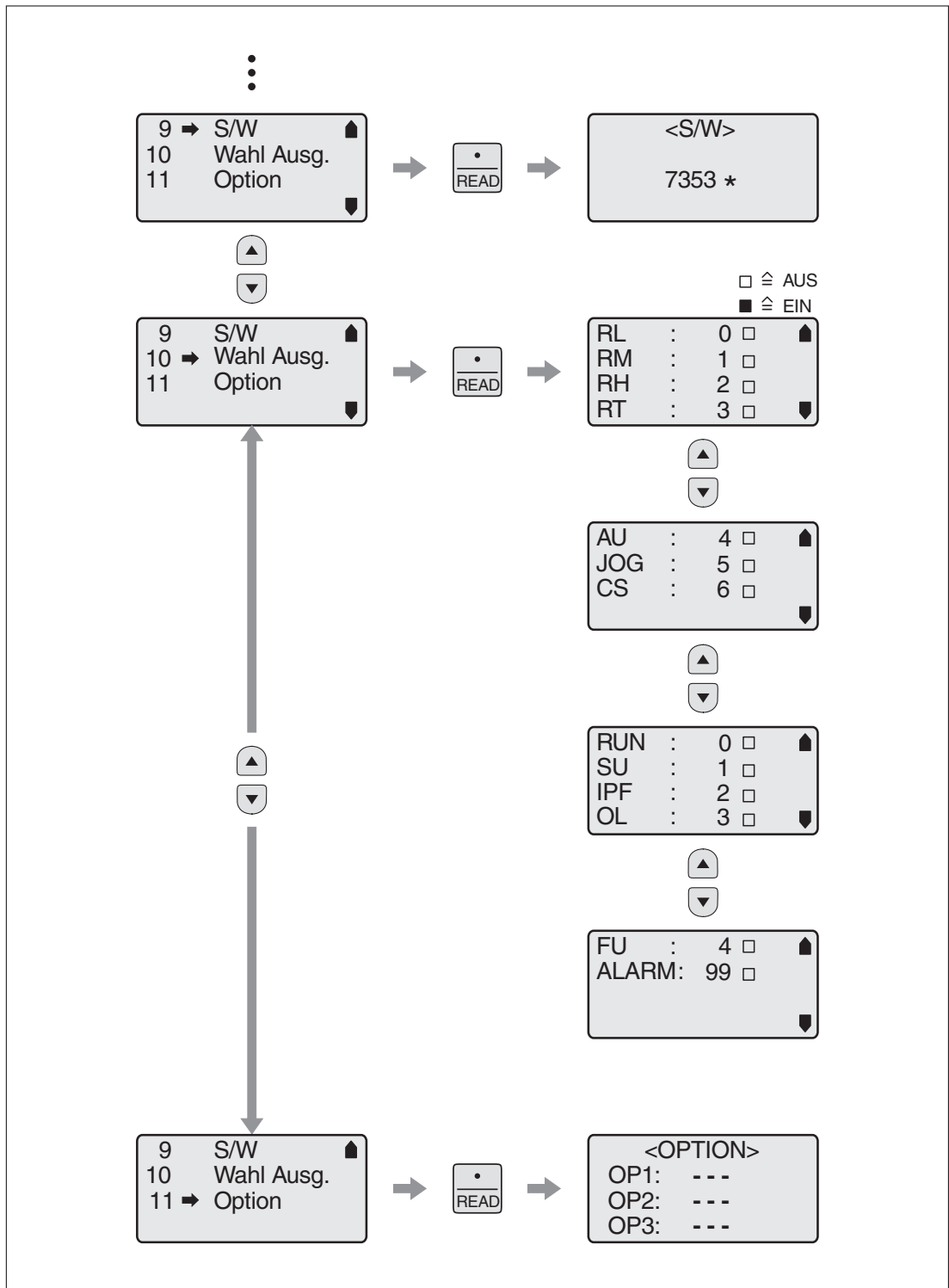
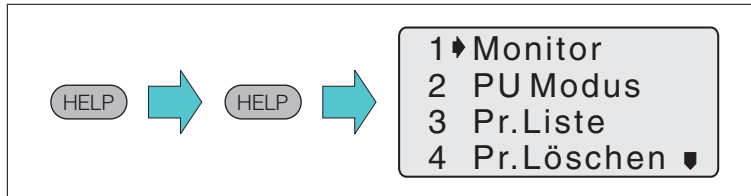


Abb. 5-15: Menüübersicht der Hilfsfunktionen der Bedieneinheit FR-PU04 (3)

Beispiel zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters

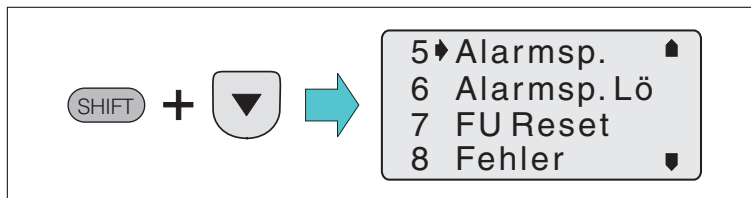
Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion kann der Frequenzumrichter mit Hilfe der nachstehend beschriebenen Tastenfolge in den Betriebszustand zurückgesetzt werden. Ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters ist auch durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung oder durch Setzen der Klemme RES möglich.

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



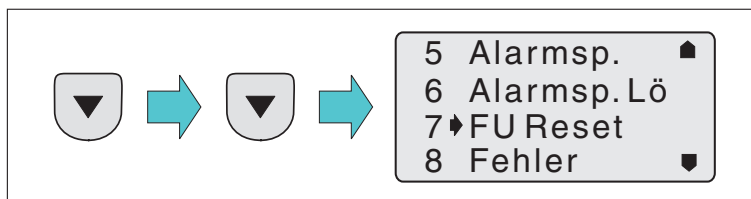
1000351C

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



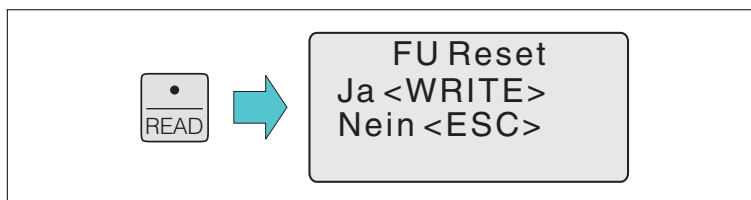
1000362C

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



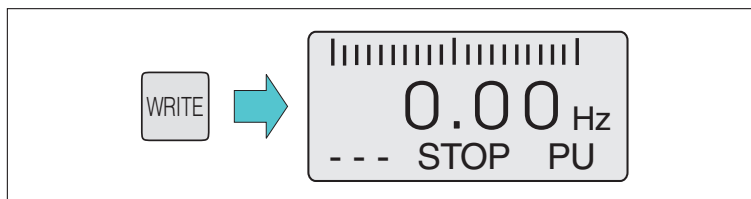
1000363C

- 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.

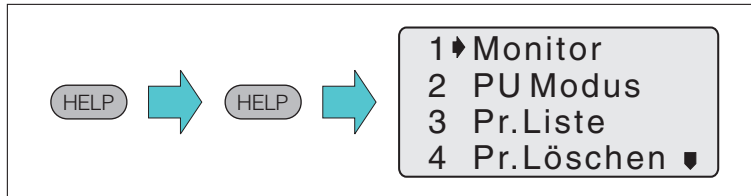


1000365C

Beispiel zum Rücksetzen von Parametern

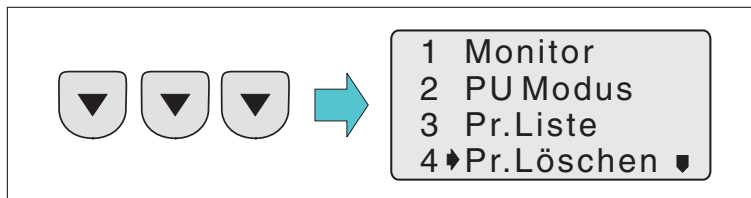
Alle Parameter können auf ihren werksseitig voreingestellten Wert zurückgesetzt werden. Es besteht die Auswahl zwischen dem Rücksetzen (Initialisieren) der meisten Parameter mit Ausnahme der Parameter 900 bis 905 oder sämtlicher Parameter. Die Ausführung erfolgt im PU-Modus (Betrieb über Bedieneinheit).

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



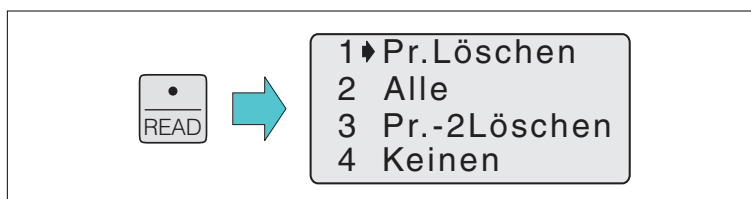
1000351C

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



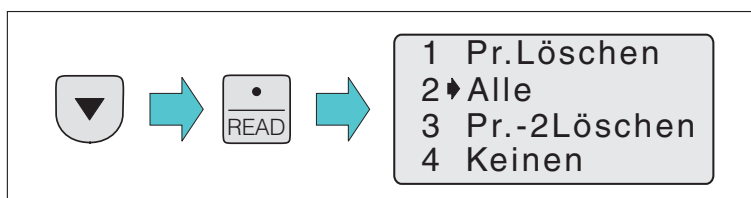
1000366C

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



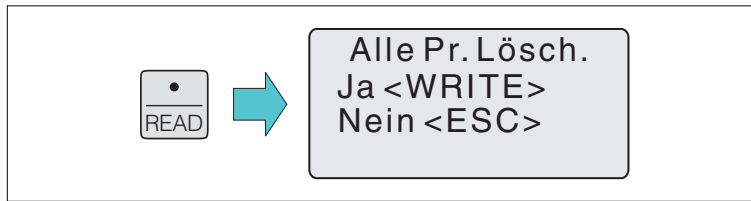
1000367C

- 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 ihre Grundwerte, alle anderen auf die werksseitig 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-E 500 EC 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-PA02-02/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-E 500 EC eingestellt werden können. Die jeweilige Grundeinstellung, die bei Auslieferung des Frequenzumrichters vorliegt, ist in der Spalte „Werkseinstellung“ angegeben. Für eigene Eintragungen sind im Anhang separate Parameterbögen vorhanden.

HINWEIS

Die mit RL/RM/RH/STR/RUN bezeichneten Steuerklemmen können mit anderen Funktionen belegt werden. In den nachstehenden Erläuterungen werden diese Klemmen mitunter mit den neuen Funktionen bezeichnet. Dies setzt jedoch voraus, dass vorher die entsprechende Klemme mit der gewünschten Funktion programmiert wurde.



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) ①	0–30 %	6 % / 4 % ⑦	6-7
	1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	120 Hz	6-9
	2	Minimale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz	6-9
	3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz) ①	0–400 Hz	50 Hz	6-11
	4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH ⑥	0–400 Hz	60 Hz	6-13
	5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM ⑥	0–400 Hz	30 Hz	6-13
	6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL ⑥	0–400 Hz	10 Hz	6-13
	7	Beschleunigungszeit	0–360 s / 0–3600 s	5 s / 10 s ③	6-15
	8	Bremszeit	0–360 s / 0–3600 s	5 s / 15 s ③	6-15
Parameter zur grundlegenden Antriebsanpassung	9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	0–500 A	Nennstrom ④	6-17
	10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz	3 Hz	6-18
	11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10 s	0,5 s	6-18
	12	DC-Bremsung (Spannung)	0–30 %	6 %	6-18
	13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz	6-19
	14	Auswahl der Lastkennlinie ①	0–3	0	6-20
	15	Tipp-Frequenz	0–400 Hz	5 Hz	6-22
	16	Beschleunigungs- und Bremszeit in der Tipp-Frequenz	0–360 s / 0–3600 s	0,5 s	6-22
	18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120–400 Hz	120 Hz	6-9
	19	Maximale Ausgangsspannung ①	0–1000 V/8888/9999	8888	6-11
	20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1–400 Hz	50 Hz	6-15
	21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	0 / 1	0	6-15
	22	Strombegrenzung ⑥	0–200 %	150 %	6-23
	23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz ⑤	0–200 % / 9999	9999	6-23
	24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz / 9999	9999	6-13
	25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz / 9999	9999	6-13
	26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz / 9999	9999	6-13
	27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz / 9999	9999	6-13
	29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	0 / 1 / 2	0	6-25
	30	Auswahl eines regenerativen Bremskreises	0 / 1	0	6-27
	31	Frequenzsprung 1A	0–400 Hz / 9999	9999	6-28
	32	Frequenzsprung 1B	0–400 Hz / 9999	9999	6-28
	33	Frequenzsprung 2A	0–400 Hz / 9999	9999	6-28
	34	Frequenzsprung 2B	0–400 Hz / 9999	9999	6-28
	35	Frequenzsprung 3A	0–400 Hz / 9999	9999	6-28
	36	Frequenzsprung 3B	0–400 Hz / 9999	9999	6-28
	37	Geschwindigkeitsanzeige	0 / 0,1–9998	0	6-30
	38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung	1–400 Hz	50 Hz ②	6-31
	39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom	1–400 Hz	50 Hz ②	6-31

Tab. 6-1: Übersicht der Parameter (1)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Ref.-seite
Einstellung der Kontrollausgänge	41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %	6-33
	42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	0–400 Hz	6 Hz	6-33
	43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–400 Hz / 9999	9999	6-33
Zweiter Parametersatz	44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–360 s / 0–3600 s	5 s / 10 s ^③	6-15
	45	2. Bremszeit	0–360 s / 0–3600 s / 9999	9999	6-15
	46	2. Manuelle Drehmomentanhebung ^①	0–30 % / 9999	9999	6-7
	47	2. V/f-Kennlinie ^①	0–400 Hz / 9999	9999	6-11
	48	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	0–500 A / 9999	9999	6-17
Anzeigefunktionen	52	Anzeige an der Bedieneinheit ^②	0 / 23 / 100	0	6-35
	55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige ^②	0–400 Hz	50 Hz	6-37
	56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige ^②	0–500 A	Nennstrom	6-37
Neustart	57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0–5 s / 9999	9999	6-38
	58	Pufferzeit bis zur autom. Synchronisation	0–60 s	1 s	6-38
Zusatzfkt.	59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0 / 1 / 2	0	6-40
Betriebs-einstellungen	60	Automatische Beschleunigungs-/Bremszeit	0 / 1 / 2 / 11 / 12	0	6-43
	61	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	0–500 A / 9999	9999	6-44
	62	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Beschleunigung)	0–200 % / 9999	9999	6-44
	63	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Verzögerung)	0–200 % / 9999	9999	6-44
	65	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	0 / 1 / 2 / 3	0	6-45
	66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz ^⑤	0–400 Hz	50 Hz	6-23
	67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0–10 / 101–110	0	6-45
	68	Wartezeit für autom. Wiederanlauf	0,1–360 s	1 s	6-45
	69	Registrierung der autom. Wiederanläufe	0	0	6-45
	70	Regenerativer Bremszyklus	0–30 %	0 %	6-27
	71	Motorauswahl ^⑤	0/1/3/5/6/13/15/16/ 100/101/103/105/106/ 113/115/116	0	6-48
	72	PWM-Funktion ^④	0–15	1	6-49
	73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0 / 1 / 10 / 11 ^⑥	0	6-50
	74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1	6-53
	75	Rücksetzbedingung / Verbindungsfehler / Stopp	0–3 / 14–17	14	6-54
	77	Schreibschutz für Parameter	0 / 1 / 2	0	6-56
	78	Reversierverbot	0 / 1 / 2	0	6-58
79	Betriebsartenwahl ^⑤	0–4 / 6–8	0	6-59	

Tab. 6-1: Übersicht der Parameter (2)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Ref.-seite
Motor-konstanten	80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,2–7,5 kW / 9999	9999	6-62
	82	Motor-Erregerstrom	0–500 A / 9999	9999	6-63
	83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	0–1000 V	200 V / 400 V	6-63
	84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	50–120 Hz	50 Hz	6-63
	90	Motorkonstante A [Ⓢ]	0–50 Ω / 9999	9999	6-63
	96	Selbsteinstellung der Motordaten [Ⓢ]	0 / 1	0	6-63
Kommuni-kations-parameter	117	Stationsnummer	0–31	0	6-70
	118	Übertragungsrate	48 / 96 / 192	192	6-70
	119	Stoppbitlänge / Datenlänge [Ⓢ]	0 / 1 / 100 / 101 Datenlänge 8 10 / 11 / 110 / 111 Datenlänge 7	1	6-70
	120	Paritätsprüfung	0 / 1 / 2	2	6-70
	121	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10 / 9999	1	6-70
	122	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999,8 s / 9999	9999	6-70
	123	Antwort-Wartezeit	0–150 ms / 9999	9999	6-70
	124	CR / LF-Prüfung	0 / 1 / 2	1	6-70
PID-Regelung	128	Auswahl der Wirkrichtung des PID-Reglers	0 / 20 / 21	0	6-94
	129	PID-Proportionalwert	0,1–1000 % / 9999	100 %	6-94
	130	PID-Integrierzeit	0,1–3600 s / 9999	1 s	6-94
	131	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 % / 9999	9999	6-94
	132	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 % / 9999	9999	6-94
	133	Sollwertvorgabe über Parameter	0–100 %	0 %	6-94
	134	PID-Differenzierzeit	0,01–10,00 s / 9999	9999	6-94
Zusatz-funktionen	145	Auswahl der Landessprache	0–7	1	6-104
	146	Werksparameter: nicht einstellen!			
Ausgangs-stromüber-wachung	150	Ausgangsstromüberwachung	0–200 %	150 %	6-105
	151	Dauer der Ausgangstromüberwachung	0–10 s	0	6-105
	152	Nullstromüberwachung	0–200 %	5 %	6-106
	153	Dauer der Nullstromüberwachung	0,05–1 s	0,5 s	6-106
Hilfs-funktionen	156	Auswahl der Strombegrenzung	0–31/100	0	6-107
	158	Ausgabe AM-Klemme	0 / 1 / 2	0	6-35
Zusatz-funktionen	160	Benutzergruppe lesen	0 / 1 / 10 / 11	0	6-110
	168	Werksparameter: nicht einstellen!			
	169				
Betr.-daten löschen	171	Löschen des Betriebsstundenzählers	0	0	6-112
Benutzer-gruppen	173	Parameter für Benutzergruppe 1	0–999	0	6-110
	174	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 1	0–999 / 9999	0	6-110
	175	Parameter für Benutzergruppe 2	0–999	0	6-110
	176	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 2	0–999 / 9999	0	6-110

Tab. 6-1: Übersicht der Parameter (3)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Ref.-seite
Klemmen-funktionen	180	Funktionszuweisung RL-Klemme	0–8 / 16 / 18	0	6-113
	181	Funktionszuweisung RM-Klemme	0–8 / 16 / 18	1	6-113
	182	Funktionszuweisung RH-Klemme	0–8 / 16 / 18	2	6-113
	183	Funktionszuweisung MRS-Klemme	0–8 / 16 / 18	6	6-113
	190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0–99	0	6-115
	191	Funktionszuweisung FU-Klemme	0–99	4	6-115
	192	Funktionszuweisung ABC-Klemme	0–99	99	6-115
Drehzahl-/Geschw.-vorwahl	232	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz / 9999	9999	6-13
	233	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz / 9999	9999	6-13
	234	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz / 9999	9999	6-13
	235	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz / 9999	9999	6-13
	236	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz / 9999	9999	6-13
	237	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz / 9999	9999	6-13
	238	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz / 9999	9999	6-13
	239	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz / 9999	9999	6-13
Hilfs-funktionen	240	Soft-PWM-Einstellung	0 / 1	1	6-49
	244	Steuerung des Kühlventilators	0 / 1	0	6-116
	245	Motornennschlupf	0–50 % / 9999	9999	6-117
	246	Ansprechzeit Schlupfkompensation	0,01–10 s	0,5 s	6-117
	247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0 / 9999	9999	6-117
Stoppmeth.	250	Wahl der Stoppmethode	0–100 s / 1000–1100 s / 8888 / 9999	9999	6-118
Zusatz-funktionen	251	Ausgangs-Phasenfehler	0 / 1	1	6-120
	254	Unterer Grenzwert für analoge Drehrichtungsumkehr ⑩	0–100 % / 9999	9999	6-50
	338	Betriebskommando schreiben ⑨	0 / 1	0	6-70
	339	Drehzahlkommando schreiben ⑨	0 / 1	0	6-70
	340	Auswahl der Betriebsart nach Hochfahren ⑨	0 / 1	0	6-70
	342	Auswahl E ² PROM-Zugriff	0 / 1	0	6-70
DeviceNet-funktionen	345	DeviceNet-Adresse (niederwertiges Byte) ⑪	0–255	63 (0x3F)	—
	346	DeviceNet-Übertragungsrate (niederwertiges Byte) ⑪	0–255	132 (0x84)	—
	347	DeviceNet-Adresse (höherwertiges Byte) ⑪	0–255	160 (0xA0)	—
	348	DeviceNet-Übertragungsrate (höherwertiges Byte) ⑪	0–255	80 (0x50)	—

Tab. 6-1: Übersicht der Parameter (4)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Ref.-seite
Zusatz-funktionen	500	Wartezeit bis zur Erkennung von Kommunikationsfehlern ^⑩ ^⑫	0–999,8 s	0	—
	501	Anzahl der Kommunikationsfehler ^⑩ ^⑫	0	0	—
	502	Betriebsverhalten beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers ^⑩ ^⑫	0 / 1 / 2	0	—
Kalibrier-funktionen	901	Kalibrieren des AM-Ausgangs	Abgleichbereich	—	6-121
	902	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	0–60 Hz / [0–10 V]	0 Hz / [0 V]	6-124
	903	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	1–400 Hz / [0–10 V]	50 Hz / [5 V]	6-124
	904	Offset für Strom-Sollwerteingabe	0–60 Hz / [0–20 mA]	0 Hz / [4 mA]	6-124
	905	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	1–400 Hz/[0–20 mA]	50 Hz / [20 mA]	6-124
Hilfsfkt.	990	Signalton bei Tastenbetätigung	0 / 1	1	6-130
	991	Kontrasteinstellung der LCD-Einstellung	0–63	53	6-130

Tab. 6-1: Übersicht der Parameter (5)

Anmerkungen zur Tabelle:

- ① Die Parametereinstellung ist ohne Bedeutung, wenn die erweiterte Stromvektorregelung ausgewählt wurde.
- ② Die Einstellung wird vor der Auslieferung vorgenommen. Daher kann die Werkseinstellung verschiedener Frequenzumrichter etwas voneinander abweichen.
- ③ Die Einstellwerte sind von der jeweiligen Leistungsklasse des Frequenzumrichters abhängig. Einteilung der Bereiche: (0,4–3,7 k = 5 s) / (5,5–7,5 k = 10 s).
- ④ Für die Frequenzumrichter der Leistungsklassen 0,4 k und 7,5 k ist der Wert auf 85 % des Frequenzumrichter-Nennstromes voreingestellt.
- ⑤ Bei einer Einstellung des Parameters 77 auf „2“ kann der Wert nicht während des Betriebes geändert werden.
- ⑥ Eine Einstellung der Parameter ist auch bei laufendem Frequenzumrichterbetrieb möglich, wenn Parameter 77 auf „0“ gesetzt ist.
- ⑦ Die Einstellwerte sind von der jeweiligen Leistungsklasse des Frequenzumrichters abhängig. Einteilung der Bereiche: 4 % für FR-E 540-5,5 k EC und FR-E 540-7,5 k EC.
- ⑧ Um Parameter 73 auf „10“ oder „11“ zu setzen, muss Parameter 77 auf „801“ gesetzt sein.
- ⑨ Parameter 338 bis 340 sind nur bei eingesetztem Kommunikations-Board von Bedeutung oder wenn Parameter 119 auf „100“, „101“, „110“ oder „111“ gesetzt ist.
- ⑩ Neue Einstellbereiche bzw. Parameter gültig ab Firmware-Version V7471C
- ⑪ Parameter 345 bis 348 sind nur bei eingebauter Option FR-E5ND von Bedeutung.
- ⑫ Parameter 500 bis 502 sind nur bei eingebauter Kommunikations-Option von Bedeutung.

6.3 Manuelle Drehmomentanhebung

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

Steht in Beziehung zu Parameter	
3	Basisfrequenz
19	Max. Ausgangsspannung
71	Motorauswahl
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung
180–183	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

Beschreibung

Mit Hilfe der Parameter 0 und 46 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 Eingangsklemme RT ist eine Umschaltung zwischen den Parametern 0 und 46 möglich.

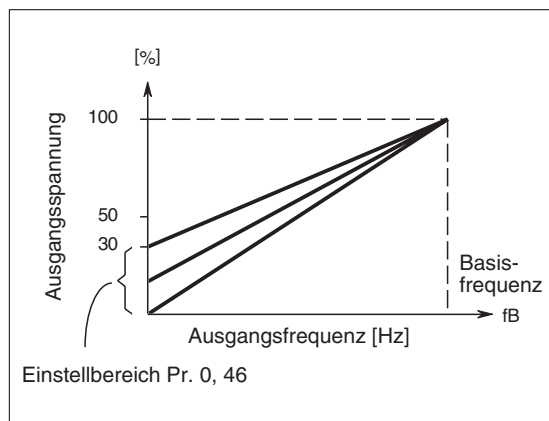


Abb. 6-1:
Ausgangsfrequenz im Verhältnis zur Ausgangsspannung

1000001C

Parameter	Umrichter	Werkseinstellung
0	FR-E 520 S-0,4 k bis 2,2 k EC FR-E 540-0,4 k bis 3,7 k EC	6 %
	FR-E 540-5,5 k und 7,5 k EC	4 %
46	—	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 der Betriebsfrequenz und -spannung steigt die Spannung direkt proportional zur Frequenz.

Parameter 46 wird über Klemme RT aktiviert. Mittels Parameter 180 bis 183 wird einer Klemme die Funktion RT zugewiesen.

Bei Anschluss eines fremdbelüfteten Motors sind folgende Werte einzustellen:
 FR-E 540-0,4 k und 0,75 k-EC, FR-E 520 S-0,4 k und 0,75 k-EC 6 %
 FR-E 540-1,5 k bis 3,7 k-EC, FR-E 520 S-1,5 k und 2,2 k-EC 4 %
 FR-E 540-5,5 k und 7,5 k-EC 6 %

Bleibt die Werkseinstellung unverändert und mit Parameter 71 wird ein fremdbelüfteter Motor gewählt, ändert sich Pr. 0 auf die oben aufgeführten Werte.

HINWEISE

Bei Anwahl der erweiterten Vektorregelung über Parameter 80 und 81 sind die Parameter 0 und 46 wirkungslos.

Ein zu großer Einstellwert der Parameter 0 und 46 kann eine Überhitzung des Motors oder eine Überstromauslösung zur Folge haben. Der Richtwert liegt bei etwa 10 %.

Über die Eingangsklemme RT ist eine Umschaltung zwischen den Parametern 0 und 46 möglich. Die Funktionszuweisung der RT-Klemme erfolgt über Parameter 180 bis 183.

**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	—	13 Startfrequenz 38 Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung 39 Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom 79 Betriebsartenwahl
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.

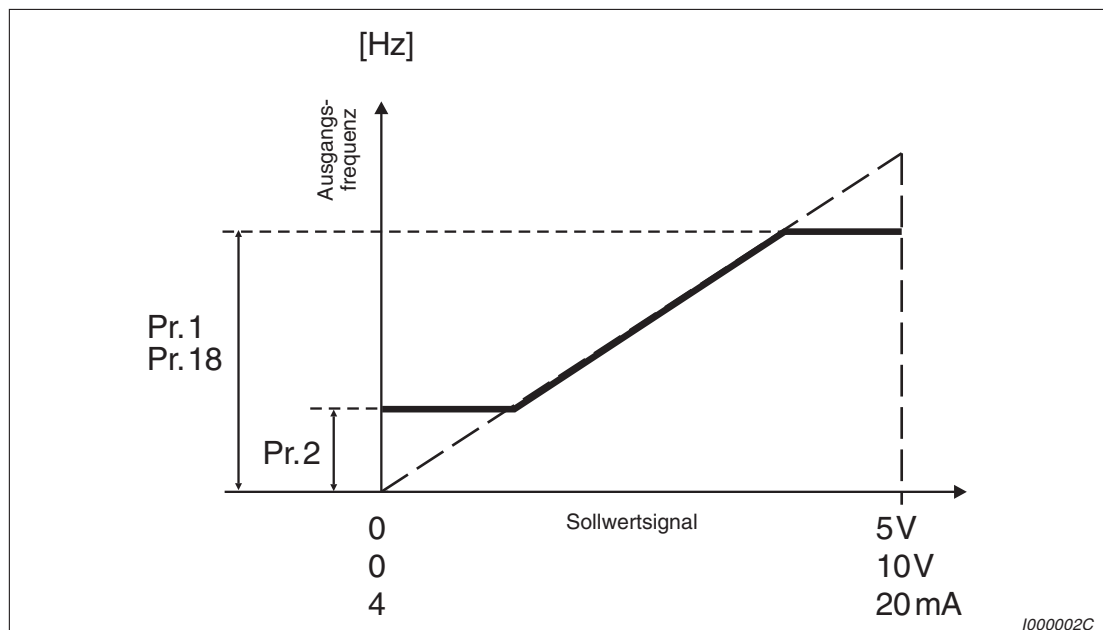


Abb. 6-2: Minimale und maximale Ausgangsfrequenz

Einstellung

Mit Parameter 1 kann die maximale Ausgangsfrequenz des Umrichters 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, ist Parameter 18 einzustellen.

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

HINWEISE

Der Wert in Parameter 1 wird automatisch überschrieben, wenn in Parameter 18 ein Wert eingegeben wird.

Soll über das an den Klemmen 2-5 angeschlossene Potentiometer (Spannungs-Sollwert) eine Frequenz größer als 50 Hz eingestellt werden, ist die Einstellung von Parameter 38 (bzw. Parameter 39 bei Strom-Sollwertvorgabe an Klemmen 4-5) zu beachten. Wird nur Parameter 1 oder Parameter 18 eingestellt, ist ein Betrieb über 50 Hz nicht möglich.

**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	—	71 Motorauswahl 80 Motornennleistung für Stromvektorregelung
19	Maximale Ausgangsspannung	Max. U	0–1000 V / 8888/9999	8888	8888: 95 % d. Netzspg. 9999: Netzspg.	83 Nennspannung d. Motors für Selbsteinstellung
47	2. V/f-Kennlinie	V/f-Kn12	0–400 Hz / 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert	180–183 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

Beschreibung

Die Parameter dienen zur Anpassung des Frequenzumrichters an den Motor.

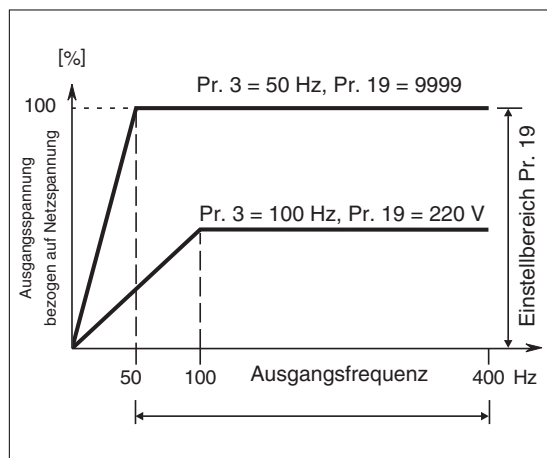


Abb. 6-3:

Verhältnis der Ausgangsspannung zur Ausgangsfrequenz

1000003C

Einstellung

Über die Parameter 3 und 47 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. Verwenden Sie Parameter 180 bis 183, um einer Klemme die Funktion RT 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.

HINWEISE

Bei Anwahl der erweiterten Stromvektorregelung über Parameter 80 und 81 sind die Einstellungen der Parameter 3, 19 und 47 unwirksam. Es gelten die Werte von Parameter 83 und 84.

Ist das Signal RT eingeschaltet, sind alle anderen zweiten Funktionen wie z. B. die zweite Beschleunigungs-/Bremszeit aktiv.

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 29 Beschleunigungs-/Bremskennlinie 79 Betriebsartenwahl 180–183 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

Die Frequenzrichter FR-E 500 EC verfügen 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 Frequenzrichter muss sich hierzu in der Betriebsart „Extern“ oder im kombinierten Betrieb „Extern/PU“ befinden.

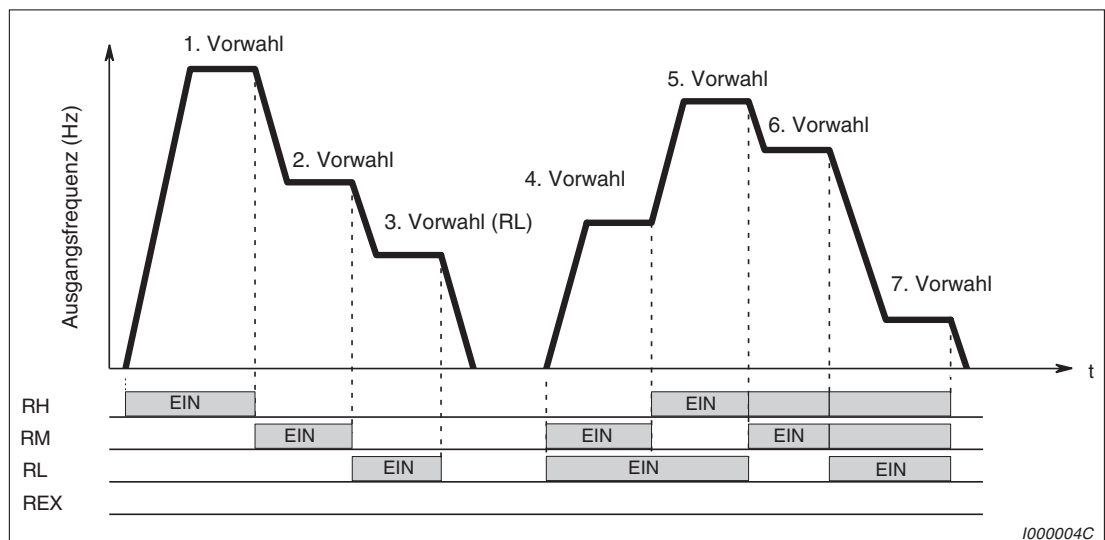


Abb. 6-4: Aufruf der Geschwindigkeitsvorwahlen in Abhängigkeit der Signalklemmenbelegung

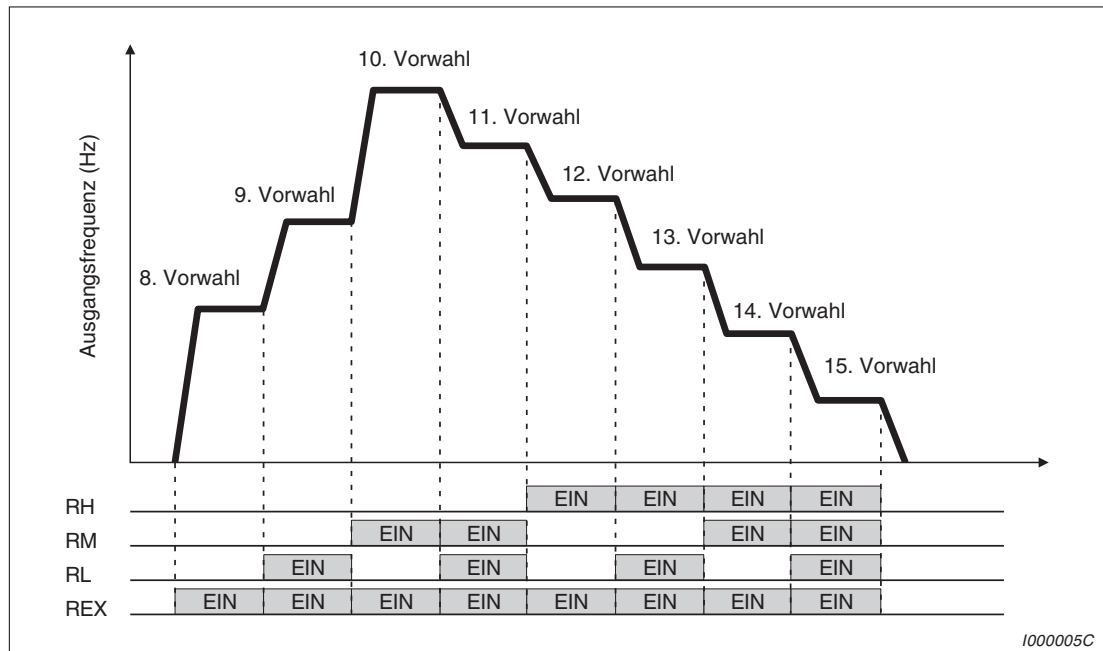


Abb. 6-5: Aufruf der Geschwindigkeitsvorwahlen in Abhängigkeit der Signalklemmenbelegung

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 Tasten ▲ und ▼ geändert und nach 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 183.

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 Funktionen die Klemmenzuweisungen über Parameter 180 bis 183 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 / 10 s ^①	—
8	Bremszeit	Bremst1	0–3600 s/ 0–360 s	5 s / 10 s ^①	—
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 ^②	—
45	2. Bremszeit	Bremst2	0–3600 s/ 0–360 s/ 9999	9999	9999: Beschl.-zeit = Bremszeit

Steht in Beziehung zu Parameter	
3	Basisfrequenz
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie

- ① Die zweite angegebene Werkseinstellung bezieht sich auf Umrichter der Leistungsklasse 5,5 k und 7,5 k.
- ② Die Werkseinstellung der Frequenzumrichter FR-E 540-5,5 k und 7,5 k-EC ist 10 s.

Beschreibung

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

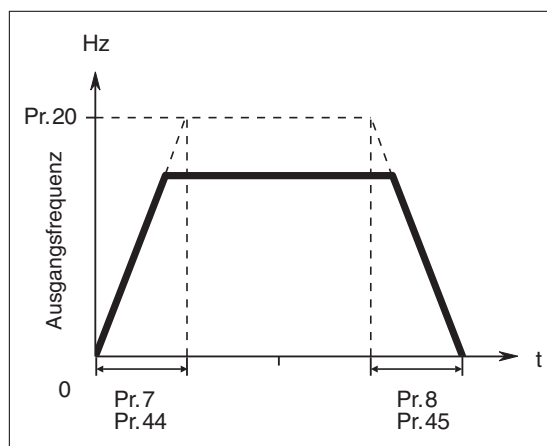


Abb. 6-6:
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit

1000006C

Einstellung

Alle in den Parametern vorkommenden Zeitangaben beziehen sich auf den Bereich von 0 bis 3600 Sekunden mit einer Auflösung von 0,1 Sekunde bzw. auf den Bereich 0 bis 360 Sekunden mit einer 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 und 44 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 und 45 festgelegt werden.

Der zweite Parametersatz wird über die RT-Klemme ausgewählt. Durch Umschaltung der Parametersätze lassen sich Motoren mit unterschiedlichen Daten und Eigenschaften am Frequenzumrichter betreiben.

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 oder 45 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 eingeschaltet, sind alle anderen zweiten Funktionen wie z. B. die zweite 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	M Schutz1	0–500 A	Nennstrom	—	71 Motorauswahl 180–183 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
48	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	I Schutz3	0–500 A / 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert	

Beschreibung

Die Frequenzumrichter FR-E 500 EC 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 und 48 wird der Motornennstrom bei 50 Hz laut Typenschild eingegeben.

Um den elektronischen Motorschutzschalter zu deaktivieren, werden Parameter 9 und 48 auf „0“ gesetzt.

Bei Verwendung eines fremdbelüfteten Motors ist Parameter 71 auf „1“ zu setzen, um den vollen Drehzahlbereich ohne thermische Deklassierung des Motors zu nutzen. Anschließend wird Parameter 9 auf den Nennstrom eingestellt.

Parameter 48 wird über die RT-Klemme aktiviert.

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 Motorschutz 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 Motorschutz gewährleistet werden.

Der thermische Motorschutz von Sondermotoren muss durch einen externen Motorschutz gewährleistet werden.

Parameter 48 wird über die RT-Klemme aktiviert. Die Funktionszuweisung an die RT-Klemme erfolgt über Parameter 180 bis 183.

6.9 DC-Bremmung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
10	DC-Bremmung (Startfrequenz)	GS Br. F	0–120 Hz	3 Hz	—	—
11	DC-Bremmung (Zeit)	GS BR. T	0–10 s	0,5 s	—	—
12	DC-Bremmung (Spannung)	GS BR. U	0–30 %	6 %	—	—

Beschreibung

Der Frequenzumrichter FR-E 500 EC verfügt über eine einstellbare DC-Bremmfunktion.

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.

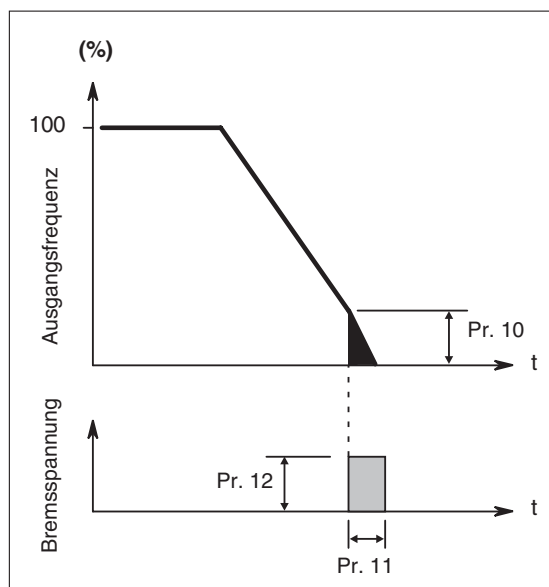


Abb. 6-7:
Parameter für die DC-Bremmung

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.

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.

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 Anschluss eines fremdbelüfteten Motors ist Parameter 12 auf 6 % (Werkseinstellung) zu setzen.

HINWEIS

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

6.10 Startfrequenz

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
13	Startfrequenz	F Start	0-60 Hz	0,5 Hz	—	2 Minimale Ausgangsfrequenz

Beschreibung

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

Einstellung

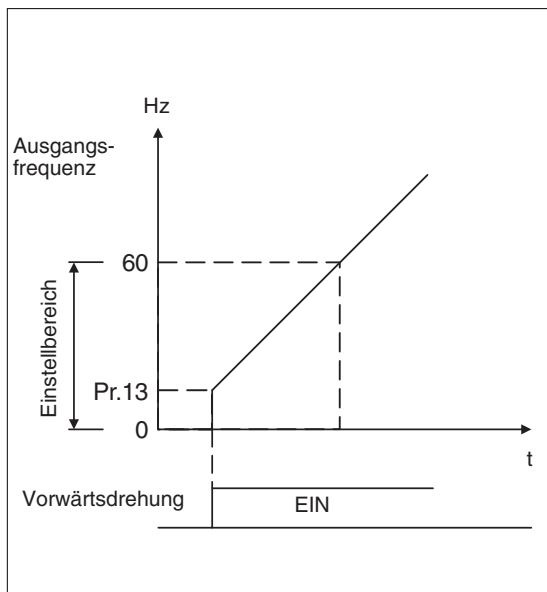


Abb. 6-8:
Parameter für die Startfrequenz

1000008C

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.

△



GEFAHR:

Ist der Wert von Parameter 13 gleich oder kleiner als der in Parameter 2 eingestellte Wert, startet der Motor direkt nach Schalten des Startsignals mit der voreingestellten Frequenz.

6.11 Lastkennlinienwahl

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
14	Auswahl der Lastkennlinie	U/f Last	0-3	0	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
0	Drehmomentanhebung (manuell)
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung
180-183	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

Beschreibung

Mit Parameter 14 kann die Ausgangskennlinie des Frequenzumrichters optimal an die Applikation angepasst werden.

Einstellung

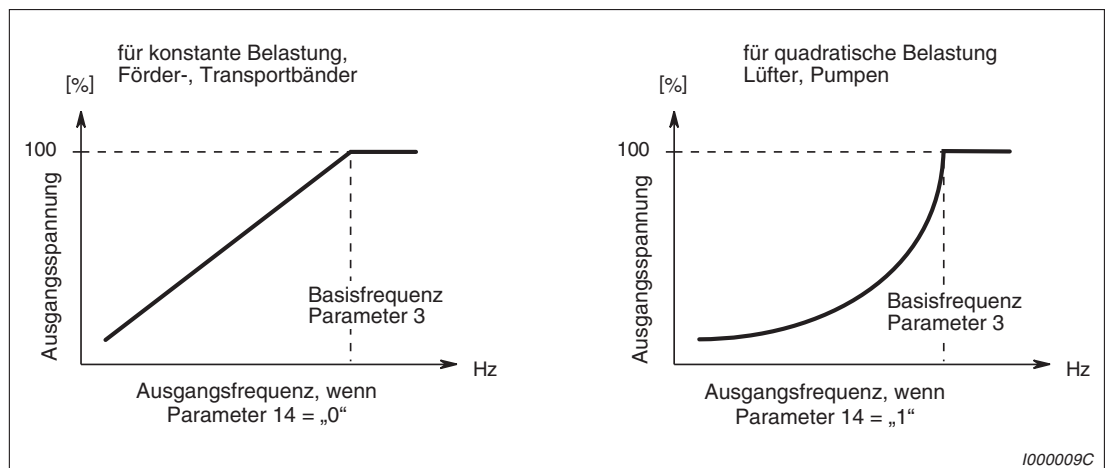


Abb. 6-9: Lineare und quadratische Kennlinie

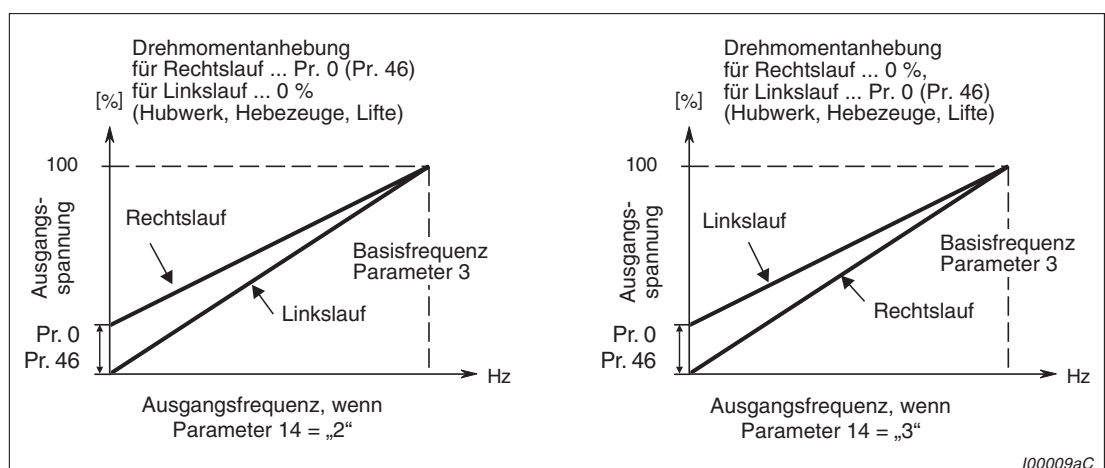


Abb. 6-10: Kennlinie mit manueller Spannungsanhebung

HINWEIS

Bitte beachten Sie die Hinweise auf der Folgeseite.

HINWEISE

Unabhängig von der Einstellung von Parameter 14 wird mit dem RT-Eingang der zweite Parametersatz angewählt. Die Funktionszuweisung der RT-Klemme erfolgt mittels der Parameter 180–183.

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	Steht in Beziehung zu Parameter
15	Tipp-Frequenz	H T i F F	0–400 Hz	5 Hz	—	20 Bezugsfrequenz für Beschl./Bremszeit
16	Beschl./Bremszeit im Tipp-Betrieb	T T i F F	0–3600 s / 0–360 s	0,5 s	Pr. 21 = 0: 0–3600 s Pr. 21 = 1: 0–360 s	21 Schrittweite für Beschl./Verzögerung

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, bremsst der Frequenzumrichter mit der in Parameter 16 vorgegebenen Zeit zum Stillstand ab. Wählen Sie den Tipp-Betrieb über die Bedieneinheit (siehe Seiten 5-6 und 5-25). Starten Sie den Tipp-Betrieb durch Betätigung der RUN-Taste (FWD-, REV-Taste).

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.

Das Diagramm in der folgenden Abbildung zeigt die Zeitverläufe.

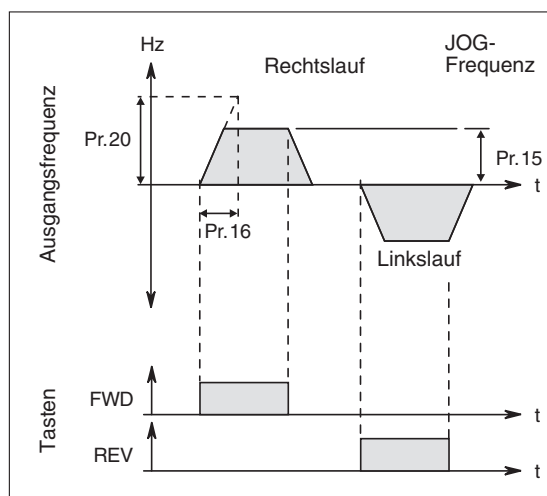


Abb. 6-11:
Zeitverläufe der Signale im Tipp-Betrieb

1000512C

HINWEISE

Bei der S-förmigen Kennlinie (Muster A, siehe Abb. 6-15, Seite 6-25) 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.

Der in Parameter 15 eingestellte Wert sollte nicht kleiner als der Wert von Parameter 13 „Startfrequenz“ sein.

REFERENZ

Parameter 18 ⇒ Parameter 1, 2 (Seite 6-9)

Parameter 19 ⇒ siehe Parameter 3 (Seite 6-11)

Parameter 20, 21 ⇒ siehe Parameter 7, 8 (Seite 6-15)

6.13 Überstromschutzfunktion

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
22	Strombegrenzung	ISchutz1	0–200 %	150 %	—
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	ISchutz2	0–200 % / 9999	9999	9999: konst. Stromgrenze (Pr. 22)
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	ISchutzF	0–400 Hz	50 Hz	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter
48	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten

Beschreibung

Mit Hilfe der Parameter können die Werte für die Strombegrenzung (Motor-Kippschutz) eingestellt werden.

Im Feldschwäcbereich (oberhalb der Motor-Basisfrequenz) benötigt der Motor für Beschleunigungsvorgänge wesentlich mehr Strom. Um den Überlastschutz des Motors in diesem Fall zu verbessern, ist es möglich, die Strombegrenzung bei hohen Frequenzen herabzusetzen. (Anwendung: Zentrifuge bei hoher Drehzahl).

Parameter 23 legt die Strombegrenzung bei doppelter Frequenz (doppelter Wert von Pr. 28) fest. Das heißt, wenn Parameter 28 auf 75 Hz und Parameter 23 auf 100 % eingestellt sind, werden 100 % bei 150 Hz erreicht. 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.

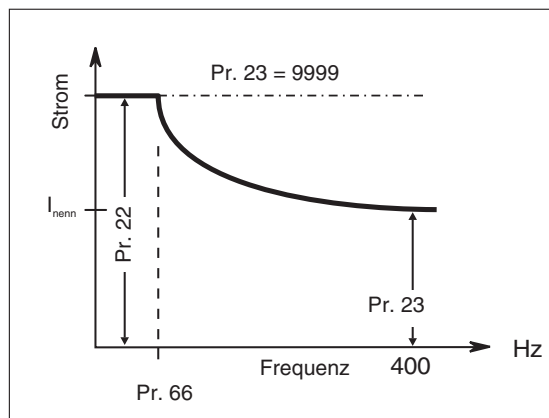


Abb. 6-12:
Verlauf der Stromgrenze

1000012C

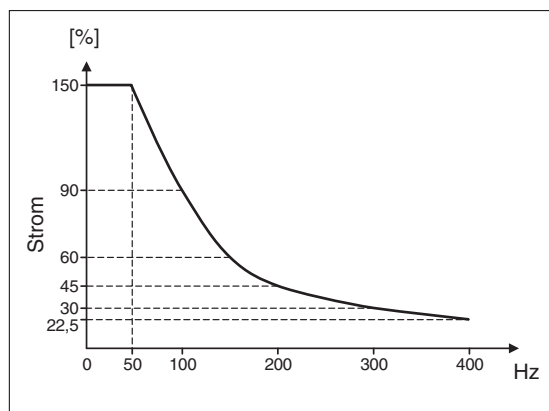


Abb. 6-13:
Verlauf der Stromgrenze für Pr. 22 = 150 %, Pr. 23 = 100 % und Pr. 66 = 50 Hz

1000012C

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.

HINWEIS

Ist über Parameter 156 die intelligente Ausgangsstromüberwachung angewählt (Werkseinstellung), wird bei einer Einstellung von Parameter 22 auf einen Wert von größer oder gleich 170 % kein ausreichendes Drehmoment mehr erzeugt. Deaktivieren Sie in diesem Fall die intelligente Ausgangsstromüberwachung.



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 durch die Strombegrenzung die Drehzahl variieren.
Während des Bremsvorgangs kann durch die Strombegrenzung die Bremszeit ansteigen und der Bremsweg somit verlängert werden.**

REFERENZ

Parameter 24–27 ⇒ siehe Parameter 4–6 (Seite 6-13)

6.14 Wahl der Beschleunigungs- und Bremskennlinie

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	Br/BeKn1	0 / 1 / 2	0	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
3	Basisfrequenz
7	Beschleunigungszeit
8	Bremszeit
20	Bezugsfrequenz für Beschl./Bremszeit
44	2. Beschl./Bremszeit
45	2. Bremszeit

Beschreibung

Mit Hilfe des Parameters 29 kann die Beschleunigung-/Bremskennlinie ausgewählt werden.

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 6-14). Hierbei handelt es sich um die Standard-Beschleunigungs-/Bremskennlinie mit linearer Zu- und Abnahme der Drehzahl/Geschwindigkeit zwischen 0 Hz und der Maximalfrequenz.

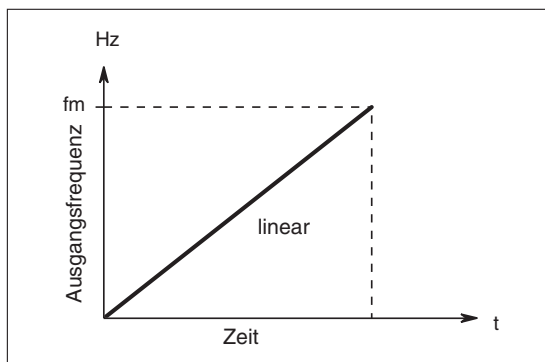


Abb. 6-14:

Kennlinie, wenn Parameter 29 = „0“

1000015C

Bei Eingabe einer „1“ erfolgt die Zunahme vom Stillstand zur Maximalfrequenz in einem S-förmigen Muster (siehe Abb. 6-15). Die Einstellung ist für Anwendungen im Feldschwächbereich sinnvoll, bei denen der Anstieg auf eine Maximalfrequenz nach Durchlaufen der Basisfrequenz innerhalb kurzer Zeit erfolgen muss. Die Basisfrequenz bildet dabei den Wendepunkt der Kennlinie. Anwendungsbereich: Spindel von Werkzeugmaschinen.

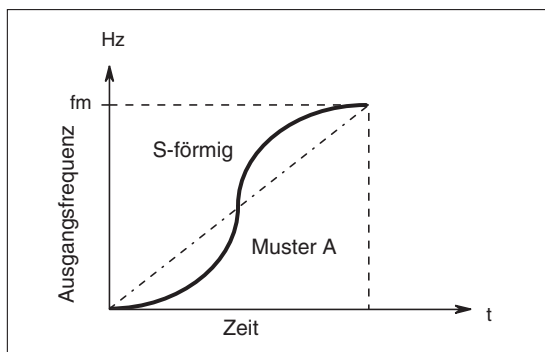


Abb. 6-15:

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 oder größer der Basisfrequenz, 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. 6-3: Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten bei einer Basisfrequenz von 50 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 6-16). 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.

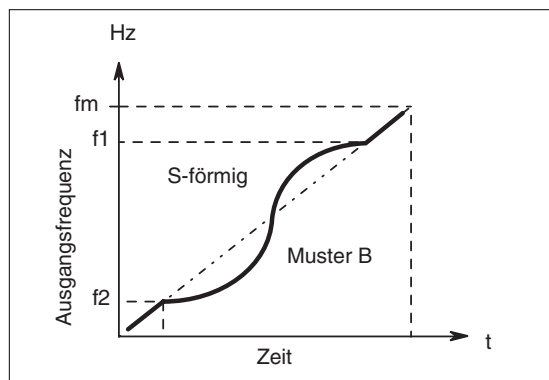


Abb. 6-16: Kennlinie, wenn Parameter 29 = „2“ (für Bandantrieb)

1000017C

HINWEIS

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.

6.15 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	0	—	—
70	Regenerativer Bremszyklus	ED%Brms	0–30 %	0 %	—	

Beschreibung

Verwenden Sie bei Anwendungen, die ein häufiges Starten und Stoppen des Frequenzumrichters erfordern, einen optionalen Bremswiderstand zum Abbau der regenerativen Leistung. Die Zuordnung zwischen Frequenzumrichter und optionalem Bremswiderstand finden Sie in Abs. 3.6.

Einstellung

Bei Verwendung des Bremswiderstandes vom Typ MRS, von externen Bremseinheiten oder des Wandlers zur Rückspeisung regenerativer Energie ist Parameter 30 auf „0“ zu setzen. Eine Einstellung von Parameter 70 ist nicht möglich.

Bei Verwendung von zwei externen parallelen Bremswiderständen (2 MYS) ist Parameter 30 auf „1“ und Parameter 70 auf „6 %“ einzustellen.

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

HINWEISE

In Parameter 70 wird die relative Einschaltdauer (ED) des internen Bremstransistors festgelegt. Der Wert darf den maximal zulässigen Grenzwert des Bremswiderstandes nicht überschreiten, da dies zur Zerstörung des Bremswiderstandes führen kann.

Bei einer Einstellung von Parameter 30 auf „0“ wird Parameter 70 nicht angezeigt. Die Einschaltdauer beträgt 3 % (2 % für Frequenzumrichter der Leistungsklassen 5,5 k und 7,5 k).



ACHTUNG:

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

6.16 Frequenzsprung zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
31	Frequenzsprung 1A	F _{SPRN91A}	0-400 Hz/ 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert
32	Frequenzsprung 1B	F _{SPRN91B}	0-400 Hz/ 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert
33	Frequenzsprung 2A	F _{SPRN92A}	0-400 Hz/ 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert
34	Frequenzsprung 2B	F _{SPRN92B}	0-400 Hz/ 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert
35	Frequenzsprung 3A	F _{SPRN93A}	0-400 Hz/ 9999	9999	9999: Funktion deaktiviert
36	Frequenzsprung 3B	F _{SPRN93B}	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.

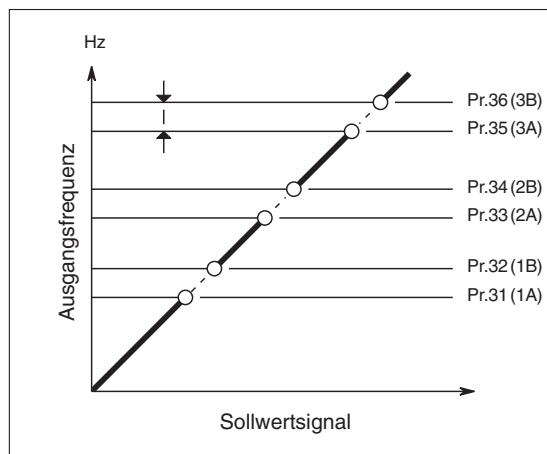


Abb. 6-17:
Definition der Sprungbereiche

1000019C

Einstellung

Die folgenden Diagramme geben Aufschluss über die Auswahl der Sprungstelle. Das Diagramm in Abb. 6-18 links zeigt einen Verlauf, bei dem der Sprung am Ende des ausgeblendeten Frequenzbereiches erfolgt. Hier ist die kleinere Frequenz zuerst einzugeben. Im Diagramm in Abb. 6-18 rechts erfolgt der Sprung am Anfang des ausgeblendeten Frequenzbereiches. Für diesen Fall ist die größere Frequenz zuerst einzugeben.

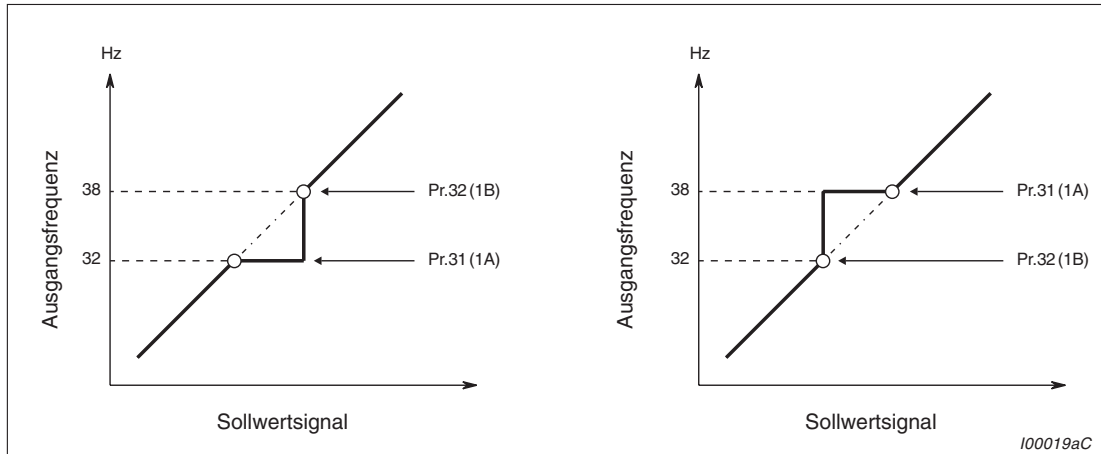


Abb. 6-18: Auswahl des Sprungpunktes

HINWEIS

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

6.17 Geschwindigkeits- und Drehzahlanzeige

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
37	Geschwindigkeitsanzeige	NAnzeige	0 / 0,01–9998	0	0: Addition der eingestellten Frequenz	52 LCD-Anzeige an der Bedieneinheit

Beschreibung

Auf den Bedieneinheiten FR-PA02-02 und FR-PU04 lassen sich Ausgangsfrequenz, Motordrehzahl oder Arbeitsgeschwindigkeit anzeigen.

Einstellung

Zur Anzeige einer Arbeitsgeschwindigkeit ist in Parameter 37 der Vorgabewert für den Referenzwert von 60 Hz zu setzen. Beträgt die Geschwindigkeit beispielsweise 55 m/min bei 60 Hz, ist als Vorgabewert eine „55“ einzugeben. Auf der Anzeige erscheint dann bei einer Motorfrequenz von 60 Hz der Wert „55“.

Besondere Hinweise

- Die Ausgangsfrequenz wird in die Motordrehzahl umgerechnet und gibt nicht die aktuelle Drehzahl wieder.
- 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-PA02-02 nicht möglich. Bei einer Anzeige über 9999 erscheint „----“.
- Die Einheit wird nur in der Bedieneinheit FR-PU04 angezeigt. Deshalb sollten alle frequenzabhängigen Parameter in der Einheit „Hz“ gesetzt werden.
- Aufgrund der Auflösung kann die Anzeige ab der zweiten Stelle vom tatsächlichen Wert abweichen.



ACHTUNG:

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

6.18 Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung	AutoBest	1–400 Hz	50 Hz	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten
79	Betriebsartenwahl
902	Offset für Spannung-Sollwerteingabe
903	Verst. für Spannung-Sollwerteingabe

Beschreibung

Mit Hilfe von Parameter 38 kann die Ausgangsfrequenz bei einem Eingangssignal von 5 V (10 V) an den Klemmen 2-5 eingestellt werden.

Einstellung

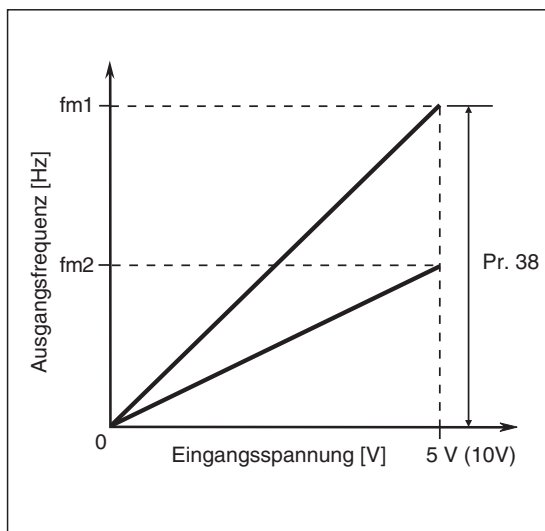


Abb. 6-19:
Ausgangsfrequenz bei 5 V (10 V)
Eingangsspannung

1000459C

6.19 Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom	I Leerlf	1-400 Hz	50 Hz	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten
79	Betriebsartenwahl
904	Offset für Strom-Sollwerteingabe
905	Verst. für Strom-Sollwerteingabe

Beschreibung

Mit Hilfe von Parameter 39 kann die Ausgangsfrequenz bei einem Eingangssignal von 20 mA an den Klemmen 4-5 eingestellt werden.

Einstellung

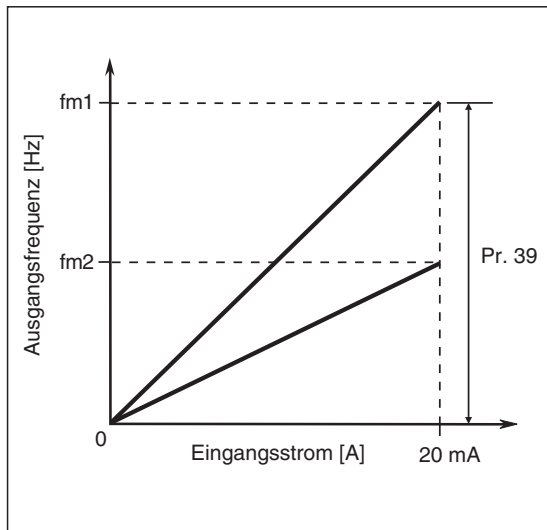


Abb. 6-20:
Ausgangsfrequenz bei 20 mA
Eingangsstrom

1000459C

6.20 Einstellung der Kontrollsignale

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
41	Soll-/Istwertvergleich SU-Ausgang	SU Ber.	0–100 %	10 %	—	190 Funktionszuweisung RUN-Klemme
42	Ausgangsfrequenz- überwachung (FU-Ausgang)	FU FW	0–400 Hz	6 Hz	—	191 Funktionszuweisung FU-Klemme
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	FU RU	0–400 Hz / 9999	9999	9999: wie Pr. 42	192 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 Schaltpunkt 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 folgende Abbildung).

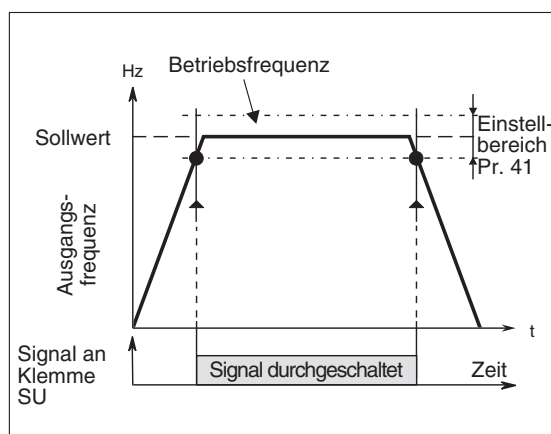


Abb. 6-21:

Diagramm des Ausgangssignals an Klemme SU

1000020C

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

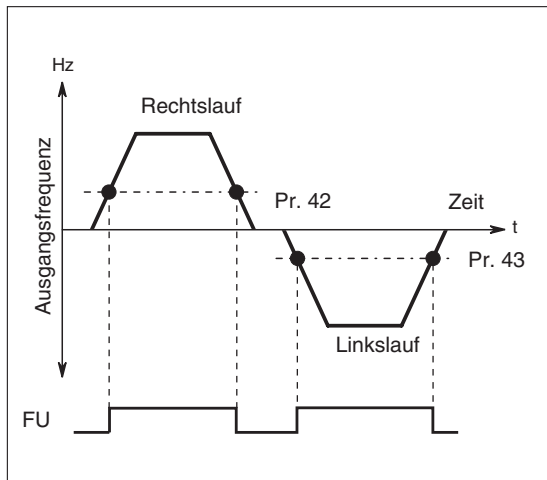


Abb. 6-22:

Frequenzüberwachung bei Rechts- und Linkslauf

1000021C

HINWEISE

Verwenden Sie Parameter 190–192, um den Klemmen die Funktion zur Ausgabe des FU-Signals zuzuweisen.

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 190–192 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

REFERENZ

Parameter 44, 45 \Rightarrow siehe Parameter 7 (Seite 6-15)

Parameter 46 \Rightarrow siehe Parameter 0 (Seite 6-7)

Parameter 47 \Rightarrow siehe Parameter 3 (Seite 6-11)

Parameter 48 \Rightarrow siehe Parameter 9 (Seite 6-17)

6.21 Anzeigefunktionen

6.21.1 Auswahl der Anzeige

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
52	Anzeige an der Bedieneinheit	PUAnzeig	0 / 23 / 100	0	—	37 Geschwindigkeitsanzeige 55 Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige
158	Ausgabe AM-Klemme		0 / 1 / 2	0	—	56 Bezugsgröße für externe Stromanzeige 171 Löschen des Betriebsstundenzählers 901 Kalibrieren des AM-Ausgangs

Beschreibung

Zur Ausgabe unterschiedlicher Betriebsdaten über die Bedieneinheiten FR-PA02-02/FR-PU04 und die Ausgangsklemme AM besitzt der Frequenzrichter FR-E 500 EC verschiedene Anzeige- bzw. Ausgabefunktionen. Diese Funktionen können über Parameter 52 und 158 festgelegt werden.

Einstellung

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

Anzeige		Parameter			Bezugsgröße des Vollausschlages für die AM-Klemme sowie der Balkenanzeige
Größe	Einheit	52		158	
		PA-LED	Anzeige Bedieneinheit	AM-Klemme	
Ausgangsfrequenz	Hz	0/100	0/100	0	Parameter 55
Ausgangsstrom	A	0/100	0/100	1	Parameter 56
Ausgangsspannung	—	0/100	0/100	2	400 V oder 800 V
Alarmanzeige	—	0/100	0/100	—	—
Betriebsstunden	10 h	23	23	—	—

Tab. 6-4: 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.

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

Tab. 6-5: 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.
- | 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 Arbeitsgeschwindigkeit lässt sich auf der Bedieneinheit FR-PU04 durch Umblättern der Monitoranzeige darstellen.
- | Die Betriebsstunden werden bei einer Einstellung des Parameters 52 auf „23“ angezeigt. Erfasst wird die Betriebszeit des Frequenzumrichters ohne Stoppzeiten. Soll der Wert gelöscht werden, ist Parameter 171 auf „0“ zu setzen.
- | Die Betriebsstunden werden erst nach einer Betriebszeit des Frequenzumrichters von mindestens 10 Stunden angezeigt.
- | Die Bedieneinheit FR-PA02-02 zeigt nur die Einheiten Hz oder A an.

6.21.2 Bezugsgrößen für den AM-Ausgang

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	Ref. FM F	0–400 Hz	50 Hz	—	158 Funktionszuweisung AM-Klemme
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	Ref. FM I	0–500 A	Nennstrom	—	901 Kalibrieren des AM-Ausgangs

Beschreibung

In den Parametern 55 und 56 werden die Bezugsgrößen, bei auf Frequenz- bzw. Strom bezogenen Größen, für den AM Ausgang eingegeben. Die in Parameter 55 oder 56 eingestellten Werte geben an, bei welchen Werten am AM-Ausgang 10 V ausgegeben werden.

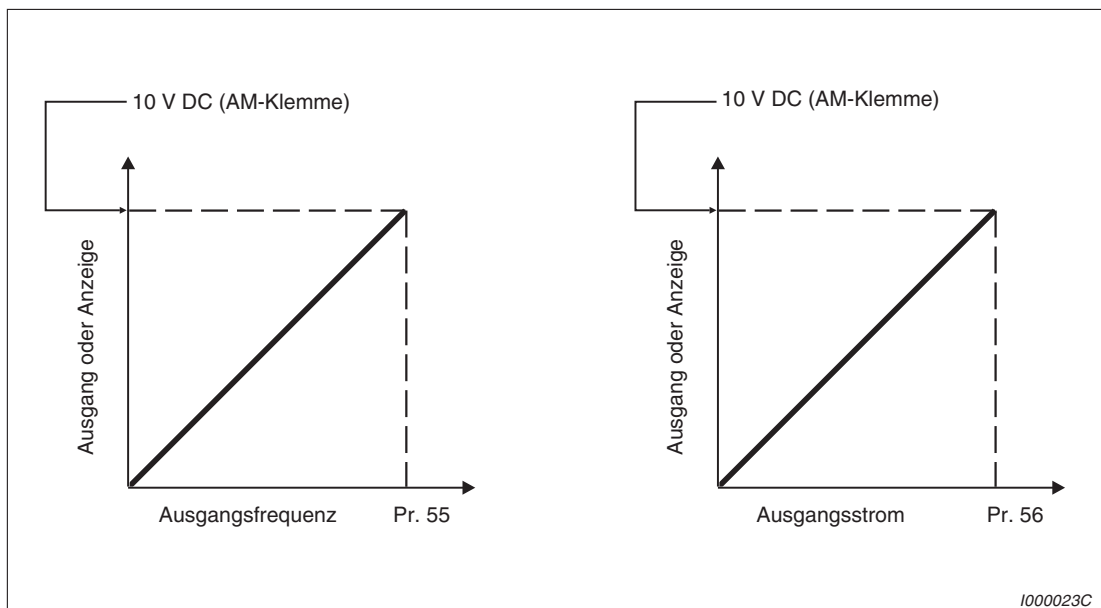


Abb. 6-23: Bezugsgrößen für den AM-Ausgang

Einstellung

Die Bezugsgröße für die externe Frequenzanzeige wird in Parameter 55, die Bezugsgröße für die externe Stromanzeige in Parameter 56 eingestellt.

Parameter 55 wird bei Pr. 158 = 0 und Parameter 56 bei Pr. 158 = 1 eingestellt.

Stellen Sie in Parameter 55 und 56 den Frequenz- bzw. Stromwert ein, bei dem die Spannung am AM-Ausgang 10 V betragen soll.

HINWEIS

Die maximale Ausgangsspannung des AM-Ausgangs beträgt 10 V DC, die maximale Strombelastbarkeit 1 mA.

6.22 Automatischer Wiederanlauf

6.22.1 Wiederanlauf nach Netzausfall

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	RestrtT1	0–5 s / 9999	9999	9999: kein aut. Wiederanlauf	—
58	Pufferzeit bis zur aut. Synchronisation	RestrtT2	0–60 s	1 s	—	

Beschreibung

Für den Fall eines Netzausfalls besteht die Möglichkeit des automatischen Wiederanlaufs nach dem Wiederherstellen der Spannungsversorgung.

Einstellung

Parameter	Einstellung		Beschreibung
57	0	0,4 k–1,5 k	0,5 s Synchronisationszeit
		2,2 k–7,5 k	1,0 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.

Tab. 6-6: Einstellbereich der Parameter 57 und 58

HINWEISE

Beim automatischen Wiederanlauf wird die Ausgangsspannung bei unveränderter Frequenz, unabhängig von der Drehzahl des freilaufenden Motors beginnend mit einem kleinen Spannungsstartwert, nach und nach erhöht. Die Ausgangsfrequenz vor einem Netzausfall wird gespeichert und beim Wiederanlauf ausgegeben. Dauert der Spannungsausfall länger als 0,2 s, 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.

Wird während der Pufferzeit das Startsignal abgeschaltet oder die STOP/RESET-Taste betätigt, beginnt der Bremsvorgang nach Ablauf der Pufferzeit.

Die Einstellung der Parameter für die Synchronisations- und Pufferzeit ist der Applikation anzupassen. Bei einem hohen Trägheitsmoment der Last sollten die Zeiten länger als die Austrudelzeit gewählt werden, um zu vermeiden, dass der Frequenzumrichter auf den noch trudelnden Motor neu startet, was zu sehr hohen Stromspitzen führen kann.

6.23 Anwahl des digitalen Motorpotentiometers

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	Mot.Poti	0/1/2	0	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
1	Maximale Ausgangsfrequenz
7	Beschleunigungszeit
8	Bremzeit
18	Hochgeschwindigkeitsfrequenzgrenze
44	2. Beschleunigungs-/Bremzeit
45	2. Bremzeit

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 „Motorpotentiometer“, „Beschleunigen“, „Verzögern“ sowie „Frequenzwert Löschen“ möglich (siehe Abb. 6-24).

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

Externe Betriebsart: Die über die Klemmen RH/RL eingestellte Frequenz kann von einer externen Frequenzvorgabe überlagert werden.

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

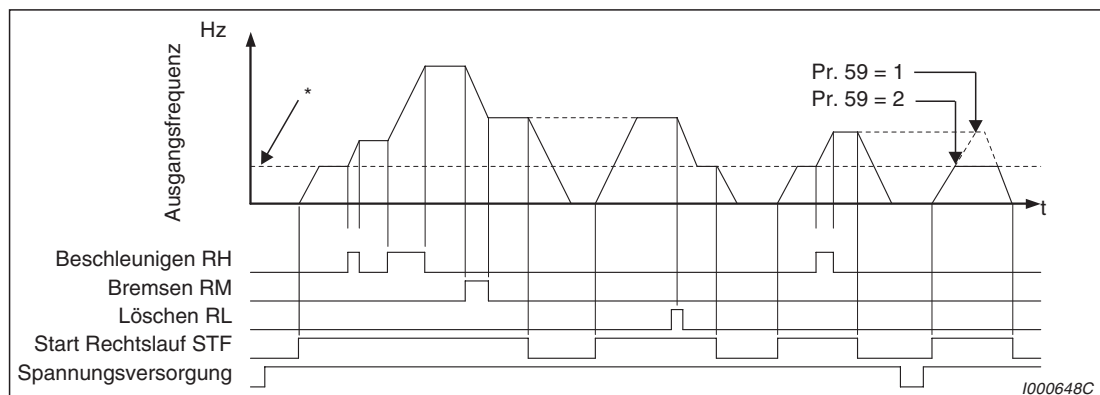


Abb. 6-24: Betriebsbeispiel digitales Motorpotentiometer

* Analog-Sollwert der Klemmen

Einstellung

Stellen Sie Parameter 59 wie folgt ein:

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

Tab. 6-7:
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. Der Letztfrequenzwert wird im E²PROM gespeichert; der Löschbefehl bezieht sich auf das RAM.

Wird das digitale Motorpotentiometer angewählt, ändern sich die Funktionen der Klemmen: RH ⇒ Hochlauf, RM ⇒ Bremsen und RL ⇒ Löschen. Die Funktionszuweisung der Klemmen RH, RM und RL erfolgt über Parameter 180 bis 183.

Das Abspeichern des Frequenzwertes (Pr. 59 = 1) 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.

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.

Bei abgeschaltetem Startsignal (STF oder STR) kann die Frequenz durch Schalten der Signale RH und RM verändert werden.

Ein Wiederanlauf (STF ist EIN) nach Ein- und Wiederausschalten des Löschen-Signals (RL) sollte erst nach Ablauf einer Zeit von 1 Minute erfolgen. Erfolgt der Wiederanlauf innerhalb 1 Minute, entspricht die Ausgangsfrequenz der Frequenz, die nach Ausschalten des Löschen-Signals (RL) ausgegeben wurde (voreingestellte Frequenzwert).

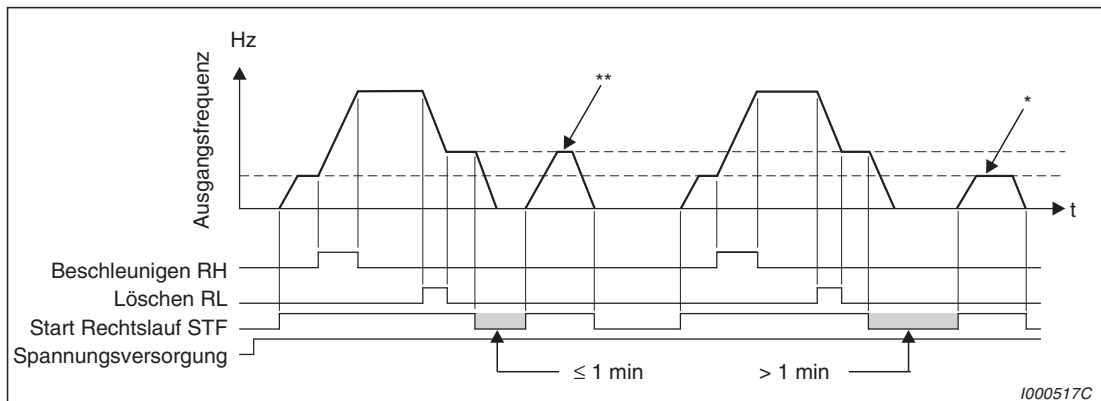


Abb. 6-25: Wiederanlauf

- * Analog-Sollwert der Klemmen
- ** Voreingestellte Festfrequenz



ACHTUNG:

Ist Parameter 59 auf den Wert „1“ eingestellt, läuft der Motor nach einem Spannungsausfall bei anstehendem Drehrichtungskommando wieder an. Beachten Sie den auf der vorigen Seite gegebenen Hinweis zu den vom Frequenzumrichter verwendeten Hochlauf- und Bremsrampen-Zeiten.

6.24 Automatische Einstellhilfe

6.24.1 Grundlagen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
60	Automatische Beschl./Bremszeit	AutoPr.	0 / 1 / 2 / 11 / 12	0	—	7 Beschleunigungszeit 8 Bremszeit

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

Mit Parameter 60 lässt sich die automatische Einstellung der kürzesten Beschleunigungs-/Bremszeit anwählen (siehe folgende Tabelle).

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.	
11		Der Motor wird in der kürzesten Zeit an der Stromgrenze beschleunigt und verzögert. Als Stromgrenze wird bei Verwendung eines externen Bremswiderstandes oder einer Bremseinheit 150 % vom Nennstrom eingestellt.	
12		Der Motor wird in der kürzesten Zeit an der Stromgrenze beschleunigt und verzögert. Als Stromgrenze wird bei Verwendung eines externen Bremswiderstandes oder einer Bremseinheit 180 % vom Nennstrom eingestellt.	

Tab. 6-8: Einstellwerte für Parameter 60

HINWEIS

Kommt es während des Betriebes mit kürzester Beschleunigung und Verzögerung zu einer Überspannungsauslösung (OV3), sollte Parameter 8 „Bremszeit“ auf einen größeren Wert gesetzt und der Startvorgang wiederholt werden.

6.24.2 Optimierungsparameter

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
61	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	Ref I	0–500 A / 9999	9999	9999: Bezugsgröße Nennstrom	60 Automatische Beschl./Bremszeit
62	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Beschleunigung)	Bescht/I	0–200 % / 9999	9999	—	
63	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Verzögerung)	Brms t/I	0–200 % / 9999	9999	—	

Beschreibung

Sollten für die automatische Einstellhilfe andere Stromwerte gelten, so lassen sich diese über die nachfolgend beschriebenen Parameter 61 bis 63 einstellen.

Einstellung

Nennstrom für automatische Einstellhilfe, Parameter 61

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

Tab. 6-9: Einstellwerte für Parameter 61

Stromgrenze für automatische Einstellhilfe (Beschleunigung), Parameter 62

Einstellwert Pr. 62	Bezugsstrom
9999 (Werkseinstellung)	150 % (180 %) ist der Grenzwert
0–200 %	0–200 % ist der Grenzwert

Tab. 6-10: Einstellwerte für Parameter 62

Stromgrenze für automatische Einstellhilfe (Verzögerung), Parameter 63

Einstellwert Pr. 63	Bezugsstrom
9999 (Werkseinstellung)	150 % (180 %) ist der Grenzwert
0–200 %	0–200 % ist der Grenzwert

Tab. 6-11: Einstellwerte für Parameter 63

HINWEIS

Die Parameter 61 bis 63 sind nur dann einstellbar und auf der Anzeige der Bedieneinheit abrufbar, wenn Parameter 60 auf einen der folgenden Werte eingestellt ist: 1, 2, 11, oder 12.

6.25 Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
65	Auswahl der Schutzfunktion für aut. Wiederanlauf	Wdran1	0-3	0	9999: Bezugsgröße Nennstrom	—
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	Wdran1 N	0-10 / 101-110	0	—	
68	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	Wdran1 T	0,1-360 s	1 s	—	
69	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	Löschen W	—	0	—	

Beschreibung

Hat der Frequenzrichter 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, die Schutzfunktion zurückgesetzt werden soll, wieviele Wiederholungsversuche ausgeführt werden sollen und wie groß die Wartezeit sein soll.

Ausgewählt werden kann:

- die Ausführung von Wiederanlaufversuchen
- Auswahl der Fehler, nach deren Auftreten Wiederanlaufversuche erfolgen sollen
- 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
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.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.PE	Speicherfehler	✓	—	—	—
E.PUE	PU-Anschlussfehler	—	—	—	—
E.RET	Zu hohe Anzahl der Wiederanläufe	—	—	—	—
E.CPU	CPU-Fehler	—	—	—	—
E. 3	Optionsfehler	—	—	—	—
E. 6	CPU-Fehler	—	—	—	—
E. 7	CPU-Fehler	—	—	—	—

Tab. 6-12: 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. 6-13: 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.

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 dem Fünffachen 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-PA02-02 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 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.

Die Einstellung der Parameter 65 und 68, insbesondere der Wartezeit, ist der Applikation anzupassen. Bei einem hohen Trägheitsmoment der Last sollte die Wartezeit länger als die Austrudelzeit gewählt werden, um zu vermeiden, dass der Frequenzumrichter auf den noch trudelnden Motor neu startet, was zu sehr hohen Stromspitzen führen kann.

REFERENZ

Parameter 66 ⇒ siehe Parameter 22 (Seite 6-23)
Parameter 70 ⇒ siehe Parameter 30 (Seite 6-27)

6.26 Motorauswahl

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
71	Motorauswahl	MotorTyp	0/1/3/5/6/13/15/ 16/100/101/103/105/ 106/113/115/116	0	—	0 Drehmomentanhebung (manuell) 12 DC-Bremung (Spannung) 19 Maximale Ausgangsspannung 80 Motornennleistung für Stromvektorregelung 96 Selbsteinstellung der Motordaten

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, 100	Selbstbelüfteter Motor	Fest hinterlegtes Motormodell	
1, 101	Fremdbelüfteter Motor		
3, 103	Selbstbelüfteter Motor	Selbsteinstellung der Motordaten	
13, 113	Fremdbelüfteter Motor		
5, 105	Selbstbelüfteter Motor	Stern-Schaltung	Direkte Eingabe der Motordaten
15, 115	Fremdbelüfteter Motor		
6, 106	Selbstbelüfteter Motor	Dreieck-Schaltung	
16, 116	Fremdbelüfteter Motor		

Tab. 6-14: Einstellung von Parameter 71

Bei einer Einstellung des Parameters 71 auf einen Wert zwischen 100 und 116 kann die Charakteristik des thermischen Motorschutzschalters über ein Schalten des RT-Signals ausgewählt werden.

RT-Signal	Charakteristik des elektronischen Motorschutzschalters
AUS	Wie in Tabelle oben
EIN	Fremdbelüfteter Motor

Tab. 6-15: Charakteristik des Motorschutzschalters in Abhängigkeit vom RT-Signal



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.

6.27 PWM-Funktion

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

Beschreibung

Über Parameter 72 können durch Veränderung der Trägerfrequenz lastabhängige Motorgeräusche verändert und Vibrationen, die durch Resonanzschwingungen entstehen, vermieden werden.

Motorgeräusche können über Parameter 240 reduziert werden.

Einstellung

Die Trägerfrequenz lässt sich über Parameter 72 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. 6-16:

Einstellbereich für Parameter 240

HINWEISE

Wird ein Frequenzumrichter bei einer Umgebungstemperatur über 40 °C und einer Einstellung von Parameter 72 über 2 kHz betrieben, sinkt der Ausgangsnennstrom (siehe Anhang „Technische Daten“).

Eine Herabsetzung der Trägerfrequenz vermindert die Geräusche des Frequenzumrichters, doch Verluste (Ableitströme) und Motorgeräusche nehmen zu.

6.28 Festlegung der Sollwerteingänge

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	5/10UF	0/1/10/11	0	—	38 Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung
254	Unterer Grenzwert für analoge Drehrichtungsumkehr		0–100 % 9999 ^①	9999	9999: Funktion deaktiviert	902 Offset für Spannungssollwerteingabe 903 Verst. für Spannungssollwerteingabe

① Parameter 254 ist ab Firmware-Version V7471C verfügbar.

Beschreibung

Mit Hilfe des Parameters 73 lässt sich der Sollwerteingang (Klemme 2) für verschiedene Eingangsbedingungen festlegen.

Folgende Festlegungsmöglichkeiten sind gegeben:

- Auswahl der Referenzspannungen 0–10 V oder 0–5 V
- Unterbindung der Drehrichtungsumkehr

Einstellung

Die Auswahl der Belegung wird nach folgender Tabelle vorgenommen:

Einstellwert	Sollwerteingang Klemme 2	Drehrichtungsumkehr
0	0–5 V	Nicht möglich
1	0–10 V	
10	0–5 V	Möglich *
11	0–10 V	

Tab. 6-17: Einstellbereich für Parameter 73 (Spannungssollwert)

* Eine Einstellung von Parameter 73 auf „10“ oder „11“ und von Parameter 254 auf einen beliebigen Wert kann nur erfolgen, wenn Parameter 77 auf „801“ gestellt ist. Nach erfolgter Einstellung von Parameter 73 muss der Parameter 77 wieder auf „0“, „1“ oder „2“ gesetzt werden.

HINWEISE

Eine Änderung der maximalen Ausgangsfrequenz bei maximaler Eingangsspannung kann über Parameter 38 eingestellt werden. Eine Einstellung von Parameter 73 hat keinen Einfluss auf die Beschleunigungs-/Bremszeit.

Wird an die Klemmen 10-2-5 ein Potentiometer zur Sollwertvorgabe angeschlossen, ist Parameter 73 auf „0“ zu setzen.

Drehrichtungsumkehr

Über eine Änderung der Eingangsspannung kann die Drehrichtung umgekehrt werden. Die Funktion ist aktiviert, wenn Parameter 77 auf „801“ und Parameter 73 auf „10“ oder „11“ eingestellt sind.

- Stellen Sie die Ausgangsfrequenz über Parameter 902 und 903 ein.

Beispiel ▾

Stellen Sie für eine Rechtsdrehung Parameter 902 auf 0 Hz und 2,5 V und Parameter 903 auf 50 Hz und 5 V.

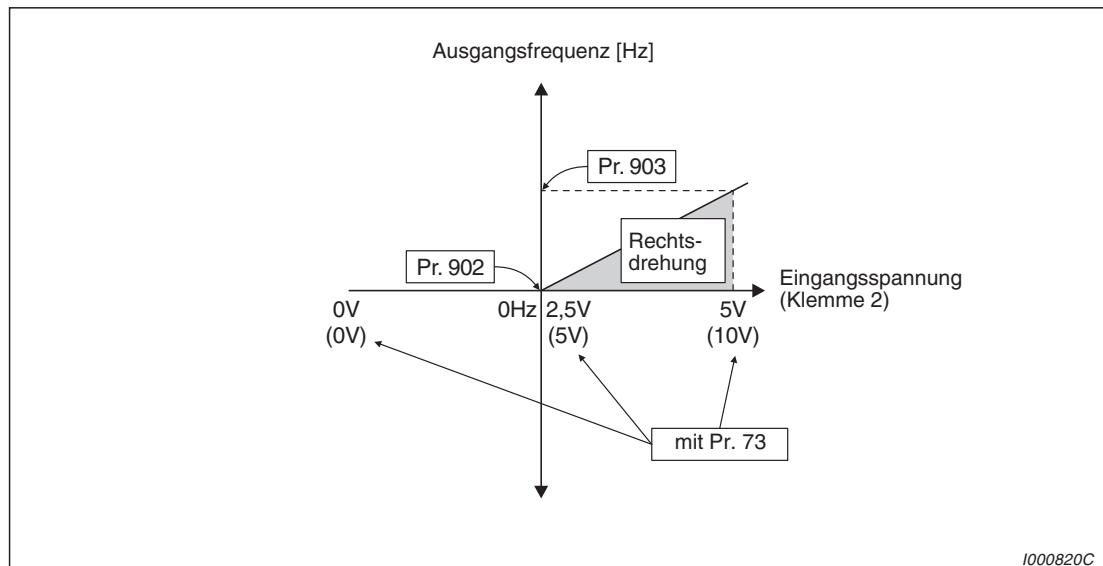


Abb. 6-26: Drehrichtung (Pr. 73 = „0“ oder „1“)

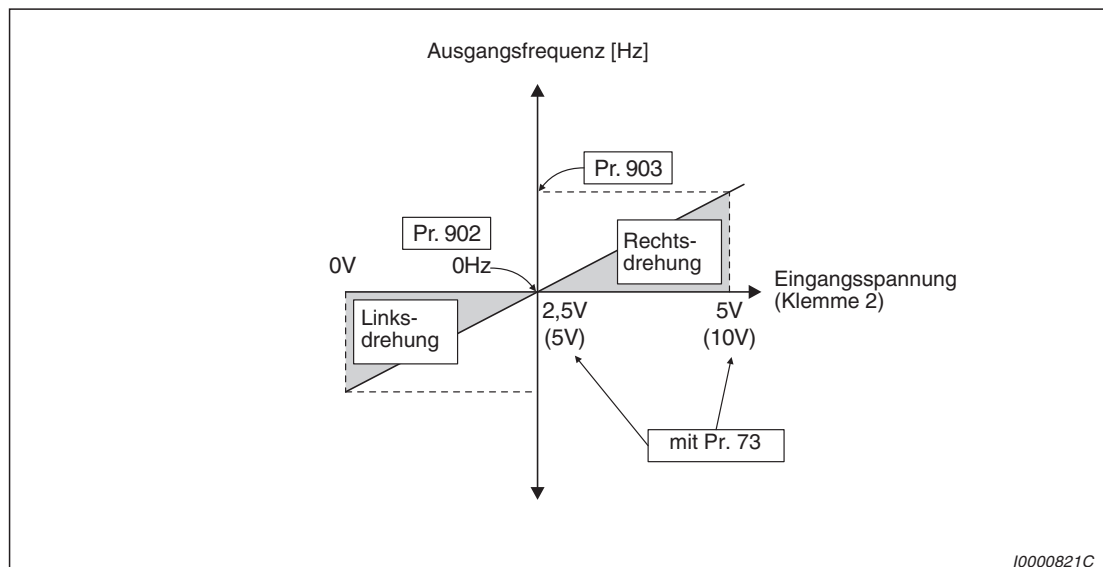


Abb. 6-27: Drehrichtungsumkehr (Pr. 72 = „10“ oder „11“)

HINWEIS

- Ist Parameter 73 auf „10“ eingestellt, entspricht Pr. 902 = 2,5 V.
- Ist Parameter 73 auf „11“ eingestellt, entspricht Pr. 902 = 5 V.

- Stellen Sie mit Parameter 254 den unteren Grenzwert der analogen Spannung an den Klemmen 2-5 für die Drehrichtungsumkehr ein. Durch die Einstellung wird eine ungewollte Drehrichtungsumkehr bei abfallender Eingangsspannung verhindert. Setzen Sie Parameter 73 auf „10“ oder „11“, um die Funktion zu aktivieren.

Beispiele ▾

- Ist die analoge Eingangsspannung an den Klemmen 2-5 kleiner als der in Parameter 254 eingestellte Wert (%), ist die Ausgangsfrequenz 0 Hz.
- Ist $\text{Pr. 254 (\%)} \leq \text{analoge Eingangsspannung an den Klemmen 2-5} \leq \text{Pr. 254} + 5 \%$, entspricht die Ausgangsfrequenz der Frequenz bei $\text{Pr. 254} + 5 \%$.
- Folgende Abbildung zeigt die Kennlinie die Einstellungen für eine Rechtsdrehung:
 - Parameter 73 = „10“ oder „11“
 - Parameter 902 = 0 Hz und 2,5 V
 - Parameter 903 = 50 Hz und 5 V

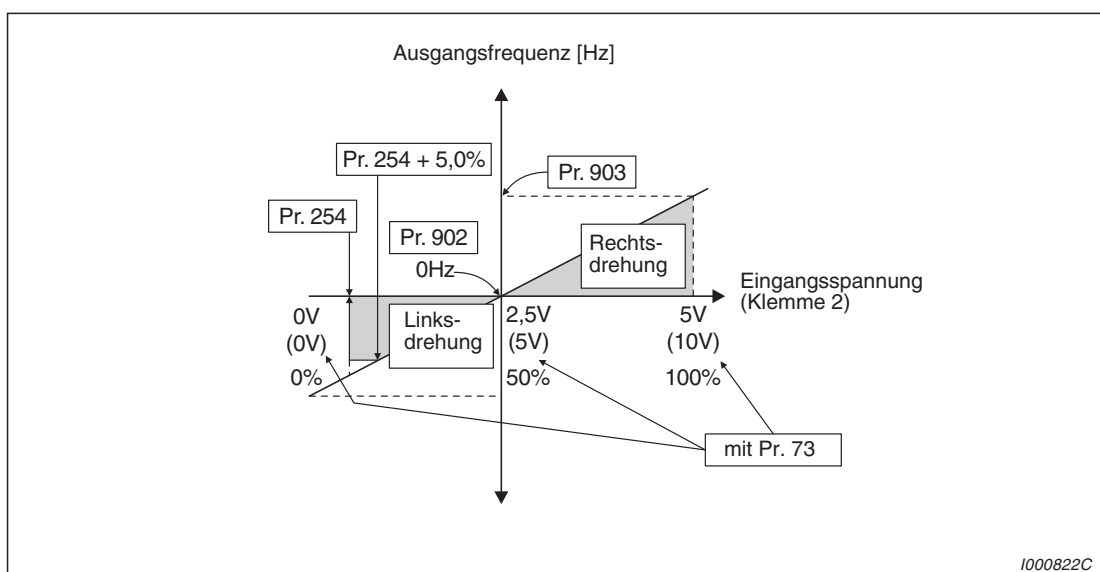


Abb. 6-28: Drehrichtungsumkehr mit Einstellung von Parameter 254

**HINWEIS**

Während der PID-Regelung ist keine Drehrichtungsumkehr möglich.

**GEFAHR:**

Bei Ausfall der Analogspannung (z. B. Leiterbruch) beschleunigt der Motor bis auf den in Parameter 903 gesetzten Wert. Es besteht Verletzungsgefahr.

Achten Sie bei der Verdrahtung des Analoganschlusses darauf, dass keine Spannungseinbrüche auftreten können, die ein plötzliches Absinken der Spannung unter den mit Parameter 902 eingestellten Wert zur Folge haben. Eine Signalunterbrechung oder ein Absinken des Signals auf 0 V kann zu einer ungewollten Drehrichtungsumkehr führen. Es besteht Verletzungsgefahr.

6.29 Sollwert-Signalfilter

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
74	Sollwert-Signalfilter	F _{sollFil}	0-8	1	—	—

Beschreibung

Handelt es sich bei dem Sollwertsignal um ein instabiles bzw. mit Störungen überlagertes Signal, so besteht die Möglichkeit, diese Instabilität bzw. Störung durch Erhöhen des Einstellwertes in Parameter 74 herauszufiltern. Eine Erhöhung des Wertes 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. 6-18:
Einstellung von Parameter 74

6.30 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 oder erst nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion möglich ist. 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.

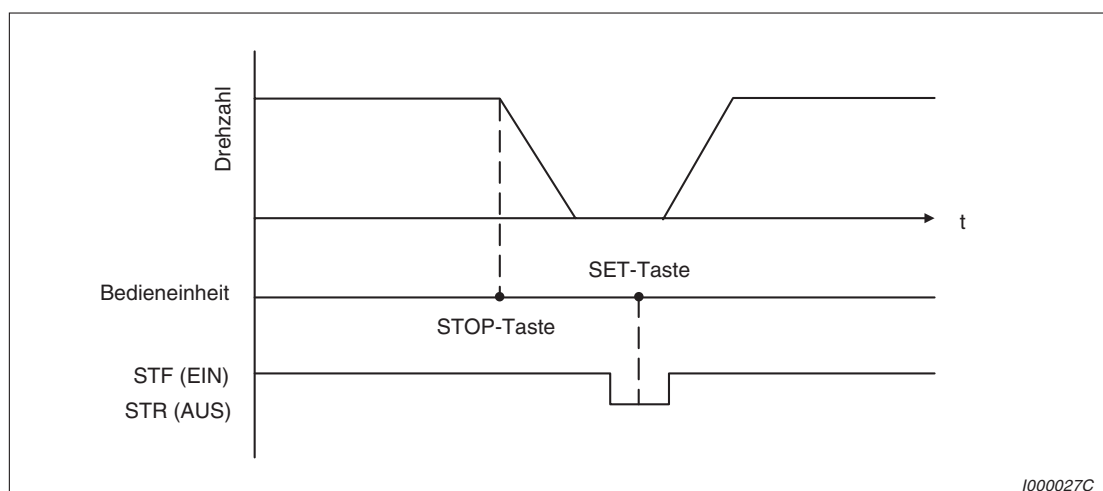


Abb. 6-29: Stopp während der externen Betriebsart

Einstellung

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

Tab. 6-19: Einstellung von Parameter 75

Wiederanlauf nach einem Stopp über die Bedieneinheit während des externen Betriebes

Bedieneinheit FR-PA02-02

- 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.
- 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 Rücksetz- und die Stoppfunktion aktiviert, die Funktion „Verbindungsfehler“ ist nicht aktiviert.
- Ist Parameter 79 auf „3“ gesetzt, betätigen Sie dreimal die MODE-Taste und anschließend die Taste ▲ oder ▼, um den Bildschirm für die Einstellung der Betriebsart aufzurufen.



GEFAHR:

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.

6.31 Bedienungsschutzfunktionen

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

6.31.1 Schreibschutzfunktion

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
77	Schreibschutz für Parameter	PrSchutz	0/1/2	0	—	79 Betriebsartenwahl

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. 6-20:

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.

Pr.	Bezeichnung	Pr.	Bezeichnung
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl-RH	56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl-RM	72	PWM-Funktion
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl-RL	232	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
22	Strombegrenzung	233	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	234	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	235	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	236	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	237	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
52	LCD-Anzeige an der Bedieneinheit	238	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	239	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl

Tab. 6-21: 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
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	181	Funktionszuweisung RM-Klemme
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	182	Funktionszuweisung RH-Klemme
71	Motorauswahl	183	Funktionszuweisung MRS-Klemme
79	Betriebsartenwahl	190	Funktionszuweisung RUN-Klemme
90	Motorkonstante A	191	Funktionszuweisung FU-Klemme
96	Selbsteinstellung der Motordaten	192	Funktionszuweisung ABC-Klemme
180	Funktionszuweisung RL-Klemme		

Tab. 6-22: Parameter, die während des Betriebes nicht geändert werden dürfen

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

- Parameter löschen
- Alle Parameter löschen



ACHTUNG:

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

6.31.2 Reversierverbot

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
78	Reversierverbot	RvSchutz	0/1/2	0	—	79 Betriebsartenwahl

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	Rechtlauf ist nicht möglich.

Tab. 6-23:

Einstellbereich für Parameter 78

6.32 Auswahl der Betriebsart

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
79	Betriebsartenwahl	KontrMod	0-4 / 6-8	0	—	4-6 Drehzahl-/ 24-27 Geschwindigkeits- 232-239 vorwahl 180-183 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

Beschreibung

Über Parameter 79 wird die mögliche Betriebsart, in der der Frequenzrichter arbeiten soll, festgelegt. Die Werkseinstellung lässt die Bedienung durch externe Signale und die Bedieneinheit zu.

Einstellung

Einstellwert	Funktion		
0	Beim Einschalten der Spannungsversorgung ist die externe Betriebsart gewählt. Der Betrieb über die Bedieneinheit oder die externe Betriebsart kann über die Tasten der Bedieneinheit ausgewählt werden. Zur Einstellung dieser Betriebsarten, siehe Einstellwerte „1“ und „2“.		
1	Betriebsart	Ausgangsfrequenz	Startsignal
	Bedieneinheit	Frequenzvorgabe über Bedieneinheit	Über Tasten RUN (FWD, REV) der Bedieneinheit
2	Externe Steuerung	Externe Frequenzvorgabe (Klemmen 2 (4)-5, Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl)	Externes Startsignal über Klemmen STF oder STR
3	Kombinierte Betriebsart 1	Frequenzvorgabe über Bedieneinheit oder über externes Signal (nur über Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl)	Externes Startsignal über Klemmen STF oder STR
4	Kombinierte Betriebsart 2	Externe Frequenzvorgabe (Klemmen 2 (4)-5, Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl)	Über Tasten RUN (FWD, REV) der Bedieneinheit
6	Umschaltbetrieb Während des Betriebs ist eine Umschaltung zwischen Bedieneinheit und externer Betriebsart möglich.		
7	Externe Steuerung (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt) MRS-Signal EIN: Umschaltung auf Betrieb über Bedieneinheit möglich (Abschaltung des Umrichterenausgangs bei externem Betrieb) MRS-Signal AUS: Umschaltung auf Betrieb über Bedieneinheit gesperrt		
8	Umschaltbetrieb außer externer Betrieb (während des Betriebs verboten) X16-Signal EIN: Umschaltung auf externen Betrieb X16-Signal AUS: Umschaltung auf Betrieb über Bedieneinheit		

Tab. 6-24: Einstellbereich für Parameter 75

HINWEIS

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

Umschaltbetrieb

Im Umschaltbetrieb kann zwischen der aktuellen und einer anderen Betriebsart umgeschaltet werden.

Umschaltung	Auswahl der Betriebsart/Betriebszustand
Externer Betrieb ⇒ Bedieneinheit	Auswahl Betrieb über Bedieneinheit Drehrichtung wird beibehalten. Frequenzvorgabe über Potentiometer
Bedieneinheit ⇒ Externer Betrieb	Auswahl über Bedieneinheit Drehrichtung wird durch externes Signal bestimmt. Frequenz wird über externes Signal bestimmt.

Tab. 6-25: Betriebszustände im Umschaltbetrieb

Externe Steuerung (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt)

Ist das MRS-Signal ausgeschaltet, wird die externe Betriebsart gewählt. Dazu wird Parameter 79 auf „7“ gesetzt. Mit einem der Parameter 180–183 wird einer Eingangsklemme das MRS-Signal zugewiesen.

MRS-Signal	Funktion
EIN	Abschaltung des Umrichterenausgangs 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. 6-26: Funktion des MRS-Signals

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

Betriebs- bedingung		MRS- Signal	Betriebs- art ^④ (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. 6-27: Umschaltung des MRS-Signals

Besondere Hinweise

- ① Bei eingeschaltetem MRS-Signal ist eine Umschaltung auf den Betrieb über die Bedieneinheit nicht möglich, wenn ein Startsignal (STF, STR) eingeschaltet ist.
- ② Unabhängig davon, ob das Start-Signal ein- oder ausgeschaltet ist, wird auf die externe Betriebsart umgeschaltet. Bei Ausschalten des Signals MRS läuft der Motor bei eingeschaltetem Startsignal STF oder STR im externen Betrieb.
- ③ Tritt eine Fehlermeldung auf, kann der Frequenzumrichter durch Betätigung der RESET-Taste auf der Bedieneinheit zurückgesetzt werden.
- ④ 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.

Umschaltung durch Signal X16

Parameter 79 ist auf „8“ gesetzt. Mit den Parametern 180–183 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“.

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. 6-28: Umschaltung durch Signal X16

HINWEIS

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 180–183 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

6.33 Stromvektorregelung

6.33.1 Grundlagen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	P Motor	0,2–7,5 kW/ 9999	9999	9999: V/F-Regelung

Steht in Beziehung zu Parameter	
71	Motorauswahl
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung
96	Selbsteinstellung der Motordaten

Beschreibung

Die Frequenzumrichter der Baureihe FR-E 500 EC verfügen über die Möglichkeit, eine Stromvektorregelung anstelle einer V/f-Regelung anzuwählen. Die Stromvektorregelung bietet ein hohes Startmoment und ein hohes Moment bei niedrigen Drehzahlen.

Zur Anwahl der 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.

HINWEIS

Bei Verwendung eines Kabels von mehr als 30 m Länge muss ein Offline-Auto-Tuning mit angeschlossenem Kabel durchgeführt werden.

Einstellung

Zur Anwahl der Stromvektorregelung ist in Parameter 80 die Motornennleistung einzutragen.

Einstellwert	Beschreibung	
9999	V/F-Regelung	
0,2–7,5	Motornennleistung	Stromvektorregelung

Tab. 6-29: Einstellung von Parameter 80

6.33.2 Selbsteinstellung der Motordaten

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
82	Motor-Erregerstrom	Mot. Er. I	0–500 A / 9999	9999	9999: selbstbelüfteter Motor	7 Beschleunigungszeit 9 StromEinstellung für elektron. Motorschutzschalter 71 Motorauswahl 79 Betriebsartenwahl 80 Motornennleistung für Stromvektorregelung
83	Nennspannung d. Motors für Selbsteinstellung	Motor v	0–1000 V	200 V / 400 V	Nennspannung	
84	Nennfrequenz d. Motors für Selbsteinstellung	Motor f	50–120 Hz	50 Hz	—	
90	Motorkonstante R1	R1 Motor	0–50 Ω / 9999	9999	9999: selbstbelüfteter Motor	
96	Selbsteinstellung der Motordaten	Selb. EIN	0 / 1	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 (Offline-Auto-Tuning).

- Eine Selbsteinstellung der Motordaten ist nur möglich, wenn über Parameter 80 die Vektorregelung angewählt ist.
- Die Motorkonstanten können über die Bedieneinheit FR-PU04 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 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 nur bei stillstehendem Motor ausgeführt werden.
 - Die über die Selbsteinstellung ermittelten Motordaten können über die Bedieneinheiten gelesen, geschrieben und kopiert (nur FR-PU04) werden.
 - Das Fortschreiten der Selbsteinstellung kann über die Bedieneinheiten angezeigt werden.

Die Selbsteinstellung kann nur mit angeschlossenem Motor ausgeführt werden. Die Motorleistung muss gleich oder eine Klasse unter der des verwendeten Frequenzumrichters sein. Bei Sondermotoren kann keine Selbsteinstellung durchgeführt 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 die Vektorregelung an.

Stellen Sie die Parameter mit Hilfe der Tabelle 6-30 ein:

- Stellen Sie Parameter 96 auf „1“.
- 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“ oder „103“ für selbstbelüftet
„13“ oder „113“ für fremdbelüftet

HINWEIS

Die Anzeige und Eintragung der Parameter 83 und 84 ist nur möglich, wenn über Parameter 80 die 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 ^①)	0, 100	Selbstbelüfteter Motor		
	1, 101	Fremdbelüfteter Motor		
	3, 103	Selbstbelüfteter Motor	Selbsteinstellung der Motordaten	
	13, 113	Fremdbelüfteter Motor		
	5, 105	Selbstbelüfteter Motor	Sternschaltung	Direkte Eingabe der Motor- daten
	15, 115	Fremdbelüfteter Motor		
	6, 106	Selbstbelüfteter Motor	Dreieckschaltung	
	16, 116	Fremdbelüfteter Motor		
83	0–1000 V	Motornennspannung [V]		
84	50–120 Hz	Motornennfrequenz [Hz]		
90	0–50 Ω / 9999	Einstelldaten (Werte werden bei der Selbsteinstellung erfasst und automatisch gesetzt.)		
96	0	Keine Selbsteinstellung		
	1	Selbsteinstellung mit stillstehendem Motor		

Tab. 6-30: Parameter für Selbsteinstellung

- ^① Die Eigenschaften der Überstromschutzfunktionen werden mit ausgewählt. Bei einer Einstellung auf einen Wert von „100“ bis „116“ wird durch Einschalten des RT-Signals die Charakteristik eines fremdbelüfteten Motors festgelegt.

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

- Um die Selbsteinstellung abzubrechen, 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:
MRS, RES, STF und STR
 - Ausgangssignale:
RUN, 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. 6-30: Anzeigenverlauf (Monitor-Anzeige)

Balken-Anzeige

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

FR-PA02-02

Anzeige des Parameterwertes von Parameter 96

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

Tab. 6-31: Anzeigenverlauf**Beenden der Selbsteinstellung**

Nach Beendigung der Selbsteinstellung erscheint in der Anzeige die Meldung:

FR-PU04**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“ -> Erfolgreiche Beendigung der Selbsteinstellung
- Parameter 96 = „9“, „91“, „92“ oder „93“ -> Abbruch der Selbsteinstellung durch Fehler (siehe Tabelle 6-32)
- Parameter 96 = „8“ -> Erzwungener Abbruch der Selbsteinstellung

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. 6-32: 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 oder in der kombinierten Betriebsart 1: 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 Frequenzrichter zurückzusetzen und die Selbsteinstellung zu wiederholen.

Bei einem erzwungenen Abbruch der Selbsteinstellung, z. B. durch Betätigung der STOP-Taste oder Abschalten des Startsignals (STR oder STF), ist der Frequenzrichter 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).

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.

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.

Manuelle Einstellung der Motorkonstanten

Möchten Sie die selbsteingestellte Motorkonstante (Pr. 90) manuell beeinflussen, so können Sie dieses mit der folgenden Vorgehensweise realisieren:

- ① Stellen Sie Parameter 77 auf den Wert „801“ ein. Die Motorkonstante kann nur angezeigt werden, wenn Parameter 80 auf einen anderen Wert als „9999“ gesetzt ist. Wenn Parameter 77 auf den Wert „801“ gesetzt ist, lassen sich auch andere Parameter verändern. Es ist jedoch zu beachten, dass ausschließlich Parameter 90 verstellt werden darf, da sonst eine Beschädigung der Komponenten nicht ausgeschlossen werden kann.
- ② Stellen Sie Parameter 71 auf einen der folgenden Werte ein:

Parameter 71	Stern-Schaltung	Dreieck-Schaltung
Standard-Motor	5 oder 105	6 oder 106
Fremdbelüfteter Motor	15 oder 115	16 oder 116

Tab. 6-33:
Einstellung von Parameter 71

Bei einer Einstellung auf einen Wert von „105“ bis „116“ wird durch Einschalten des RT-Signals die Charakteristik eines fremdbelüfteten Motors gewählt.

- ③ Lesen Sie die selbsteingestellten Motorkonstanten aus und stellen Sie die gewünschten Werte ein.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
Parameter 82	Motor-Erregerstrom	0–500 A, 9999	9999
Parameter 90	Motorkonstante R1	0–50 Ω, 9999	9999

Tab. 6-34: Einstellbereiche der Parameter

- ④ Stellen Sie die Motornennfrequenz in Parameter 84 ein.

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

Tab. 6-35: *Einstellung von Parameter 84*

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

HINWEISE

Parameter 90 bis 94 können nur gelesen werden, wenn Parameter 80 auf einen anderen Wert als „9999“ gesetzt ist.

Setzen Sie Parameter 90 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 Stromvektorregelung nicht einwandfrei.

6.34 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 ①		0 / 1 / 100 / 101 10 / 11 / 110 / 111	1	Datenlänge 8: 0, 1, 100, 101 ③ Datenlänge 7: 10, 11, 110, 111 ③	
120	Paritätsprüfung		0 / 1 / 2	2	—	
121	Anzahl der Wiederholungsversuche		0–10 / 9999	1	—	
122	Zeitintervall der Datenkommunikation ②		0–999,8 s / 9999	9999	—	
123	Antwort-Wartezeit		0–150 ms / 9999	9999	—	
124	Aktivierung der CR-/LF-Anweisung		0 / 1 / 2	1	—	
338	Betriebskommando schreiben		0 / 1	0		
339	Drehzahlkommando schreiben		0 / 1	0		
340	Auswahl der Betriebsart nach Hochfahren		0 / 1	0		
342	Auswahl E ² PROM-Zugriff		0 / 1	0	—	

- ① Nach dem Kopieren von Parametern muss dieser Parameter erneut eingestellt werden.
- ② Um eine Kommunikation zu ermöglichen, muss Parameter 122 „Zeitintervall der Datenkommunikation“ auf einen Wert ungleich „0“ eingestellt sein.
- ③ Die Einstellungen „100“, „101“, „110“ oder „111“ sind bei den EC-Typen ab Firmware-Version V7471C möglich. Sie werden jedoch auf der Bedieneinheit FR-PU04 nicht als Einstellbereich angezeigt.

Beschreibung

Der Frequenzumrichter kann über die integrierte RS485-Schnittstelle (auch PU-Port genannt) an einem PC oder in einem RS485-Netzwerk betrieben werden. Dabei sind die Betriebsarten PU-Modus oder (bei Geräten mit Firmware-Version V7471C oder höher) NET-Modus des Umrichters möglich. Der NET-Modus bietet gegenüber dem PU-Modus erweiterte Steuermöglichkeiten.

Wenn die serielle Kommunikation, insbesondere das Starten und Stoppen des Motors, über den PU-Port im PU-Modus betrieben werden soll, muss sich der Frequenzumrichter im PU-Modus befinden (entsprechende Einstellung der Betriebsart oder des Parameter 79).

Wenn die serielle Kommunikation über den PU-Port im NET-Modus erfolgen soll, müssen die Parameter 119 und 340 dafür eingestellt werden.

Mit Parameter 117 bis 124 werden die Schnittstellenparameter eingestellt und über die Parameter 338 bis 342 lassen sich Einstellungen zur Betriebsweise vornehmen. Die Schnittstellenparameter müssen auf beiden Seiten (PC bzw. Kommunikationspartner und Frequenzumrichter) gleich eingestellt sein.

Folgende Hinweise sind bei einem Betrieb über Personalcomputer (oder mit einem RS485-Master) zu beachten:

- Setzen Sie Parameter 119 auf „100“, „101“, „110“ oder „111“, um den NET-Betrieb über den PU-Port zu aktivieren. Soll der Frequenzumrichter sofort nach dem Zuschalten der Netzspannung in den NET-Betrieb gehen, muss Parameter 340 auf „1“ gesetzt und der Umrichter danach neu gestartet werden (Netzspannung aus oder Umrichter-Reset). Der Zugriff auf Parameter 340 ist erst nach korrektem Setzen von Parameter 119 möglich.
- Ist im Frequenzumrichter eine Kommunikationsoption eingebaut (unter Nutzung des Optionskartensteckplatzes), führt der Umrichter diese Kommunikation im NET-Modus aus und eine Kommunikation im NET-Modus über den PU-Port ist, trotz Einstellung des Parameters 119 auf „100“, „101“, „110“ oder „111“, NICHT möglich und kann, sollte das versucht werden, zu Fehlermeldungen des Frequenzumrichters führen.
- Stellen Sie Parameter 340 auf „1“, damit der Frequenzumrichter beim Hochfahren bzw. Rücksetzen automatisch in den Betrieb über serielle Kommunikation versetzt wird. Beachten Sie, dass die Einstellung durch den Parameter 79 „Betriebsartenwahl“ überschrieben wird.
- Eine Liste der Anweisungs-codes der Parameter finden Sie im Anhang A.4.
- Beim Betrieb mit einem Personalcomputer (oder RS485-Master) ist für den Wert „8888“ 65520 (HFFF0) und für den Wert „9999“ 65535 (HFFFF) einzugeben.

HINWEIS

Die NET-Betriebsart wird an der Bedieneinheit FR-PA02-02 nicht angezeigt (LED „EXT“ leuchtet).

An der Bedieneinheit FR-PU04 wird die NET-Betriebsart angezeigt.

6.34.1 Betriebsarten

Betrieb über Bedieneinheit (Pr. 119 = „0“, „1“, „10“ oder „10“)

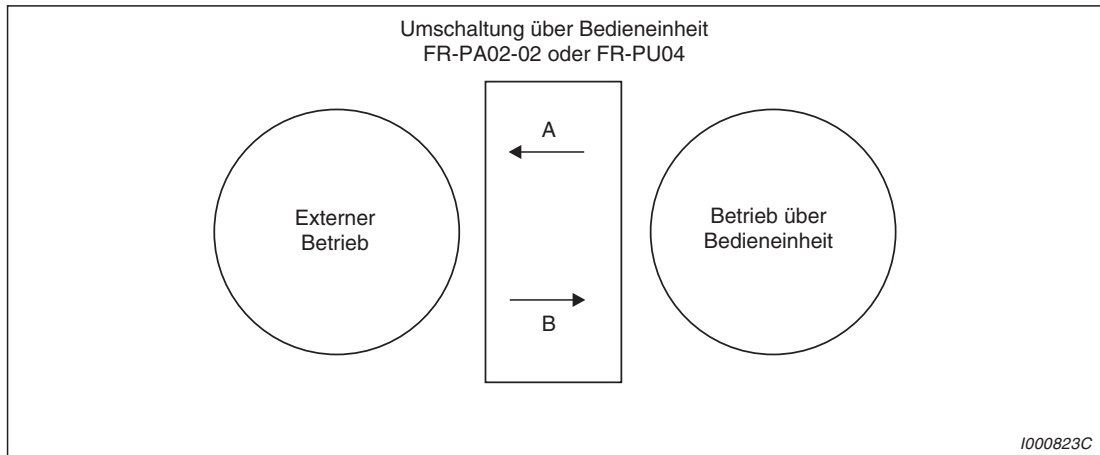


Abb. 6-31: Methode zum Umschalten auf Betrieb über Bedieneinheit

Methode	Betriebsartenwahl	Aktion
A	Betrieb über Bedieneinheit → Externer Betrieb	Betätigen Sie die Taste MODE an der Bedieneinheit FR-PA02-02. Betätigen Sie die Taste EXT an der Bedieneinheit FR-PU04.
B	Externer Betrieb → Betrieb über Bedieneinheit	Betätigen Sie die Taste MODE an der Bedieneinheit FR-PA02-02. Betätigen Sie die Taste EXT an der Bedieneinheit FR-PU04.

Abb. 6-36: Umschalten der Betriebsarten

NET-Betrieb (Pr. 119 = „100“, „101“, „110“ oder „111“)

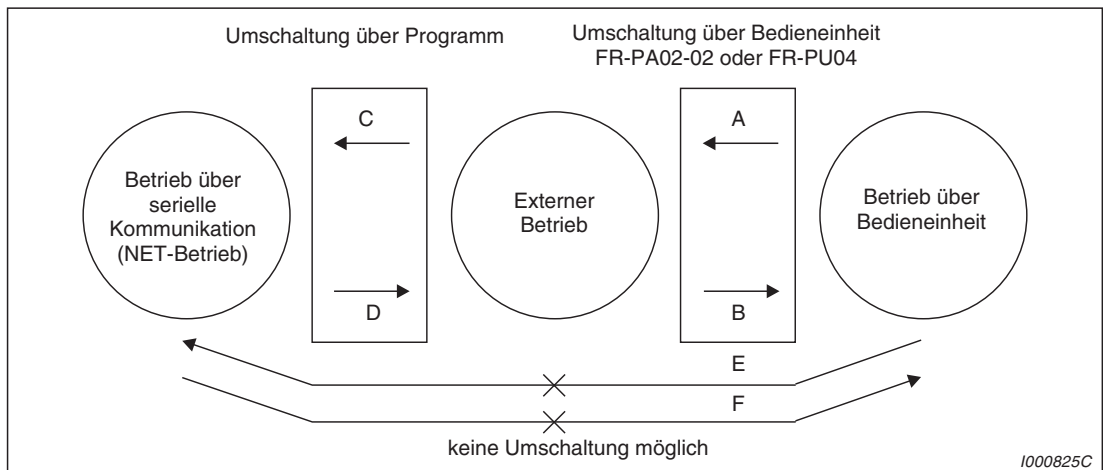


Abb. 6-32: Methode zum Umschalten auf NET-Betrieb

Methode	Betriebsartenwahl	Aktion
A	Betrieb über Bedieneinheit → Externer Betrieb	Betätigen Sie die Taste MODE an der Bedieneinheit FR-PA02-02. Betätigen Sie die Taste EXT an der Bedieneinheit FR-PU04.
B	Externer Betrieb → Betrieb über Bedieneinheit	Betätigen Sie die Taste MODE an der Bedieneinheit FR-PA02-02. Betätigen Sie die Taste EXT an der Bedieneinheit FR-PU04.
C	Externer Betrieb → Serielle Kommunikation (NET-Betrieb)	Über das Anwendungsprogramm
D	Serielle Kommunikation (NET-Betrieb) → Externer Betrieb	Über das Anwendungsprogramm
E	Betrieb über Bedieneinheit → Serielle Kommunikation (NET-Betrieb)	Umschaltung nicht möglich Möglich, wenn der externe Betrieb in A und anschließend der Betrieb über serielle Kommunikation in C gewählt wird. ①
F	Serielle Kommunikation (NET-Betrieb) → Betrieb über Bedieneinheit	Umschaltung nicht möglich Möglich, wenn der externe Betrieb in D und anschließend der Betrieb über Bedieneinheit in B gewählt wird. ①

Tab. 6-37: Umschalten der Betriebsarten

① Im Umschaltbetrieb (Pr. 79 = 6) sind die Umschaltmethoden E und F möglich.

HINWEISE

Stellen Sie Parameter 340 auf „1“, damit der Frequenzumrichter beim Hochfahren bzw. Rücksetzen automatisch in den Betrieb über serielle Kommunikation versetzt wird.

Betriebsart nach Hochfahren

Wählen Sie mit Hilfe des Parameters 340 (Betriebsart nach Hochfahren) die Betriebsart des Frequenzumrichters beim Einschalten der Netzspannung bzw. beim Wiederhochfahren nach einem kurzzeitigen Netzausfall. Setzen Sie Parameter 340 für den NET-Betrieb auf „1“.

Pr. 340	Pr. 79	Betriebsart	Betriebsart beim Einschalten der Netzspannung bzw. Wiederhochfahren
0	0	Betrieb über Bedieneinheit oder externer Betrieb	Externer Betrieb
	1	Betrieb über Bedieneinheit	Betrieb über Bedieneinheit
	2	Externer Betrieb	Externer Betrieb
	3	Kombinierter Betrieb (extern / Bedieneinheit)	Frequenzvorgabe über die Bedieneinheit und Startsignal von der externen Steuerung
	4	Kombinierter Betrieb (extern / Bedieneinheit)	Frequenzvorgabe über externe Signale und Startsignal über die Bedieneinheit
	5	Programmierter Betrieb	Betrieb über Programm
	6	Umschaltbetrieb	Die Betriebsart kann während des Betriebs geändert werden.
	7	Externer Betrieb	Die Umschaltung auf den Betrieb über Bedieneinheit ist vom Signal MRS abhängig.
	8	Kombinierter Betrieb (extern / Bedieneinheit)	Die Betriebsart ist vom Signal X16 abhängig.
1	NET-Betrieb		NET-Betrieb Es wird kein Programm zur Umschaltung benötigt.

Tab. 6-38: Betriebsart des Frequenzumrichters nach Hochfahren

HINWEISE

Der Parameter 340 kann in jeder Betriebsart geändert werden.

Bei einer Einstellung von Parameter 79 auf „0“, „2“ oder „6“ wird die Einstellung „1“ des Parameters 340 freigegeben.

6.34.2 Betriebs- und Drehzahlenweisungen schreiben

Die folgende Tabelle zeigt die Anweisungen, die über die externen Eingangsklemmen und das Anwendungsprogramm im Betrieb über serielle Kommunikation ausgeführt werden können.

Auswahl der Steuerungsart	Betriebsanweisung (Drehrichtungs-kommando) schreiben (Pr. 338)				Bemerkungen		
	0: PC	0: PC	1: EX	1: EX			
	Drehzahlenweisung (Frequenzsollwert) schreiben (Pr. 339)						
	0: PC	1: EX	0: PC	1: EX			
Feste Einstellungen (Funktionen entsprechend den Klemmen)	Start Vorwärtslauf (STF)	PC	PC	EX	EX		
	Start Rückwärtslauf (STR)	PC	PC	EX	EX		
	Reset (RES)	BO	BO	BO	BO		
	Frequenz-Sollwert über serielle Kommunikation	PC	—	PC	—		
	Klemme 2	—	EX	—	EX		
	Klemme 4	—	EX	—	EX		
Variable Einstellungen Einstellungen Parameter 180–186	0	Niedrige Drehzahl (RL)	PC	EX	PC	EX	Pr. 59 = 0
	1	Mittlere Drehzahl (RM)	PC	EX	PC	EX	Pr. 59 = 0
	2	Hohe Drehzahl (RH)	PC	EX	PC	EX	Pr. 59 = 0
	3	Zweiter Parametersatz (RT)	PC	PC	EX	EX	
	4	Freigabe Strom-Sollwert (AU)	—	BO	—	BO	
	5	Selbsthaltung starten (STOP)	—	—	EX	EX	
	6	Reglersperre (MRS)	BO	BO	EX	EX	①
	7	Externer Motorschutzschalter (OH)	EX	EX	EX	EX	
	8	Auswahl 15 Drehzahlen (REX)	PC	EX	PC	EX	Pr. 59 = 0
	16	Umschaltung Betrieb über Bedieneinheit/externer Betrieb (X16)	EX	EX	EX	EX	
18	Umschaltung erweiterte Stromvektorregelung, V/f-Regelung (X18)	PC	PC	EX	EX		
Funktionsauswahl RH, RM, RL	Externe Steuerung von RH, RM, RL	PC	EX	PC	EX	Pr. 59 =1, 2	

Tab. 6-39: Schreiben von Betriebs- und Drehzahlenweisungen

① Bei einer Einstellung von Parameter 79 auf „7“ (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt) kann das MRS-Signal unabhängig von den Einstellungen der Parameter 338 und 339 über die externen Klemmen geschaltet werden.

Erläuterung zur Tabelle:

EX: Steuerung ist nur über externe Signale möglich.

PC: Steuerung ist nur über das Anwendungsprogramm möglich.

BO: Steuerung ist sowohl über externe Signale als auch über das Anwendungsprogramm möglich.

—: Steuerung ist weder über externe Signale noch über Anwendungsprogramm möglich.

AUX: Steuerung über externe Signale ist nur dann möglich, wenn der Parameter 28 (Überlagerung der Festfrequenzen) den Wert 1 hat.

6.34.3 Kommunikationsdaten

Spezifikation		Beschreibung	
Standard		RS485	
Anzahl der Frequenzumrichter		1:N (max. 32 Frequenzumrichter)	
Übertragungsrate		Wahlweise 19200, 9600 und 4800 Baud	
Steuersystem		Asynchron	
Kommunikationssystem		Halbduplex	
Kommuni- kation	Zeichensatz		Wahlweise 7-/8-Bit ASCII
	Stoppsbitlänge		Wahlweise 1 oder 2 Bit
	Ende-Zeichen		Wahlweise CR/LF
	Prüfung	Paritätsprüfung	Aktiv (gerade/ungerade) / inaktiv
		Summenprüfung	Aktiv
Wartezeit		Wahlweise aktiv / inaktiv	

Tab. 6-40: 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 (Netzspannung aus- und wieder einschalten).

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 ①	Stoppbitlänge/ Datenlänge	8 Bits	0	Kommunikationsbetrieb	Stoppbitlänge 1 Bit
			1		Stoppbitlänge 2 Bits
			100	Kommunikationsbetrieb (NET-Betrieb)	Stoppbitlänge 1 Bit
			101		Stoppbitlänge 2 Bits
		7 Bits	10	Kommunikationsbetrieb	Stoppbitlänge 1 Bit
			11		Stoppbitlänge 2 Bits
			110	Kommunikationsbetrieb (NET-Betrieb)	Stoppbitlänge 1 Bit
			111		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 mit einer Fehlermeldung.		
		9999 (65535)	Beim Auftreten von Kommunikationsfehlern schaltet der Frequenzumrichter nicht automatisch ab. Eine Abschaltung erfolgt über die MRS- oder die RESET-Klemme. Tritt ein Kommunikationsfehler (H0 bis H5) auf, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Die Funktionszuweisung der Ausgangsklemme erfolgt über Parameter 190–192.		
122	Zeitintervall der Datenkommunikation	0	Keine Übertragung		
		0,1–999,8	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 Frequenzumrichters 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. 6-41: Kommunikationsparameter (1)

Pr.-Nr.	Bezeichnung	Einstellwert	Beschreibung
338 ②	Betriebskommando schreiben	0	Personalcomputer
		1	Extern
339 ②	Drehzahlkommando schreiben	0	Personalcomputer
		1	Extern
340 ②	Betriebsart nach Hochfahren	0	Wie in Parameter 79 eingestellt
		1	NET-Betrieb (der automatische Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall ist deaktiviert)
342 ③	Auswahl E ² PROM-Zugriff	0	Parameter, die vom PC in den Frequenzumrichter übertragen werden, werden in das E ² PROM geschrieben.
		1	Parameter, die vom PC in den Frequenzumrichter übertragen werden, werden in das RAM geschrieben.

Tab. 6-41: Kommunikationsparameter (2)

- ① Ist im Frequenzumrichter eine Kommunikationsoption eingebaut (unter Nutzung des Optionskartensteckplatzes), führt der Umrichter diese Kommunikation im NET-Modus aus und eine Kommunikation im NET-Modus über den PU-Port ist, trotz Einstellung des Parameters 119 auf „100“, „101“, „110“ oder „111“, NICHT möglich und kann, sollte das versucht werden, zu Fehlermeldungen des Frequenzumrichters führen.
- ② Die Funktionen sind bei einer Einstellung von Parameter 119 auf „100“, „101“, „110“ oder „111“ freigegeben.
- ③ Bei Einstellung des Zugriffs auf das RAM bewirkt ein Ausschalten des Frequenzumrichters, dass die geänderten Parameterwerte gelöscht werden. Beim Einschalten sind die im E²PROM gespeicherten Werte gültig. Daher sollte Parameter 342, bei einer häufigen Änderung der Parameterwerte, auf „1“ (in RAM schreiben) eingestellt werden. Die Schreibzyklus-Kapazität des E²PROMs ist begrenzt.
Die Einstellung von Parameter 342 ist auch bei eingebauter Kommunikationsoption wirksam.
Die Bedieneinheiten FR-PA02-02 und FR-PU04 lesen/schreiben Parameter grundsätzlich in das E²PROM. Wenn in der NET-Betriebsart „Schreiben in RAM“ gewählt wurde und nach Schreibvorgängen versucht wird, die beschriebenen Parameter über die FR-PA02-02 oder FR-PU04 auszulesen, werden die E²PROM-Werte angezeigt und nicht die im RAM gespeicherten Parameterwerte, mit denen der Frequenzumrichter arbeitet.

6.34.4 Programmierung

Kommunikationsprotokoll

Der Datenaustausch zwischen externem Rechner und Frequenzumrichter läuft nach dem in folgender Abbildung dargestellten Schema ab.

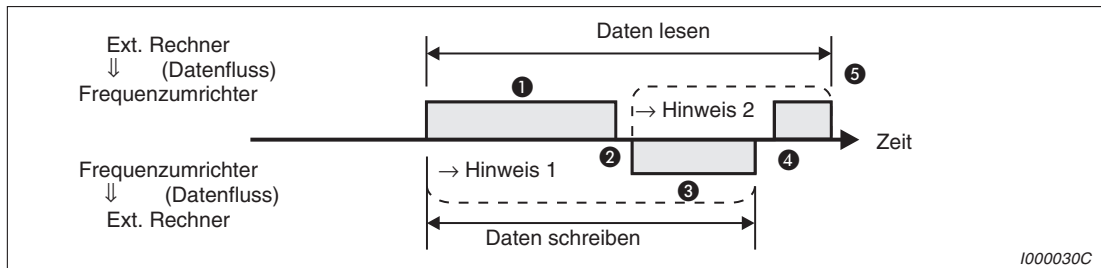


Abb. 6-33: Schematische Darstellung des Datenaustausches

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'') ^②	A (A'') ^③	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 ^① (Aufforderung akzeptiert)	C	C	C	Inaktiv	E E' (E'') ^②	E (E'') ^③
		Fehlerhaft (Aufforderung abgelehnt)	D	D	D	Inaktiv	F	F
④	Zeitverzögerung durch die Verarbeitungszeit des ext. Rechners		Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
⑤	Antwort vom Rechner auf Antwortdaten 3; Überprüfung der Antwortdaten 3 auf Fehler	Fehlerfrei ^① (keine Verarbeitung)	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv	G	G
		Fehlerhaft (erneute Ausgabe der Antwortdaten 3)	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv	H	H

Tab. 6-42: Kommunikation und Datenformat

- ① Auch nach einer fehlerfreien Übertragung werden in der Kommunikationsanforderung vom Rechner an den Frequenzumrichter nach der Bestätigung „kein Datenfehler gefunden (ACK)“ 10 ms benötigt (siehe auch Seite 6-85).
- ② Ist Parameter 37 auf einen Wert von 0,01 bis 9998 gesetzt und der Datencode (erweiterter Parameterbereich) „HFF“ ist „1“, ändert sich das Datenformat auf A'' oder E'' und die Ausgangsfrequenz wird als Drehzahl mit der Einheit 0,001 U/min angezeigt. Bei einem Datencode ungleich „1“ ist die Einheit 1 U/min und das 4-stellige Datenformat kann verwendet werden.
- ③ Das Datenformat zum Schreiben/Lesen von Parameter 37 „Geschwindigkeitsanzeige“ ist immer E''/A''.

6.34.5 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.

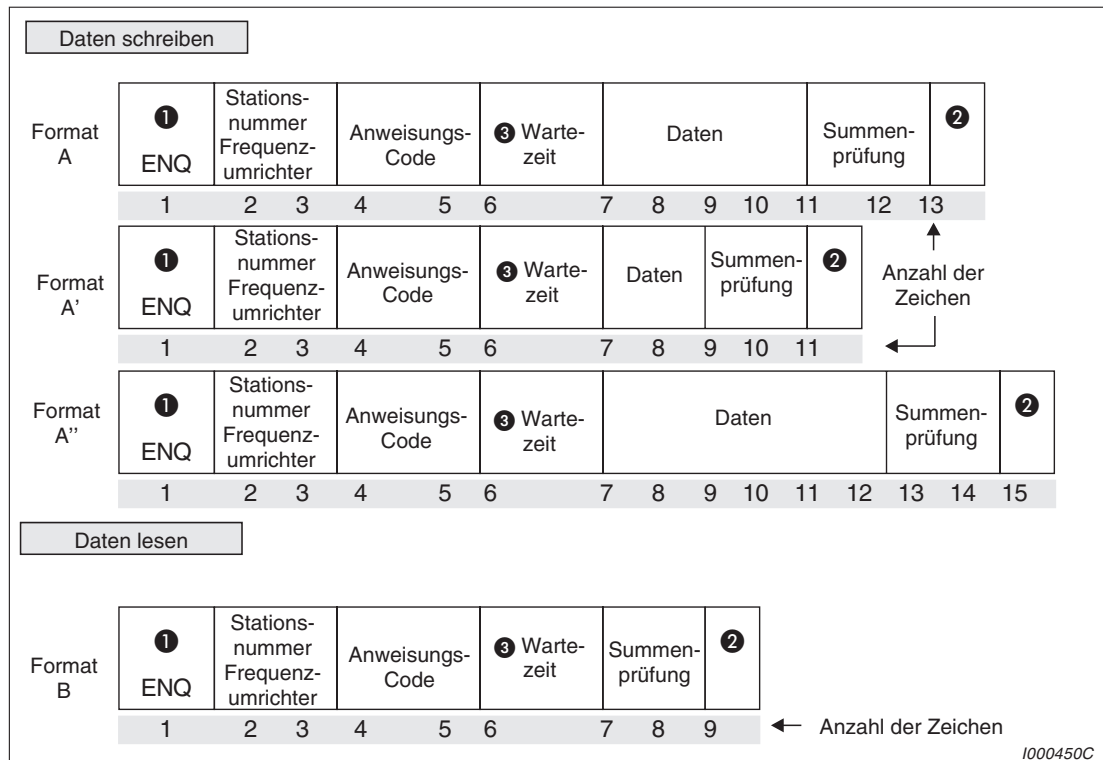


Abb. 6-34: Daten schreiben und lesen (Format A und B)

Erläuterung zu Abbildung 6-34:

- ① Steuercode (siehe Tabelle 6-43)
- 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.

- ③ Ist Parameter 123 (Antwort-Wartezeit) auf einen Wert ungleich „9999“ gesetzt, sollte im Datenformat der Kommunikationsanforderung für den Datenaustausch keine Wartezeit angegeben werden. Die Anzahl der Zeichen vermindert sich dadurch um 1.

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

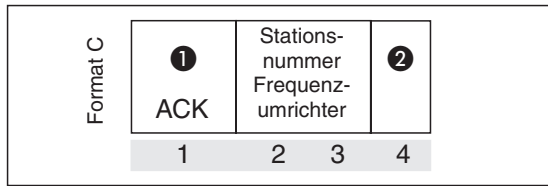


Abb. 6-35:
Keinen Datenfehler gefunden (Format C)

100032C

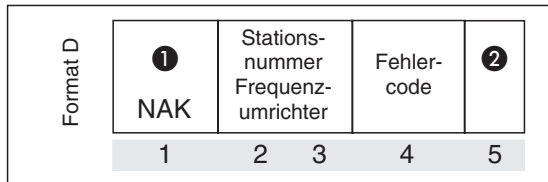
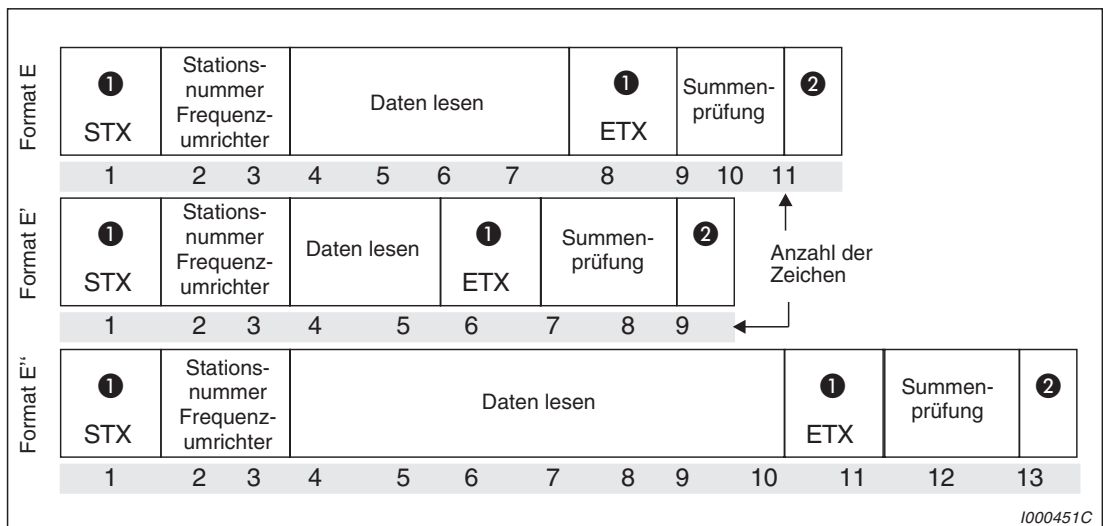


Abb. 6-36:
Datenfehler gefunden (Format D)

100033C

- Antwortdaten vom Frequenzumrichter an den externen Rechner während des Einlesens von Daten



1000451C

Abb. 6-37: Einlesen von Daten (Format E)

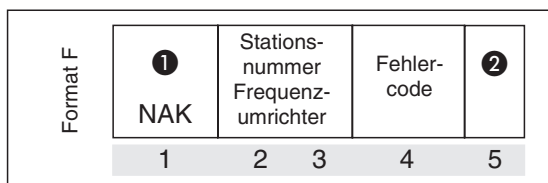


Abb. 6-38:
Datenfehler erkannt (Format F)

100035C

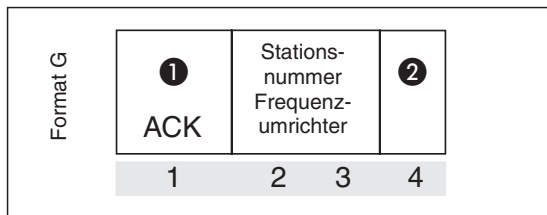
Erläuterung zu den Abbildungen 6-35 bis 6-38:

- ① Steuercode (siehe Tabelle 6-43)
- ② Codes CR und LF

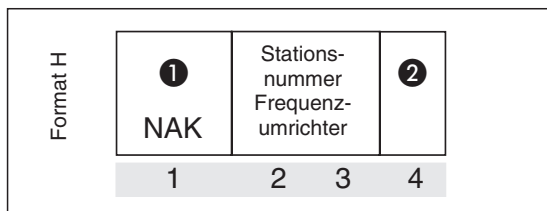
Während der Datenübertragung vom externen Rechner zum Frequenzumrichter werden je nach Art des externen Rechners die Codes CR (Zeilenumschaltung) bzw. LF (Zeilenvorschub) automatisch an das Ende einer Datengruppe gesetzt. In einem solchen Fall müssen die entsprechenden Codes auch bei der Datenübertragung 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. 6-39:***Keinen Datenfehler gefunden (Format G)*

1000036C

**Abb. 6-40:***Datenfehler gefunden (Format H)*

1000037C

- ① Steuercode (siehe Tabelle 6-43)
- 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 (Zeilen-vorschub) 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.

6.34.6 Daten

Steuercodes

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. 6-43:
Steuercodes

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).

Anweisungscode

Mit Hilfe der Anweisungscode 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 Anweisungscode den Frequenzumrichter auf unterschiedliche Weise zu steuern und zu überwachen (weitere Details siehe Anhang).

Daten

Hier sind die Frequenzen, Parameter usw. enthalten, die vom und zum Frequenzumrichter übertragen werden sollen. Definition und Bereich der Daten werden entsprechend dem Anweisungscode (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).

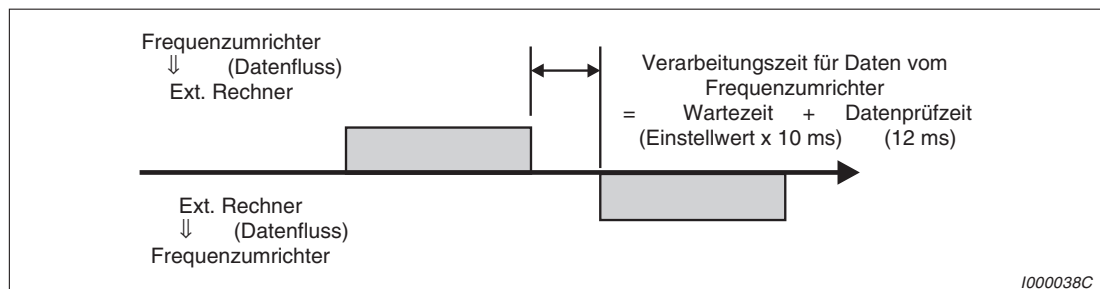


Abb. 6-41: Festlegung der Wartezeit

Übertragungszeit

In der folgenden Abbildung ist der zeitliche Ablauf der Datenübertragung dargestellt.

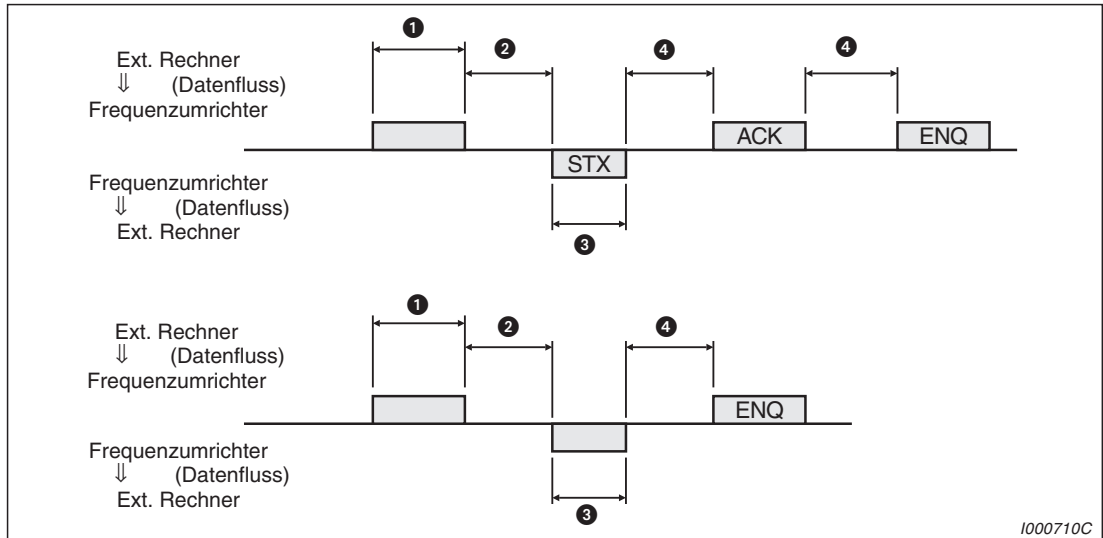


Abb. 6-42: Zeitlicher Ablauf der Datenübertragung

- ① Datenübertragungszeit (siehe auch folgende Rechenformel)
- ② Verarbeitungszeit des Frequenzumrichters =
Wartezeit (Einstellwert x 10 ms) + Datenprüfungszeit (12 ms)
- ③ Datenübertragungszeit (siehe auch folgende Rechenformel)
- ④ Mindestens 10 ms erforderlich

Formel zur Errechnung der Datenübertragungszeit:

$$\frac{1}{\text{Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate)}} \times \text{Anzahl der zu übertragenden Zeichen} \times \text{Kommunikationsparameter}^{①} \text{ (Gesamtanzahl Bits)} = \text{Datenübertragungszeit [s]}$$

① Die Kommunikationsparameter sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Bezeichnung		Bitanzahl
Stoppbitlänge		1 Bit
		2 Bits
Datenlänge		7 Bits
		8 Bits
Paritätsprüfung	Ja	1 Bit
	Nein	0 Bit

Tab. 6-44:
Kommunikationsparameter

HINWEISE

- | Neben den in der Tabelle aufgeführten Bits wird noch 1 Bit als Startbit benötigt.
- | Die minimale Bitanzahl beträgt 9 Bits, die maximale Bitanzahl 12 Bits.

Summenprüfcode

Der Summenprüfcode 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 ▾

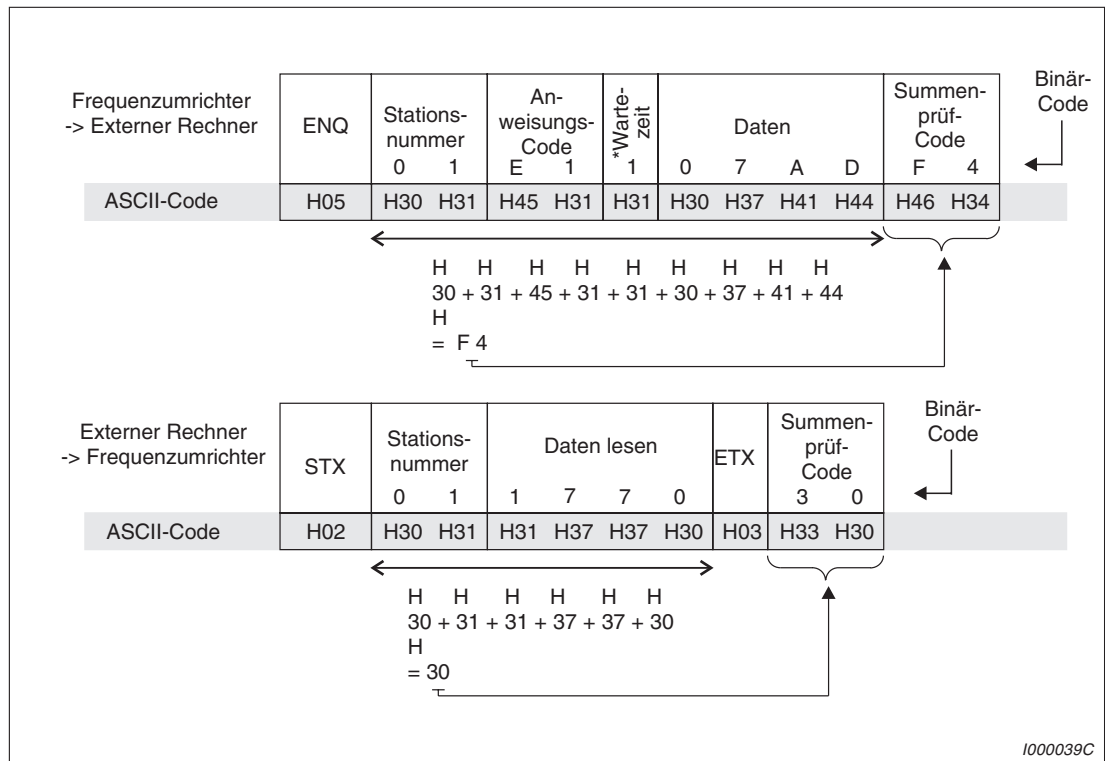


Abb. 6-43: Summenprüfcode (Beispiel)

* Ist Parameter 123 (Antwort-Wartezeit) auf einen Wert ungleich „9999“ gesetzt, sollte im Datenformat der Kommunikationsanforderung für den Datenaustausch keine Wartezeit angegeben werden. Die Anzahl der Zeichen vermindert sich dadurch um 1.

Fehlercode

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.

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 905 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. 96 können übertragen werden. H01: Pr. 0 bis Pr. 158 und Pr. 901 bis Pr. 905 können übertragen werden.
	Schreiben	HFF	H02: Pr. 160 bis Pr. 192 und Pr. 232 bis Pr. 251 können übertragen werden. H03: Pr. 338 bis Pr. 342 können übertragen werden. H05: Pr. 500 bis Pr. 502 können übertragen werden. H09: Pr. 990 und Pr. 991 können übertragen werden.

Tab. 6-45: Erweiterte Einstellung der Kommunikationsparameter

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 (E.OPT im NET-Betrieb)). Sie können den Frequenzumrichter zum Abschalten bringen, indem Sie das RESET-Signal einschalten oder 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.

6.34.7 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-codes	Bedeutung		Stellen-anzahl																																												
1	Betriebs-modus	Lesen	H7B	Kommunikation über PU-Port, PU-Modus	H0001: Externer Betrieb (Anzeige „EXT“) H0002: Serielle Ansteuerung (Anzeige „PU“)	4 Stellen																																												
				Kommunikation über PU-Port, NET-Modus	H0000: NET-Betriebsart (Anzeige „NET“) H0001: Externer Betrieb (Anzeige „EXT“) H0002: PU-Betrieb (Anzeige „PU“)																																													
		Schreiben	HFB	Kommunikation über PU-Port, PU-Modus	H0001: Externer Betrieb (Anzeige „EXT“) H0002: Serielle Ansteuerung (Anzeige „PU“)																																													
				Kommunikation über PU-Port, NET-Modus	H0000: NET-Betriebsart (Anzeige „NET“) H0001: Externer Betrieb (Anzeige „EXT“)																																													
2	Monitor-Funktion	Ausgangs-frequenz (Drehzahl)	H6F	H0000 bis HFFFF: Ausgangsfrequenz (hex.) in Schritten zu 0,01 Hz [Ist Parameter 37 auf einen Wert zwischen 1 und 9998 eingestellt, wird die Drehzahl (hex) in Schritten zu 1 U/min. definiert.]		4 Stellen (6 Stellen)																																												
		Ausgangs-strom	H70	H0000 bis HFFFF: Ausgangsstrom (hex.) in Schritten zu 0,01 A		4 Stellen																																												
		Ausgangs-spannung	H71	H0000 bis HFFFF: Ausgangsspannung (hex.) in Schritten zu 0,1 V																																														
		Alarm-Definition	H74 bis H77	H0000 bis HFFFF: Beispiel für die Anzeige einer Alarm-Definition (Anweisungscode H74) Lese-Daten = H30A0 vorheriger Fehler.....THT zuletzt aufgetretener Fehler ..OPT vorheriger Fehler (H30) zul. aufgetretener Fehler (HA0)		4 Stellen																																												
<table border="1"> <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>H70</td> <td>BE</td> </tr> <tr> <td>H10</td> <td>OC1</td> <td>H80</td> <td>GF</td> </tr> <tr> <td>H11</td> <td>OC2</td> <td>H81</td> <td>LF</td> </tr> <tr> <td>H12</td> <td>OC3</td> <td>H90</td> <td>OHT</td> </tr> <tr> <td>H20</td> <td>OV1</td> <td>HA0</td> <td>OPT</td> </tr> <tr> <td>H21</td> <td>OV2</td> <td>HB0</td> <td>PE</td> </tr> <tr> <td>H22</td> <td>OV3</td> <td>HB1</td> <td>PUE</td> </tr> <tr> <td>H30</td> <td>THT</td> <td>HB2</td> <td>RET</td> </tr> <tr> <td>H31</td> <td>THM</td> <td>HF3</td> <td>E. 3</td> </tr> <tr> <td>H40</td> <td>FIN</td> <td>HF6</td> <td>E. 6</td> </tr> <tr> <td>H60</td> <td>OLT</td> <td>HF7</td> <td>E. 7</td> </tr> </tbody> </table>		Daten	Beschreibung	Daten	Beschreibung		H00	Kein Alarm	H70	BE	H10	OC1	H80	GF	H11	OC2	H81	LF	H12	OC3	H90	OHT	H20	OV1	HA0	OPT	H21	OV2	HB0	PE	H22	OV3	HB1	PUE	H30	THT	HB2	RET	H31	THM	HF3	E. 3	H40	FIN	HF6	E. 6	H60	OLT	HF7	E. 7
Daten	Beschreibung	Daten	Beschreibung																																															
H00	Kein Alarm	H70	BE																																															
H10	OC1	H80	GF																																															
H11	OC2	H81	LF																																															
H12	OC3	H90	OHT																																															
H20	OV1	HA0	OPT																																															
H21	OV2	HB0	PE																																															
H22	OV3	HB1	PUE																																															
H30	THT	HB2	RET																																															
H31	THM	HF3	E. 3																																															
H40	FIN	HF6	E. 6																																															
H60	OLT	HF7	E. 7																																															

Tab. 6-46: Einstellung der Anweisungs-codes und Daten (1)

Nr.	Merkmal	Anweisungscode	Bedeutung	Stellenanzahl								
3	Betriebssignal	HFA	<p>H00 bis HFF: Betriebskommando</p> <p>b7 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><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> b0</p> <p>(Daten für Beispiel 1)</p> <p>b0: Freigabe Stromsollwert (AU) b1: Vorwärtslauf (STF) b2: Rückwärtslauf (STR) b3: Niedrige Drehzahl (RL)* b4: Mittlere Drehzahl (RM)* b5: Hohe Drehzahl (RH)* b6: Zweiter Parametersatz (RT) b7: Reglersperre</p> <p>Beispiel 1: H02 Vorwärtslauf Beispiel 2: H00 Stopp * Die Funktionszuweisung erfolgt über Pr. 180 bis Pr. 183. b0 und b3 bis b7 können ausschließlich im NET-Betrieb (über den PU-Port oder bei eingebauter Kommunikationsoption) verwendet werden. Für den NET-Betrieb über den PU-Port muss Pr. 119 auf „100“, „101“, „110“ oder „111“ gesetzt werden.</p>	0	0	0	0	0	0	1	0	2 Stellen
0	0	0	0	0	0	1	0					
4	Überwachen des Frequenzumrichter-Status	H7A	<p>H00 bis HFF: Frequenzumrichter-Betriebszustand</p> <p>b7 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><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> b0</p> <p>(Daten für Beispiel 1)</p> <p>b0: FU in Betrieb (RUN) b1: Vorwärtslauf b2: Rückwärtslauf b3: Soll-/Istwertvergleich (SU) b4: Überlast (OL) b5: — b6: Überwachung der Ausgangsfrequenz (FU) b7: Alarm</p> <p>Beispiel 1: H02 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	Lesen der Ausgangsfrequenz (E ² PROM)	H6E	<p>Lesen der eingestellten Ausgangsfrequenz aus dem RAM oder E²PROM H000 bis H9C40: in 0,01-Hz-Schritten (hex)</p>	4 Stellen (6 Stellen)								
	Lesen der Ausgangsfrequenz (RAM)	H6D										
	Schreiben der Ausgangsfrequenz (E ² PROM und RAM)	HEE	<p>H0000 bis H9C40: in 0,01-Hz-Schritten (hex) (0 bis 400,00 Hz) Um die Ausgangsfrequenz fortlaufend zu ändern, müssen die Daten in das RAM des Frequenzumrichters geschrieben werden (Anweisungscode: HED).</p>	4 Stellen (6 Stellen)								
	Schreiben der Ausgangsfrequenz (nur RAM)	HED										
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								

Tab. 6-46: Einstellung der Anweisungs-codes und Daten (2)

Nr.	Merkmal		Anweisungscode	Bedeutung	Stellenanzahl																									
7	Alarmliste löschen		HF4	H9696: Löschen der Alarmliste	4 Stellen																									
8	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 aller Parameter durch H9696 oder H9966 werden auch die Einstellungen der Kommunikationsparameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Vor Wiederaufnahme des Betriebs ist daher eine erneute Initialisierung erforderlich. * Pr. 75 wird nicht gelöscht.</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	—	✓	✓	✓																										
9	Parameter schreiben		H80 bis HFD	Schreiben und/oder Einlesen der Parameter entsprechend dem Anweisungscode und der Datenliste in Abs. A.4.	4 Stellen																									
10	Parameter einlesen		H00 bis H7B																											
11	Bereichsumschaltung für die Parameterübertragung	Einlesen	H7F	<p>Ändern der Parameterwerte von H00 bis H6C und H80 bis HEC. H00: Werte der Parameter 0 bis 96 können übertragen werden. H01: Werte der Parameter 117 bis 158 und 901 bis 905 können übertragen werden. H02: Werte der Parameter 160 bis 192 und 232 bis 254 können übertragen werden. H03: Werte der Parameter 338 bis 340 können übertragen werden (wenn Pr. 119 = „100“, „101“, „110“ oder „111“ oder mit Kommunikationsoption). Parameter 342 kann übertragen werden. Werte der Pr. 345 bis 348 können übertragen werden (nur bei eingebauter Kommunikationsoption). H05: Werte der Parameter 500 bis 502 können übertragen werden (mit Kommunikationsoption). H09: Werte der Parameter 990 und 991 können übertragen werden.</p>	2 Stellen																									
		Schreiben	HFF																											
12	Zweite Parameter-einstellung (Code HFF=1)	Einlesen	H6C	<p>H5E bis H61 und HDE bis HE1 (Code HFF=1): H00: Offset / Gain H01: analog H02: Analogwert der Klemme</p>	2 Stellen																									
		Schreiben	HEC																											

Tab. 6-46: Einstellung der Anweisungs-codes und Daten (3)

HINWEIS

Die einmal geschriebenen Werte der Anweisungs-codes HFF und HEC bleiben solange erhalten bis sie durch einen RESET oder durch die Funktion „Alle Parameter löschen“ auf „0“ gesetzt werden.

6.34.8 Übersicht der Fehlercodes

Bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers wird der entsprechende Fehlercode laut nachfolgender Tabelle angezeigt.

Fehler-Code	Bedeutung	Erläuterung	Betriebszustand des Frequenzumrichters
H0	NAK-Fehler im externen Rechner	Die Anzahl aufeinanderfolgend gefundener Fehler in den Kommunikationsanforderungsdaten vom Computer übersteigt die zulässige Anzahl der Wiederholversuche.	Der Frequenzumrichter kommt zum Alarmstillstand (E.PUE (E.OPT im NET-Betrieb)), wenn der Fehler öfter auftritt, als zulässige Wiederholversuche vorgesehen sind.
H1	Paritätsfehler	Das Ergebnis der Paritätsprüfung entspricht nicht der vorgegebenen Parität.	
H2	Summenprüf-Fehler	Der Summenprüfcode im externen 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 Stoppsbit-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	Anweisungscode-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. 6-47: Fehlercodes

6.34.9 Kommunikation über die RS485-Schnittstelle

Betrieb	Funktion	Betriebsart		
		PU-Modus (Anzeige „PU“)	Externer Betrieb (Anzeige „EXT“)	NET-Modus (Anzeige „NET“)
Serielle Kommunikation über PU-Port, PU-Modus (Pr. 119 = „0“, „1“, „10“ oder „11“)	Startbefehl	Ja	Nein	Nein
	Frequenzeinstellung	Ja	Ja (kombinierter Betrieb)	Nein
	Anzeigefunktion	Ja	Ja	Ja
	Parameter schreiben	Ja ^④	Nein	Nein
	Parameter lesen	Ja	Ja	Ja
	Umrichter zurücksetzen	Ja	Ja	Ja
	Stoppbefehl	Ja	Ja ^③	Ja ^③
Serielle Kommunikation über PU-Port, NET-Modus (Pr. 119 = „100“, „101“, „110“ oder „111“)	Startbefehl	Ja	Nein	Ja ^①
	Frequenzeinstellung	Nein	Nein	Ja ^①
	Anzeigefunktion	Ja	Ja	Ja
	Parameter schreiben	Nein	Nein	Ja ^④
	Parameter lesen	Ja	Ja	Ja
	Umrichter zurücksetzen	Nein	Nein	Ja ^②
	Stoppbefehl ^①	Nein	Nein	Ja
Steuerklemmen	Umrichter zurücksetzen	Ja	Ja	Ja
	Startbefehl	Nein	Ja	Ja ^①
	Frequenzeinstellung	Nein	Ja	Ja ^①

Tab. 6-48: Kommunikation über RS485-Schnittstelle

- ① Wie in Parameter 338 und Parameter 339 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.

6.34.10 Betrieb bei einer Fehlermeldung

Fehler	Beschreibung	Betriebsart		
		PU-Modus (Anzeige „PU“)	Externer Betrieb (Anzeige „EXT“)	NET-Modus (Anzeige „NET“)
Fehler im Frequenz- umrichter	Betrieb Frequenzumrichter	Stopp	Stopp	Stopp
	Serielle Kommunikation (über PU-Port)	Kein Stopp	Kein Stopp	Kein Stopp
Übertragungsfehler Kommunikation über Anschluss der Bedieneinheit	Betrieb Frequenzumrichter	Stopp/ kein Stopp ^①	Kein Stopp	Stopp/ kein Stopp ^①
	Serielle Kommunikation (über PU-Port)	Stopp	Stopp	Stopp

Tab. 6-49: Betrieb bei Auftreten einer Fehlermeldung

^① Kann mit Parameter gewählt werden.

Übertragungsfehler

Fehler	Fehlermeldung
Übertragungsfehler (Übertragung über Anschluss der Bedieneinheit)	E.PUE (E.OPT im NET-Betrieb)

Tab. 6-50: Übertragungsfehler

6.35 PID-Regler

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
128	Auswahl der Wirkrichtung für den PID-Regler		0 / 20 / 21	0	—	73 Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten
129	PID-Proportionalwert		0,1–1000 % / 9999	100 %	9999: keine P-Regelung	79 Betriebsartenwahl 180–183 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen
130	Nachstellzeit		0,1–3600 s / 9999	1 s	9999: keine I-Regelung	191–192 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 deaktiviert	
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 die Klemmen 4-5 verdrahtet.

6.35.1 Betrieb

Systemkonfiguration

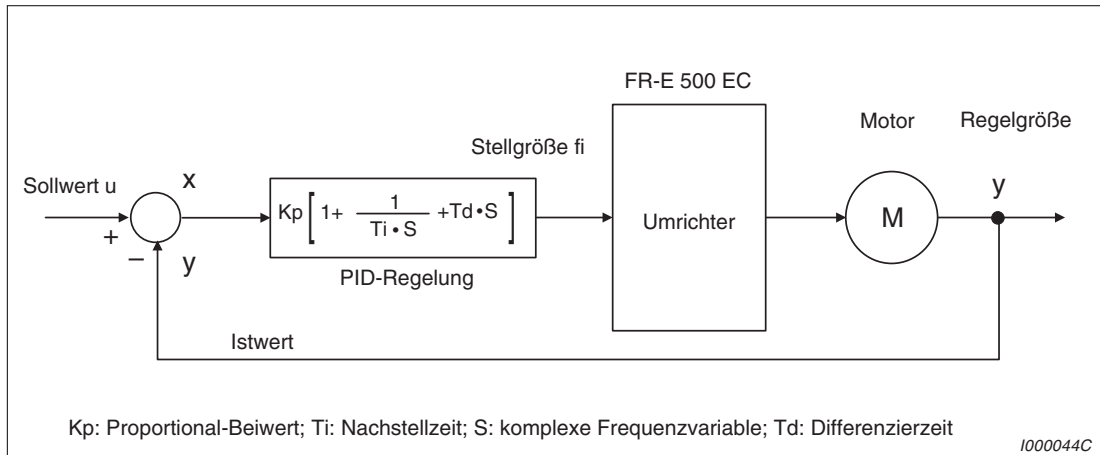


Abb. 6-44: Systemkonfiguration des PID-Reglers

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.

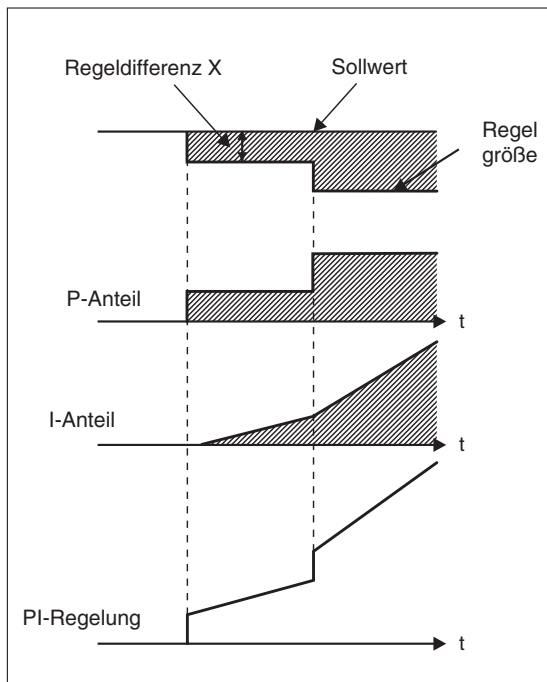


Abb. 6-45: Wirkungsweise des PI-Reglers

1000045C

Leistungsmerkmale PD-Regelung

Die PD-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P) und differentieller (D) Regelung. Sie dient zur Erlangung einer von der Geschwindigkeit der Abweichung abhängigen Stellgröße zur Optimierung der Einschwingvorgänge.

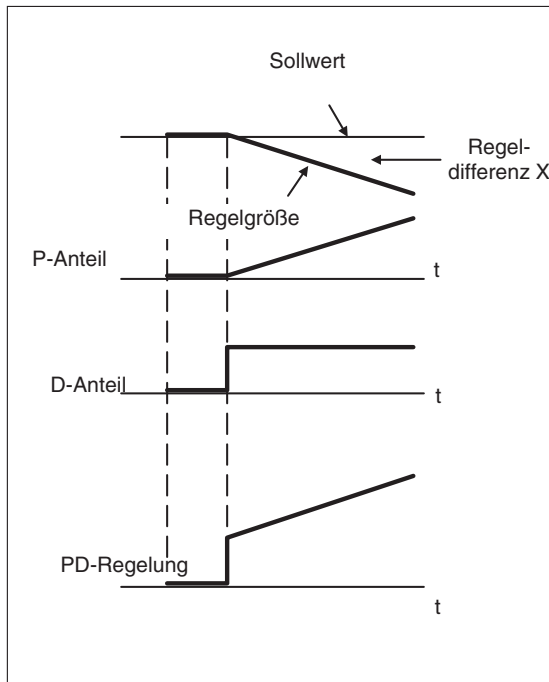


Abb. 6-46:
Wirkungsweise des PD-Reglers

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.

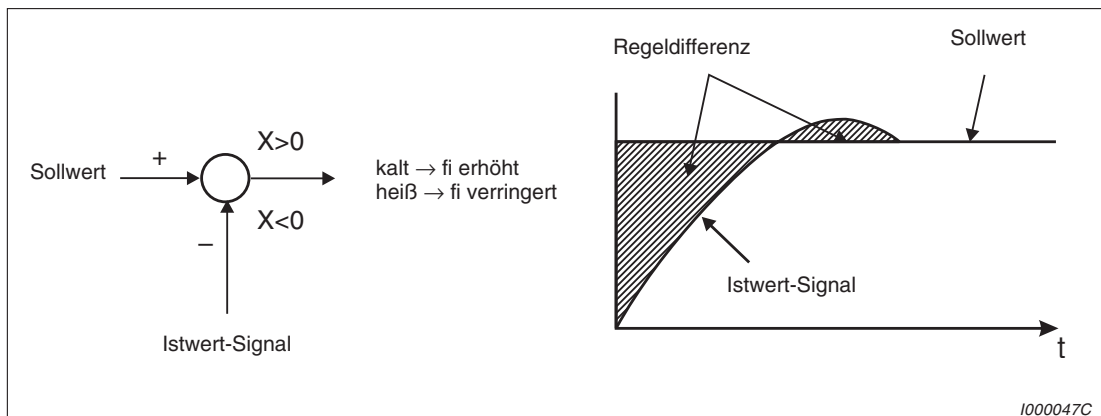


Abb. 6-47: Heizung

1000047C

Vorwärtslauf

Der Stellwert (Ausgangsfrequenz) wird bei negativer Regeldifferenz X erhöht und bei positiver Regeldifferenz verringert.

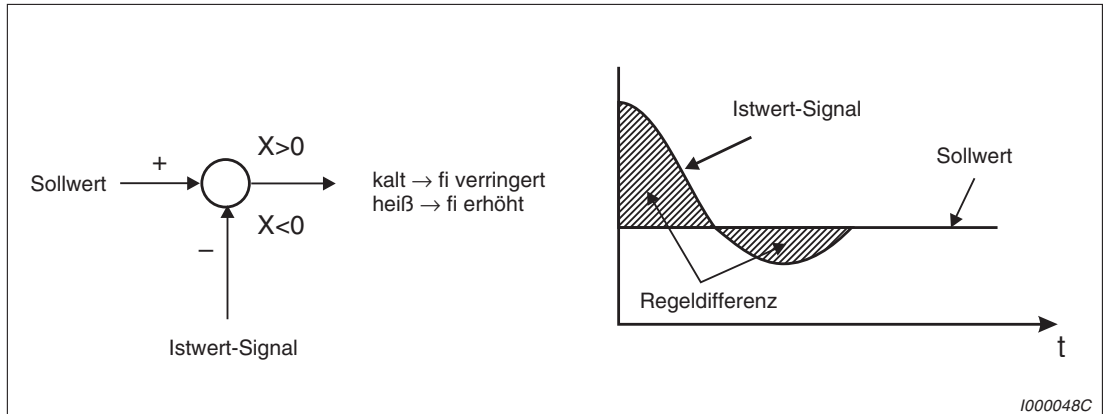


Abb. 6-48: Kühlung

Die folgende Tabelle zeigt die Beziehung zwischen Regeldifferenz und Stellgröße (Ausgangsfrequenz) auf.

	Regeldifferenz	
	Positiv	Negativ
Rücklauf	→	→
Vorwärtslauf	→	→

Tab. 6-51: Beziehung zwischen Regeldifferenz und Stellgröße

6.35.2 Beschaltungsbeispiel

Die folgende Abbildung zeigt ein typisches Anwendungsbeispiel:

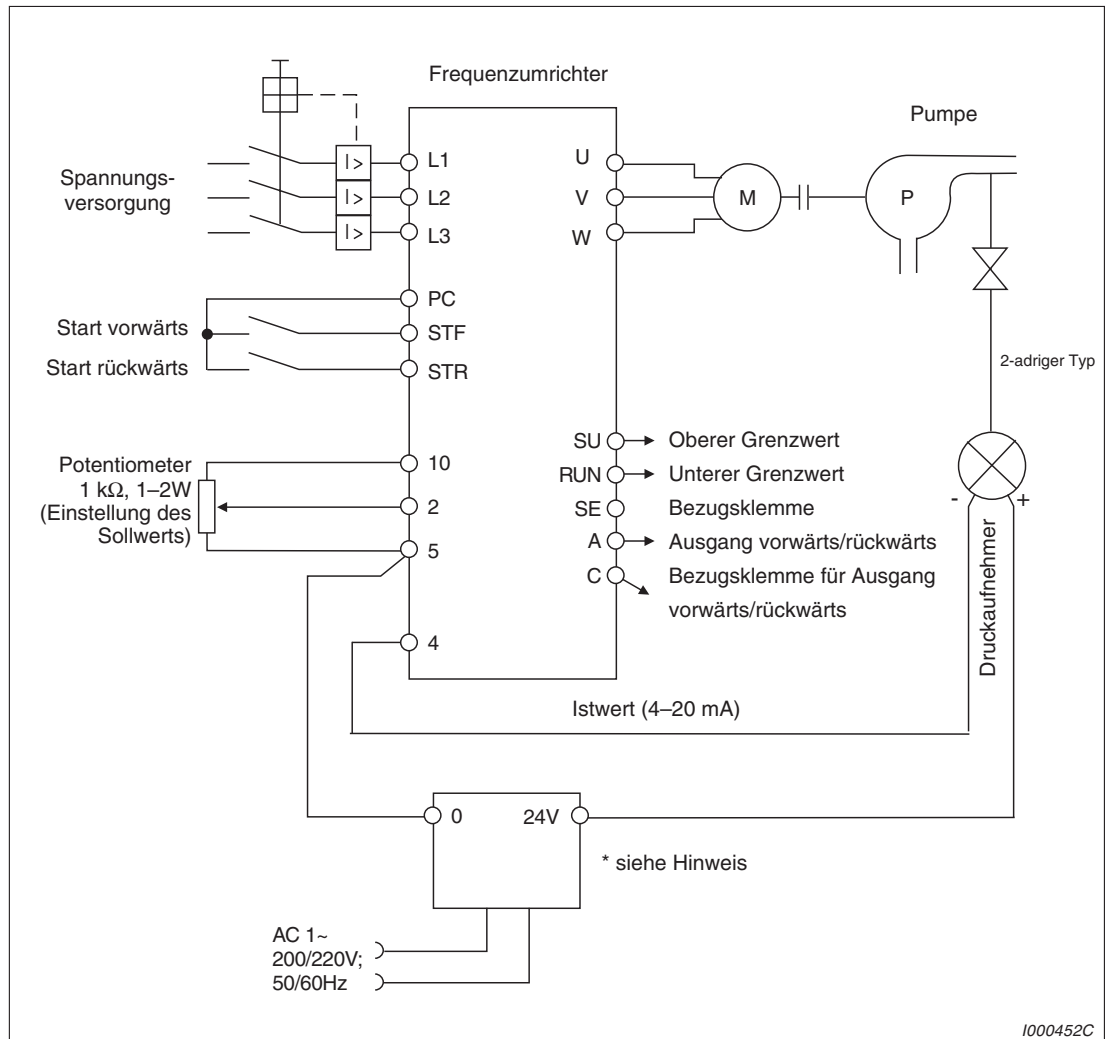


Abb. 6-49: Anschlussbeispiel

HINWEISE

Die Spannungsversorgung sollte entsprechend den technischen Daten des verwendeten Signalgebers gewählt werden.

Die Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen erfolgt über Parameter 191 bis 192.

Ein-/Ausgangssignale

Signal	Klemme	Funktion	Beschreibung
Eingang	2	2	Sollwert
	4	4	Istwert
Ausgang	FUP	Wählbar mit Pr. 191–192	Oberer Grenzwert
	FDN		Unterer Grenzwert
	RL		Vorwärts- (Rückwärts-) lauf
			Ausgabe, wenn Istwert den oberen Grenzwert überschreitet
			Ausgabe, wenn Istwert den unteren Grenzwert unterschreitet
			„HI“ bei Vorwärtslauf (FWD) „LO“ bei Rückwärtslauf (REV) oder Stopp (Stop)

Tab. 6-52: Ein-/Ausgangssignale**Klemmen**

- Geben Sie den Sollwert über die Klemmen 2-5 oder über Parameter 133 ein. Geben Sie den Istwert über Klemmen 4-5 ein.

Einstellung	Eingabe	Beschreibung
Sollwert	Über die Klemmen 2-5 des Frequenzumrichters	Definition: 0 V als 0 % 5 V als 100 %
		Definition: 0 V als 0 % 10 V als 100 %
	Parameter 133	Einstellung des Sollwertes (%) über Parameter 133
Sollwert	Parameter 73 (Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten) hat den Wert 0 (5 V an Klemme 2)	
	Parameter 73 (Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten) hat den Wert 1 (10 V an Klemme 2)	
Istwert	Über die Klemmen 4-5 des Frequenzumrichters	Das Istwert-Signal von 4 mA entspricht 0 %, das von 20 mA entspricht 100 %

Tab. 6-53: Einstellmöglichkeiten über die Klemmen

6.35.3 Parameterübersicht

Pr.-Nr.	Einstellwert	Bezeichnung	Beschreibung	
128	0	Auswahl der Wirkrichtung für den PID-Regler	Keine PID-Regelung	
	20		Heizungen, Druckregelungen	Rückwärtslauf
	21		Kühlungen	Vorwärtslauf
129	0,1–1000 %	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 Überspringen.	
	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. 6-54: Parameterübersicht

Einstellmethode

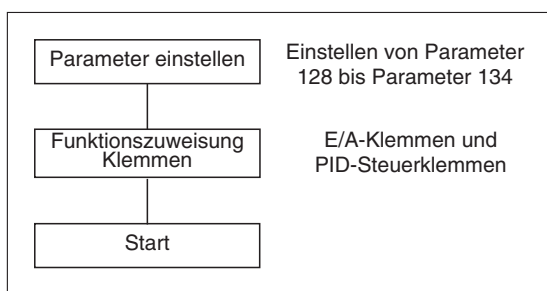


Abb. 6-50: Einstellmethode

6.35.4 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 auf „20“ oder „21“, 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

Stellen Sie zunächst eher höhere Werte für den Proportionalwert und die Integrierzeit und eher kleinere Werte für die Differenzierzeit ein. Verringern Sie, entsprechend dem Systembetrieb, nun allmählich die Werte für Proportionalwert und Integrierzeit 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. 50 Hz).

Kalibrierung des Istwert-Eingangs

- ① Verdrahten Sie das Istwert-Signal an Klemme 4-5, und geben Sie das Istwert-Signal für 0 % Istwert vor (z. B. 4 mA).
- ② Stellen Sie den Offset über Parameter 904 ein.
- ③ Geben Sie den Istwert für 100 % (z. B. 20 mA) vor.
- 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.

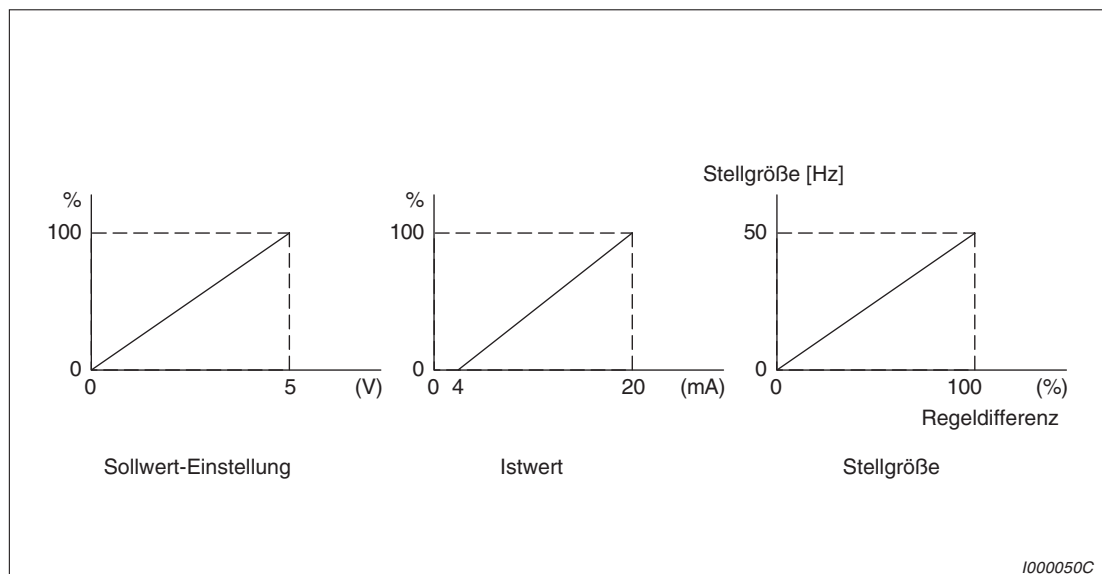


Abb. 6-51: Kalibrierung des Sollwert- und Istwert-Eingangs

HINWEISE

Wird eines der Signale RH, RM, RL oder JOG gesetzt, wird die PID-Regelung beendet und der Betrieb entsprechend dem anliegenden Signal fortgesetzt.

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 190 bis 192 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

Bei Anwahl der PID-Regelung wird die Minimalfrequenz über Parameter 902 und die Maximalfrequenz über Parameter 903 vorgegeben. Die Einstellungen von Parameter 1 und Parameter 2 sind ebenfalls wirksam.

6.36 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. 6-55:

Einstellmöglichkeiten für Parameter 145

6.37 Ausgangsstromüberwachung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
150	Ausgangsstromüberwachung		0–200,0 %	150 %	—	190–192 Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen
151	Dauer der Ausgangsstromüberwachung		0–10 s	0	—	

Beschreibung

Wird der mit Parameter 150 eingestellte Ausgangsstrom für einen Zeitraum größer als der Wert in Parameter 151 überschritten, wird an Klemme Y12 ein Signal ausgegeben.

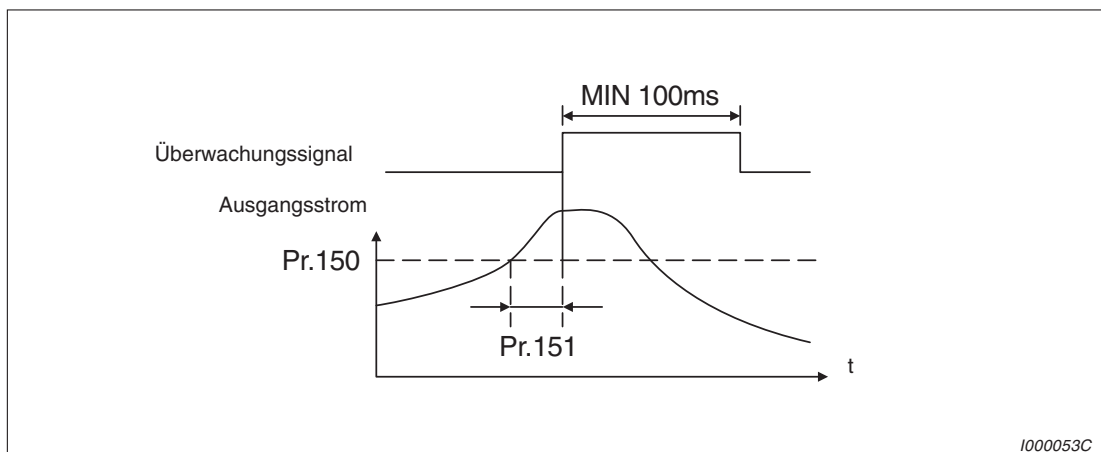


Abb. 6-52: Ausgangsstromüberwachung

HINWEISE

Sobald das Überwachungssignal an Klemme Y12 ausgegeben wird, bleibt es mindestens 100 ms lang eingeschaltet.

Die Ausgangsstromüberwachung ist auch während der Selbsteinstellung der Motordaten aktiv.

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 190 bis 192 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

6.37.1 Nullstromüberwachung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
152	Nullstromüberwachung		0–200,0 %	5 %	—	190–192 Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen
153	Dauer der Nullstromüberwachung		0,05–1 s	0,5 s	—	

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 Bremse).

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. Die Einstellung von Parameter 152 erfolgt in % vom Umrichter-Nennstrom.

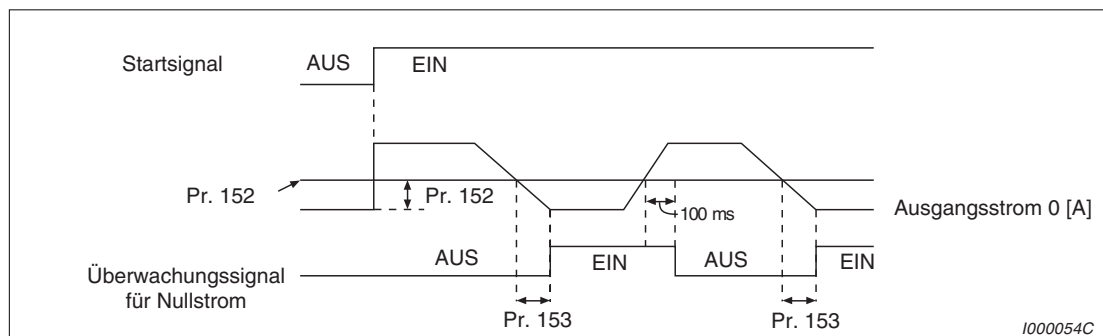


Abb. 6-53: Nullstromüberwachung

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 192 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.



ACHTUNG:

Wählen Sie den Wert des Nullstromes nicht zu klein und die Zeitdauer nicht zu lang, da sonst bei kleinem Ausgangsstrom kein Signal ausgegeben wird, wenn kein Drehmoment erzeugt wird.

Verwenden Sie eine Zusatzsicherung, z. B. eine Notbremse, falls es zu lebensgefährlichen Situationen kommen könnte.

6.38 Anwahl der Strombegrenzung

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
156	Anwahl der Strombegrenzung		0-31 / 100	0	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
22	Strombegrenzung
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz
47	2. V/f-Kennlinie
48	Zweite Stromgrenze

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 6-56 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. 6-56: Einstellung von Parameter 156 (A = antreiben, B = bremsen)

HINWEIS

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.

**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.

REFERENZ

Parameter 158 ⇒ siehe Parameter 52 (Seite 6-35)

6.39 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. 6-57: Benutzergruppen lesen

Einteilung der Parameter in Benutzergruppen

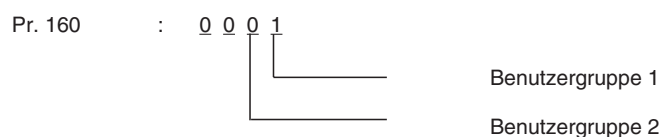
In Parameter 173 werden die Parameternummern eingetragen, die Benutzergruppe 1 zugeteilt werden sollen. In Parameter 175 werden die Parameternummern eingegeben, die Benutzergruppe 2 zugeteilt werden sollen. Geben Sie die Nummern nacheinander ein und bestätigen Sie die Werte einzeln.

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.



HINWEISE

Die Werte der Parameter 77, 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.

Bei einer Einstellung von Parameter 174 oder 176 auf „9999“ werden die in der entsprechenden Benutzergruppe registrierten Parameter stapelweise gelöscht.

6.40 Betriebsstundenzähler zurücksetzen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
171	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers		0	0	—	52 LCD-Anzeige an der Bedieneinheit

Beschreibung

Mit Parameter 171 kann der Betriebsstundenzähler zurückgesetzt werden.

Einstellung

Setzen Sie Parameter 171 auf „0“, um den Betriebsstundenzähler zu löschen.

REFERENZ | Parameter 173–176 ⇒ siehe Parameter 160 (Seite 6-110)

6.41 Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
180	Funktionszuweisung RL-Klemme		0-8 / 16 / 18	0	—	—
181	Funktionszuweisung RM-Klemme		0-8 / 16 / 18	1	—	
182	Funktionszuweisung RH-Klemme		0-8 / 16 / 18	2	—	
183	Funktionszuweisung MRS-Klemme		0-8 / 16 / 18	6	—	

Beschreibung

Über die Parameter 180–183 kann den jeweiligen Eingangsklemmen eine Funktion zugewiesen werden.

Parameter	Klemme	Grundeinstellung	Funktion bei Grundeinstellung	Einstellbereich
180	RL	0	Niedrige Drehzahleinstellung (RL)	0-8 / 16 / 18
181	RM	1	Mittlere Drehzahleinstellung (RM)	0-8 / 16 / 18
182	RH	2	Hohe Drehzahleinstellung (RH)	0-8 / 16 / 18
183	MRS	6	Abschaltung des Ausgangs (MRS)	0-8 / 16 / 18

Tab. 6-58: Funktion der Eingangsklemmen bei Grundeinstellung

Einstellung

Nachfolgende Tabelle zeigt die Zuweisung der Funktionen an die Eingangsklemmen.

Einstellung	Klemme	Funktion		Steht in Beziehung zu Parameter
0	RL	P. 59 = 0	Niedrige Drehzahl	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 232–Pr. 239
		Pr. 59 = 1, 2 ^①	Ferneinstellung (Einstellung löschen)	Pr. 59
1	RM	P. 59 = 0	Mittlere Drehzahl	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 232–Pr. 239
		Pr. 59 = 1, 2 ^①	Ferneinstellung (Verzögerung)	Pr. 59
2	RH	P. 59 = 0	Hohe Drehzahl	Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 232–Pr. 239
		Pr. 59 = 1, 2 ^①	Ferneinstellung (Beschleunigung)	Pr. 59
3	RT	Zweiter Parametersatz		Pr. 44–Pr. 48
4	AU	Freigabe Strom-Sollwert		
5	STOP	Selbsthaltung des Startsignals		
6	MRS	Reglersperre		
7	OH	Eingang externer Motorschutzschalter ^②		Siehe Abs. 8.3
8	REX	Auswahl 15 Drehzahlen (kombiniert mit RL, RM, RH)		Pr. 4–Pr. 6, Pr. 24–Pr. 27, Pr. 232–Pr. 239
16	X16	Umschaltung Betrieb Bedieneinheit/externer Betrieb		Pr. 79
18	X18	Umschaltung Stromvektorregelung/V/f-Regelung		Pr. 80

Tab. 6-59: Zuweisung der Funktionen an die Eingangsklemmen

- ^① Bei folgenden Parametereinstellungen ändern sich die Funktionen der Klemmen RL, RM und RH: Pr. 59 = 1 oder 2.
- ^② Ist aktiv, wenn der Kontakt geöffnet wird.

HINWEISE

Eine Funktion kann mehreren Klemmen zugewiesen werden.

Drehzahlbefehle besitzen eine höhere Priorität als die Klemmen RH, RM, RL, REX und AU.

Ist die V/f-Regelung über die Umschaltfunktion aktiviert worden, sind die zweiten Funktionen ebenfalls ausgewählt. Während des Betriebes ist eine Umschaltung zwischen Vektor- und V/F-Regelung nicht möglich. Durch die Umschaltfunktion werden die zweiten Funktionen angewählt.

Die Drehzahlumschaltung (7 Drehzahlen) und das digitale Potentiometer werden über die gleichen Klemmen gesteuert und können daher nicht miteinander kombiniert werden.

Sind die Parameter 180 bis 183 auf andere Werte als in obiger Tabelle angegeben gesetzt, sind die Funktionen nicht aktiv.

6.42 Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme		0–99	0	—	—
191	Funktionszuweisung FU-Klemme		0–99	4	—	
192	Funktionszuweisung ABC-Klemme		0–99	99	—	

Beschreibung

Über die Parameter 190–192 kann den Ausgangsklemmen eine Funktion zugewiesen werden.

Parameter	Klemme	Grundeinstellung	Funktion bei Grundeinstellung	Einstellbereich
190	RUN	0	Signal Ausgang für Motorlauf	0–99
191	FU	4	Überwachung der Ausgangsfrequenz	0–99
192	ABC	99	Potentialfreier Alarmausgang	0–99

Tab. 6-60: Funktion der Ausgangsklemmen bei Grundeinstellung

Nachfolgende Tabelle zeigt die Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen.

Einstellung	Klemme	Bezeichnung	Funktion	Siehe Parameter
0	RUN	Motorlauf	Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters gleich oder höher als die Startfrequenz ist.	—
1	SU	Frequenz-Soll-/Istwertvergleich	Siehe Parameter 41 (Hinweis 2)	41
3	OL	Überlastalarm	Ausgang schaltet bei aktivierter Strombegrenzung.	22, 23, 66
4	FU	Überwachung Ausgangsfrequenz	Siehe Parameter 42, 43	42, 43
11	RY	Umrichter betriebsbereit	Ausgang ist während der Betriebsbereitschaft des Umrichters geschaltet.	—
12	Y12	Ausgangstromüberwachung	Siehe Parameter 150 und 151	150, 151
13	Y13	Nullstromüberwachung	Siehe Parameter 152 und 153	152, 153
14	FDN	Unterer PID-Grenzwert	Siehe Parameter 128–134	128–134
15	FUP	Oberer PID-Grenzwert		
16	RL	Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung		
98	LF	Leichter Fehler	Ausgang schaltet bei Auftreten eines leichten Fehlers.	244
99	ABC	Alarmausgang	Ausgang schaltet bei Abschaltung des Frequenzumrichter-Ausgangs durch Auftreten eines schweren Fehlers.	—

Tab. 6-61: Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen

Besondere Hinweise

- Eine Funktion kann mehreren Klemmen zugewiesen werden.

REFERENZ

Parameter 232–239 ⇒ siehe Parameter 4 (Seite 6-13)
 Parameter 240 ⇒ siehe Parameter 72 (Seite 6-49)

6.43 Steuerung des Kühlventilators

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
244	Steuerung des Kühlventilators		0 / 1	0	—	—

Beschreibung

Bei den Frequenzumrichtern des Typs FR-E 500 EC der Klasse ab 1,5 k (die über einen eingebauten Lüfter verfügen) 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.

HINWEISE

Bei fehlerhafter Funktion des Ventilators, erscheint die Anzeige „FN“ auf der Bedieneinheit. Es werden die Fehlermeldung „LF“ (leichter Fehler) ausgegeben. Die Zuweisung des Signals an die Ausgangsklemmen erfolgt mit den Parametern 190–192.

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, während der Umrichter sich im Betrieb befindet, oder wenn der Ventilator beim Ventilator-AUS-Befehl rotiert.

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 190 bis 192 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen.

6.44 Schlupfkompensation

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
245	Motornennschlupf		0–50 % / 9999	9999	9999: keine Schlupfkompensation	—
246	Ansprechzeit Schlupfkompensation		0,01–10 s	0,5	—	
247	Bereichswahl für Schlupfkompensation		0 / 9999	9999	9999: Schlupfkompensation	

Beschreibung

Um eine konstante Drehzahl zu erreichen, kann über den Motorstrom der Motorschlupf kompensiert werden.

Einstellung

$$\text{Nennschlupf} = \frac{\text{Synchrondrehzahl bei Basisfrequenz} - \text{Nenndrehzahl}}{\text{Synchrondrehzahl bei Basisfrequenz}} \times 100 \%$$

Parameter	Einstellung	Funktion
245	0–50 %	Eingabe des Motornennschlupfes
	9999	Keine Schlupfkompensation
246	0,01–10 s	Einstellung der Ansprechzeit für die Schlupfkompensation *
247	0	Im konstanten Bereich (Frequenz größer als die mit Pr. 3 eingestellte Basisfrequenz) ist die Schlupfkompensation deaktiviert.
	9999	Im konstanten Bereich ist die Schlupfkompensation aktiviert.

Tab. 6-62: Einstellung der Parameter zur Schlupfkompensation

* Je kleiner die Ansprechzeit, desto schneller das Ansprechverhalten. Bei zu großer Last erfolgt eine Fehlermeldung (OVT).

6.45 Wahl der Stoppmethode

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung
250	Stoppmethode		0–100 s / 1000–1100 s / 8888 / 9999	9999	—

Steht in Beziehung zu Parameter	
7	Beschleunigungszeit
8	Bremszeit
44	2. Beschleunigungs-/ Bremszeit
45	2. 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.

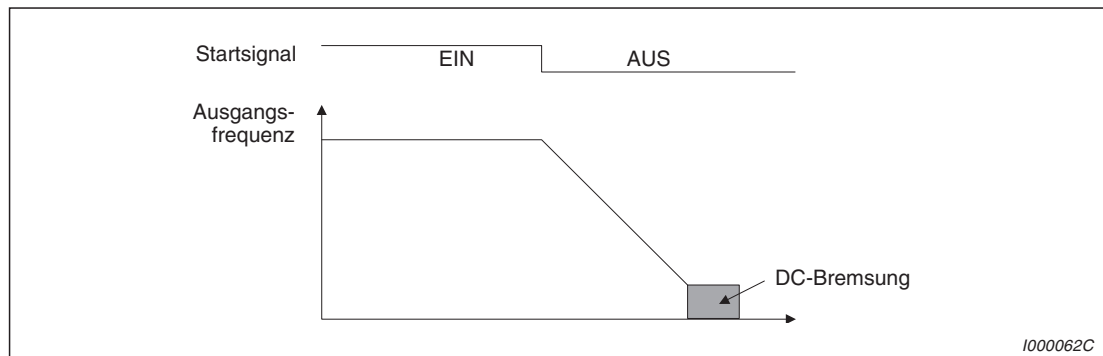


Abb. 6-54: Stoppmethode bei Parameter 250 = 9999

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 trudelt dann bis zum Stillstand aus.

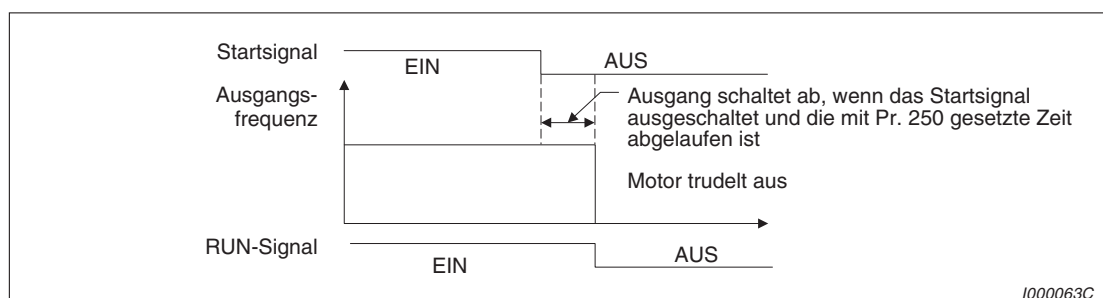


Abb. 6-55: Stoppmethode bei Parameter 250 ≠ 9999

Folgende Tabelle zeigt die Funktionen der Klemmen STF und STR, wenn Parameter 250 auf „8888“ eingestellt ist.

STF = Startsignal

STR = Drehrichtungssignal

STF	STR	Betriebszustand des Frequenzumrichters
AUS	AUS	Stopp
AUS	EIN	
EIN	AUS	Rechtslauf
EIN	EIN	Linkslauf

Tab.: 6-63: Funktion der STF-/STR-Klemmen

Bei einer Einstellung des Parameters 250 auf einen Wert zwischen 1000 und 1100 s sind die Funktionen der Klemmen STF und STR dieselben, wie bei einer Einstellung des Parameters auf „8888“. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird nach der eingestellten Zeit (z. B. 1000 s) abgeschaltet und der Motor trudelt bis zum Stillstand aus.

HINWEISE

Das RUN-Signal wird ausgeschaltet, sobald der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet wird.

Wird das Startsignal bei austrudelndem Motor eingeschaltet, startet der Frequenzumrichter die Hochlauframpe mit 0 Hz.

Ist Parameter 250 auf „0“ gesetzt, wird der Ausgang schnellstmöglich abgeschaltet.

6.46 Ausgangs-Phasenfehler

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
251	Ausgangs-Phasenfehler		0 / 1	1	0: keine Schutzfunktion bei Phasenfehler 1: Schutzfunktion bei Phasenfehler	—

Beschreibung

Bei einem ausgangsseitigen Phasenfehler kann die Schutzfunktion (E.LF) aktiviert werden. Ist eine der drei Phasen auf der Lastseite (U, V, W) nicht angeschlossen, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet.

Einstellung

Ist die Motorleistung kleiner als die Leistung des Frequenzumrichters – d. h. der Ausgangsstrom ist kleiner als ca. 25 % des Frequenzumrichter-Nennstroms –, sollte die Schutzfunktion deaktiviert werden, da in diesem Fall auch der Normalbetrieb zum Ansprechen der Schutzfunktion führen kann. Um die Schutzfunktion zu deaktivieren, wird Parameter 251 auf „0“ gesetzt.

Ist Parameter 251 auf „1“ gesetzt, ist die Schutzfunktion aktiviert.

6.47 Kalibrierfunktion für den AM-Ausgang

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
901	Kalibrieren des AM-Ausgangs	AM Aus	Abgleichbereich	—	—	55 Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige 56 Bezugsgröße für externe Stromanzeige 158 Ausgabe AM-Klemme

Beschreibung

Mit Hilfe der Bedieneinheit lässt sich ein analoges Spannungsmessgerät an den AM-Ausgang anpassen.

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, die maximale Belastbarkeit 1 mA.

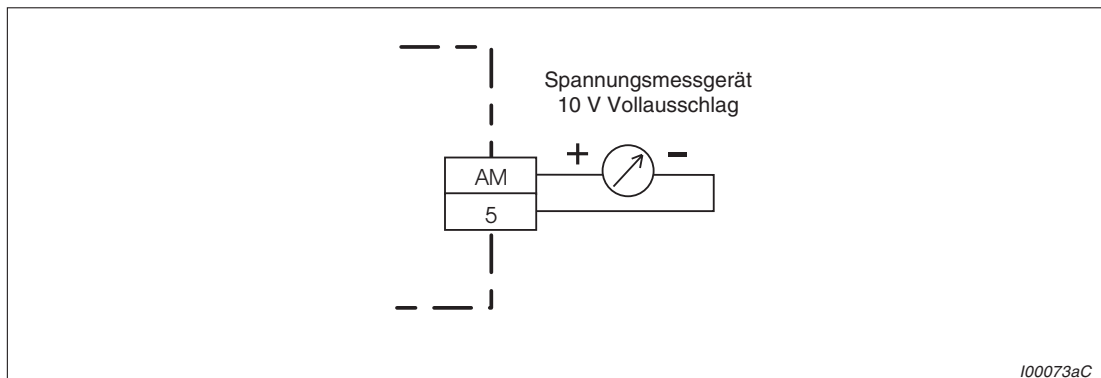


Abb. 6-56: Kalibrierung des AM-Ausgangs

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 0, 1 oder 2. 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.

FR-PA02-02

Vorgehensweise:

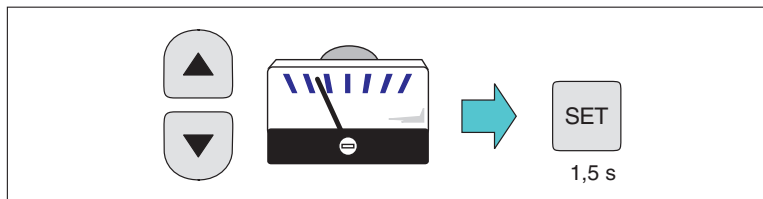
Im Folgenden soll anhand eines Beispiels die Kalibrierung einer externen Frequenzanzeige erläutert werden.

- ① Starten Sie den Frequenzumrichter wie gewohnt über die externen Signale oder über die Bedieneinheit.
- ② Wählen Sie über das Menü 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.



1000460C

- 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.



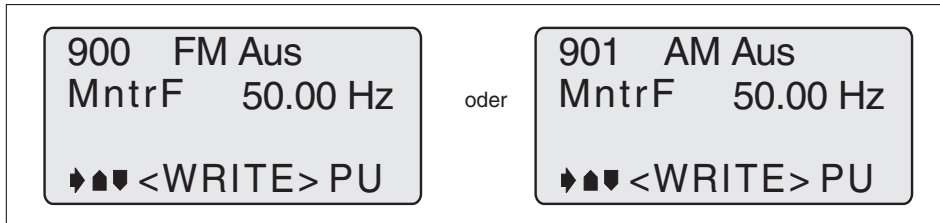
- ⑥ Durch Betätigen der STOP/RESET-Taste können Sie den Umrichter anhalten.

FR-PU04

Vorgehensweise:

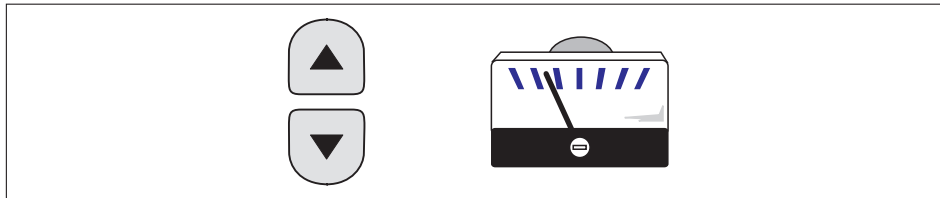
Im Folgenden soll anhand eines Beispiels die Kalibrierung einer externen Frequenzanzeige erläutert werden.

- ① Starten Sie den Frequenzumrichter wie gewohnt über die externen Signale oder über die Bedieneinheit.
- ② Wählen Sie über das Menü 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.

6.48 Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit vom Sollwertsignal

Pr.-Nr.	Bedeutung	Anzeige	Einstellbereich	Werkseinstellung	Bemerkung	Steht in Beziehung zu Parameter
902	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	ExtUOffset	0–60 Hz / [0–10 V]	0 Hz / [0 V]	—	38 Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung
903	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	ExtUVer.	1–400 Hz / [0–10 V]	50 Hz / [5 V]	—	39 Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom
904	Offset für Strom-Sollwerteingabe	ExtIOffset	0–60 Hz / [0–20 mA]	0 Hz / [4 mA]	—	73 Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten
905	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	ExtIVer.	1–400 Hz / [0–20 mA]	50 Hz / [20 mA]	—	79 Betriebsartenwahl

Beschreibung

Die Ausgangsfrequenz kann in Abhängigkeit vom Sollwertsignal (0–5, 0–10 V oder 0/4–20 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 beim minimalem Strom-Sollwert (z. B. 4 mA) ein.
- Stellen Sie mit Parameter 905 die Verstärkung der Strom-Sollwerteingabe (20 mA) ein.

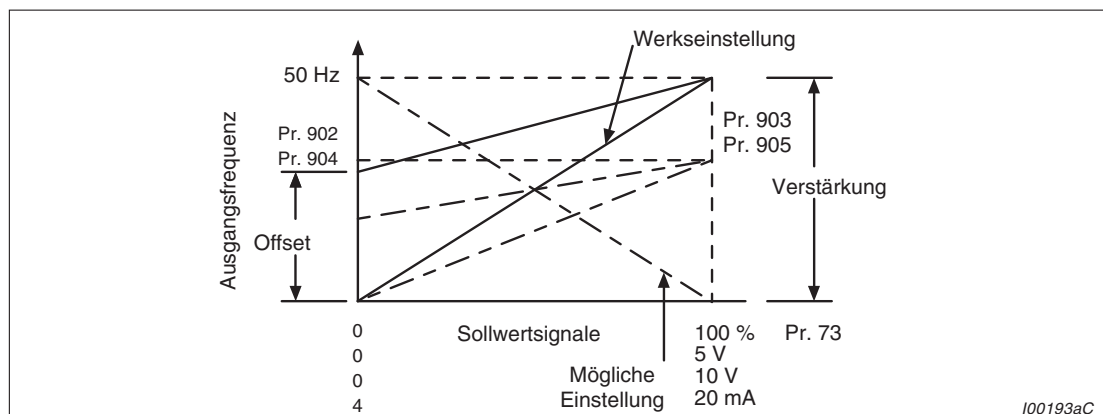


Abb. 6-57: Einstellung von Offset und Verstärkung

Einstellung der Spannungssollwerte

Offset und Verstärkung der Spannung können auf drei 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 drei Arten eingestellt werden:

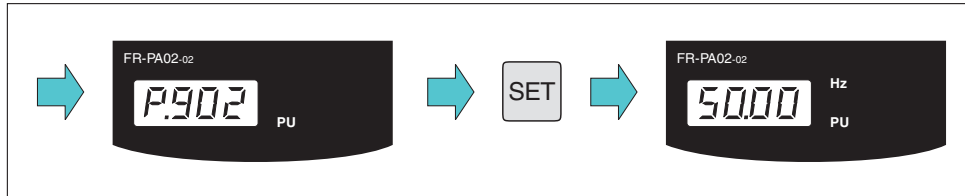
- ① Es wird ein Punkt ohne einen in Klemme 4 hineinfließenden Strom eingestellt.
- ② Es wird ein Punkt mit einem in Klemme 4 hineinfließenden Strom eingestellt.
- ③ Es wird kein Strom-Offset eingestellt.

FR-PA02-02

Stellen Sie sicher, dass die Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit (PU)“ eingestellt ist oder, falls die nachfolgenden Einstellungen in der Betriebsart „externer Betrieb (EXT)“ erfolgen sollen, Pr. 77 auf „2“ eingestellt ist.

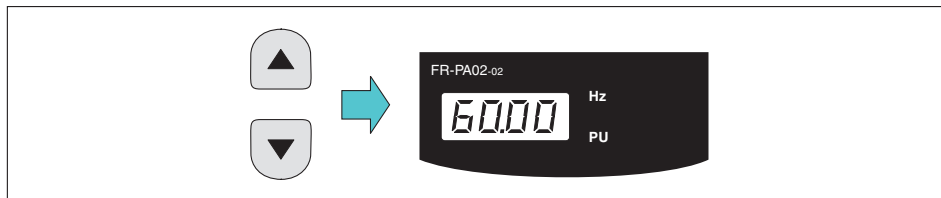
Abgleichmöglichkeiten 1, 2 und 3

- ① Wählen Sie zunächst den einzustellenden Parameter, z. B. 902, aus.



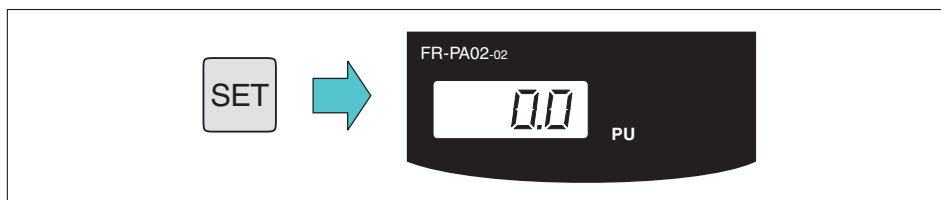
1000455C

- ② Stellen Sie die Ausgangsfrequenz über die Cursor-Tasten ein. (Die Anzeigen „Hz“ und „PU“ leuchten.)



1000456C

- ③ Betätigen Sie die SET-Taste für 1,5 s. Die Spannung an den Klemmen 2-5 wird in % angezeigt. (Außer der Anzeige „PU“ leuchtet keine weitere Anzeige.)



1000457C

- 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:
Durch Betätigen 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.



1000458C

- 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 der gleichen Weise vorgenommen werden.

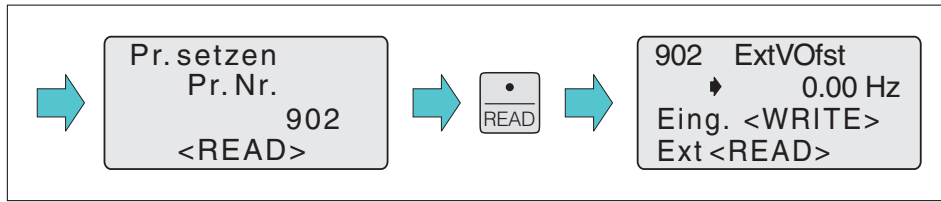
Beachten Sie unbedingt, dass der Frequenzumrichter die Frequenzeinstellungen für die Verstärkung des Spannungs-Sollwerteingangs (Pr. 903) und des Strom-Sollwerteingangs (Pr. 905) nicht annimmt und Fehlermeldung „Err“ anzeigt, wenn versucht wird, einen Verstärkungs-Prozentwert von „0.0“ zu schreiben. In diesem Fall muss der angezeigte Prozentwert über die Cursor-Tasten größer als 0.0 eingestellt werden und dann durch Drücken der Set-Taste für ca. 1,5 s bestätigt werden.

Beachten Sie ferner, dass der Frequenzumrichter die Fehlermeldung „Err“ auch zeigt, falls in der Betriebsart „EXT“ (und Einstellung von P77 = 0) versucht wird, die Verstärkungs- bzw. Offset-Werte zu ändern.

FR-PU04

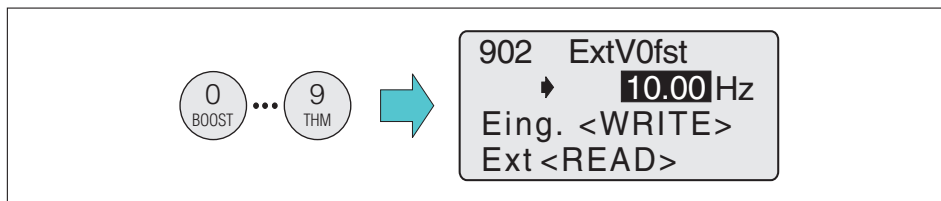
1. Abgleichmöglichkeit (Abgleich ohne Referenzsignal)

① Wählen Sie zunächst den einzustellenden Parameter, z. B. 902, aus (siehe auch Kapitel 5).



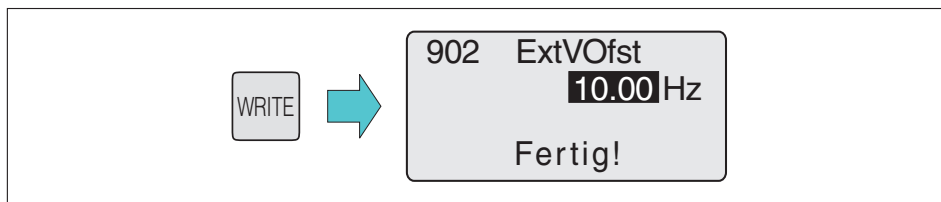
1000194C

② Geben Sie über die Tastatur die Ausgangsfrequenz bei maximalem bzw. minimalem Referenzsignal ein.



1000195C

③ Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.

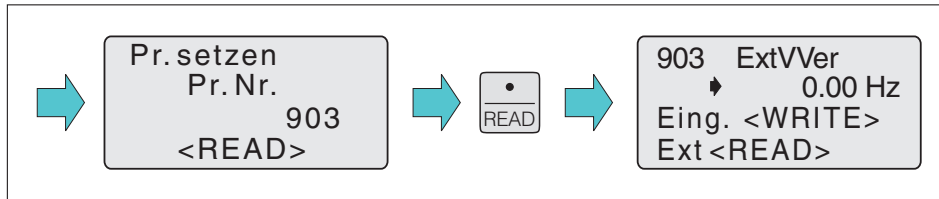


1000196C

④ Für die Parameter 903, 904 und 905 ist die Einstellung in der gleichen Weise vorzunehmen.

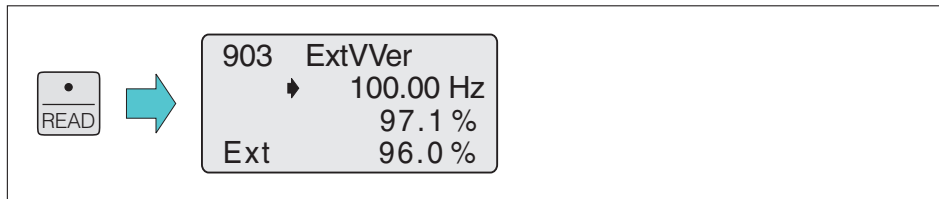
2. Abgleichmöglichkeit (Abgleich mit anliegendem Referenzsignal)

- ① Wählen Sie den einzustellenden Parameter, z.B. 903, über das Parametermenü aus (siehe auch Kapitel 5).



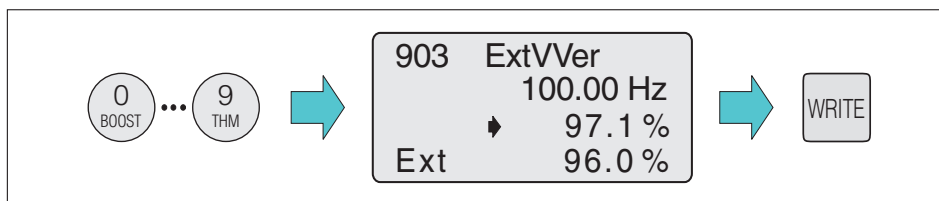
1000197C

- ② Betätigen Sie die READ-Taste ein zweites Mal. Der abgespeicherte und der aktuell anliegende Referenz-Spannungswert werden angezeigt.



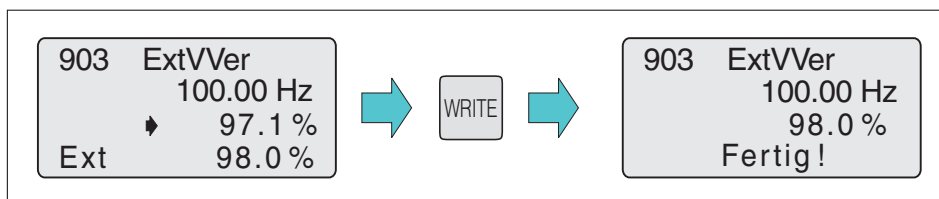
1000198C

- ③ Geben Sie die Ausgangsfrequenz bei minimalem bzw. maximalem Referenzsignal über die numerische Tastatur ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.



1000199C

- ④ 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.

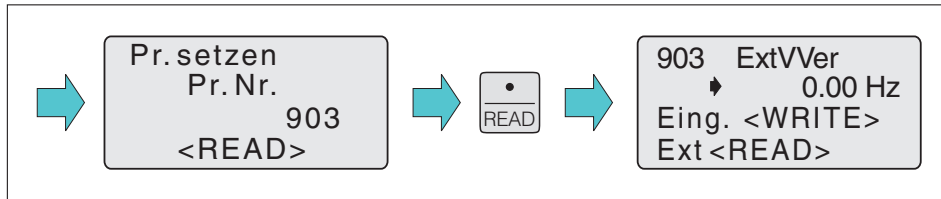


1000200C

- ⑤ Der Vorgang ist hiermit abgeschlossen. Für die Parameter 902, 904 und 905 kann die Einstellung in der gleichen Weise vorgenommen werden.

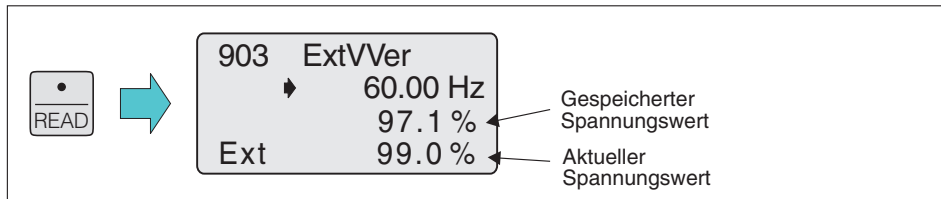
3. Abgleichmöglichkeit (Einstellung eines Punktes ohne anliegendes Referenzsignal)

- Wählen Sie den einzustellenden Parameter, z. B. 903, über das Parametermenü aus (siehe auch Kapitel 5).



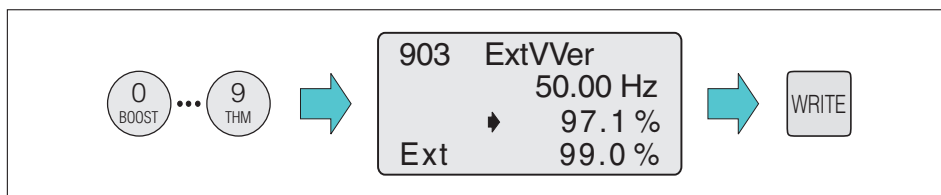
1000178C

- Betätigen Sie die READ-TASTE ein zweites Mal. Der gespeicherte und der aktuell anliegende Referenz-Spannungswert werden angezeigt.



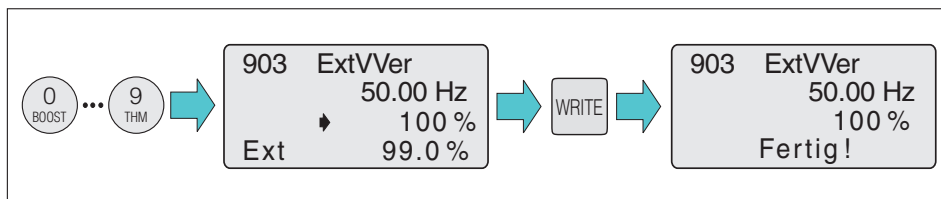
1000231C

- Geben Sie die Ausgangsfrequenz über die numerische Tastatur ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der WRITE-Taste.



1000232C

- 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

- Der Vorgang ist hiermit abgeschlossen. Für die Parameter 902, 904 und 905 kann die Einstellung in der gleichen Weise vorgenommen werden.

HINWEISE

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.

Bei der Einstellung von Parameter 903 oder 905 ändern sich die Werte in Parameter 38 „Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung“ und 39 „Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom“ automatisch.

6.49 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.

6.50 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.

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 (500 V DC) wird dabei entsprechend der Darstellung in Abb. 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.

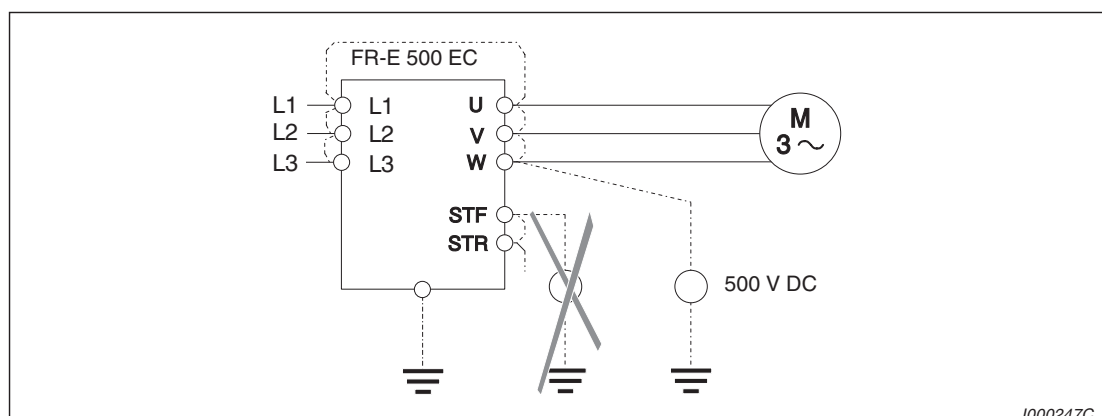


Abb. 7-1: Isolationsprüfung gegen Erde

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 Tab. 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 ersetzen (siehe Abs. 7.3).
	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

7.3 Austausch des Kühlventilators

Gehen Sie zum Austausch des Kühlventilators wie folgt vor.

- ① Entfernen Sie die Frontabdeckung des Frequenzumrichters (siehe Abs. 1.2).
- ② Neben den Leistungsanschlüssen des Frequenzumrichters befindet sich der Stecker des Ventilators. Ziehen Sie den Stecker ab.

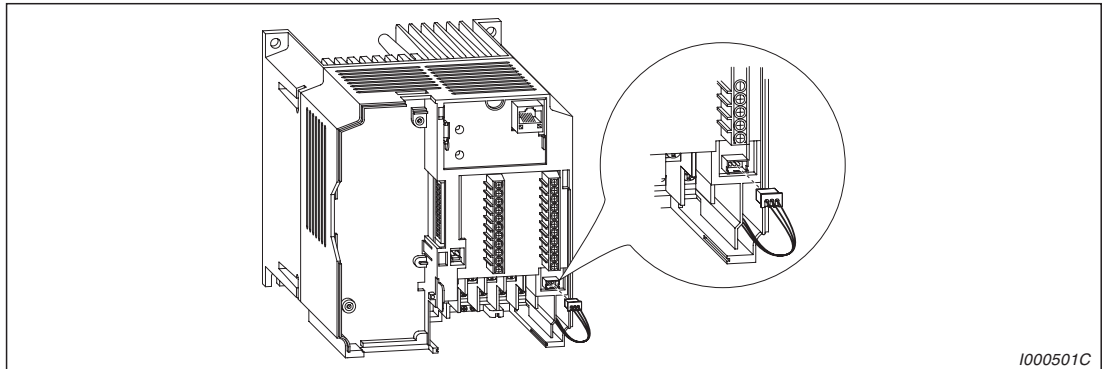


Abb. 7-2: Anschluss des Ventilators lösen

- ③ Drücken Sie die Rasten der Ventilatorhalterung nach innen. Ziehen Sie die Ventilatorhalterung nach vorne heraus.

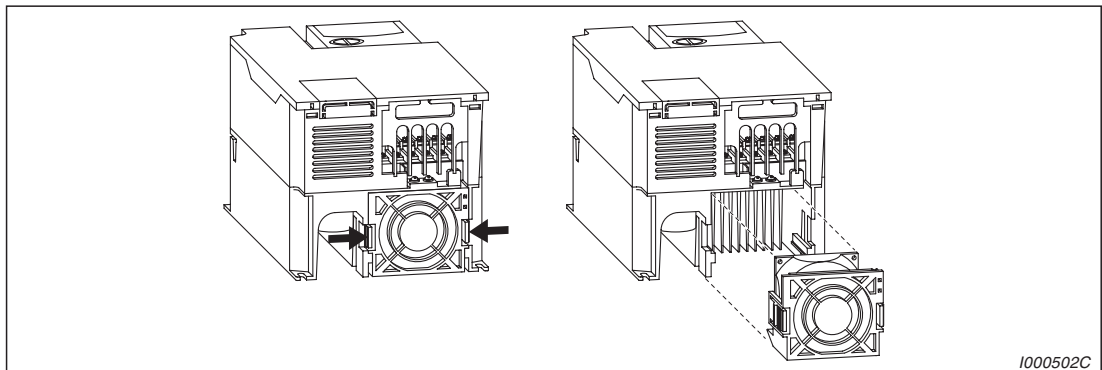


Abb. 7-3: Ausbau des Ventilators

- ④ Lösen Sie die Rasten und entnehmen Sie den Kühlventilator aus der Ventilatorhalterung.

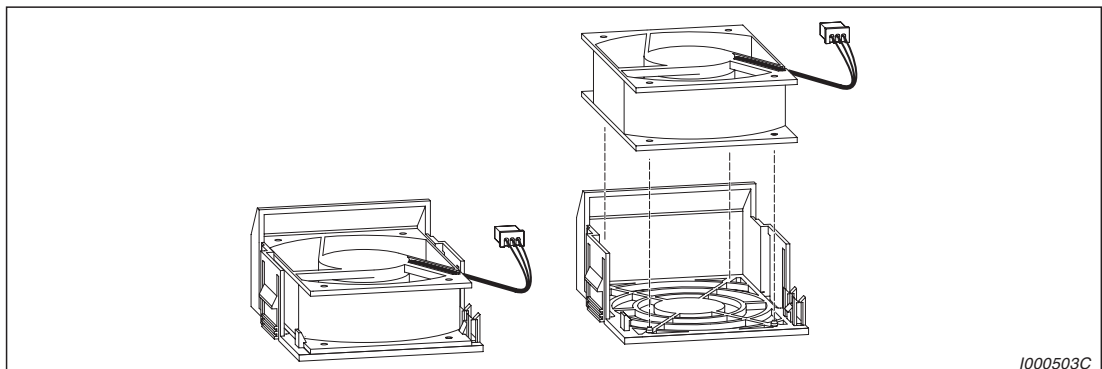


Abb. 7-4: Kühlventilator und Ventilatorhalterung

- ⑤ Der Wiedereinbau des Kühlventilators erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie beim Einsetzen des Kühlventilators in die Ventilatorhalterung auf die richtige Einbaurichtung des Ventilators.

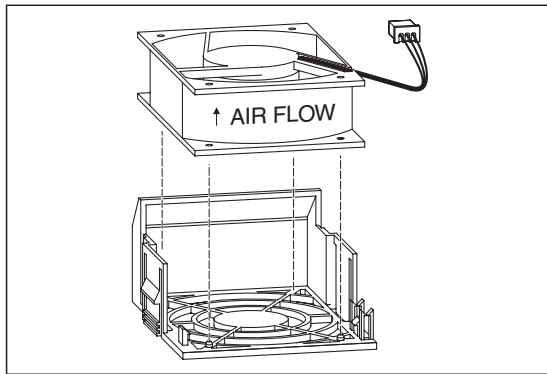


Abb. 7-5:
Einbaurichtung des Kühlventilators

100503aC

- ⑥ Führen Sie die Anschlusskabel des Kühlventilators beim Wiedereinbau durch die entsprechende Kabelführung, um eine Beschädigung der Kabel zu vermeiden.

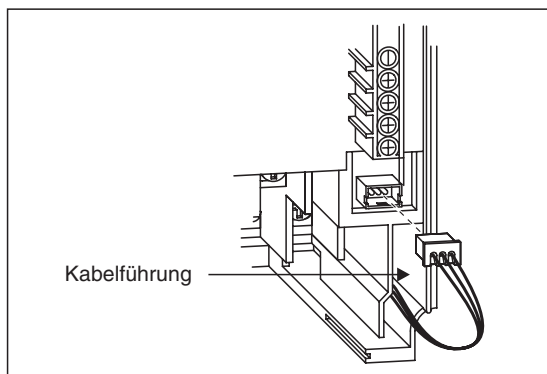
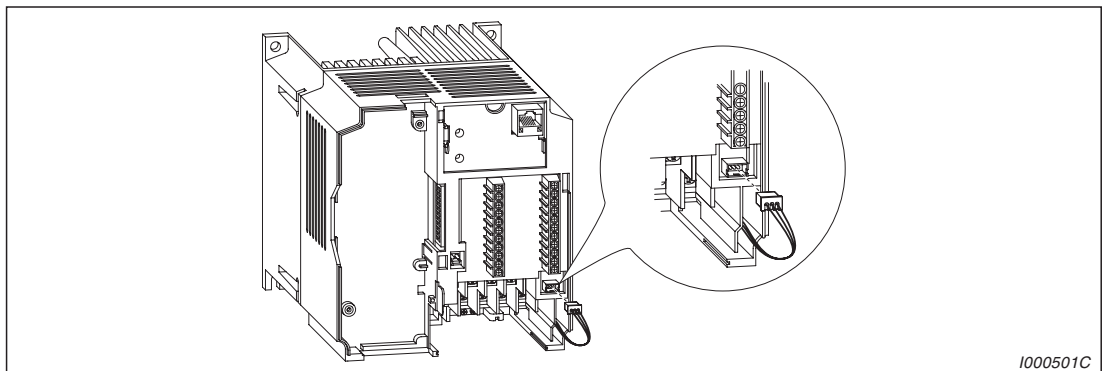


Abb. 7-6:
Kabelführung

100504C

- ⑦ Schließen Sie das Kabel des Kühlventilators wieder an. Bringen Sie die Frontabdeckung wieder an.



100501C

Abb. 7-7: Anschluss des Kühlventilators

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 Abs. 8.2
	Sind die Parameter korrekt definiert?	Parameterwerte über die Bedieneinheit prüfen (siehe auch Abs. 4.3)
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-E 500 EC verfügt über eine Vielzahl von Schutzfunktionen, die den Antrieb und den Umrichter im Fehlerfall vor Beschädigung schützen.

Wenn solch eine Schutzfunktion im Fehlerfall aktiviert wird, wird der Ausgang des Frequenzumrichters gesperrt, und der Motor läuft frei aus.

FR-PA02-02

Auf der LED-Anzeige der Bedieneinheit FR-PA02-02 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.

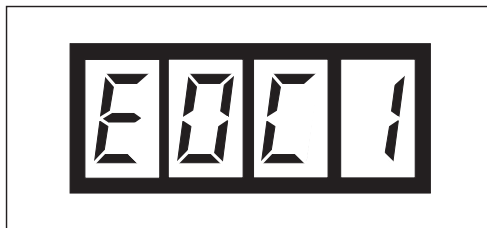


Abb. 8-1:

Anzeigebeispiel einer Fehlermeldung an der LED-Anzeige der Bedieneinheit FR-PA02-02

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.

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 (negative Logik) oder durch Verbinden der Klemmen RES und PC (positive Logik, siehe Abb. 8-2). Außerdem ist ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit möglich (siehe Abs. 5.4.10).

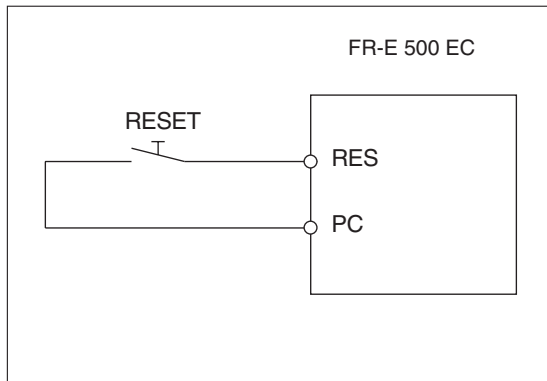


Abb. 8-2:
Beschaltung der RESET-Klemme in positiver Logik

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
Bedien-einheit FR-PU04	Bedien-einheit FR-PA02-02			
I>> Besch1.	<i>EOC1</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 (GD²), 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>EOC2</i>	Überstrom 2 (Konst. Geschw.)		
I>> Bremsen	<i>EOC3</i>	Überstrom 3 (Bremsen)		
U>> Besch1	<i>EOU1</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 Bremsenleistung.</p> <p>Außerdem kann eine netzseitige Überspannung zum Ansprechen dieser Schutzfunktion führen.</p>
U>> N = konst	<i>EOU2</i>	Überspannung 2 (konst. Geschw.)		
U>> Bremsen	<i>EOU3</i>	Überspannung 3 (Bremsen)		
Motor überlast	<i>EFHN</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>EFHF</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-PA02-02			
TRM Kühlung	<i>EF In</i>	Überhitzung des Kühlkörpers	Bei einer Überhitzung des Kühlkörpers spricht der Temperatursensor an und der Umrichter wird gestoppt.	Umgebungstemperatur prüfen
Lufter defekt	<i>Fn</i>	Fehler der Ventilatorfunktion	Der Ventilator arbeitet nicht entsprechend der Einstellung in Parameter 244.	Ventilator wechseln
Bremst def.	<i>EbE</i>	Fehlfunktion des Bremstransistors	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>EGF</i>	Erdschluss	Ein Überstrom ist durch Erdschluss am Ausgang (Lastseite) des Frequenzumrichters aufgetreten.	Lastseitige Anschlüsse (Motorstromkreis) überprüfen
Ext. Motorsch	<i>EDHT</i>	Auslösung eines externen Motorschutzschalters (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>EDLT</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>EDPT</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.
Speich- fehler	<i>EPE</i>	Speicherfehler	Fehler beim Zugriff auf den Datenspeicher des Frequenzumrichters.	Bei wiederholtem Fehlerfall ist der Kundendienst von MITSUBISHI ELECTRIC zu informieren.
PU ent- fernt	<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

Tab. 8-2: Fehlermeldungen und Schutzfunktionen (2)

Fehlermeldung		Bedeutung	Beschreibung	Abhilfemaßnahmen
Bedieneinheit FR-PU04	Bedieneinheit FR-PA02-02			
Wdranl. Nr. >>	<i>E. EF</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>E. CPU</i>	CPU-Fehler	Auf der CPU-Platine ist ein Fehler aufgetreten.	Informieren Sie den Kundendienst von MITSUBISHI ELECTRIC.
	<i>E. 3</i>	Optionsfehler	Fehler bei dem eingesetztem Kommunikationsboard	Funktionseinstellung der Option überprüfen Auf exakten Sitz und korrekte Verbindung im Frequenzumrichter prüfen
Fehler 6	<i>E. 6</i>	CPU-Fehler	Der Frequenzumrichter-Ausgang wurde abgeschaltet. Auf der CPU-Platine ist ein Fehler aufgetreten.	Informieren Sie den Kundendienst von MITSUBISHI ELECTRIC.
Fehler 7	<i>E. 7</i>			
—	<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-Ausgang an der PC-Klemme ist kurzgeschlossen.	Kurzschluss beseitigen
PS	<i>PS</i>	Umrichter wurde über Bedieneinheit gestoppt.	STOP-Taste der Bedieneinheit wurde in der externen Betriebsart betätigt.	Überprüfen des Parameters 75
OL	<i>OL</i>	Überstrom beim Beschleunigen	Fließt ein Motorstrom größer als 150 % ^① des Nennstromes, wird die Zunahme der Frequenz unterbrochen, um eine Überstromabschaltung zu verhindern. Sinkt der Motorstrom unter 150 %, nimmt die Frequenz wieder zu.	Ändern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit. Erhöhen Sie die Stromgrenze über Parameter 22. Deaktivieren Sie die Strombegrenzung mit Parameter 156.
		Überstrom bei konst. Geschw.	Fließt ein Motorstrom größer als 150 % ^① des Nennstromes, wird die Frequenz verringert, um eine Überstromabschaltung zu verhindern. Sinkt der Motorstrom unter 150 %, steigt die Frequenz wieder auf ihren Sollwert.	
		Überstrom beim Abbremsen	Fließt ein Motorstrom größer als 150 % ^① des Nennstromes, wird die Abnahme der Frequenz unterbrochen, um eine Überstromabschaltung zu verhindern. Sinkt der Motorstrom unter 150 %, nimmt die Frequenz wieder ab.	

Tab. 8-2: Fehlermeldungen und Schutzfunktionen (3)

Fehlermeldung		Bedeutung	Beschreibung	Abhilfemaßnahmen
Bedien- einheit FR-PU04	Bedien- einheit FR-PA02-02			
OL	OL	Überspannung beim Abbremsen	Übersteigt die regenerative Energie des Motors das Bremsvermögen des Frequenzumrichters, wird die Abnahme der Frequenz unterbrochen, um ein Abschalten durch Überspannung zu verhindern. Verringert sich die regenerative Energie wieder, wird der Bremsvorgang fortgesetzt.	Vergrößern Sie die Bremszeit über Parameter 8.
UFU	Err	Fehler	Dieser Fehler tritt auf, wenn: <ul style="list-style-type: none"> ● das Signal RES eingeschaltet ist. ● im externen Betrieb versucht wurde, einen Parameter einzustellen. ● im Betrieb versucht wurde, die Betriebsart zu wechseln ● der Einstellbereich eines Parameters überschritten wurde. ● im Betrieb versucht wurde, einen Parameter einzustellen (während das Signal STF oder STR eingeschaltet war). ● versucht wurde trotz aktivem Schreibschutz (Pr. 77), einen Parameter einzustellen. 	Führen Sie den Betrieb unter Vermeidung der nebenstehend aufgeführten Fehlerursachen durch.

Tab. 8-2: Fehlermeldungen und Schutzfunktionen (4)

① Die Stromgrenze (Pr. 22) kann verändert werden. Sie ist werksseitig auf 150 % eingestellt.

9 EMV-Richtlinien

9.1 Anforderungen

Der Frequenzumrichter FR-E 500 EC 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. Folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Frequenzumrichter und die zu verwendenden Funkentstörfilter.

Frequenzumrichter	Funkentstörfilter	Motorkabellänge (geschirmt)		
		1. Umgebung		2. Umgebung
		Allgemeine Erhältlichkeit	Eingeschränkte Erhältlichkeit	100-A-Grenzwert
FR-E520S-0,4 k, 0,75 k-EC	FR-E5NFS-0,75 k ^①	—	5 m	
	FFR-E520S-14A-SC1 ^①	20 m	100 m	
	FFR-E520S-14A-SF1			
FR-E520S-1,5 k, 2,2 k-EC	FR-E5NFS-2,2 k ^①	—	5 m	
	FFR-E520S-26A-SC1 ^①	20 m	100 m	
	FFR-E520S-34A-SF1			
FR-E540-0,4 k, 0,75 k-EC	FR-E5NF-H 0,75 k	—	5 m	
	FFR-E540-4,5A-SF1	20 m	100 m	
FR-E540-1,5 k–3,7 k-EC	FR-E5NF-H 3,7 k	—	5 m	
	FFR-E540-15A-SF1	20 m	100 m	
FR-E540-5,5 k, 7,5 k-EC	FR-E5NF-H 7,5 k	—	5 m	
	FFR-E540-27A-SF1	20 m	100 m	

Tab. 9-1: Zuordnung der Funkentstörfilter

^① Diese Filter sind von ihrer Gehäuseform so ausgelegt, dass sie in den Kühlkörper des Frequenzumrichters eingebaut werden können und daher die Bautiefe des Umrichters nicht vergrößern (siehe folgende Abbildung).

Abb. 9-1 zeigt beispielhaft die Montage von Frequenzumrichter und Funkentstörfilter.

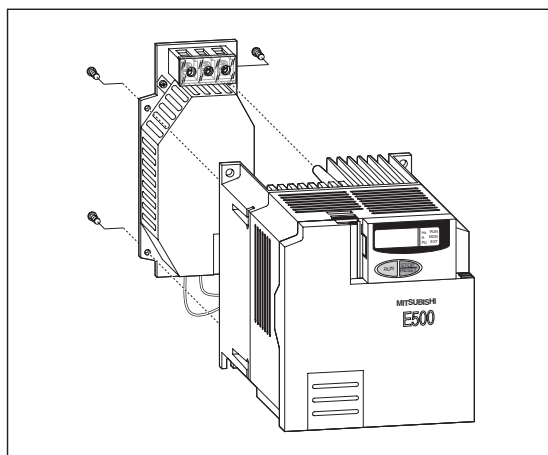


Abb. 9-1: Frequenzumrichter mit Funkentstörfilter

1000888C

Bei Verwendung eines Funkentstörfilters sowie bei EMV-gerechtem Aufbau werden folgende Grenzwerte eingehalten:

- Für die vom Frequenzumrichter ausgehenden Störungen:
 - EN 61800-3 für die Grenzwerte der ersten Umgebung (allgemeine und eingeschränkte Erhältlichkeit) und der zweiten Umgebung (je nach Frequenzumrichtergröße und gewähltem Filter)
 - 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. Die maximale Länge ist vom Filtertyp abhängig.
- 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 ≥ 10 cm 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. Von Mitsubishi Electric wurde eine Broschüre mit zusätzlichen Informationen zum Thema „Elektromagnetische Verträglichkeit“ erstellt. Diese enthält Informationen und Vorschläge zur EMV-gerechten Installation und Montage der Frequenzumrichter, Ausführung der Schirmung der Motorleitungen usw. Diese Broschüre ist in ihrer gedruckten Version über die Vertriebsbüros bzw. Großhandelspartner verfügbar (Bestellnummer der deutschsprachigen Version: 63553) und kann auch von der Webseite www.mitsubishi-automation.de bezogen werden.

A Anhang

A.1 Technische Daten

A.1.1 Technische Daten FR-E 520S EC (1-phasiger Anschluss)

Baureihe		FR-E 520S EC			
		0,4 k	0,75 k	1,5 k	2,2 k
Motornennleistung [kW]	150 % Überlastfähigkeit ① ①	0,75	1,1	2,2	3
	200 % Überlastfähigkeit ②	0,4	0,75	1,5	2,2
Gerätenennstrom [A]	150 % Überlastfähigkeit ①	3,6	5	9,6	12
	200 % Überlastfähigkeit ②	2,5	4	7	10
Ausgang	Ausgangsleistung [kVA]	0,95	1,5	2,7	3,8
	Überlastfähigkeit ②	①	150 % des Gerätenennstroms für 0,5 s; 120 % für 1 min (bei max. 40 °C Umgebungstemperatur)		
		②	200 % des Gerätenennstroms für 0,5 s; 150 % für 1 min (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)		
	Spannung ③	3-phasig, 0 V bis Anschlussspannung			
Eingang	Anschlussspannung	1-phasig, 200–240 V AC, –15 % / +10 %			
	Spannungsbereich	170–264 V AC bei 50 / 60 Hz			
	Frequenzbereich	50 / 60 Hz ± 5 %			
	Eingangsnennleistung [kVA] ④	1,5	2,3	4,0	5,2
Schutzart		IP 20			
Kühlung		Selbstkühlung		Gebläsekühlung	
Gewicht [kg]		1,9	1,9	2,0	2,0

Tab. A-1: Technische Daten FR-E 520S EC für 1-phasigen Spannungsanschluss

HINWEISE

Besondere Hinweise zur Tabelle:

- ① Die Leistungsangaben der Motornennleistung beziehen sich auf eine Motorspannung von 230 V.
- 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.

A.1.2 Technische Daten FR-E 540 EC (3-phasiger Anschluss)

Baureihe		FR-E 540 EC						
		0,4 k	0,75 k	1,5 k	2,2 k	3,7 k	5,5 k	7,5 k
Motornennleistung [kW]	150 % Überlastfähigkeit ①	0,75	1,1	2,2	3	4	7,5	11
	200 % Überlastfähigkeit ②	0,4	0,75	1,5	2,2	4	5,5	7,5
Gerätenennstrom [A]	150 % Überlastfähigkeit ①	1,8	3	4,9	6,7	9,5	14	21
	200 % Überlastfähigkeit ② ^⑤	1,6 (1,4)	2,6 (2,2)	4 (3,8)	6 (5,4)	9,5 (8,7)	12	17
Ausgangsleistung [kVA]		1,2	2,0	3,0	4,6	7,2	9,1	13,0
Überlastfähigkeit ②	①	150 % des Gerätenennstroms für 0,5 s; 120 % für 1 min (bei max. 40 °C Umgebungstemperatur)						
	②	200 % des Gerätenennstroms für 0,5 s; 150 % für 1 min (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)						
Spannung ③		3-phasig, 0 V bis Anschlussspannung						
Anschlussspannung		3-phasig, 380–480 V AC, –15 % / +10 %						
Spannungsbereich		323–528 V AC bei 50 / 60 Hz						
Frequenzbereich		50 / 60 Hz ± 5 %						
Eingangsnennleistung [kVA] ④		1,5	2,5	4,5	5,5	9	12	17
Schutzart		IP 20						
Kühlung		Selbstkühlung			Gebläsekühlung			
Gewicht [kg]		1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	3,8	3,8

Tab. A-2: Technische Daten FR-E 540 EC für 3-phasigen Spannungsanschluss

HINWEISE

Besondere Hinweise zur Tabelle:

- ① Die Leistungsangaben der Motornennleistung beziehen sich auf eine Motorspannung von 400 V.
- 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 Eingangsdrossel) auf der Netzeingangsseite abhängig.
- ⑤ Die in Klammern angegebenen Werte des Gerätenennstroms gelten für eine Umgebungstemperatur über 40 °C und einer Einstellung von Parameter 72 größer gleich 2 kHz.

A.1.3 Technische Daten FR-E 500 EC

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Daten gelten für die Frequenzumrichter FR-E540 EC und FR-E520S EC.

Bezeichnung		Beschreibung	
Steuersignale	Steuerverfahren	Vektorregelung mit Selbsteinstellung der Motordaten oder V/f-Steuerung	
	Modulationsverfahren	Sinusbewertete PWM, Soft-PWM	
	Taktfrequenz	0,7–14,5 kHz, frei einstellbar	
	Frequenzbereich	0,2–400 Hz	
	Frequenzauflösung	Analog	Über Klemmen 2-5: 1/500 des maximalen Frequenzsollwertes (5-V-DC-Eingang); 1/1000 (10-V-, 20-mA-DC-Eingang)
		Digital	0,01 Hz / 50 Hz
	Frequenzgenauigkeit	±0,5 % der Maximalfrequenz (Temperaturbereich 25 °C±10 °C) bei Analogeingang; ±0,01 % der Maximalfrequenz bei Digitaleingang	
	Spannungs-/Frequenzkennlinie	Basisfrequenz einstellbar zwischen 0 und 400 Hz; Auswahl zwischen konstantem oder variablem Drehmoment	
	Mögliches Startmoment	≥ 150 % / 1 Hz, ≥ 200 % / 3Hz (für Vektorregelung oder Schlupfkompensation))	
	Drehmomentanhebung	Manuelle Drehmomentanhebung; 0–30 % einstellbar	
	Beschleunigungs-/Bremszeit	0,01; 0,1 bis 3600 s getrennt einstellbar	
	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	Linearer oder S-förmiger Verlauf, frei wählbar	
	Bremsmoment	Regenerativ ^③	0,4 k und 0,75 k: 100 % oder mehr; 1,5 k: 50 % oder mehr; 2,2 k bis 7,5 k: 20 % oder mehr
		DC-Bremsung	Bremsdauer und Bremsmoment einstellbar, Betriebsfrequenz: 0–120 Hz, Betriebszeit: 0–10 s, Spannung: 0–30 %
	Strombegrenzung	Ansprechschwelle 0–200 %, frei einstellbar	
	Spannungsbegrenzung	Ansprechschwelle fest voreingestellt; Aktivierung wählbar	
	Schnelle Strombegrenzung	Ansprechschwelle fest voreingestellt; Aktivierung wählbar	
	Motorschutz	Elektronisches Motorschutzrelais (Nennstrom frei einstellbar)	
	Frequenzsollwerte	Analogeingang	0–5 V DC, 0–10 V DC, 0/4–20 mA
		Digital	Über Bedieneinheit, RS485 oder Netzwerk
	Eingangssignale	Startsignal	Individuelle Auswahl zwischen Rechts- und Linkslauf Als Starteingang kann ein selbsthaltendes Signal gewählt werden.
		Drehzahlwahl	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. Funktionen	Auswahl der zweiten Funktionen (Beschleunigungs-/Bremszeit, Drehmomentanhebung, Basisfrequenz, elektronisches Motorschutzrelais)
		Auswahl Stromeingang	Frequenzeinstellung über Stromeingangssignal 0/4 bis 20 mA DC
		Externer Thermo- schalter	Abschalten des Frequenzumrichters durch externes Thermorelais
		PU<->Exter- ner Betrieb	Umschaltung der Betriebsarten zwischen „PU“ und „Extern“
		V/F<->Vektor- regelung	Umschaltung zwischen V/f- und Stromvektorregelung
		Stoppsignal	Abschalten des Frequenzumrichterausgangs (Frequenz und Spannung)
Fehlermeldung rücksetzen	Die Fehlermeldung (Alarmsignal) wird mit dem Rücksetzen der Schutzfunktion zurückgesetzt.		

Tab. A-3: Technische Daten FR-E 500 EC (1)

Bezeichnung		Beschreibung	
Steuersignale	Betriebsfunktionen	Maximale und minimale Frequenzeinstellung, Frequenzsprünge, Auswahl des Eingangs für externen Thermoschalter, automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall, Reversierverbot, Schlupfkompensation, Betriebsartenwahl, Auto-Tuning, PID-Regelung, Betrieb über PC (RS485) oder offene Netzwerke	
	Ausgangssignale	Betriebszustände	2 Ausgabemöglichkeiten (Open-Collector-Ausgang) sind wählbar: Zustand der Frequenzregelung, Soll-/Istwertvergleich, Frequenzerkennung, Überlastanzeige, Nullstromerkennung, Ausgangsstromüberwachung, PID-Untergrenze, PID-Obergrenze, PID-Vorwärts/Rückwärts-Drehung, Betriebsbereitschaft, leichter Fehler und Alarm, 1 Kontaktausgang kann ausgewählt werden (230 V AC; 0,3 A / 30 V DC; 0,3 A)
		Analog-signal	Eine der folgenden Anzeigen ist möglich: Ausgabefrequenz, Motorstrom, Ausgangsspannung, Analogausgabe (0–10 V DC).
Anzeige	Anzeige auf der Bedieneinheit (FR-PU04/FR-PA02-02)	Betriebszustand	Ausgangsfrequenz, Motorstrom, Ausgangsspannung, Frequenz-Sollwert, Betrieb
		Alarm-anzeige	Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion erfolgt die Anzeige einer Fehlermeldung. Bis zu 4 Fehlermeldungen können gespeichert werden.
	Zusatzfunktionen auf der Bedieneinheit FR-PU04	Betriebszustand	Anzeige des Signalzustands an den Ein- und Ausgangsklemmen
		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 ^① , kurzzeitiger Spannungsausfall ^① , Überlast (Motor/Frequenzumrichter), Bremstransistorüberwachung, Kurzschluss am Ausgang, Abschaltenschutz Überstrom, Überlast-Alarm, Überhitzung des Bremswiderstandes, Überhitzung Kühlkörper, Ventilatorfehler ^④ , Fehler in Optionseinheit, Parameterfehler, PU-Verbindungsfehler, Erdschluss	
Umgebung	Umgebungstemperatur	-10 °C bis +50 °C (Kondensatbildung vermeiden) (bei Betrieb des Gerätes mit 150 % Überlastfähigkeit beträgt die max. Temperatur 40 °C)	
	Lagertemperatur ^②	-20 °C bis +65 °C	
	Zul. Luftfeuchtigkeit	Max. 90 % rel. Feuchte (keine Kondensatbildung)	
	Umgebungsbedingungen	Nur für Innenräume, Umgebungen mit aggressiven Gasen meiden, staubfrei aufstellen	
	Aufstellhöhe	Max. 1000 m über n.N. 3 % Lastminderungsfaktor pro 500 m bei Höhen von 1000 m bis 2500 m (91 %)	
	Stoßfestigkeit	10 g (je 3-mal in 3 Richtungen)	
	Vibrationsfestigkeit	0,6 g: Widerstand gegen Vibrationen von 10–55 Hz für 2 Std. in alle 3 Achsenrichtungen	
Zulassung	UL / CSA / CE / EN		

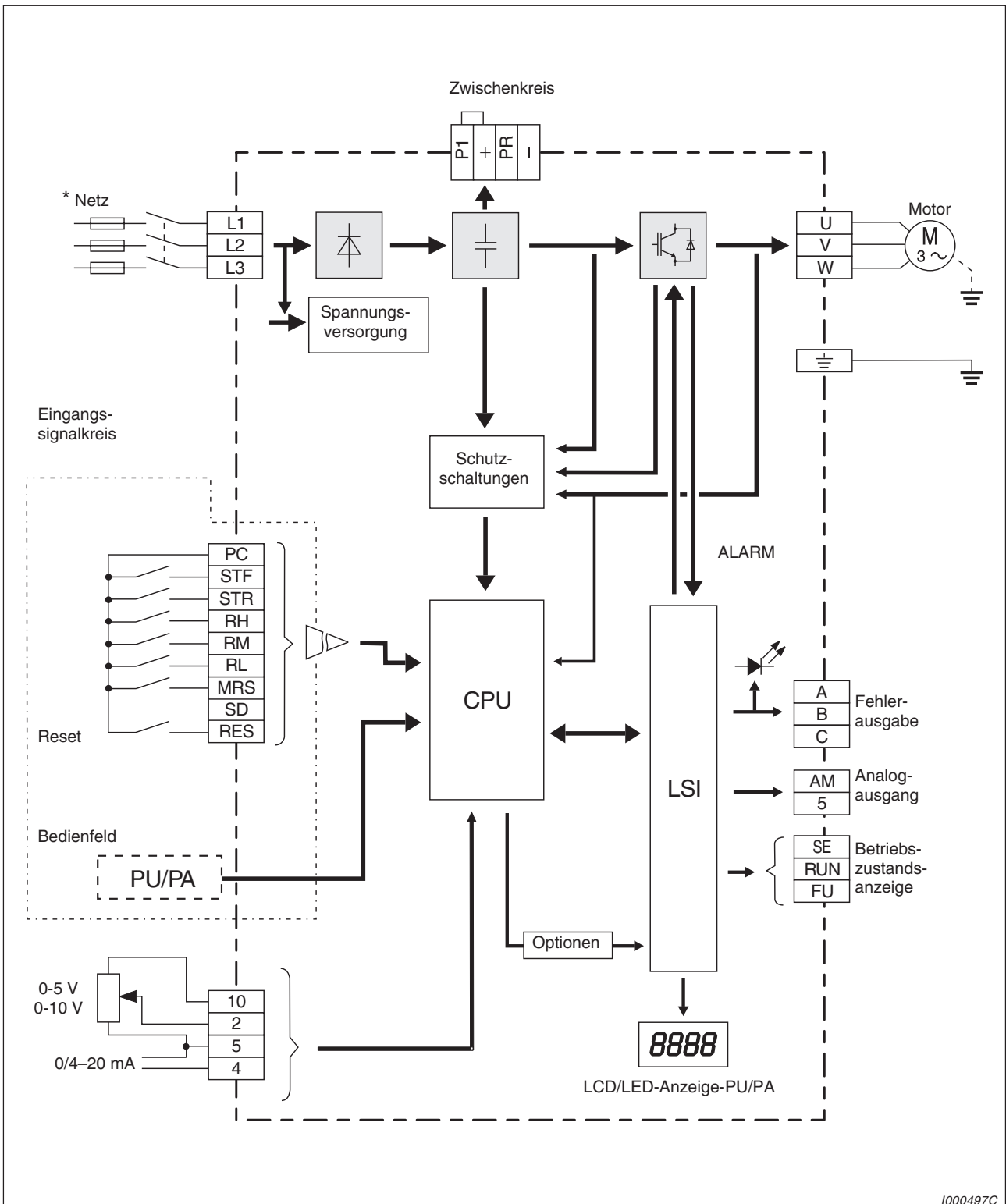
Tab. A-3: Technische Daten FR-E 500 EC (2)

HINWEISE

Besondere Hinweise zur Tabelle:

- ① Bei Unterspannung oder kurzzeitigem Netzausfall wird kein Alarm ausgegeben oder angezeigt. Der Frequenzumrichter ist jedoch geschützt, falls bei der Wiederherstellung der Spannungsversorgung ein Überstrom oder eine regenerative Überspannung auftritt.
- ② Der angegebene Temperaturbereich ist im vollen Umfang nur für einen kurzen Zeitraum (z. B. während des Transportes) zulässig.
- ③ Das angegebene Bremsmoment ist ein Durchschnittswert (abhängig von den Motorverlusten), wenn nur der Motor von 50 Hz aus in der kürzesten Zeit abgebremst wird. Wird der Motor von einer Frequenz abgebremst, die größer als die Basisfrequenz ist, reduziert sich das Bremsmoment entsprechend. Da die Frequenzumrichter der Serie FRE 500 EC über keinen internen Bremswiderstand verfügen, verwenden Sie bei großen regenerativen Energien einen externen Bremswiderstand oder eine Bremseinheit (BU-UFS).
- ④ Die Angabe gilt nicht für die Frequenzumrichter FR-E 540-0,4 k, -0,75 k EC und FR-E 520S-0,4 k, -0,75 k EC, da diese nicht mit einem Ventilator ausgestattet sind.

A.2 Blockschaltbild



1000497C

Abb. A-1: Blockschaltbild des FR-E 540 EC/FR-E 520 S EC

* Der FR-E 520 S EC muss 1-phasig angeschlossen werden.

A.3 LED-Anzeige

Beschreibung der LED-Anzeige an der Bedieneinheit FR-PA02-02

Unabhängig von der Anzeige an der Bedieneinheit FR-PU04 lassen sich auf der LED-Anzeige der Bedieneinheit FR-PA02-02 aktuelle Betriebsgrößen anzeigen.



Abb. A-2:
Anzeigebeispiel der LED-Anzeige auf der Bedieneinheit FR-PA02-02

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-PA02-02 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	5
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-PA02-02

1000299C

A.4 Datencodes

Funktion	Parameter	Bedeutung	Datencode		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F/FF)
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
	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
	29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	1D	9D	0
	30	Auswahl eines regenerativen Bremskreises	1E	9E	0
	31	Frequenzsprung 1A	1F	9F	0
32	Frequenzsprung 1B	20	A0	0	
33	Frequenzsprung 2A	20	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	
38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung	26	A6	0	
39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom	27	A7	0	

Tab. A-4: Datencodes der Parameter (1)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Datencode		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F/FF)
Einstellung der Kontrollausgänge	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
Anzeigefunktionen	48	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	30	B0	0
	52	Anzeige an der Bedieneinheit	34	B4	0
Neustart	55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	37	B7	0
	56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	38	B8	0
Zusatzfkt.	57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	39	B9	0
	58	Pufferzeit bis zur autom. Synchronisation	3A	BA	0
Betriebs-einstellungen	59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	3B	BB	0
	60	Automatische Beschleunigungs-/Bremszeit	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
	65	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	41	C1	0
	66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	42	C2	0
	67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	43	C3	0
	68	Wartezeit für autom. Wiederanlauf	44	C4	0
	69	Registrierung 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
	77	Schreibschutz für Parameter	4D	CD	0
78	Reversierverbot	4E	CE	0	
79	Betriebsartenwahl	4F	CF	0	
Motor-konstanten	80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	50	D0	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
	90	Motorkonstante A	5A	DA	0
	96	Selbsteinstellung der Motordaten	60	E0	0

Tab. A-4: Datencodes der Parameter (2)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Datencode		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F/FF)
Kommunikations-Parameter	117	Stationsnummer	11	91	1
	118	Übertragungsrate	12	92	1
	119	Stoppsbitlänge / Datenlänge	13	93	1
	120	Paritätsprüfung	14	94	1
	121	Anzahl der Wiederholungsversuche	15	95	1
	122	Zeitintervall der Datenkommunikation	16	96	1
	123	Antwort-Wartezeit	17	97	1
	124	CR / LF-Prüfung	18	98	1
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
Zusatz-funktionen	145	Auswahl der Landessprache	2D	AD	1
	146	Werksparameter: nicht einstellen!			
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
Hilfs-funktionen	156	Auswahl der Strombegrenzung	38	B8	1
	158	Ausgabe AM-Klemme	3A	BA	1
Zusatz-funktionen	160	Benutzergruppe lesen	00	80	2
	168	Werksparameter: nicht einstellen!			
	169				
Betr.-daten löschen	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
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 MRS-Klemme	17	97	2
	190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	1E	9E	2
	191	Funktionszuweisung FU-Klemme	1F	9F	2
	192	Funktionszuweisung ABC-Klemme	20	A0	2

Tab. A-4: Datencodes der Parameter (3)

Funktion	Parameter	Bedeutung	Datencode		
			Lesen	Schreiben	Erweiterter Parameterbereich (Datencode 7F/FF)
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
Hilfs- funktionen	240	Soft-PWM-Einstellung	30	B0	2
	244	Steuerung des Kühlventilators	34	B4	2
	245	Motornennschlupf	35	B5	2
	246	Ansprechzeit Schlupfkompensation	36	B6	2
	247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	37	B7	2
Stoppmeth.	250	Wahl der Stoppmethode	3A	BA	2
Zusatz- funktionen	251	Ausgangs-Phasenfehler	3B	BB	2
	254	Unterer Grenzwert für analoge Drehrichtungsumkehr	3E	BE	2
	338 ①	Betriebskommando schreiben	26	A6	3
	339 ①	Drehzahlkommando schreiben	27	A7	3
	340 ①	Betriebsart nach Hochfahren	28	A8	3
	342	Auswahl E ² PROM-Zugriff	2A	AA	3
DeviceNet- funktionen	345 ②	DeviceNet-Adresse (niederwertiges Byte)	2D	AD	3
	346 ②	DeviceNet-Übertragungsrate (niederwertiges Byte)	2E	AE	3
	347 ②	DeviceNet-Adresse (höherwertiges Byte)	2F	AF	3
	348 ②	DeviceNet-Übertragungsrate (höherwertiges Byte)	30	B0	3
Zusatz- funktionen	500 ③	Wartezeit bis zur Erkennung von Kommunikationsfehlern	00	80	5
	501 ③	Anzahl der Kommunikationsfehler	01	81	5
	502 ③	Betriebsverhalten beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers	02	82	5
Kalibrier- funktionen	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
Hilfsfkt.	990	Signalton bei Tastenbetätigung	5A	DA	9
	991	Kontrasteinstellung der LCD-Einstellung	5B	DB	9

Tab. A-4: Datencodes der Parameter (4)

- ① Nur bei eingebauter Kommunikationskarte (NET-Betrieb) oder über Parametereinstellung (Pr. 119) gewählter NET-Betriebsart
- ② Nur bei eingebauter Option FR-E5ND
- ③ Nur bei eingebauter Kommunikations-Option

A.5 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	
Betriebsparameter	Betriebsartenwahl	Pr. 79
	Beschleunigungs-/Bremszeit und Kennlinienverlauf	Pr. 7, Pr. 8, Pr. 20, Pr. 21, Pr. 29
	Anpassung der Ausgangscharakteristik an die Last	Pr. 3, Pr. 14, Pr. 19
	Grenzen der Ausgangsfrequenz	Pr. 1, Pr. 2, Pr. 18
	Betrieb über 50 Hz	Pr. 1, Pr. 18, Pr. 38, Pr. 39, Pr. 903, Pr. 905
	Abgleich der Sollwert-Frequenz und der Ausgangssignale	Pr. 38, Pr. 39, Pr. 73, Pr. 902 bis Pr. 905
	Einstellung Drehmoment	Pr. 0, Pr. 80
	Einstellung DC-Bremsung	Pr. 10, Pr. 11, Pr. 12
	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	Pr. 1, Pr. 2, Pr. 4, Pr. 5, Pr. 6, Pr. 15, Pr. 24, Pr. 25, Pr. 26, Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239
	Tipp-Betrieb	Pr. 15, Pr. 16
	Frequenzsprünge	Pr. 31 bis Pr. 36
	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	Pr. 57, Pr. 58
	Autom. Beschleunigungs-/Verzögerungs-Optimierung	Pr. 60
	Schlupfkompensation	Pr. 245 bis 247
	Stoppmethode	Pr. 250
Anwendungsbezogene Einstellungen	Stromvektorregelung	Pr. 80
	Elektromagnetische Bremse	Pr. 42, Pr. 190 bis Pr. 192
	Auto-Tuning	Pr. 82 bis Pr. 84, Pr. 90, Pr. 96
	Voreinstellungen Motorbetrieb	Pr. 0, Pr. 3, Pr. 7, Pr. 8, Pr. 9, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 46, Pr. 47, Pr. 48
	Regenerativer Betrieb	Pr. 30, Pr. 70
	Betrieb mit einem PC	Pr. 117 bis Pr. 124, Pr. 342
	Betrieb über PID-Regelung	Pr. 73, Pr. 79, Pr. 128 bis Pr. 134, Pr. 180 bis Pr. 183, Pr. 190 bis Pr. 192
	Geräuschunterdrückung	Pr. 72, Pr. 240
Anzeige	Kalibrierung der Anzeige	Pr. 55, Pr. 56, Pr. 158, Pr. 901
	Anzeige auf Bediengerät FR-PA02-02 oder FR-PU04	Pr. 55, Pr. 56, Pr. 158, Pr. 901
	Anzeige der Geschwindigkeit etc.	Pr. 37, Pr. 52
	Löschen des Betriebsstundenzählers	Pr. 171

Tab. A-5: Einteilung der Parameter in anwendungsspezifische Gruppen (1)

Funktion		Parameter
Schutz	Schreibschutz	Pr. 77
	Reversierverbot	Pr. 78
	Parametergruppen	Pr. 160, Pr. 173 bis Pr. 176
	Stromüberwachung	Pr. 150 bis Pr. 153, Pr. 190 bis Pr. 192
	Überstromschutz Motor	Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66, Pr. 156
Andere	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	Pr. 180 bis Pr. 183
	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	Pr. 190 bis Pr. 192
	Steuerung des Kühlventilators	Pr. 244
	Überhitzungsschutz Motor	Pr. 9, Pr. 71
	Automatischer Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion	Pr. 65, Pr. 67, Pr. 68, Pr. 69
	Frequenzrichter zurücksetzen	Pr. 75

Tab. A-5: Einteilung der Parameter in anwendungsspezifische Gruppen (2)

A.5.1 Grundlegende Parametereinstellungen

Die in folgender Tabelle aufgeführten Parameter sind grundsätzlich einzustellen. Die Parameter sind in Bezug auf die Erfordernisse der Applikation (Last usw.) zu setzen.

Pr.-Nr.	Bedeutung	Funktion
1	Maximale Ausgangsfrequenz	Einstellung der maximalen und minimalen Ausgangsfrequenz
2	Minimale Ausgangsfrequenz	
7	Beschleunigungszeit	Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit
8	Bremszeit	
9	Stromeinstellung für elektronischen Motorschutzschalter	Schutz des Motors vor Überhitzung
14	Auswahl der Lastkennlinie	Optimale Anpassung von Antrieb und Last
71	Motorauswahl	Einstellung der Überstromauslösung des verwendeten Motors
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemmen 2-5
901	Kalibrieren des AM-Ausgangs	Anpassung des AM-Ausgangs an ein Anzeigegerät
902	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	Einstellung des Ausgangssignals bezogen auf das Eingangssignal (0–5 V, 0–10 V oder 4–20 mA)
903	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	
904	Offset für Strom-Sollwerteingabe	
905	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	

Tab. A-6: Grundlegende Parametereinstellungen

A.6 Äußere Abmessungen

A.6.1 Frequenzumrichter

FR-E 520S-0,4 k bis 2,2 k EC und FR-E 540-0,4 k bis 3,7 k EC

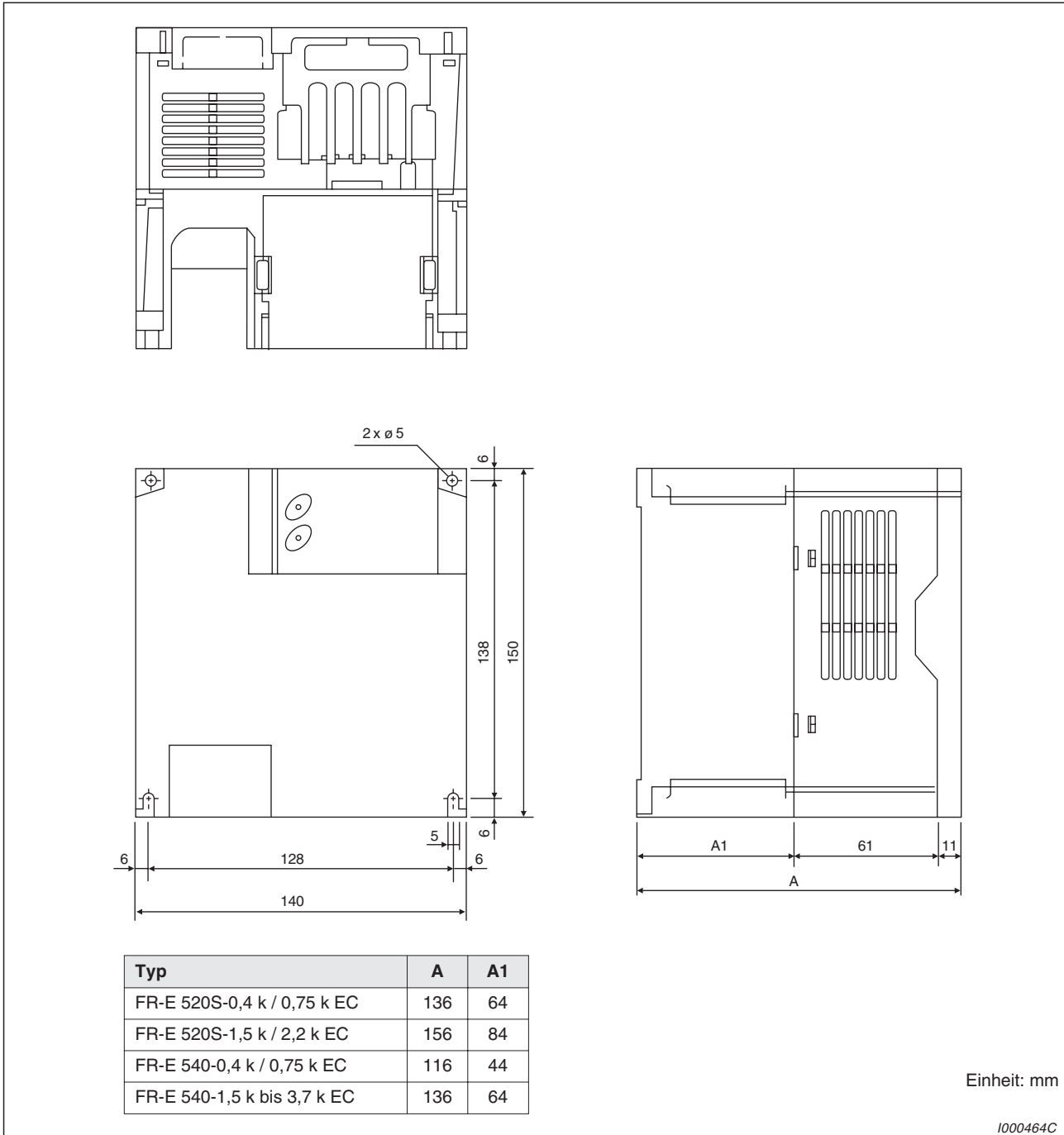


Abb. A-4: Abmessungen FR-E 520S-0,4 k EC bis 2,2 k EC und FR-E 540-0,4 k EC bis 3,7 k EC

HINWEIS

Die Frequenzumrichter FR-E 520S-0,4 k/0,75 k EC und FR-E540-0,4 k/0,75 k EC verfügen nicht über eingebaute Ventilatoren.

FR-E 540-5,5 k und 7,5 k EC

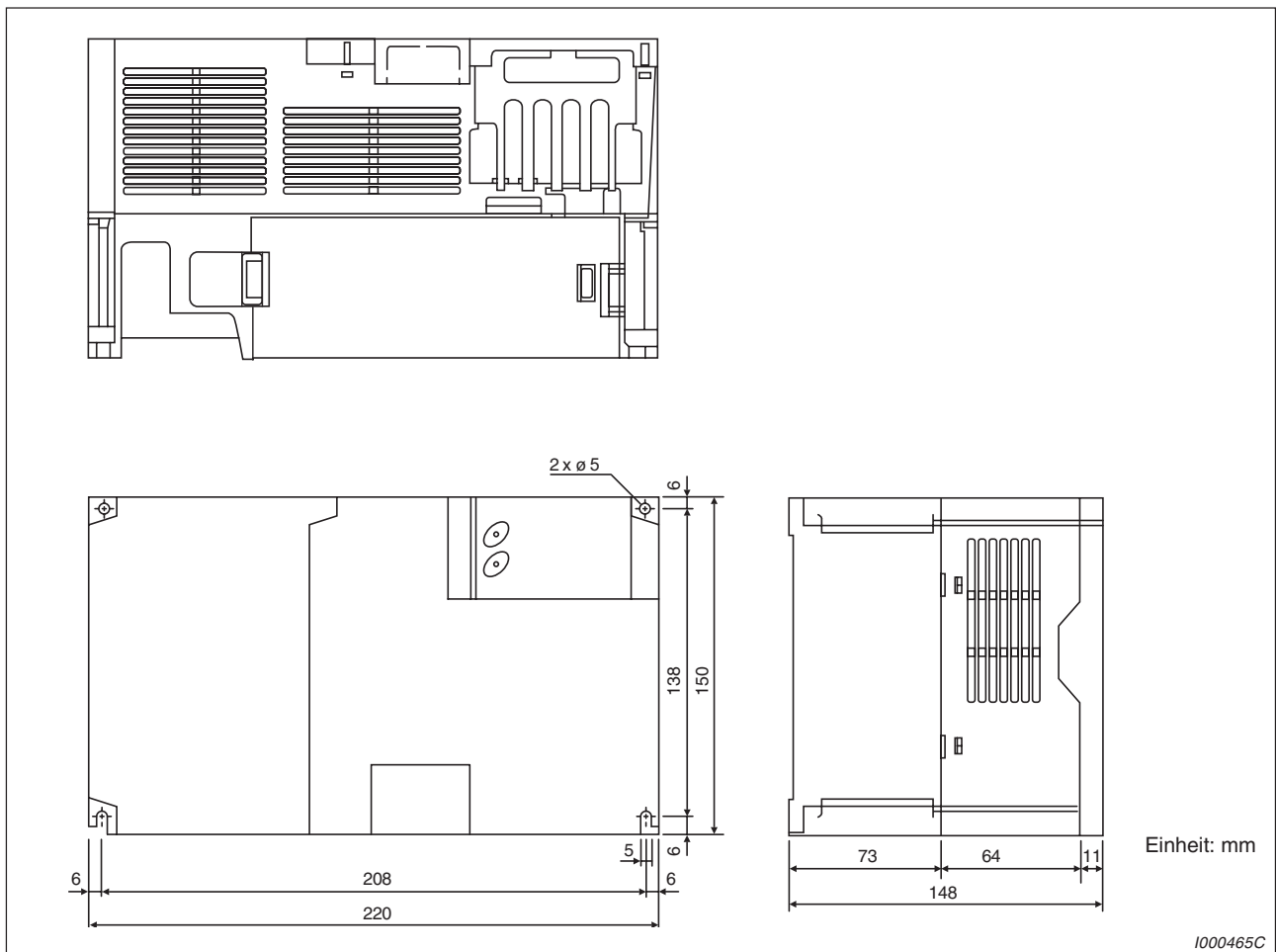


Abb. A-5: Abmessungen FR-E 540-5,5 k und 7,5 k EC

A.6.2 Funkentstörfilter

Funkentstörfilter FR-E5NFS-0,75 k bis 2,2 k

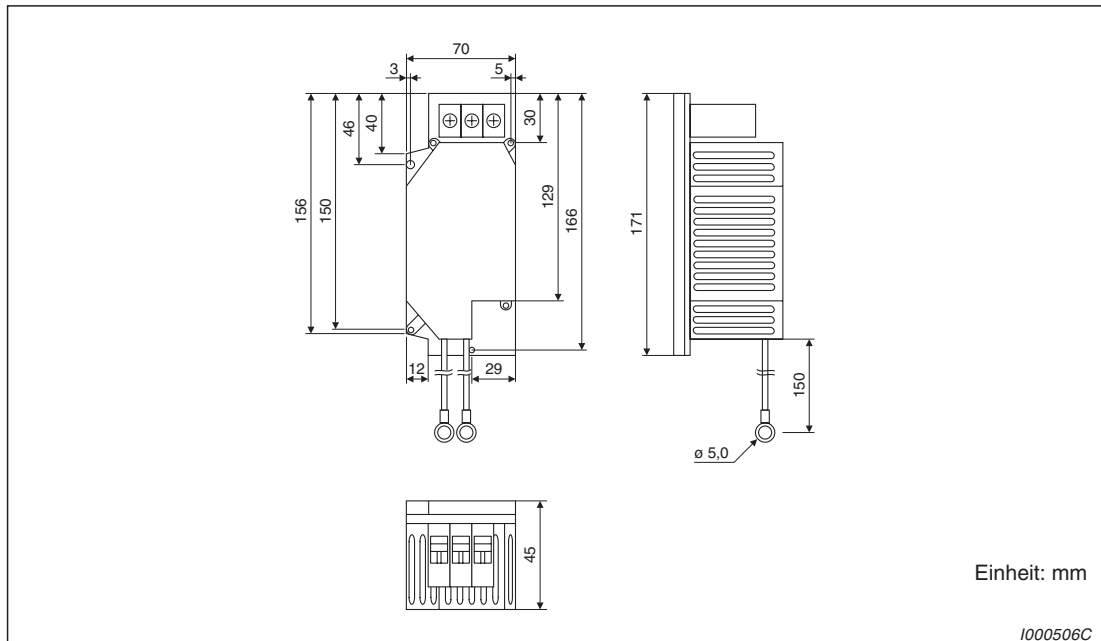


Abb. A-6: Funkentstörfilter FR-E5NFS-0,75 k bis 2,2 k

Funkentstörfilter FFR-E520S-14A-SC1 bis FFR-E520S-26A-SC1

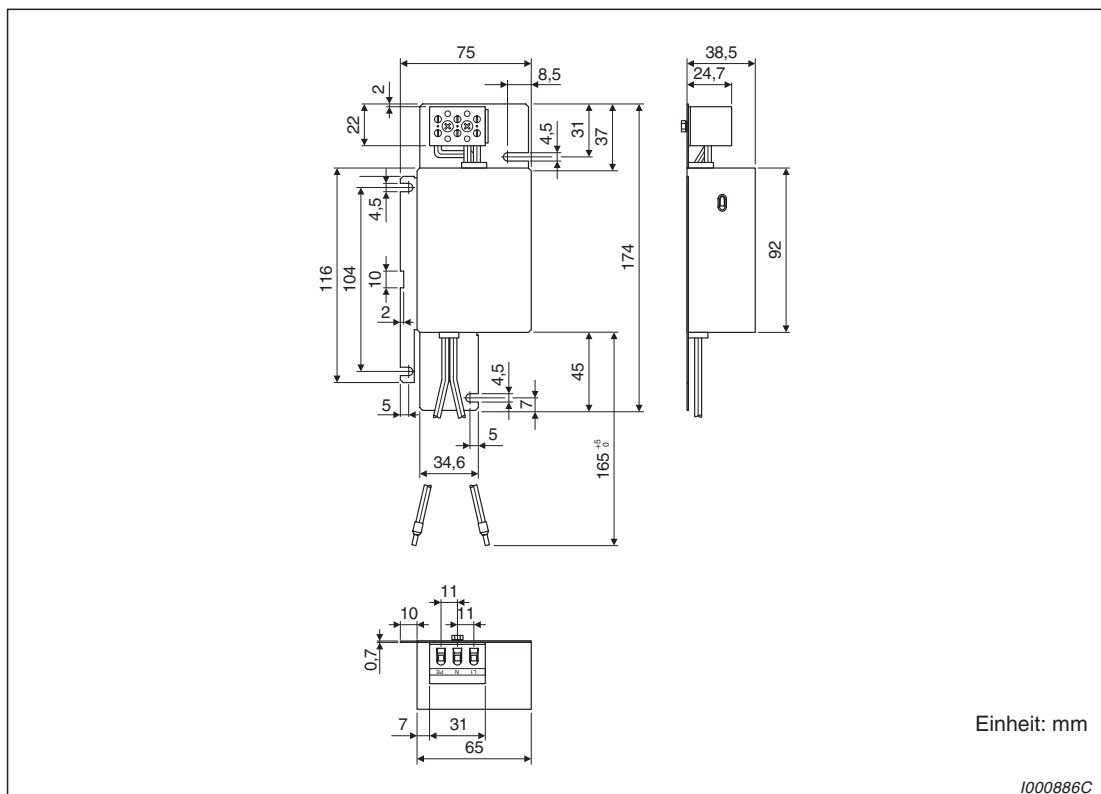


Abb. A-7: Funkentstörfilter FFR-E520S-14A-SC1 bis FFR-E520S-26A-SC1

Funkentstörfilter FFR-E520S-14A-SF1 bis FFR-E520S-34A-SF1 und FFR-E540-4,5A-SF1 bis FFR-E540-27A-SF1

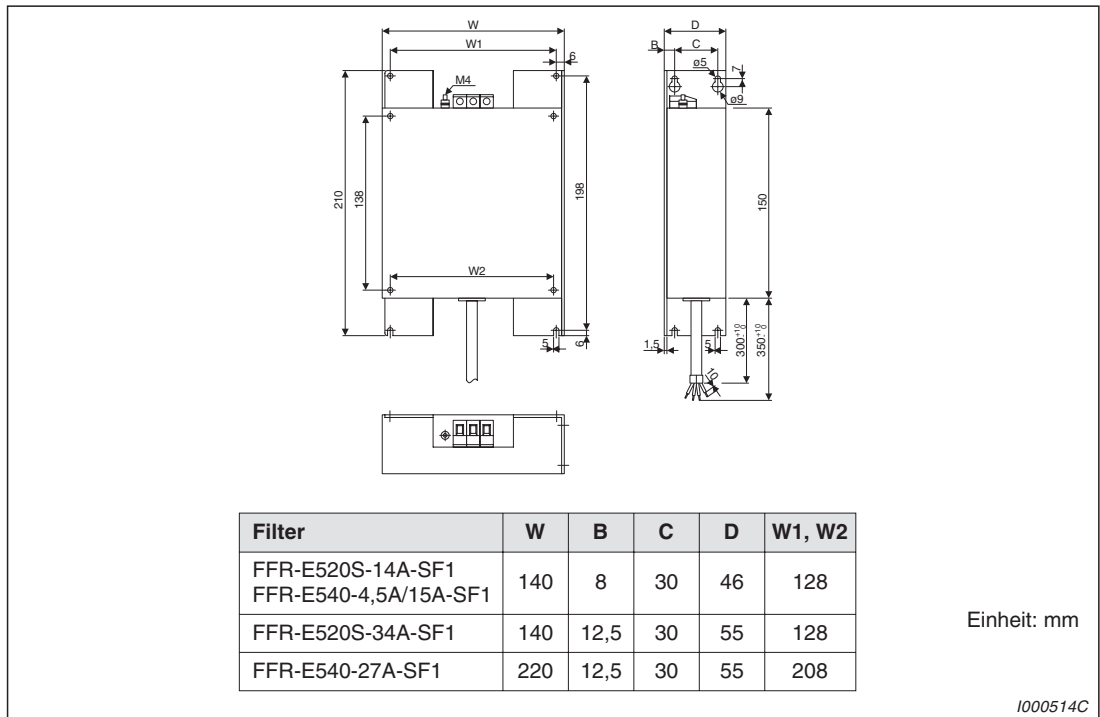


Abb. A-8: Funkentstörfilter FFR-E520S-14A-SF1 bis FFR-E520S-34A-SF1 und FFR-E540-4,5A-SF1 bis FFR-E540-27A-SF1

Funkentstörfilter FR-E5NF-H 0,75 k bis H 7,5 k

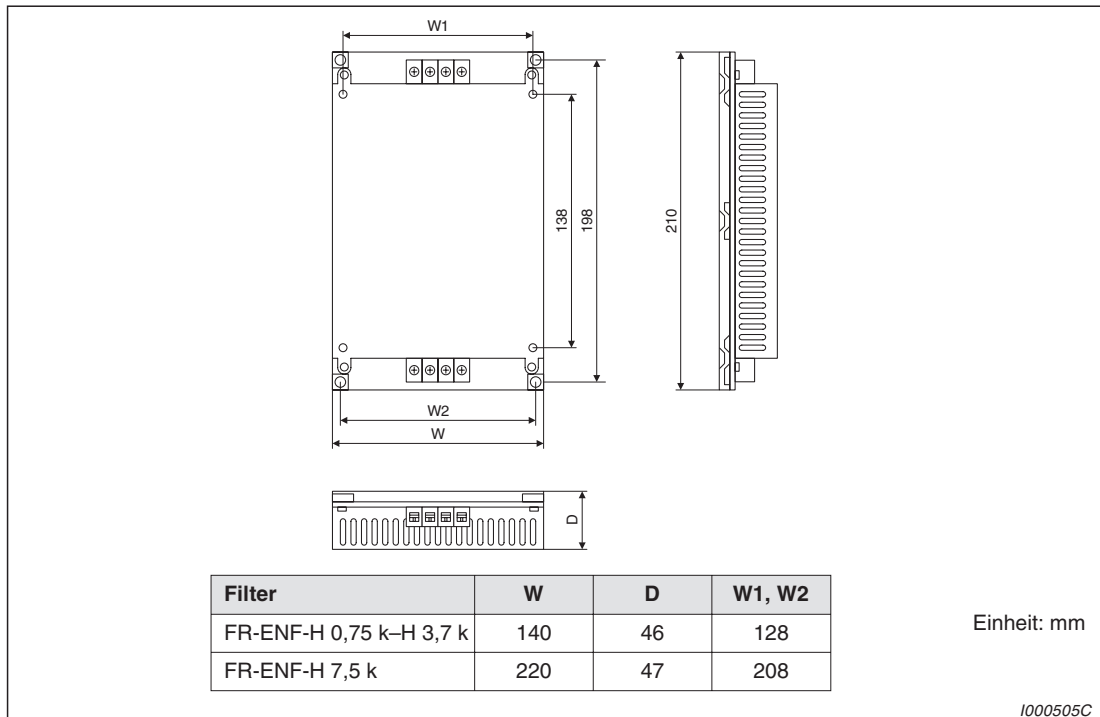


Abb. A-9: Funkentstörfilter FR-E5NF-H 0,75 k bis H 7,5 k

A.6.3 Externe Bremswiderstände

FR-ABR-□□ k und FR-ABR-H□□ k

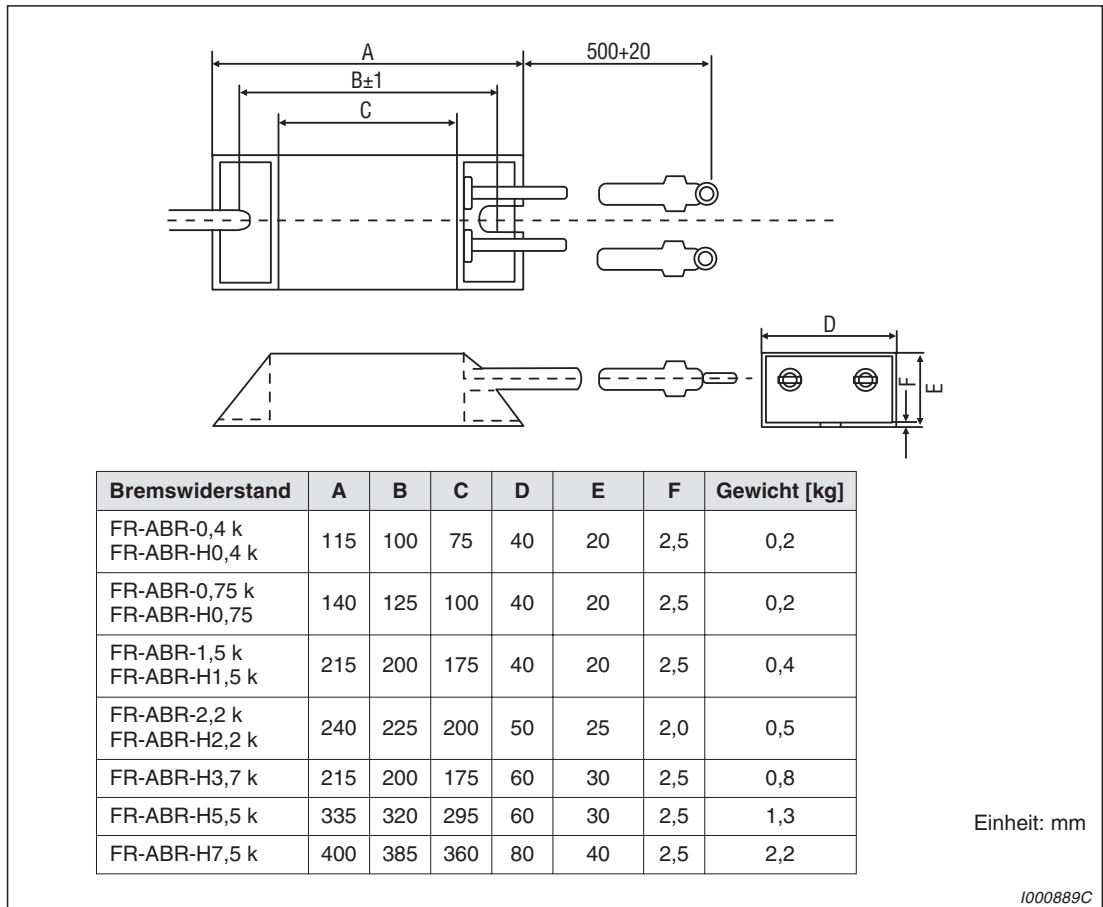


Abb. A-10: Bremswiderstände FR-ABR-0,4 k bis 2,2 k und FR-ABR-H0,4 k bis H7,5 k

A.6.4 Bedieneinheiten

FR-PA02-02

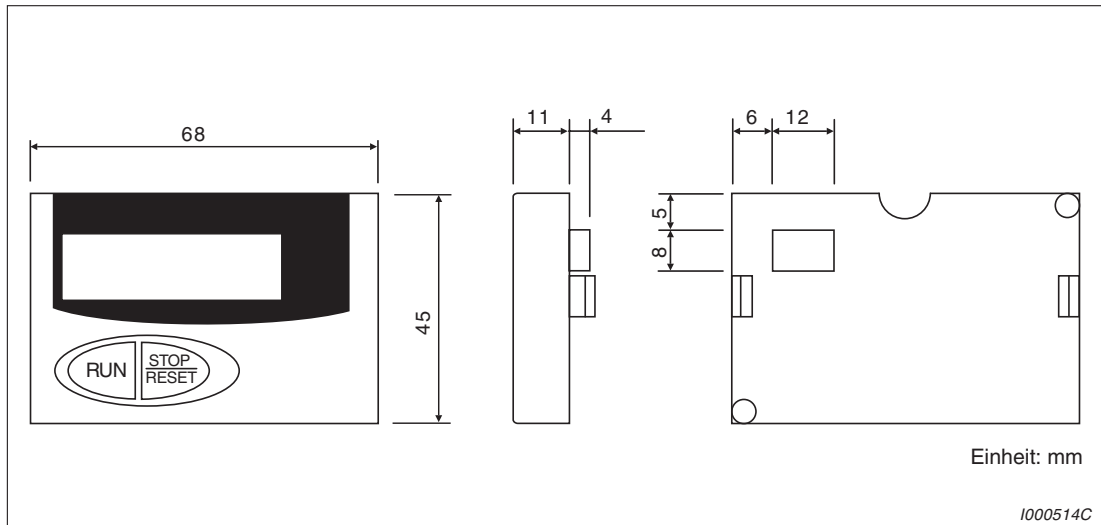


Abb. A-11: Bedieneinheit FR-PA02-02

FR-PU04

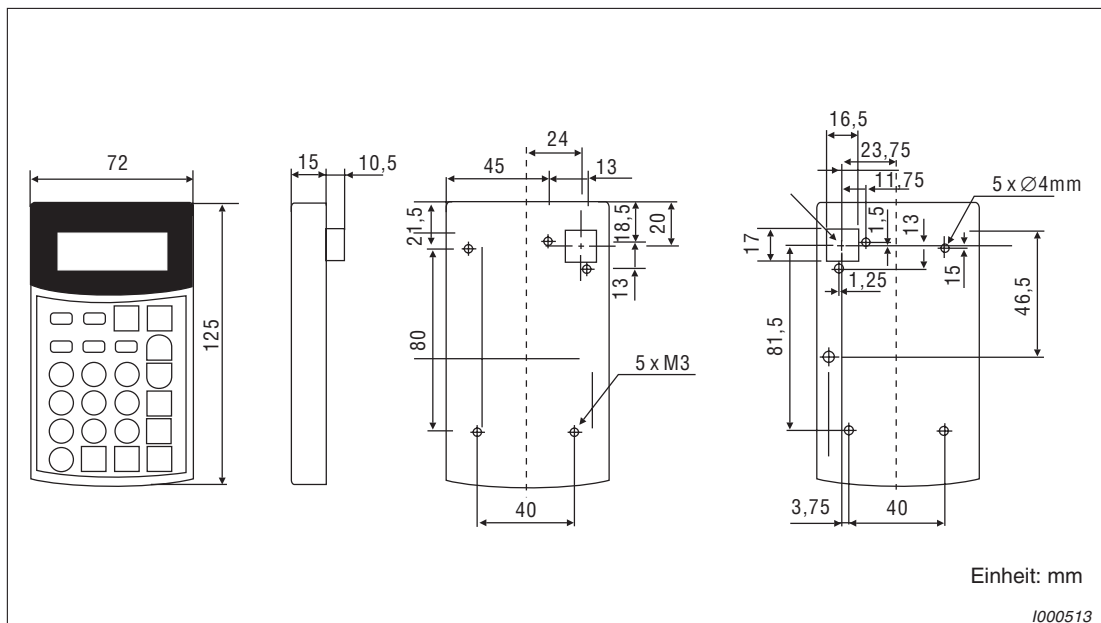


Abb. A-12: Bedieneinheit FR-PU04

Index

A

Abgleich	4-3
Ableitströme	3-23
Abmessungen	
Bedieneinheit	A-19
Bremswiderstand	A-18
Frequenzumrichter	A-14
Funkentstörfilter	A-16
Alarmausgabe	
Klemmen	3-14
Alarmmeldungen	
LED-/LCD-Anzeige	8-4
Übersicht	8-4
AM-Ausgang	
Kalibrierfunktion	6-121
Parameter	6-37
Analogausgang	3-14
Anschluss	
Bedieneinheit	5-2
Bremswiderstand	3-18
Drossel	3-21
Leistungsteil	3-2
Anweisungscode	6-84
Anzeige	
Alarmmeldungen	5-35
Alarmmenü	5-14
Auswahl	6-35
Beschreibung LCD	5-19
Beschreibung LED	A-6
Betriebsart	5-34
Betriebsgrößen (FR-PA02-02)	5-7
Betriebsgrößen (FR-PU04)	5-20
Bezugsgrößeneinstellung	6-37
ext. Steuerung (FR-PA02-02)	5-9
ext. Steuerung (FR-PU04)	5-22
Fehlermeldungen	8-2
Geschwindigkeit	6-30
Ausgänge	
Beschaltung	3-14

Ausgangsfrequenz	
Drehzahlvorwahl	6-13
Frequenzsprünge	6-28
Parameter	6-9
Pufferzeit zur Erhöhung	6-38
Startfrequenz	6-19
Tipp-Frequenz	6-22
Überwachung	6-33
Ausgangsklemmen	
Funktionszuweisung	6-115
Ausgangssignale	
Betriebszustand	6-115
Einstellung AM/FM	6-35
Technische Daten	A-4
Ausgangssignalkreise	3-14
Ausgangsspannung	
DC-Bremsung	6-18
Drehmomentanhebung	6-7
Parameter	6-11
Technische Daten	A-2
Ausgangstromüberwachung	
Parameter	6-105
Automatischer Wiederanlauf	
Auswahl der Schutzfunktion	6-45
Parameter	6-38

B

Balkenanzeige	6-35
Basisfrequenz	6-11
Bedieneinheit	
Auswahl der Anzeige	6-35
Beschreibung	5-1
FR-PA02-02	5-4
FR-PU04	5-17
Belüftung	2-3
Benutzergruppen	5-29
Löschen	6-110
Parameter	6-110
Beschleunigung	
autom. Einstellhilfe	6-43
Kennlinie	6-25
Parameter	6-15

Beschleunigungszeit	
Parameter	6-15
Tipp-Betrieb	6-22
Zweiter Parametersatz.	6-15
Betrieb	
nach Fehler	8-3
über Personalcomputer	6-71
Betriebsart	
Auswahl	5-21
Auswahl (FR-PA02-02)	5-8
Auswahl (FR-PU04)	5-21
kombiniert (FR-PA02-02)	5-11
kombiniert (FR-PU04)	5-26
Tipp-Betrieb	5-25
über Bedieneinheit.	5-23
über ext. Signale.	5-22
Betriebsartenwahl	
Parameter	6-59
Betriebstundenzähler	6-112
Betriebszustandsanzeige	
Kontrollausgänge.	6-115
Bezugsgröße	
Anzeige	6-37
Blockschaltbild	A-5
Bremseinheit	3-20
Bremmung	
Kennlinie.	6-25
Bremszeit	
Tipp-Betrieb	6-22

D

Daten	6-84
Datencodes	A-7
Datenformat.	6-81
DC-Bremmung	
Parameter	6-18
Digitalausgänge	3-14
Digitales Motorpotentiometer	
Parameter	6-40
Direkter Netzbetrieb.	3-22
Direkter Netzbetrieb	6-15
Drehmomentanhebung	
Parameter.	6-7
Zweiter Parametersatz	6-7
Drehzahlvorwahl	
Parameter	6-13
Drossel	3-21

E

Einbaulage	2-1
Eingangsdrossel	
Anschluss	3-21
Verdrahtungshinweise.	3-23
Eingangsklemmen	
Funktionszuweisung	6-113
Eingangssignalkreise.	3-9
Einstellhilfe	6-43
Nennstromeinstellung	6-44
Einstellvorgang	
Ausgangsfrequenz (FR-PA02-02)	5-10
Ausgangsfrequenz (FR-PU04)	5-23
Parameter	5-27
EMV-Richtlinien	9-1
Erdung	
Ableitströme	3-24
Schutzleiteranschluss.	3-2
EXT-Anzeige	5-22
Externe Steuerung	
FR-PA02-02.	5-9
FR-PU04.	5-22

F

Fehler	
Anzeige	8-2
Behebung	8-2
Diagnose	8-1
Meldung.	8-2
Suche	8-1
Fehlercode	
Beschreibung	6-86
Übersicht.	6-91
Fehlermeldungen	
Übersicht	8-4
Frequenzanzeige	
Bezugsgröße	6-37
kalibrieren	6-122
Frequenzeinstellung	
Bedieneinheit	5-23
Parameter	6-11
Frequenzgenauigkeit.	A-2
Frequenzgrenze	
Parameter.	6-9

Frequenzsprung	
Parameter	6-28
Frontabdeckung	
Demontage	1-3
FU-Ausgang	
Beschaltung	3-14
Frequenzüberwachung	6-33

G

Gehäusebeschreibung	1-1
Gehäusekomponenten	1-6
Geschwindigkeit	
Parameter	6-30
Geschwindigkeitsanzeige	
Parameter	6-30
Geschwindigkeitsvorwahl	
Parameter	6-13

H

Hilfsfunktion	5-34
FR-PA02-02	5-14
FR-PU04.	5-34

I

Inbetriebnahme.	4-1
Inspektion	7-1
Installation	
Schaltschrank	2-2
Isolationsprüfung	7-1

K

Kabeldurchführung	
Ein- und Ausbau	1-4
Kabelquerschnitte.	3-23
Kalibrierfunktion	
AM-/FM-Ausgang.	6-121
Kennlinie	
Beschl./Bremsung	6-25
Lastmoment	6-20
Klemmen	
Alarmausgabe	3-14
Eingangssignalkreise	3-12
Leistungsanschluss	3-5
RESET	8-3
Signalausgänge	3-14
Steuerteil	3-6
Kombinierter Betrieb	
FR-PA02-02	5-11
FR-PU04.	5-26

Kommunikation	6-80
Kommunikationsprotokoll	6-79
Kontrast	
Parameter	6-130
Kontrollausgänge	
Parameter	6-115
Kontrollsignale	
Einstellung.	6-33
Kühlluftstrom	2-3
Kühlventilator	
Austausch.	7-3
Steuerung	6-116

L

Landessprache	
Auswahl	6-104
Lastkennlinie	
Parameter	6-26
LCD-Anzeige	
Beschreibung	5-19
Parameter	6-35
Position	5-17
LED-Anzeige	
Beschreibung	A-6
Fehlermeldungen	8-2
Parameter	6-35
Leistungsanschlüsse	3-5
Leistungsteil	3-2
Logik	
Negative Logik	3-9
Positive Logik	3-9

M

Manuelle Motorkontrolle	5-25
Menüauswahl	
FR-PA02-02	5-14
FR-PU04.	5-34
Monitor-Anzeige	
Aufruf	5-34
Beschreibung	5-20
Motorarbeitspunkt	
Parameter	6-11
Motorauswahl	
Parameter	6-48
Motordaten	
Selbsteinstellung.	6-63
Motordrehzahl	
Anzeige	6-30

Motorkonstante	
Beeinflussung	6-68
Parameter	6-63
Selbsteinstellung.	6-63
Motorleitung	
Länge	3-4
Motorpotentiometer	
Anwahl.	6-40
Motorschutzschalter	
Parameter	6-17
N	
Nennfrequenz	
Selbsteinstellung.	6-63
Nennspannung	
Selbsteinstellung.	6-63
Nullstromüberwachung	
Parameter	6-106
O	
Offset	
abgleichen	6-124
P	
Parameter	
Einstellvorgang (FR-PA02-02).	5-12
Einstellvorgang (FR-PU04)	5-27
kopieren	5-32
Menüaufruf.	5-34
Rücksetzvorgang über Menü	5-40
Schreibschutz	6-56
Übersicht	6-2
Parametergruppierungen	
Übersicht	A-11
PID-Regler	
Parameter	6-94
Programmierung	6-79
Prüffeldtest	4-1
PU-Anzeige	
FR-PA02-02	5-10
FR-PU04.	5-23
PU-Modus-Anzeige	5-34
PWM-Funktion	
Parameter	6-49

Q

Quadratisches Lastmoment	
Parameter	6-20

R

Regenerativer Bremszyklus	
Parameter	6-27
Relaisausgänge	3-14
Reset	
Menüaufruf.	5-35
Rücksetzvorgang über Menü	5-39
RESET-Klemme	
Belegung	8-3
RES-Klemme	
Parameter	6-54
Resonanzerscheinungen	
Vermeidung	6-28
Reversierverbot	
Parameter	6-58
Rücksetzbedingung	
Parameter	6-54
Rücksetzen des Frequenzumrichters	8-3

S

Schaltschrank	
Belüftung	2-3
Einbau.	2-2
Schreibschutzfunktion.	6-56
Schutzabdeckung	
Entfernen/Anbringen	1-5
Schütze	
Typenauswahl	3-23
Schutzfunktion	
Strombegrenzung	6-23
Wiederanlauf nach Ansprechen	6-45
Schutzfunktionen	
Alarmmeldungen	8-4
Technische Daten	A-4
Übersicht	8-4
Schutzleiter	
Leitungsquerschnitt	3-24
Schutzleiteranschluss	3-2

Selbsteinstellung		Stromvektorregelung	
Motordaten	6-63	Parameter	6-62
Motorkonstante	6-68	SU-Ausgang	
Parameter	6-43	Beschaltung	3-14
Sicherungen		Soll-/Istwertvergleich.	6-33
Werte	3-23	Summenprüfcode	6-86
Signalausgänge	3-14		
Schaltvermögen	3-14	T	
Signalton bei Tastenbetätigung		Tastatur	
Parameter	6-130	Beschreibung (FR-PA02-02)	5-5
Soll-/Istwertvergleich		Beschreibung (FR-PU04)	5-18
Parameter	6-33	Technische Daten	
Sollwerteingänge		Blockschaltbild	A-5
Parameter	6-50	Schütze	3-23
Sollwertsignal		Sicherungen	3-23
abgleichen	6-124	Übersicht	A-1,A-2,A-3,A-4
Sollwert-Signalfilter	6-53	Testlauf	4-1
Spannungs-Sollwert		Tipp-Betrieb	5-25
Parameter	6-124	Parameter	6-22
Sprachauswahl		Transistoransteuerung	3-13
Parameter	6-104	Transistor-Signalausgänge	3-14
SPS-Anschluss	3-13	Typenschild.	1-2
Startfrequenz			
DC-Bremung	6-18	U	
Grundeinstellung.	6-19	Überstrom	
Stationsnummer.	6-84	Schutzfunktion	6-23
Steuercodes.	6-84	Übertragungsfehler	6-93
Steuereingänge		Umgebungsbedingungen	
Transistoransteuerung.	3-13	Einbauhinweis.	2-1
Steuerteil		Technische Daten	A-4
Anschluss	3-9		
Anschlussklemmen	3-6	V	
Negative Logik	3-9	V/f-Kennlinie	
Positive Logik	3-9	Parameter	6-11
Stoppmethode		Verbindungsfehler	
Parameter	6-118	Parameter	6-54
Strombegrenzung		Verdrahtung.	3-17
Anwahl	6-107	Verlustleistung	
Stromeinstellung		berechnen.	2-2
Motorschutzschalter	6-17	Verstärkung	
Stromgrenze		abgleichen	6-124
Parameter	6-23	Verzögerung	
Strom-Sollwert		automatische Einstellhilfe	6-43
Parameter	6-124		
Signalfilter	6-53		

W

Wartezeit	6-84
Wartung	7-1
Wattstundenzähler.	6-112
Wiederanlauf	
Schutzfunktion.	6-45
Synchronisationszeit.	6-38
Wartezeit.	6-45

Z

Zeit	
DC-Bremmung	6-18
Zwischenkreisdrossel	3-21

Parameterbogen für Eintragungen

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
0	Drehmomentanhebung (manuell)	0–30 %	6 % / 4 %	
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	0–360 s / 0–3600 s	5 s / 10 s	
8	Bremszeit	0–360 s / 0–3600 s	5 s / 15 s	
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	0–500 A	Nennstrom	
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz	3 Hz	
11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10 s	0,5 s	
12	DC-Bremsung (Spannung)	0–30 %	6 %	
13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz	
14	Auswahl der Lastkennlinie	0–3	0	
15	Tipp-Frequenz	0–400 Hz	5 Hz	
16	Beschleunigungs- und Bremszeit in der Tipp-Frequenz	0–360 s / 0–3600 s	0,5 s	
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 %	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	
26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz / 9999	9999	

Parameterbogen für Eintragungen

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz / 9999	9999	
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	0 / 1 / 2	0	
30	Auswahl eines regenerativen Bremskreises	0 / 1	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 / 0,1–9998	0	
38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung	1–400 Hz	50 Hz	
39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom	1–400 Hz	50 Hz	
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	0–360 s / 0–3600 s	5 s / 10 s	
45	2. Bremszeit	0–360 s / 0–3600 s / 9999	9999	
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung	0–30 % / 9999	9999	
47	2. V/f-Kennlinie	0–400 Hz / 9999	9999	
48	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	0–500 A / 9999	9999	
52	Anzeige an der Bedieneinheit	0 / 23 / 100	0	
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	
58	Pufferzeit bis zur autom. Synchronisation	0–60 s	1 s	
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0 / 1 / 2	0	
60	Automatische Beschleunigungs-/Bremszeit	0 / 1 / 2 / 11 / 12	0	

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
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	
65	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	0 / 1 / 2 / 3	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	0,1–360 s	1 s	
69	Registrierung der autom. Wiederanläufe	0	0	
70	Regenerativer Bremszyklus	0–30 %	0 %	
71	Motorauswahl	0/1/3/5/6/13/15/16/ 100/101/103/105/106/ 113/115/116	0	
72	PWM-Funktion	0–15	1	
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0 / 1 / 10 / 11	1	
74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1	
75	Rücksetzbedingung / Verbindungsfehler / Stopp	0–3 / 14–17	14	
77	Schreibschutz für Parameter	0 / 1 / 2	0	
78	Reversierverbot	0 / 1 / 2	0	
79	Betriebsartenwahl	0–4 / 6–8	0	
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,2–7,5 kW / 9999	9999	
82	Motor-Erregerstrom	0–500 A / 9999	9999	
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	0–1000 V	200 V / 400 V	
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	50–120 Hz	50 Hz	
90	Motorkonstante A	0–50 Ω / 9999	9999	
96	Selbsteinstellung der Motordaten	0 / 1	0	
117	Stationsnummer	0–31	0	
118	Übertragungsrate	48 / 96 / 192	192	
119	Stoppbitlänge / Datenlänge	0 / 1 / 100 / 101 Datenlänge 8 10 / 11 / 110 / 111 Datenlänge 7	1	

Parameterbogen für Eintragungen

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
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	0 / 20 / 21	0	
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	
145	Auswahl der Landessprache	0–7	1	
146	Werkparameter: nicht einstellen!			
150	Ausgangsstromüberwachung	0–200 %	150 %	
151	Dauer der Ausgangstromüberwachung	0–10 s	0	
152	Nullstromüberwachung	0–200 %	5 %	
153	Dauer der Nullstromüberwachung	0,05–1 s	0,5 s	
156	Auswahl der Strombegrenzung	0–31/100	0	
158	Ausgabe AM-Klemme	0 / 1 / 2	0	
160	Benutzergruppe lesen	0 / 1 / 10 / 11	0	
168	Werkparameter: nicht einstellen!			
169				
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	0–8 / 16 / 18	0	

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
181	Funktionszuweisung RM-Klemme	0–8 / 16 / 18	1	
182	Funktionszuweisung RH-Klemme	0–8 / 16 / 18	2	
183	Funktionszuweisung MRS-Klemme	0–8 / 16 / 18	6	
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0–99	0	
191	Funktionszuweisung FU-Klemme	0–99	4	
192	Funktionszuweisung ABC-Klemme	0–99	99	
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	
245	Motornennschlupf	0–50 % / 9999	9999	
246	Ansprechzeit Schlupfkompensation	0,01–10 s	0,5 s	
247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0 / 9999	9999	
250	Wahl der Stoppmethode	0–100 s / 1000–1100 s / 8888 / 9999	9999	
251	Ausgangs-Phasenfehler	0 / 1	1	
254	Unterer Grenzwert für analoge Drehrichtungsumkehr	0–100 % / 9999	9999	
338	Betriebskommando schreiben	0 / 1	0	
339	Drehzahlkommando schreiben	0 / 1	0	
340	Auswahl der Betriebsart nach Hochfahren	0 / 1	0	
342	Auswahl E ² PROM-Zugriff	0 / 1	0	

Parameterbogen für Eintragungen

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werks-einstellung	Einstellung
345	DeviceNet-Adresse (niederwertiges Byte)	0–255	63 (0x3F)	
346	DeviceNet-Übertragungsrate (niederwertiges Byte)	0–255	132 (0x84)	
347	DeviceNet-Adresse (höherwertiges Byte)	0–255	160 (0xA0)	
348	DeviceNet-Übertragungsrate (höherwertiges Byte)	0–255	80 (0x50)	
500	Wartezeit bis zur Erkennung von Kommunikationsfehlern	0–999,8 s	0	
501	Anzahl der Kommunikationsfehler	0	0	
502	Betriebsverhalten beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers	0 / 1 / 2	0	
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

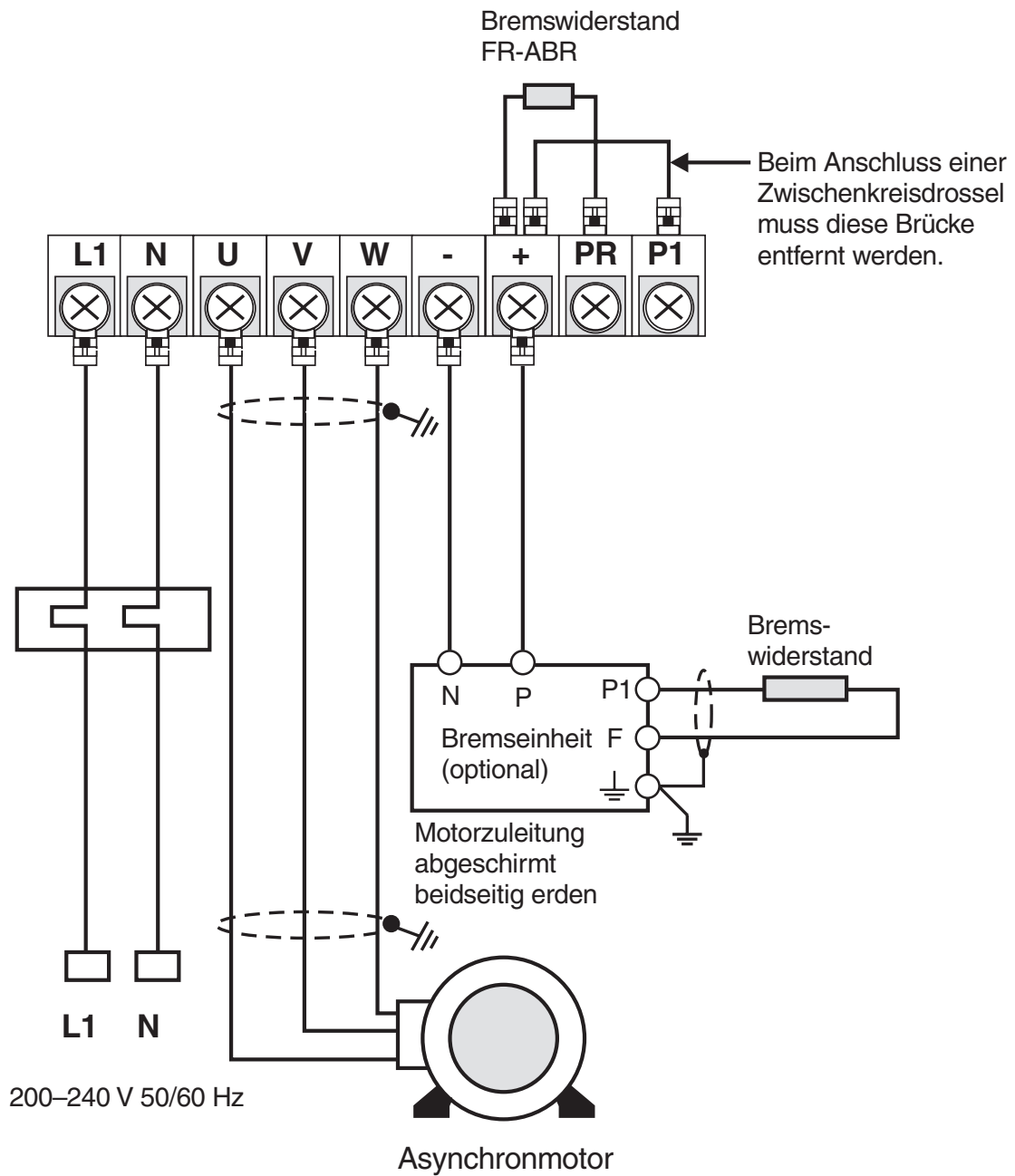
Anschluss Frequenzumrichter FR-E 500 EC

RH
RM
RL
MRS
RES
SD
AM
PC
SE
RUN
FU

A
B
C
10
2
5
4
SD
STF
STR
SD

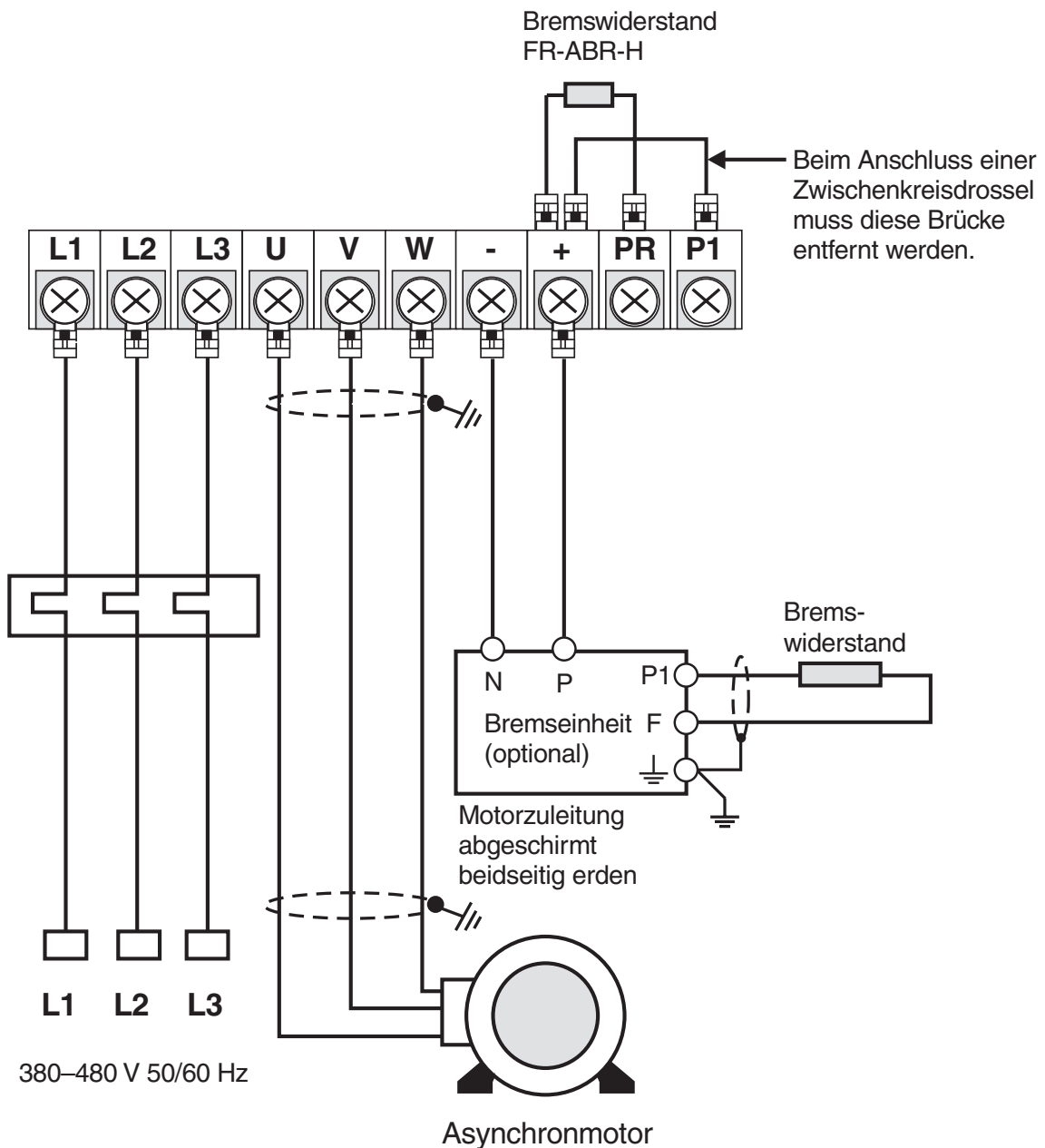
Projektierungsblatt Leistungsteil

Anschluss Frequenzumrichter FR-E 520S EC



Projektierungsblatt Leistungsteil

Anschluss Frequenzumrichter FR-E 540 EC



HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: 02102 / 486-0
Telefax: 02102 / 4 86-11 20
E-Mail: megfamail@meg.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Telefon: +33 1 55 68 55 68
Telefax: +33 1 55 68 56 85
E-Mail: factory.automation@framee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00
Telefax: +353 (0) 1 / 419 88 90
E-Mail: sales.info@meir.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Italian Branch
Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
Telefon: +39 039 60 53 1
Telefax: +39 039 60 53 312
E-Mail: factory.automation@it.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés
Telefon: +34 9 3 565 3131
Telefax: +34 9 3 589 2948
E-Mail: industrial@sp.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
UK Branch
Travellers Lane
GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB
Telefon: +44 (0)1707 276100
Telefax: +44 (0)1707 278695
E-Mail: automation@meuk.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
Telefon: +81 3 622 160 60
Telefax: +81 3 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
Telefon: +1 847 478 21 00
Telefax: +1 847 478 22 83

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Getronics b.v.
Control Systems
Pontbeeklaan 43
B-1731 Asse-Zellik
Telefon: +32 (0)2 / 467 17 51
Telefax: +32 (0)2 / 467 17 45
E-Mail: infoautomation@getronics.com

TELECON CO.
4, A. Ljapchev Blvd.
BG-1756 Sofia
Telefon: +359 (0)2 / 97 44 058
Telefax: +359 (0)2 / 97 44 061
E-mail: —

louis poulsen
industri & automation
Geminivej 32
DK-2670 Greve
Telefon: +45 (0)43 / 95 95 95
Telefax: +45 (0)43 / 95 95 91
E-Mail: lpia@lpmail.com

UTU Elektrotehnika AS
Pärnu mnt.160i
EE-10621 Tallinn
Telefon: +372 (0)6 / 51 72 80
Telefax: +372 (0)6 / 51 72 88
E-Mail: utu@utu.ee

UTU POWEL OY
Box 236
FIN-28101 Pori
Telefon: +358 (0)2 / 550 800
Telefax: +358 (0)2 / 550 8841
E-Mail: tehoelektroniikka@urhotuominen.fi

UTECO A.B.E.E.
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
Telefon: +302 (0)10 / 42 10 050
Telefax: +302 (0)10 / 42 12 033
E-Mail: uteco@uteco.gr

INEA CR d.o.o.
Drvinje 63
HR-10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 / 3667140
Telefax: +385 (0)1 / 3667140
E-Mail: —

SIA POWEL
Lienes iela 28
LV-1009 Riga
Telefon: +371 784 / 2280
Telefax: +371 784 / 2281
E-Mail: utu@utu.lv

UAB UTU POWEL
Savanoriu Pr. 187
LT-2053 Vilnius
Telefon: +370 (0)52323-101
Telefax: +370 (0)52322-980
E-Mail: powel@utu.lt

Intehsis Srl
Cuza-Voda 36/1-81
MD-2061 Chisinau
Telefon: +373 (0)2 / 562 263
Telefax: +373 (0)2 / 562 263
E-Mail: intehsis@mdl.net

Getronics b.v.
Control Systems
Donauweg 2 B
NL-1043 AJ Amsterdam
Telefon: +31 (0)20 / 587 6700
Telefax: +31 (0)20 / 587 6839
E-Mail: info.gia@getronics.com

Motion Control
Automation b.v.
Markenweg 5
NL-7051 H'S Varsseveld
Telefon: +31 (0)315 / 257 260
Telefax: +31 (0)315 / 257 269
E-mail: —

Beijer Electronics AS
Teglværksveien 1
N-3002 Drammen
Telefon: +47 (0)32 / 24 30 00
Telefax: +47 (0)32 / 84 85 77
E-Mail: info@beijer.no

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

GEVA
Wiener Straße 89
A-2500 Baden
Telefon: +43 (0)2252 / 85 55 20
Telefax: +43 (0)2252 / 488 60
E-Mail: office@geva.at

MPL Technology Sp. z o.o.
ul. Sliczna 36
PL-31-444 Kraków
Telefon: +48 (0)12 / 632 28 85
Telefax: +48 (0)12 / 632 47 82
E-Mail: krakow@mpl.pl

Sirius Trading & Services srl
Str. Biharia Nr. 67-77
RO-013981 Bucuresti 1
Telefon: +40 (0) 21 / 201 1146
Telefax: +40 (0) 21 / 201 1148
E-Mail: sirius_t_s@fx.ro

Beijer Electronics AB
Box 426
S-20124 Malmö
Telefon: +46 (0)40 / 35 86 00
Telefax: +46 (0)40 / 35 86 02
E-Mail: info@beijer.de

ECONOTEC AG
Postfach 282
CH-8309 Nürensdorf
Telefon: +41 (0)1 / 838 48 11
Telefax: +41 (0)1 / 838 48 12
E-Mail: info@econotec.ch

ACP Autocomp a.s.
Chalupkova 7
SK-81109 Bratislava
Telefon: +421 (02)5292-2254
Telefax: +421 (02)5292-2248
E-Mail: info@acp-autocomp.sk

INEA d.o.o.
Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
Telefon: +386 (0)1 513 8100
Telefax: +386 (0)1 513 8170
E-Mail: inea@inea.si

AutoCont
Control Systems s.r.o.
Nemocnicni 12
CZ-70200 Ostrava 2
Telefon: +420 59 / 6152 111
Telefax: +420 59 / 6152 562
E-Mail: consys@autocont.cz

GTS
Darülaceze Cad. No. 43A KAT: 2
TR-80270 Okmeydani-Istanbul
Telefon: +90 (0)212 / 320 1640
Telefax: +90 (0)212 / 320 1649
E-Mail: gts@turk.net

CSC Automation
15, M. Raskova St., Fl. 10, Off. 1010
U-02002 Kiev
Telefon: +380 (0)44 / 238 83 16
Telefax: +380 (0)44 / 238 83 17
E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

Meltrade Automatika Kft.
55, Harmat St.
HU-1105 Budapest
Telefon: +36 (0)1 / 2605 602
Telefax: +36 (0)1 / 2605 602
E-Mail: office@meltrade.hu

TEHNIKON
Oktjabrskaya 16/5, Ap 704
BY-220030 Minsk
Telefon: +375 (0)17 / 2104626
Telefax: +375 (0)17 / 2275830
E-Mail: tehnikon@belsonet.net

KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Revierstraße 5
D-44379 Dortmund
Telefon: 0231 / 96 70 41 0
Telefax: 0231 / 96 70 41 41

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
Telefon: 0711 / 77 05 98 0
Telefax: 0711 / 77 05 98 79

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Am Söldnermoos 8
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: 0811 / 99 87 40
Telefax: 0811 / 99 87 410

VERTRETUNG EURASIEN

CONSYS
Promyshlennaya St. 42
RU-198099 St Petersburg
Telefon: +7 812 / 325 36 53
Telefax: +7 812 / 325 36 53
E-Mail: consys@consys.spb.ru

ELEKTROSTYLE
ul. Garschina 11
RU-140070 Moscow Oblast
Telefon: +7 095 / 557 9756
Telefax: +7 095 / 746 8880
E-Mail: mjuly@elektrostyle.ru

ICOS
Ryazanskij Prospekt, 8A, Office 100
RU-109428 Moscow
Telefon: +7 095 / 232 0207
Telefax: +7 095 / 232 0327
E-Mail: mail@icos.ru

SMENA
Polzunova 7
RU-630051 Novosibirsk
Telefon: +7 095 / 416 4321
Telefax: +7 095 / 416 4321
E-Mail: smena-nsk@yandex.ru

SSMP Rosgidromontazh Ltd
23, Lesoparkovaya Str.
RU-344041 Rostov On Don
Telefon: +7 8632 / 36 00 22
Telefax: +7 8632 / 36 00 26
E-Mail: —

STC Drive Technique
Poslannikov per., 9, str.1
RU-107005 Moscow
Telefon: +7 095 / 786 21 00
Telefax: +7 095 / 786 21 01
E-Mail: info@privod.ru

VERTRETUNG MITTLERER OSTEN

SHERF Motion Techn. Ltd
Rehov Hamerkava 19
IL-58851 Holon
Telefon: +972 (0)3 / 559 54 62
Telefax: +972 (0)3 / 556 01 82
E-Mail: —

VERTRETUNG AFRIKA

CBI Ltd
Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
Telefon: +27 (0)11 / 928 2000
Telefax: +27 (0)11 / 392 2354
E-Mail: cbi@cbi.co.za