

# **FREQROL FR-U**

Bedienungsanleitung  
für Frequenzumrichter

## **FR-U 120 S-N EC**

**Bedienungsanleitung**  
**Frequenzumrichter FR-U 120 S-N EC**  
**Artikel-Nr.: 63198 A**

<b>Version</b>	<b>Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen</b>
A 01/1997 pdp	—

# Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Installation, Bedienung und Betrieb des Frequenzumrichters FR-U 120 S-N EC der FREQROL U-Serie.

Zur Installation ziehen Sie bitte auch das Handbuch über die Anwendung der EMV-Richtlinie für MITSUBISHI-Frequenzumrichter und Filter zu Rate.

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

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

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

© 01/1997



---

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

Jede andere darüberhinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

## Sicherheitsrelevante Vorschriften

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

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

- VDE-Vorschriften
  - VDE 0100  
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000V
  - VDE 0105  
Betrieb von Starkstromanlagen
  - VDE 0113  
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0160  
Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln
  
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
  - VBG Nr.4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
  
- Niederspannungsrichtlinie  
Der Frequenzumrichter FR-U 120 S-N EC erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie. Der Frequenzumrichter ist mit der CE-Kennzeichnung versehen.

---

## 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.*
- *Fehlerstromschutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1 bis 3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit Frequenzumrichtern nicht ausreichend. Hierfür sind andere bzw. zusätzliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*
- *Der Frequenzumrichter FR-U 120 S-N EC entspricht der Schutzklasse II nach IEC 664. Sind höhere Überspannungen - als nach Schutzklasse II zulässig - zu erwarten, müssen zusätzliche Maßnahmen zum Überspannungsschutz ergriffen werden. Dies erfolgt beispielsweise durch den Einbau von Drosseln oder Varistoren. Der Frequenzumrichter FR-U 120 S-N EC ist für den Verschmutzungsgrad 2 nach IEC 664 ausgelegt.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten des Frequenzumrichters wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*



### ACHTUNG:

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



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Gehäusekomponenten</b>	
1.1	Beschreibung des Gehäuses .....	1 - 1
1.2	Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung .....	1 - 2
<b>2</b>	<b>Montage</b>	
2.1	Montagehinweise .....	2 - 1
2.2	Einbau in einen Schaltschrank .....	2 - 2
2.2.1	Belüftung .....	2 - 2
<b>3</b>	<b>Anschluß</b>	
3.1	Beschaltung der Leistungs- und Steuerklemmen .....	3 - 1
3.1.1	Handhabung der Klemmenleisten .....	3 - 1
3.1.2	Netz- und Motoranschluß .....	3 - 2
3.1.3	Schutzleiteranschluß .....	3 - 3
3.1.4	Steueranschluß und Signalleitungen .....	3 - 4
3.2	Anschlußkonfiguration des Steuerteils .....	3 - 6
3.2.1	Eingangssignalkreise .....	3 - 6
3.2.2	Anschlußkonfiguration der Ausgangssignalkreise .....	3-10
3.3	Dimensionierung von Kabeln, Sicherungen und Schützen .....	3-11
3.3.1	Ableitströme und Schutzleiterquerschnitte .....	3-12
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	
4.1	Prüffeldtest .....	4 - 1
4.2	Tests vor Inbetriebnahme .....	4 - 2
4.3	Einstellung und Abgleich .....	4 - 3
4.4	Anschluß und Abgleich des Sollwertpotentiometers .....	4 - 4
<b>5</b>	<b>Handhabung und Bedienung</b>	
5.1	Bedien- und Anzeigenfeld .....	5 - 1
5.1.1	Bedienungselemente .....	5 - 1
5.1.2	Funktionsübersicht .....	5 - 2
5.1.3	Darstellung der alphanumerischen Zeichen .....	5 - 2

5.2	Betriebsaufnahme . . . . .	5 - 3
5.2.1	Auswahl der Betriebsweise . . . . .	5 - 3
5.2.2	Betrieb über externe Signale (Parameter 79 = „2“) . . . . .	5 - 4
5.2.3	Betrieb über die Bedienungseinheit (Parameter 79 = „1“) . . . . .	5 - 4
5.2.4	Handhabung der Bedienungseinheit . . . . .	5 - 5
5.3	Einstellung von Parametern . . . . .	5 - 6
5.3.1	Aufruf des Parameter-Modus . . . . .	5 - 6
5.3.2	Einstellen eines Parameters . . . . .	5 - 6
5.3.3	Löschen/Initialisieren von Parametern . . . . .	5 - 7
5.3.4	Einstellen der Parameter C-2 und C-3 . . . . .	5 - 7
5.4	Fehlerhafte Eingaben . . . . .	5 - 8
<b>6</b>	<b>Parameter</b>	
6.1	Allgemeines . . . . .	6 - 1
6.2	Übersicht der Parameter . . . . .	6 - 2
6.3	Beschreibung der Grundparameter . . . . .	6 - 5
6.3.1	Einstellung des Motortypenpunktes . . . . .	6 - 5
6.3.2	Offset und Verstärkung für Spannungssollwert . . . . .	6 - 7
6.3.3	Minimale und maximale Ausgangsfrequenz . . . . .	6 - 8
6.3.4	Beschleunigungs- und Bremszeit . . . . .	6 - 9
6.3.5	Manuelle Drehmomentanhebung . . . . .	6-10
6.3.6	Elektronischer Motorschutzschalter . . . . .	6-11
6.3.7	DC-Bremse . . . . .	6-12
6.3.8	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl . . . . .	6-13
6.4	Parameter zur individuellen Antriebsanpassung . . . . .	6-17
6.4.1	PWM-Funktionen . . . . .	6-17
6.4.2	Höhe der PWM-Taktfrequenz . . . . .	6-18
6.4.3	Reduzierung der Motorgeräusche . . . . .	6-19
6.5	Schutzfunktionen . . . . .	6-20
6.5.1	Abschaltschutz bei Überstrom . . . . .	6-20
6.5.2	Erdschlußüberwachung . . . . .	6-20
6.6	Parameter zur Einstellung erweiterter Funktionen . . . . .	6-21
6.6.1	Tipp-Betrieb . . . . .	6-21
6.6.2	Externer Motorschutzschalter . . . . .	6-22
6.6.3	Zweiter Parametersatz . . . . .	6-23
6.7	Einstellung von Ein- und Ausgangssignalen . . . . .	6-28
6.7.1	Steuereingänge . . . . .	6-28
6.7.2	Auswahl der Kontrollausgänge . . . . .	6-32
6.7.3	Kontrollausgänge . . . . .	6-33
6.7.4	Externe Anzeige der Ausgangsfrequenz . . . . .	6-35
6.7.5	Externe Anzeige des Motorstroms . . . . .	6-36
6.7.6	Geschwindigkeits- und Drehzahlanzeige . . . . .	6-36

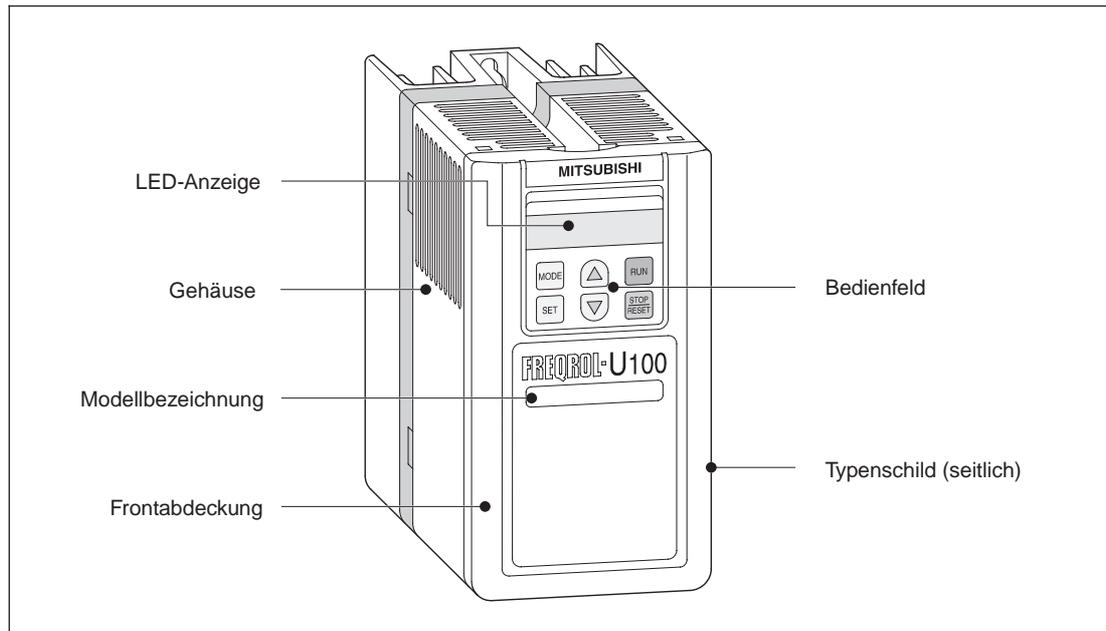
6.8	Wiederholungsfunktion für Wiederanlauf . . . . .	6-37
6.8.1	Auswahl der Wiederholungsfunktion . . . . .	6-37
6.8.2	Wiederholungszähler bei Auftreten eines Alarms . . . . .	6-38
6.8.3	Wartezeit für Wiederholungen . . . . .	6-38
6.8.4	Löschen der Anzeige des Wiederholungszählers . . . . .	6-39
6.8.5	Frequenzsprung zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen . . . . .	6-40
6.9	Bedienungsschutzfunktionen . . . . .	6-41
6.9.1	Schreibschutzfunktion . . . . .	6-41
6.9.2	Reversierverbot . . . . .	6-41
6.9.3	Auswahl der Betriebsart. . . . .	6-42
6.10	Initialisierung/Kalibrierfunktion. . . . .	6-43
6.11	Kalibrierfunktionen . . . . .	6-44
6.11.1	Kalibrierung einer externen Frequenzanzeige . . . . .	6-44
6.11.2	Einstellung von Offset und Verstärkung . . . . .	6-45
<b>7</b> <b>Wartung und Inspektion</b>		
7.1	Allgemeines. . . . .	7 - 1
<b>8</b> <b>Fehlerdiagnose</b>		
8.1	Fehleranzeige und Behebung . . . . .	8 - 1
8.1.1	Fehlermeldung. . . . .	8 - 1
8.1.2	Rücksetzen des Frequenzumrichters. . . . .	8 - 1
8.2	Alarmmeldungen und Schutzfunktionen . . . . .	8 - 2
<b>9</b> <b>EMV</b>		
9.1	Anforderungen. . . . .	9 - 1
<b>10</b> <b>Technische Daten</b>		
10.1	Frequenzumrichter . . . . .	10-1
<b>A</b> <b>Anhang</b>		
A.1	Abmessungen . . . . .	A - 1
A.2	Blockschaltbild. . . . .	A - 2
Index. . . . .		A - 3
Parameterbögen für Eintragungen		



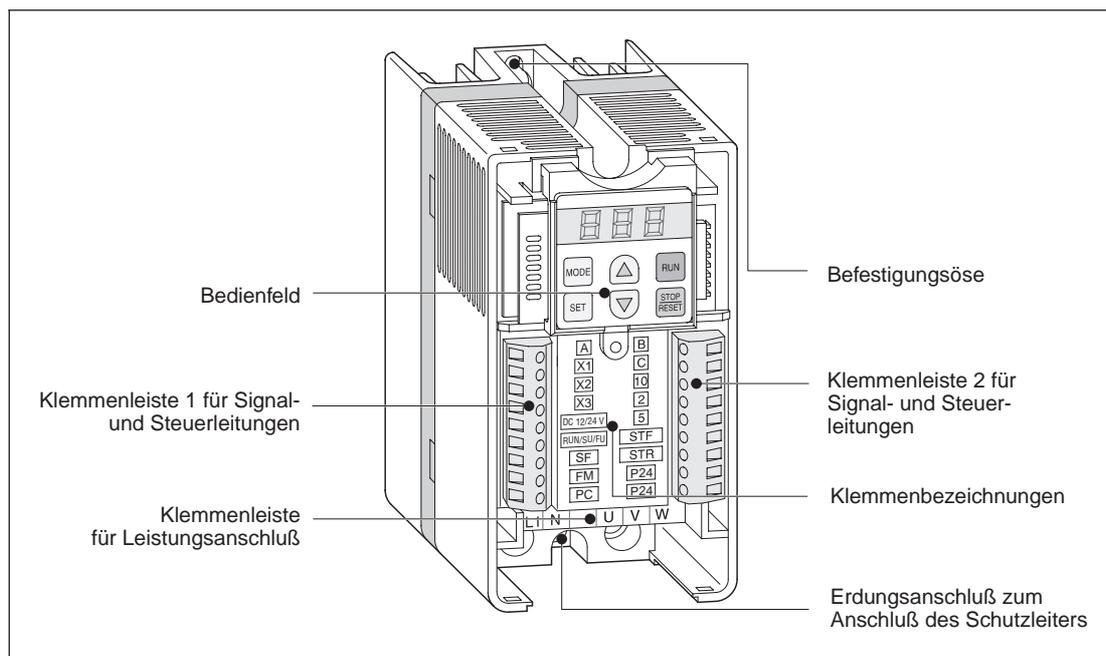
# 1 Gehäusekomponenten

## 1.1 Beschreibung des Gehäuses

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



**Abb. 1-1:** Beschreibung der Gehäusekomponenten



**Abb. 1-2:** Ansicht bei abgenommener Frontabdeckung

## 1.2 Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung

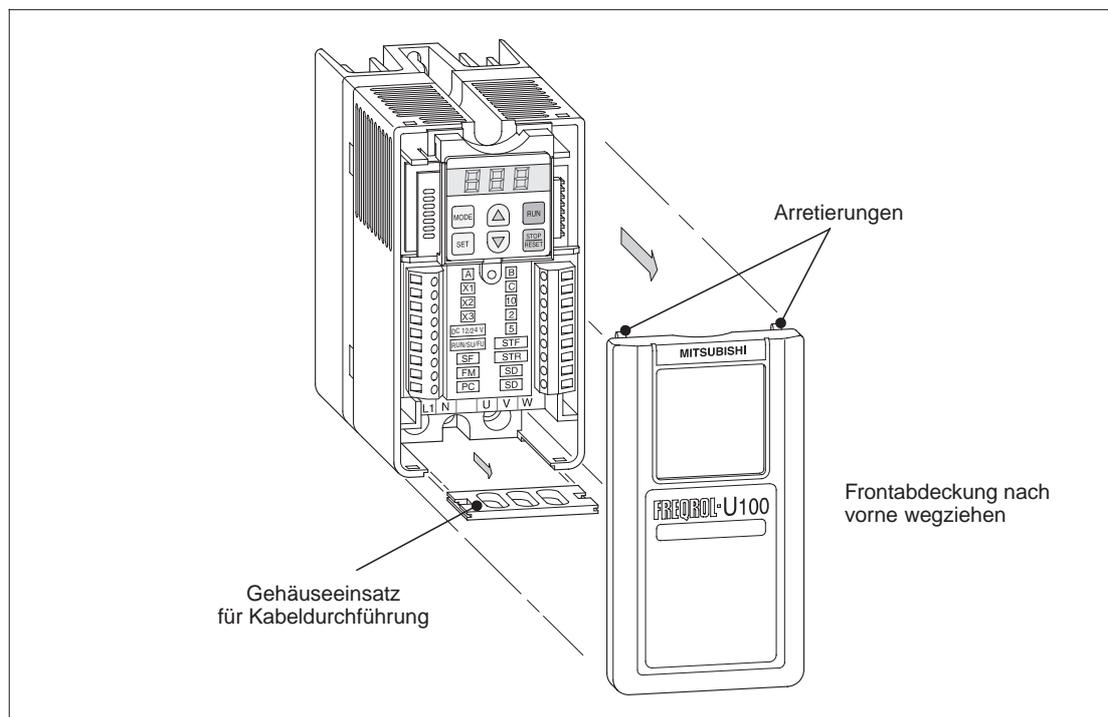


### GEFAHR:

*Vor dem Entfernen der Frontabdeckung ist die Netzspannung abzuschalten und eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können.*

### Entfernen der Frontabdeckung

Zum Entfernen der Frontabdeckung ist die Frontabdeckung nach vorn wegzuziehen.



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

### Anbringen der Frontabdeckung

Zur Befestigung der Frontabdeckung am Gehäuse sind zunächst die Haltezapfen am unteren Ende der Abdeckung in die entsprechenden Aussparungen des Gehäuses einzusetzen. Die Abdeckung ist anschließend gegen das Gehäuse zu drücken, bis die Kunststoffflaschen am oberen Ende des Gehäuses in der Abdeckung einrasten.

Da sich am Gehäuse das Typenschild des Frequenzumrichters befindet, ist bei einem Einsatz mehrerer baugleicher Frequenzumrichter darauf zu achten, daß die entfernte Abdeckung wieder am richtigen Umrichtergehäuse angebracht wird.

## 2 Montage

### 2.1 Montagehinweise



**ACHTUNG:**

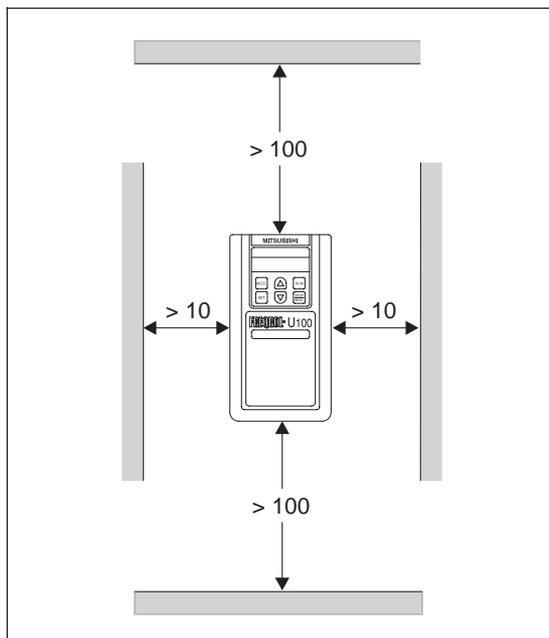
*Die erlaubte Umgebungstemperatur liegt im Bereich von -10 °C bis +50 °C.  
Die maximale relative Luftfeuchtigkeit darf 90 % nicht übersteigen.*

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 °C gehalten wird. Die Temperatur sollte deshalb in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden. Die relative Luftfeuchtigkeit darf 90 % nicht übersteigen (keine Kondensatbildung).

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

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



**Abb. 2-1:**

*Mindestabstände (in mm)*

## 2.2 Einbau in einen Schaltschrank

### 2.2.1 Belüftung

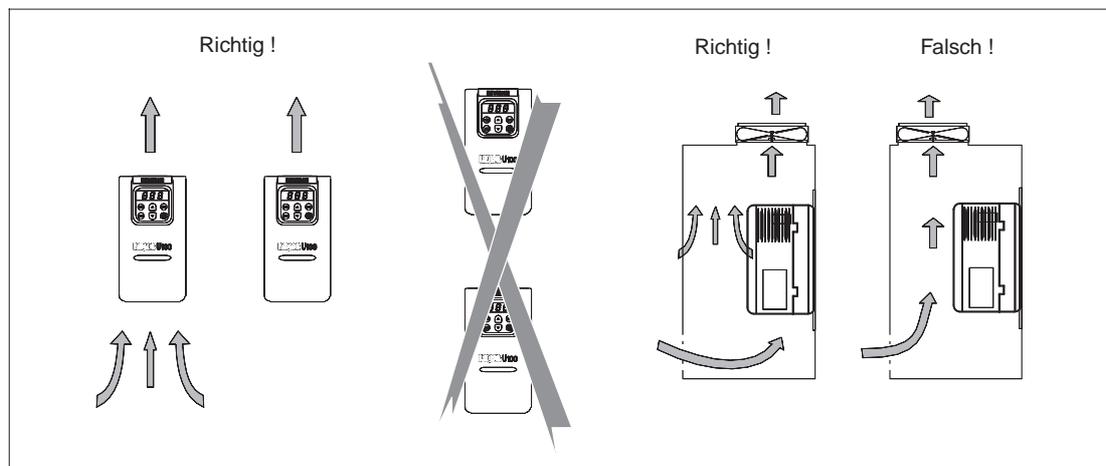
Bei Einbau des Frequenzumrichters in einen Schaltschrank sind die Verlustleistung des Frequenzumrichters nach der folgenden Tabelle und die Wärmeabgabe weiterer Komponenten zu ermitteln. Es ist darauf zu achten, daß die Innentemperatur des Schaltschranks die für den Frequenzumrichter zulässige Umgebungstemperatur von +50 °C nicht überschreitet. Der Schaltschrank ist gegebenenfalls zu belüften. Die folgenden Angaben sind zu beachten.

Frequenzumrichter	FR-U 120 S-N -0,2 k EC	FR-U 120 S-N -0,4 k EC	FR-U 120 S-N -0,75 k EC
PWM-Taktfrequenz			
1 kHz	10 W	15 W	24 W
7 kHz	17 W	26 W	43 W
14,5 kHz	17 W	26 W	43 W

**Tab. 2-1:** Verlustleistung

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

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



**Abb. 2-2:** Anordnung der Frequenzumrichter und Kühlluftführung im Schaltschrank

## 3 Anschluß

### 3.1 Beschaltung der Leistungs- und Steuerklemmen

#### 3.1.1 Handhabung der Klemmenleisten

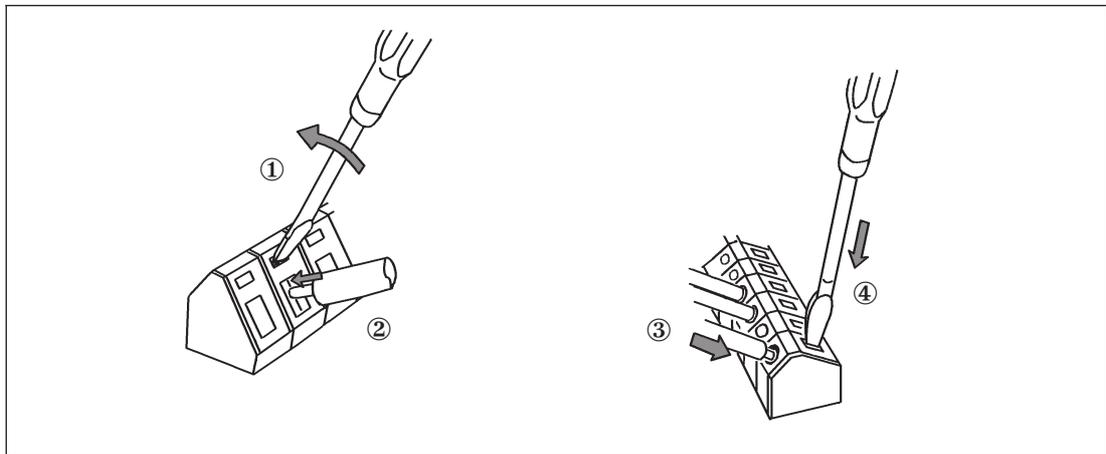
Die Klemmenleisten zur Anschaltung des Frequenzumrichters werden nach dem Entfernen der Frontabdeckung zugänglich. Bei den verwendeten Klemmen für den Leistungs- und Steuerteil handelt es sich um Klemmen mit Käfigzugfeder. Im folgenden wird die Handhabung dieser Klemmen erläutert.

##### Leistungsklemmen

Netzanschlußkabel um 5 bis 6 mm abisolieren. Schlitz-Schraubendreher in die obere Öffnung ① und das abisolierte Ende des Netzanschlußkabels in die untere Öffnung ② stecken, wobei der Schraubendreher in Pfeilrichtung gedrückt wird (siehe Abb. 3-1 links). Sobald der abisolierte Teil fast vollständig in die Klemme eingesteckt ist, kann der Schraubendreher herausgezogen werden.

##### Steuerklemmen

Steuerkabel um 8 bis 10 mm abisolieren. Schlitz-Schraubendreher in die rechte Öffnung ④ und das abisolierte Ende des Netzanschlußkabels in die linke Öffnung ③ stecken, wobei der Schraubendreher in Pfeilrichtung gedrückt wird (siehe Abb. 3-1 rechts). Sobald der abisolierte Teil fast vollständig in die Klemme eingesteckt ist, kann der Schraubendreher herausgezogen werden.



**Abb. 3-1:** Handhabung der Klemmen

Mit Ausnahme des Schutzleiteranschlusses erfolgen alle Verbindungen zum Frequenzumrichter über die schraubenlosen Klemmen mit Käfigzugfeder.

### 3.1.2 Netz- und Motoranschluß



#### GEFAHR:

Anschlußarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand des Frequenzumrichters durchgeführt werden. Die LED-Anzeige muß erloschen sein. Vor dem Entfernen der Frontabdeckung ist die Netzspannung abzuschalten und eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten (Entladezeit der Kondensatoren).

Die Netzspannung darf niemals an die Ausgangsklemmen U, V oder W angeschlossen werden. Irreversible Beschädigungen des Frequenzumrichters sowie eine unmittelbare Gefährdung des Bedieners wären die Folge.

Der Frequenzumrichter muß über die Erdungsschraube an den Schutzleiter angeschlossen werden.

Der Netzanschluß erfolgt über die Klemmen L1 und N. Der Anschlußspannungsbereich beträgt 1-phasig 220–240 V (50/60 Hz,  $\pm 10\%$ ).

Die Motorkabel werden an den Klemmen U, V und W angeschlossen. Abbildung 3-2 zeigt die Anschlußkonfiguration für den Leistungsanschluß. Die Dimensionierung der Kabel ist entsprechend den Hinweisen in Abs. 3.3 vorzunehmen.

Der Schutzleiteranschluß des Motors ist mit dem gemeinsamen Erdungspunkt des Schalt-schranks zu verbinden, an dem auch der Frequenzumrichter angeschlossen ist.

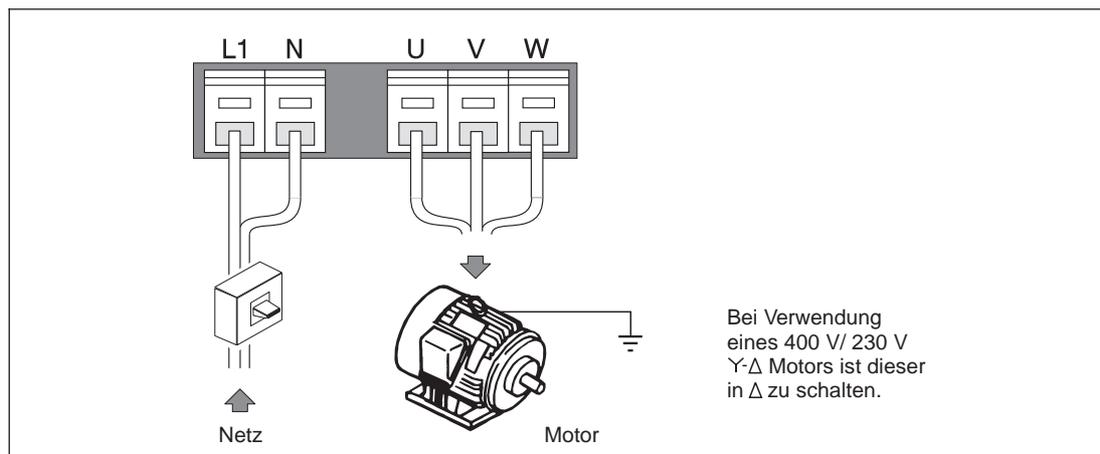


Abb. 3-2: Leistungsanschluß

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

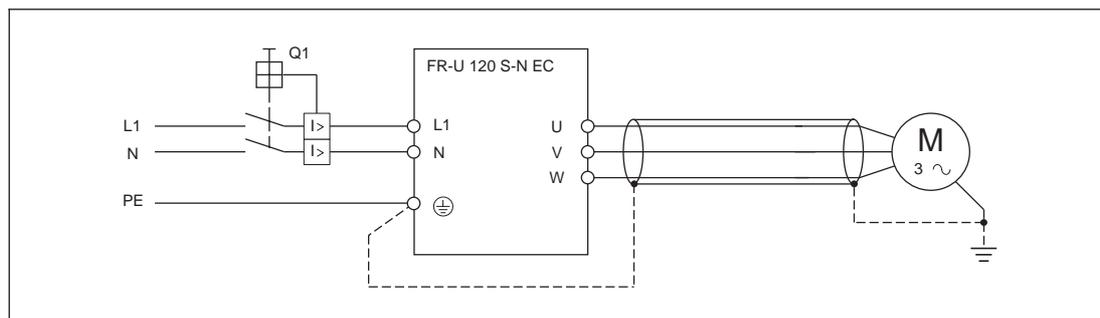


Abb. 3-3: Leistungsanschluß eingangs- und lastseitig

**HINWEIS**

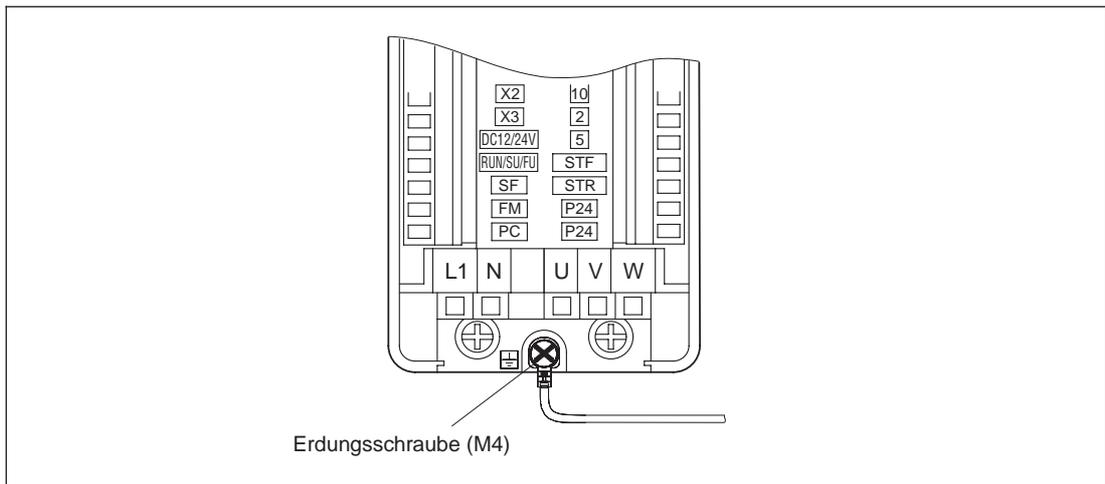
Die Verwendung einer abgeschirmten Motorleitung ist aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit unbedingt zu empfehlen.

	Klemme	Funktion	Beschreibung
Leistungs- anschlüsse	L1, N	Netzspannungsanschluß	Netzspannungsversorgung des Frequenzumrichters (AC 230/240 V, 50/60 Hz; ±10 %)
	U, V, W	Motoranschluß	Spannungsausgang des Frequenzumrichters (3~ 0 V bis Anschlußspannung, 0,5 – 120 Hz)
		PE	Schutzleiteranschluß

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

**3.1.3 Schutzleiteranschluß**

Der Frequenzumrichter muß über die Erdungsschraube an den Schutzleiter angeschlossen werden. Die Erdungsschraube befindet sich jeweils an der Stirnseite des Umrichters. Die genaue Position ist der Abbildung 3-4 zu entnehmen. Ein Betrieb des Frequenzumrichters ohne Schutzleiteranschluß ist nicht zulässig.



**Abb. 3-4:** Position des Schutzleiteranschlusses am Frequenzumrichter

### 3.1.4 Steueranschluß und Signalleitungen

Abbildung 3-5 zeigt die Belegung der Klemmenleiste für die Steuer- und Signalkreise des Frequenzumrichters. Die beiden P24-Klemmen sind potentialgleich. Die Erläuterung der Klemmen erfolgt in Tabelle 3-2.

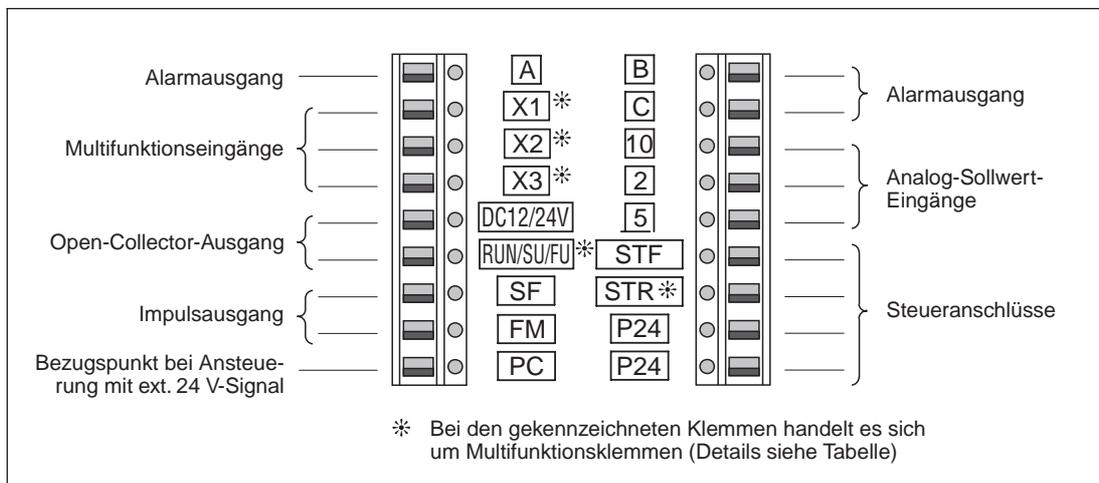


Abb. 3-5: Beschreibung der Klemmenleisten

	Klemme	Funktion	Beschreibung
Signaleingänge	A, B, C	Potentialfreier Alarmausgang 	Die Alarmausgabe erfolgt über Relaiskontakte. Gezeichnet ist der Normalbetrieb und der spannungslose Zustand. Wird die Schutzfunktion aktiviert, zieht das Relais an.  Die Kontaktleistung beträgt AC 230 V / 0,3 A oder DC 30 V / 0,3 A.
	10	Spannungsausgang für Potentiometeranschluß	Ausgangsspannung DC 5 V. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 10 mA. Empfohlenes Potentiometer: 1 kΩ  Zum Anschluß eines Potentiometers ist Parameter 73 auf 0 zu setzen.
	2	Eingang für Frequenz-Sollwertsignal	Über Parameter 73 kann der Spannungsbereich auf 0–5 V oder 0–10 V festgelegt werden. Die Ausgangsfrequenz ist proportional zum Sollwert. Der Eingangswiderstand beträgt 10 kΩ.
	5	Bezugspunkt für Frequenz-Sollwertsignal	Klemme 5 stellt den Bezugspunkt für alle analogen Sollwertgrößen dar. Die Klemme darf <b>nicht geerdet</b> werden.
Steueranschlüsse	STF	Startsignal für Vorwärtslauf	Der angeschlossene Motor dreht vorwärts, wenn die Klemmen STF und P24 verbunden werden.
	STR	Startsignal für Rückwärtslauf	Der angeschlossene Motor dreht rückwärts, wenn die Klemmen STR und P24 verbunden werden. Die Funktion der Klemme STR kann mit Parameter 62 verändert werden. Die jeweilige Steuerfunktion der Klemme STR ist also von Parameter 62 abhängig. Bei Auslieferung ist die Funktion „Startsignal für Rückwärtslauf“ voreingestellt.
	P24	Gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge	Eine bestimmte Steuerfunktion wird durch Verbindung der entsprechenden Klemme mit der P24-Klemme aktiviert. Die P24-Klemme ist von der Digitalelektronik isoliert.

Tab. 3-2: Beschreibung der Klemmen (1)

	Klemme	Funktion	Beschreibung
	PC	Negativer Bezugspunkt bei Ansteuerung mit externer 24-V-Steuerung	Im Falle einer Ansteuerung der Signaleingänge mit einer externen 24-V-Steuerspannung ist der negative Pol der Steuerspannungsquellen mit der Klemme „PC“ zu verbinden.
Signalausgänge	RUN/SU/FU	Signalausgang mit Mehrfachfunktion	Die Funktion des Signalausgangs RUN/SU/FU ist mit Parameter 76 frei einstellbar (siehe Abs. 6.7.2).  Bei Auslieferung der Frequenzumrichter gibt der Ausgang das RUN-Signal aus.  RUN-Signal für Motorlauf: Der Ausgang ist „LOW“, wenn die Ausgangsfrequenz höher als die Startfrequenz des Frequenzumrichters ist. Wird keine Frequenz ausgegeben oder ist die DC-Bremse in Betrieb, ist der Ausgang „HIGH“.  SU-Signal für Frequenz-Soll-/Istwertvergleich: Der Ausgang ist „LOW“ sobald die Ausgangsfrequenz den gewünschten Sollwert erreicht. Ein Toleranzband kann in Parameter 42 eingestellt werden.  FU-Signal zur Überwachung der Ausgangsfrequenz: Der Ausgang wird „LOW“, sobald die Ausgangsfrequenz die in Parameter 43 vorgegebene Frequenz überschreitet. In allen anderen Betriebsfällen ist der Ausgang „HIGH“.
	DC 12/24 V-Klemme	Bezugspotential für Signalausgänge	Bezugspotential zu den Ausgängen RUN, SU und FU. Die Klemme ist vom Bezugspotential des Steuerkreises P24 isoliert.
	FM	Anschluß für Frequenzanzeige oder Motorstromanzeige	Impulsausgang zur externen Frequenz- oder Motorstromanzeige. Parameter 70 wählt zwischen Frequenz- bzw. Motorstromanzeige. Bezugspunkt ist die SF-Klemme.  Angeschlossen werden kann entweder ein - Drehspulinstrument (Meßbereich: 1mA) oder ein -Impulszähler mit einer Anfangseinstellung von 1440 Imp./s bei 60 Hz Ausgangsfrequenz.
	SF	Bezugspotential für den Impulsausgang	Bezugspotential für FM-Ausgang.  Die Klemme ist vom Bezugspotential des Steuerkreises isoliert.
Steuereingänge	X1	Multifunktionseingang 1	Die Multifunktionseingänge können in Abhängigkeit der Parameter 60 (Gruppenauswahl) oder Parameter 61 (Individualauswahl) verschiedene Steuerfunktionen haben. Die jeweilige Steuerfunktion der Klemme ist somit von den Einstellungen der Parameter 60 bzw. 61 abhängig (siehe auch Abs. 6.7.1).
	X2	Multifunktionseingang 2	
	X3	Multifunktionseingang 3	

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

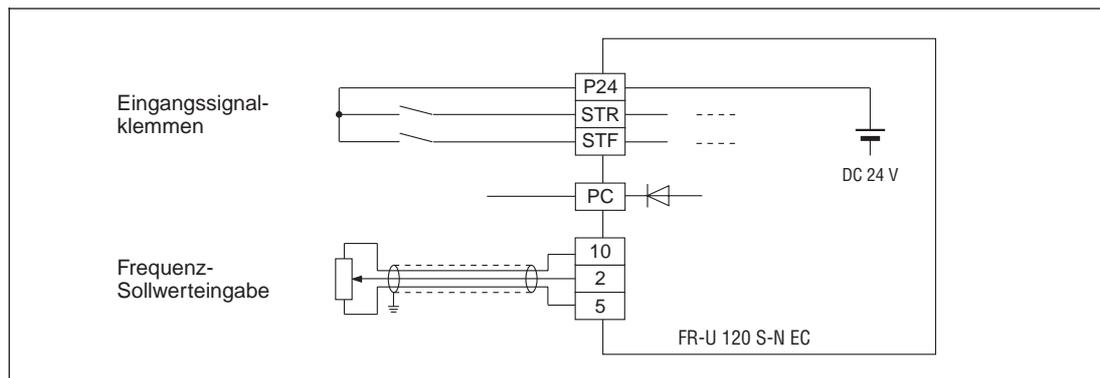
## 3.2 Anschlußkonfiguration des Steuerteils

### 3.2.1 Eingangssignalkreise



**ACHTUNG:**

*Signalleitungen dürfen nicht zusammen mit Netz- oder Motoranschlußleitungen in einem Kabelstrang verlegt werden.*



**Abb. 3-6:** Beschaltung der Eingangssignalkreise

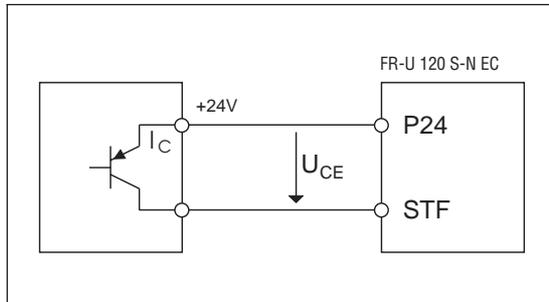
Bei den Klemmen P24 und 5 handelt es sich um Bezugspunkte für die Steuersignale. Die Klemmen sind voneinander isoliert. Eine Erdung dieser Klemmen darf nicht vorgenommen werden.

Die Klemme P24 hat ein Potential von DC +24 V gegenüber den Steuersignaleingängen.

Zum Anschluß der Steuersignale sind ausschließlich abgeschirmte oder verdrehte Leitungen zu verwenden, um Störungen durch elektrische oder magnetische Felder zu verhindern.

### Ansteuerung der Steuereingänge über Transistoren

Die Steuereingänge des Frequenzumrichters können auch über Transistorausgänge oder Ausgangskontakte von speicherprogrammierbaren Steuerungen angesteuert werden. Die P24-Klemme hat ein Potential von +24 V gegenüber den Steuereingängen. Daher müssen zur Ansteuerung der Eingänge PNP-Transistoren verwendet werden.

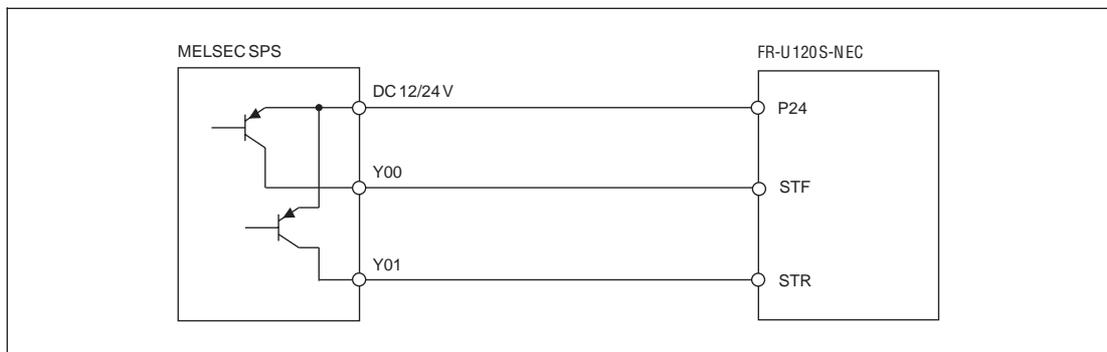


**Abb. 3-7:**  
Ansteuerung über Transistor

Zulässige Eingangssignale:

- Sämtliche Eingangssignale mit Ausnahme der Anschlüsse zur Sollwert-Signalvorgabe (Klemmen 2 und 10) dürfen zur Ansteuerung über Transistoren benutzt werden (siehe auch Anschlußdiagramm in Abb. 3-8).
- Die elektrischen Daten der Transistorausgangsbeschaltung lauten:

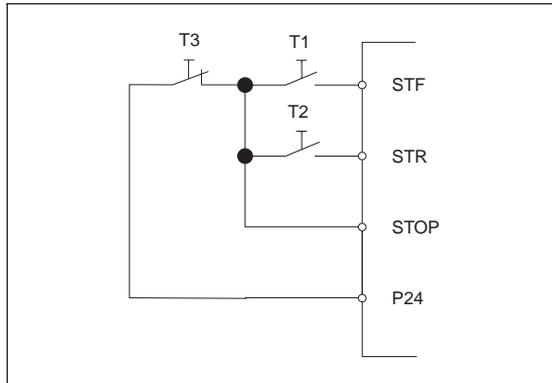
Transistortyp: PNP  
 $I_C = \text{max. } 100 \text{ mA}$   
 $U_{CE} = \text{max. } 50 \text{ V}$



**Abb. 3-8** Ansteuerung über einen Transistorausgang einer SPS

### Selbsthaltung des Startsignals

Ist einer der Steuereingänge mit Hilfe der Parameter 60, 61 oder 62 mit der Funktion STOP belegt, ist eine Selbsthaltung des Startsignals möglich. Abbildung 3-9 zeigt die Anschlußbelegung für diesen Fall.



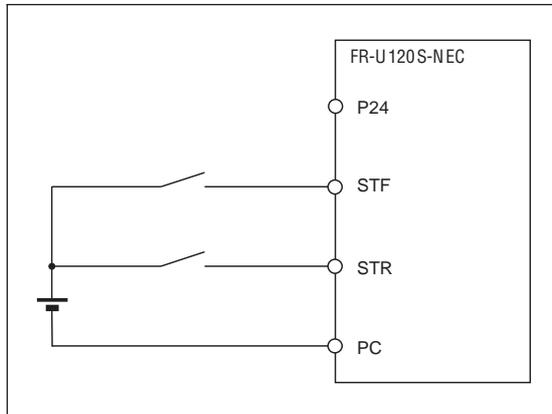
**Abb. 3-9:**

*Anschlußbelegung für eine Selbsthaltung des Startsignals*

Die Betätigung des Tasters T1 oder T2 startet den Antrieb in Vorwärts- bzw. Rückwärtsrichtung. Das Startsignal bleibt nach der Betätigung des Tasters in Selbsthaltung. Das Betätigen des Tasters T3 hebt die Selbsthaltung auf und stoppt den Antrieb.

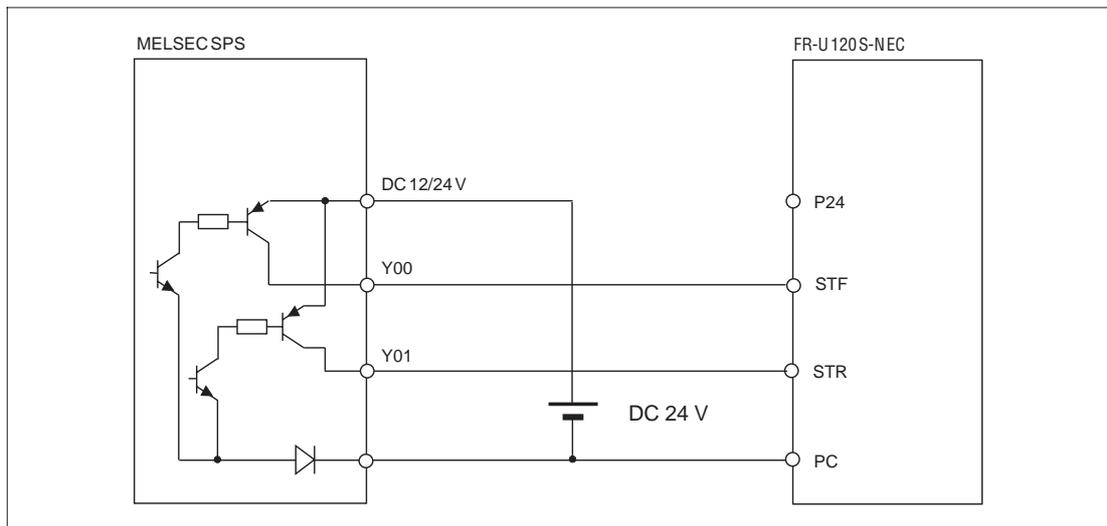
### Ansteuerung der Steuereingänge mit externen Spannungssignalen

Die Steuereingänge der Frequenzumrichter sind auch über externe Spannungssignale ansteuerbar. Bei der Verwendung von externen Spannungssignalen muß das negative Bezugspotential der Spannungsversorgung mit der PC-Klemme verbunden werden. In diesem Falle darf die P24-Klemme nicht verbunden werden.



**Abb. 3-10:**

Verwendung einer externen Spannungsquelle zur Ansteuerung der Steuereingänge



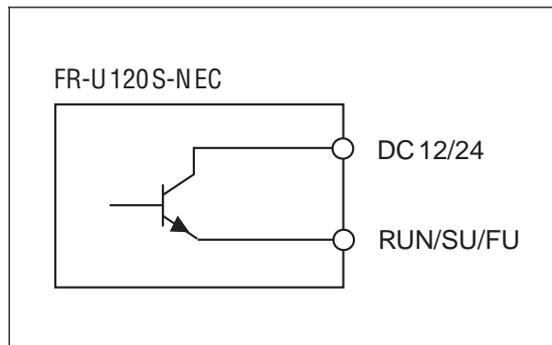
**Abb. 3-11:** Verwendung einer externen Spannungsquelle in Verbindung mit Transistorausgängen einer SPS

### 3.2.2 Anschlußkonfiguration der Ausgangssignalkreise

Abbildung 3-13 zeigt die Beschaltung der Ausgangssignalkreise.

Die Klemmen A, B und C sind potentialfreie Relaiskontakte zur Alarmausgabe. 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:  
AC 230 V; 0,3 A oder DC 30 V; 0,3 A .



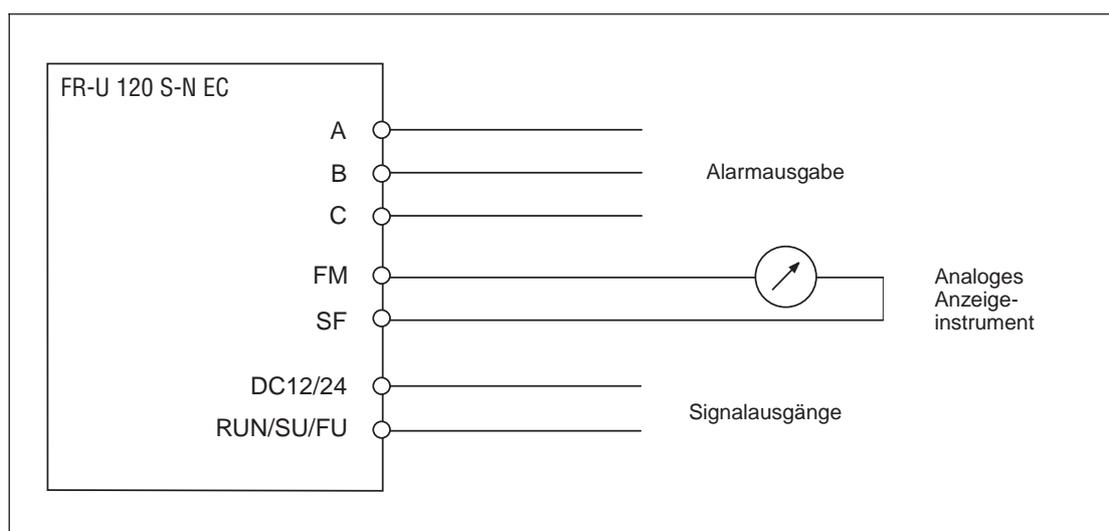
**Abb. 3-12:**  
Schaltausgang des Frequenzumrichters

Zur externen Anzeige der Ausgangsfrequenz oder des Ausgangsstroms kann an den Klemmen FM und SF ein Drehspulinstrument angeschlossen werden. Parameter 70 wählt zwischen Frequenz- bzw. Motorstromanzeige. Als Meßbereich ist 1 mA zu wählen.

Der Signalausgang RUN/SU/FU schaltet nach den in Tab. 3-3 aufgeführten Bedingungen. Seine Funktion ist jedoch mit Parameter 76 frei wählbar. Bei dem Signalausgang handelt es sich um einen Transistorausgang (Abb. 3-12).

Schaltvermögen des Signalausgangs:

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



**Abb. 3-13:** Beschaltung der Ausgangssignalkreise

### 3.3 Dimensionierung von Kabeln, Sicherungen und Schützen



**ACHTUNG:**

*Der Einsatz einer Eingangsdrossel ist zwingend erforderlich, wenn die Trafonennleistung  $\geq 500$  kVA ist und die Länge der Zuleitungen weniger als 10 m beträgt.*

*Grundsätzlich ist die Verwendung eines abgeschirmten Motorkabels zu empfehlen.*

*Die Länge der Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor darf 100 m nicht überschreiten.*

Umrichtertyp FR-U 120 S-N	Einspeisung			Anschluß	
	Leistungsschalter	Sicherung	Schütz *	Verdrahtung (mm <sup>2</sup> )	
				Eingang L1, N	Ausgang U, V, W
- 0,2k EC	NF 30-SS	16 A	S-K 21 I <sub>AC3</sub> $\geq 22$ A	1,5	1,5
- 0,4k EC	NF 30-SS	16 A	S-K 25 I <sub>AC3</sub> $\geq 30$ A	1,5	1,5
- 0,75k EC	NF 30-SS	16 A	S-K 25 I <sub>AC3</sub> $\geq 30$ A	1,5	1,5

**Tab. 3-4:** Empfohlene Leitungsquerschnitte, Sicherungen und Schütze

\* Die Angaben zum I<sub>AC3</sub> beziehen sich auf U<sub>E</sub> = 380 V

Die Auswahl der Leitungsquerschnitte und der Sicherungen erfolgte nach DIN VDE 0100 Teil 430, 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 230 V wird und daher der prozentuale Spannungsabfall am Kabel steigt. Bei niedrigeren Frequenzen ist der nächst größere Kabelquerschnitt zu wählen.

Bei einer Installation des Frequenzumrichters in Trafonähe empfiehlt sich die Installation einer Eingangsdrossel. Die Drossel dient in diesem Fall zur Begrenzung des Einschaltstromes. Ebenso wird durch die Verwendung der Eingangsdrossel der Gesamtleistungsfaktor  $\lambda$  durch die Stromglättung der Drossel verbessert. Die Auswahl der Eingangsdrossel erfolgt in Abhängigkeit der Leistung des Frequenzumrichters.

Wird der Frequenzumrichter mit entladenen Zwischenkreiskondensatoren an Netzspannung geschaltet, fließt im Einschaltmoment ein erheblicher Ladestrom. Sind vor dem Umrichter Überstromschutzorgane mit magnetischer Auslösung eingesetzt, kann der Ladestrom zum Ansprechen dieser magnetischen Auslösung führen. Für diesen Fall sind Schmelzsicherungen der Kennbuchstaben T oder TT zu verwenden. Für Leistungsschalter ist eine träge Auslösecharakteristik zu wählen. Andere geeignete Maßnahmen sind die Verwendung einer Eingangsdrossel oder eines Nullspannungsschalters.

Bei den Frequenzumrichtern des Typs FR-U 120 S-N EC kann es infolge des hohen Ladestroms zur erhöhten Kontaktbelastung eines eingangsseitig vorgeschalteten Netzschützes kommen. Die in Tabelle 3-4 für die FR-U 120 S-N EC empfohlenen Schütze setzen eine Leitungslänge von  $\geq 20$  m zwischen Speise-Trafo und Frequenzumrichter voraus. Ist die Leitung kürzer, ist das Schütz für I<sub>AC3</sub>  $\geq 50$  A zu bemessen.

**HINWEIS**

Bei Verwendung eines Funkentstörfilters beträgt die maximale Länge des Motorkabels 25 m für FR-U 120 S-N-0,2k/-0,4k EC bzw. 50 m für den FR-U 120 S-N-0,75k EC. Die Motorleitung muß abgeschirmt sein.

### 3.3.1 Ableitströme und Schutzleiterquerschnitte

**ACHTUNG:**

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

Der Ableitstrom ist der Strom, der bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Frequenzumrichters gegen Schutzterde abfließt. Die Höhe dieses Ableitstroms 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 bei über 3,5 mA.

**HINWEISE**

Die Bemessung des Schutzleiterquerschnittes ist nach DIN VDE 0160 Abschnitt 6.5.2.1 vorzunehmen. Ferner sind die in DIN VDE 0100 Teil 540 Abschnitt 5.1.2 Tabelle 6 gegebenen Bemessungsgrundlagen zu beachten.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen können durch die Höhe des Ableitstroms zur unbeabsichtigten Auslösung gebracht werden. Die in DIN VDE 0160 Abschnitt 5.5.3.4 gegebenen Hinweise hinsichtlich der Verwendung einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung sind zu beachten.

**Erdung des Frequenzumrichters**

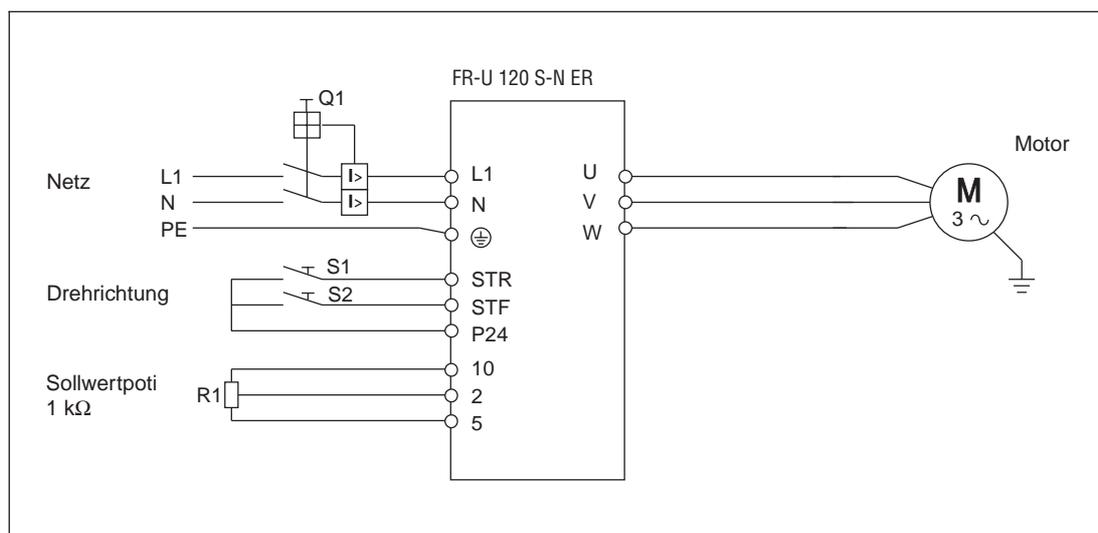
Der Ableitstrom des Frequenzumrichters kann hochfrequente Störgrößen enthalten. Zur Vermeidung von EMV-Problemen sollte der Erdanschluß des Frequenzumrichters - wenn möglich - separat erfolgen.

## 4 Inbetriebnahme

### 4.1 Prüffeldtest

Für den Prüffeldtest sollte der Frequenzumrichter mit einem leerlaufenden Motor und einer Steuerbeschaltung nach Abbildung 4-1 verdrahtet werden. Die Ausgangsfrequenz kann über das Bedienfeld überwacht werden.

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



**Abb. 4-1:** Anschlußschema für einen Funktionstest

#### HINWEIS

Bei Anschluß eines Potentiometers zur Sollwertvorgabe muß zuvor Parameter 73 eingestellt werden (siehe auch Abs. 4.4 und Abs. 6.3.1).

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. Parameter 79 ist auf „2“ zu stellen.

## 4.2 Tests vor Inbetriebnahme

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

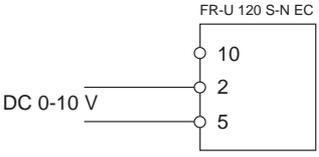
- Stimmt die Verdrahtung mit dem Anschlußschema (siehe Kapitel 3) überein ?  
Besonders zu beachten sind:
  - Einspeisung an L1, N
  - Steuersignale STF, STR
  - Potentiometer an 10, 2, 5
- Sind Kurzschlüsse aufgrund defekter Kabel oder unzureichend isolierter Kabelschuhe auszuschließen ?
- Ist der Frequenzumrichter 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 volldigitale Arbeitsweise des Frequenzumrichters kommt ohne Trimpotentiometer, DIP-Schalter usw. aus. Die erforderlichen Einstellungen wie Beschleunigungs- und Bremszeit oder die Ansprechschwelle des elektronischen Motorschutzschalters werden über die Bedieneinheit des Frequenzumrichters programmiert und geändert.

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

Die folgenden Einstellungen (Tab. 4-1:) sollten in jedem Fall vor Inbetriebnahme des Frequenzumrichters überprüft werden.

Einstellung	Beschreibung	Referenz
Betriebsart und Betriebsfrequenz	Steuerung über externe Sollwertsignale  Die Betriebsfrequenz ist für Spannungsansteuerung auf 50 Hz voreingestellt. Die Einstellungen kann über Parameter geändert werden.	Abs. 5.2.2 und Abs. 6.9.3
	Steuerung über Bedieneinheit  Für den Betrieb ist die maximale Betriebsfrequenz auf 120 Hz festgelegt. Zur Vermeidung von Schäden am Antrieb kann der Wert über Parameter 1 verringert werden.	Abs. 5.2.3 und Abs. 6.9.3
Sollwertsignal	Das Sollwertsignal kann als 0–10 V Signal vorgegeben werden. Bei Verwendung eines Frequenz-Sollwertpotentiometers an den Klemmen 2, 5 und 10 muß zuvor Parameter 73 eingestellt werden.  Sollwertsignal 0–10 V 	Abs. 6.3.1
Beschleunigungs-/Bremszeit	Bei Auslieferung ist die Beschleunigungs-/Bremszeit bei allen Modellen auf einen Wert von 5 s eingestellt. Diese Zeit sollte den gegebenen Lastverhältnissen angepaßt werden. Die Einstellung erfolgt über Parameter 7 und 8. Meldet die Bedieneinheit den Fehler „OC“ oder „OL“, muß die zugehörige Zeit verlängert werden.	Abs. 6.3.4
Elektronischer Motorschutzschalter	Zum Schutz des Motors muß in Parameter 9 der Motornennstrom bei 50 Hz Ausgangsfrequenz (zuzüglich eines 10-prozentigen Sicherheitszuschlages) eingegeben werden. Bei Verwendung eines Motors, dessen Leistung der des Frequenzumrichters entspricht, kann die Werkseinstellung von Parameter 9 beibehalten werden.  Bei einer Anschaltung mehrerer Motoren oder der Verwendung eines Antriebs, der nicht den Standardspezifikationen entspricht, muß ein externer Motorschutzschalter eingesetzt werden.	Abs. 6.3.6

**Tab. 4-1:** Wichtige Grundeinstellungen

### HINWEIS

Bei Anschluß eines Potentiometers zur Sollwertvorgabe muß zuvor Parameter 73 eingestellt werden (siehe Abs. 4.4).

## 4.4 Anschluß und Abgleich des Sollwertpotentiometers

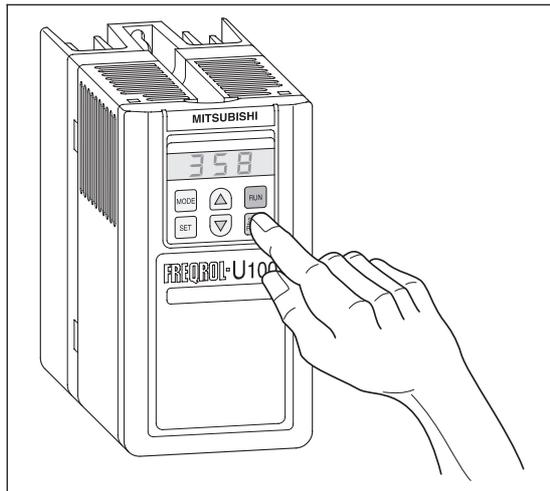
An der Klemme 10 stellt der Frequenzumrichter FR-U 120 S-N EC eine Hilfsspannung zum Anschluß eines Sollwertpotentiometers zur Verfügung. Die Klemme 10 hat ein Potential von +5 V gegenüber der Klemme 5.

Der Sollwerteingang (Klemme 2) ist werkseitig auf einen Eingangsspannungsbereich von 0–10 V eingestellt. Aus diesem Grund ist bei Verwendung eines Potentiometers zur Sollwertvorgabe der Eingangsspannungsbereich des Sollwerteingangs 2 auf 0–5 V zu stellen. Hierzu ist Parameter 73 auf „0“ zu setzen.

# 5 Handhabung und Bedienung

## 5.1 Bedien- und Anzeigenfeld

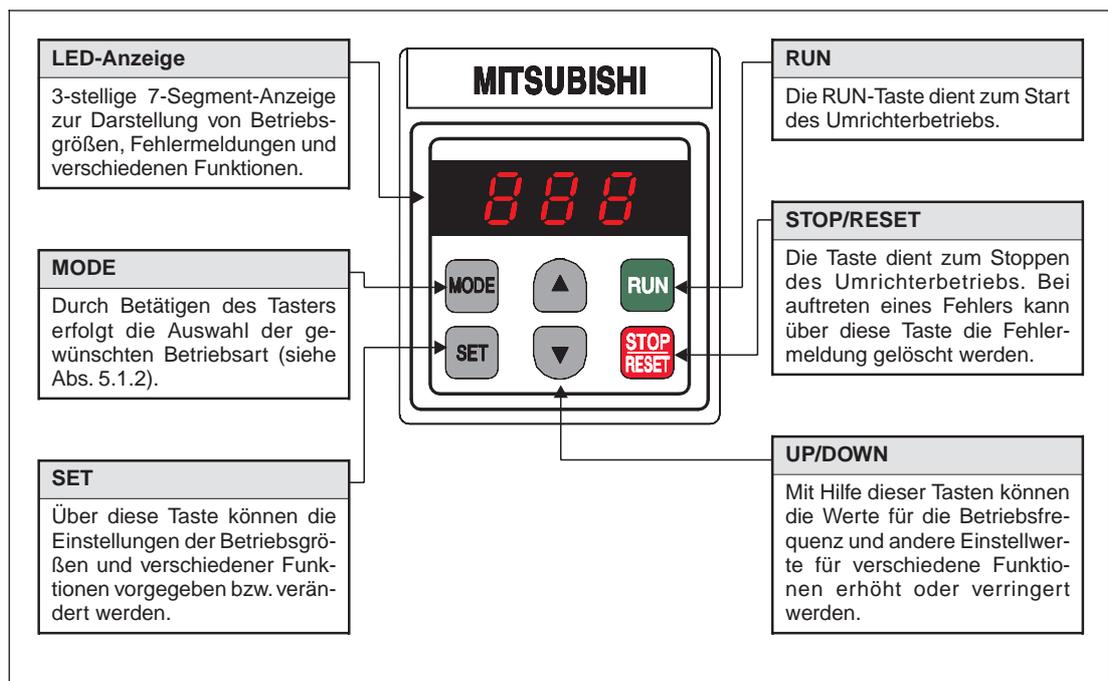
Der Frequenzumrichter FR-U 120 S-N EC verfügt über eine fest eingebaute Bedienungseinheit. Diese Bedienungseinheit ermöglicht die Eingabe und Anzeige verschiedener Kontrollvariablen (Parameter) und die Überwachung und Ausgabe aktueller Betriebsgrößen und Alarmlmeldungen.



**Abb. 5-1:** Frequenzumrichter mit eingebauter Bedienungseinheit

### 5.1.1 Bedienungselemente

Die nachfolgende Abbildung 5-2 erläutert die einzelnen Komponenten der Bedienungseinheit.



**Abb. 5-2:** Ansicht der Bedienungseinheit

## 5.1.2 Funktionsübersicht

Funktion	Beschreibung	Referenz
Steuerung über die Bedienungseinheit	Das Bedienfeld des Frequenzumrichters kann zur Steuerung der Funktionen über die Tastatur benutzt werden.	Abs. 5.2.3
Steuerung über externe Signale	Der Frequenzumrichter kann nur über externe Signale wie z.B. Startsignal, Sollwertsignal usw. betrieben werden.	Abs. 5.2.2
Lesen und Schreiben von Parametern	Die im nullspannungssicheren EEROM gespeicherten Parameter können ausgegeben, überschrieben und auf Standardwerte zurückgesetzt werden.	Abs. 5.3
Monitorfunktion	Die Anzeige folgender aktueller Betriebsgrößen und Betriebszustände ist möglich: - Ausgangsfrequenz (Hz) - Motorstrom (A) - Alarmmeldungen	Abs. 5.2.4

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

## 5.1.3 Darstellung der alphanumerischen Zeichen

0	0	A	A	L	L
1	1	B	b	M	M
2	2	C	C	N	n
3	3	D	d	O	O
4	4	E	E	P	P
5	5	F	F	R	r
6	6	G	G	S	S
7	7	H	H	T	T
8	8	I	I	U	U
9	9	J	J	V	v

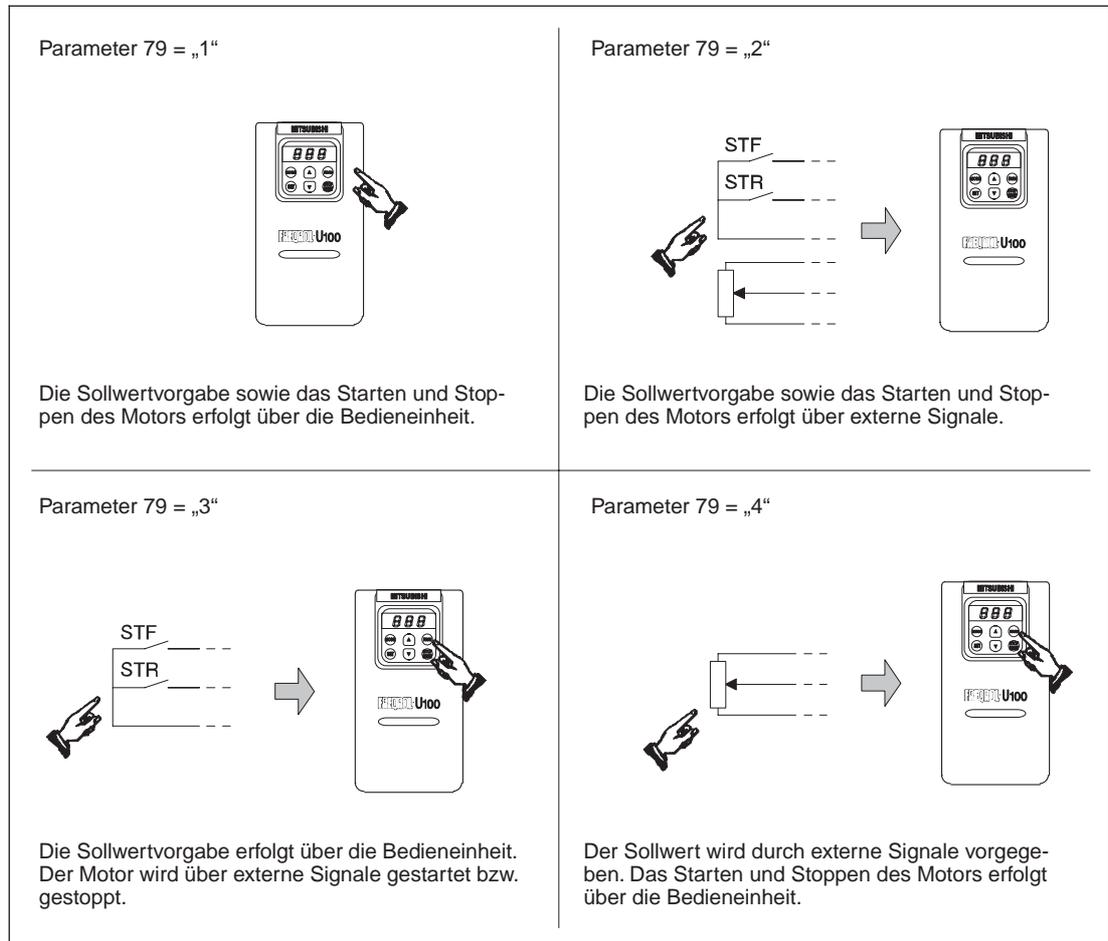
**Abb. 5-3:** Anzeigencode der Bedienungseinheit

## 5.2 Betriebsaufnahme

### 5.2.1 Auswahl der Betriebsweise

Der Frequenzumrichter kann wahlweise über externe Signale, über die Bedieneinheit oder einer Kombination aus externen Signalen und Bedieneinheit betrieben werden.

Die Wahl der entsprechenden Betriebsweise erfolgt mit Parameter 79.

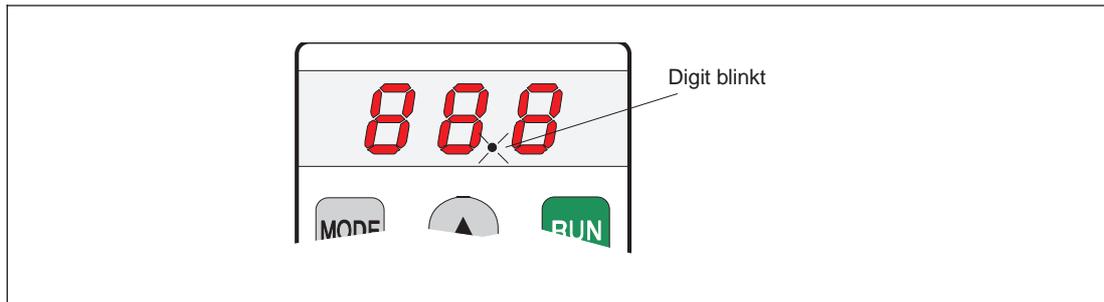


**Abb. 5-4:** Auswahl der Betriebsart

Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters oder nach einem RESET befindet sich der Frequenzumrichter in der Betriebsart, die über Parameter 79 voreingestellt wurde.

### 5.2.2 Betrieb über externe Signale (Parameter 79 = „2“)

- ① Der Frequenzumrichter ist nach den Angaben in Kapitel 3 anzuschließen.
- ② Spannungszufuhr des Frequenzumrichters einschalten.
- ③ Parametereinstellung durch Betätigen der MODE-Taste aufrufen und Parameter 79 auf den Wert „2“ einstellen.
- ④ Das Starten des Frequenzumrichters erfolgt über die externe Steuerung.
- ⑤ Mit Aufnahme des Betriebs wird die Ausgangsfrequenz in der Anzeige der Bedienungseinheit angezeigt. Sobald eine Ausgangsspannung erzeugt wird, beginnt der Dezimalpunkt in der Anzeige der Bedienungseinheit zu blinken.

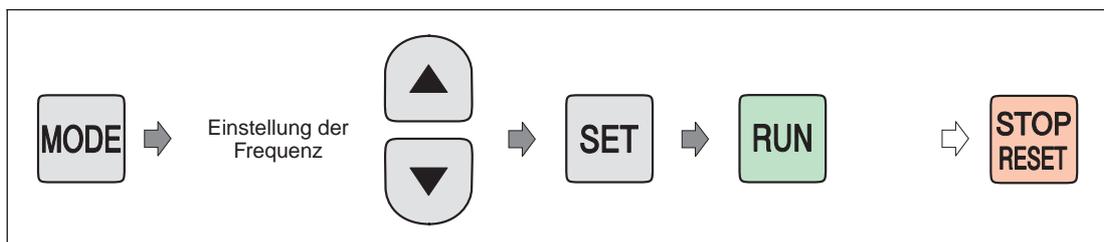


**Abb. 5-5:** Anzeige im Betrieb über externe Signale

- ⑥ Das Stoppen des Umrichterbetriebs erfolgt über die externe Steuerung.

### 5.2.3 Betrieb über die Bedienungseinheit (Parameter 79 = „1“)

- ① Der Frequenzumrichter ist nach den Angaben in Kapitel 3 anzuschließen.
- ② Spannungszufuhr des Frequenzumrichters einschalten.
- ③ Frequenzeinstellung durch Betätigen der MODE-Taste aufrufen. In dieser Betriebsart wird der Frequenzumrichter durch Erhöhung/Verminderung der Ist-Frequenz gesteuert. Während des Betriebs des Motors kann die Ausgangsfrequenz dabei schrittweise über die Tasten ▲ und ▼ innerhalb des erlaubten Frequenzbereiches verändert werden. Bleiben die Tasten gedrückt, wenn die obere oder untere Frequenzgrenze erreicht ist, ändert sich der Frequenzwert nicht weiter.



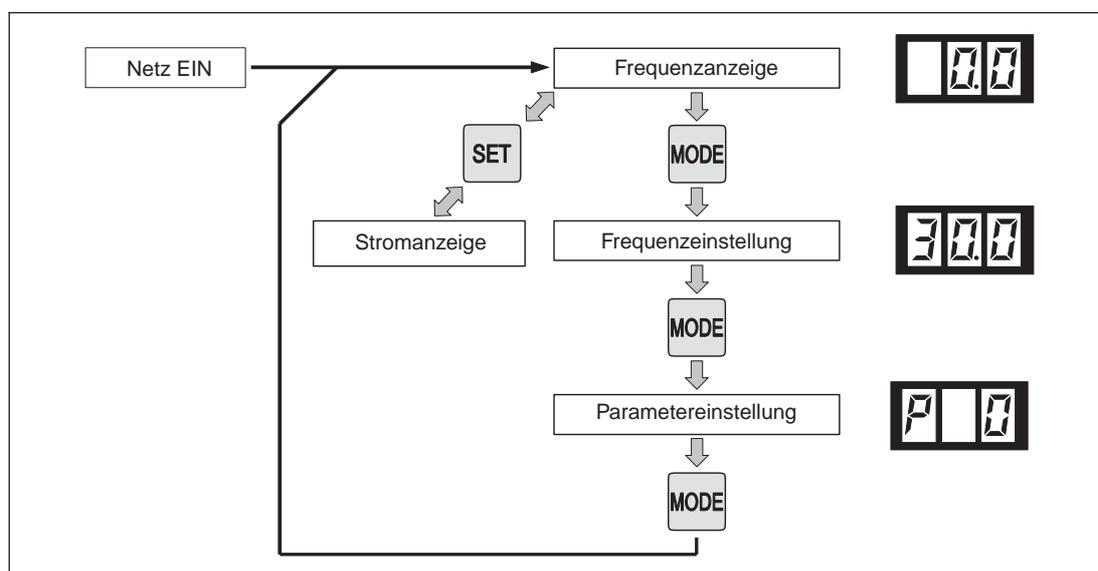
**Abb. 5-6:** Direkte Eingabe der Ausgangsfrequenz über die Tastatur

- ④ Der Umrichterbetrieb wird durch Betätigen der STOP-Taste beendet.

## 5.2.4 Handhabung der Bedienungseinheit

Die Anzeige von Betriebsgrößen und die Einstellung von Parametern kann über die Bedienungseinheit wie folgt vorgenommen werden.

- ① Der Frequenzumrichter ist nach den Angaben in Kapitel 3 anzuschließen.
- ② Spannungszufuhr des Frequenzumrichters einschalten.
- ③ Auf der Anzeige erscheint die Betriebsfrequenz (bei der ersten Inbetriebnahme erscheint hier der Wert „00“). Folgende Einstellungen sind nun möglich:
  - MODE-Taste  
Durch Betätigung der MODE-Taste wechselt die Anzeige zwischen Frequenzanzeige, Frequenzeinstellung und Parametereinstellung.
  - SET-Taste  
In der Betriebsart Frequenzanzeige wechselt die Anzeige zur Stromanzeige, solange die SET-Taste betätigt wird.



**Abb. 5-7:** Anzeige von Betriebsgrößen und Parametern

### Stromanzeige

Die Funktion ist nur aus der Frequenzanzeige heraus aufrufbar. Die Stromanzeige dient als Indikation über die Höhe des Ausgangsstroms und ist nicht als Ersatz für ein Ausgangsstrommeßinstrument gedacht.

### Frequenzanzeige

Auf der Anzeige wird die Ist-Frequenz am Ausgang des Frequenzumrichters angezeigt.

### Frequenzeinstellung

Auf der Anzeige erscheint der voreingestellte Wert. Eine Änderung des eingestellten Wertes kann mit Hilfe der Tasten ▼ und ▲ vorgenommen werden.

### Parametereinstellung

Die Anzeige der Parameter erfolgt in der Reihenfolge der Parameternummern. Durch Betätigen der Tasten ▼ und ▲ kann der jeweils nächste oder vorhergehende Parameter angezeigt werden.

## 5.3 Einstellung von Parametern

Die Frequenzrichter der Serie FR-U 120 S-N EC verfügen über umfangreiche Parameterfunktionen, die alle wichtigen Kenndaten für den Betriebsablauf festlegen. Das Eingeben, Ändern und Anzeigen der Parameter erfolgt über die Bedienungseinheit im Parameter-Modus des Frequenzrichters.

### 5.3.1 Aufruf des Parameter-Modus

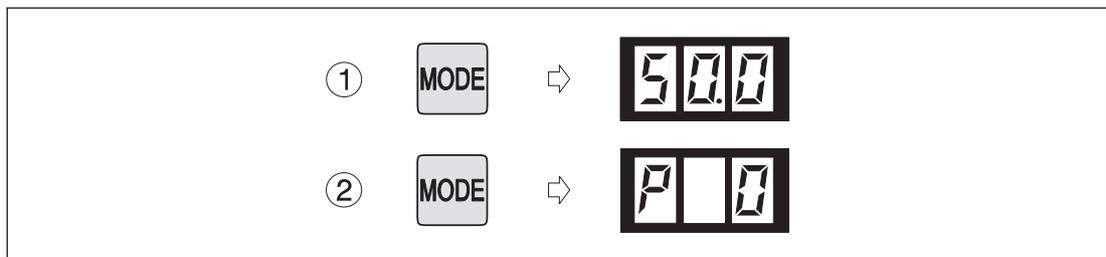


Abb. 5-8: Aufruf des Parameter-Modus

### 5.3.2 Einstellen eines Parameters

Im folgenden soll die Parametereinstellung anhand eines Beispiels erläutert werden. Dabei soll Parameter 7 zur Festlegung der Beschleunigungszeit von der Werkseinstellung auf einen Wert von 2 Sekunden geändert werden.

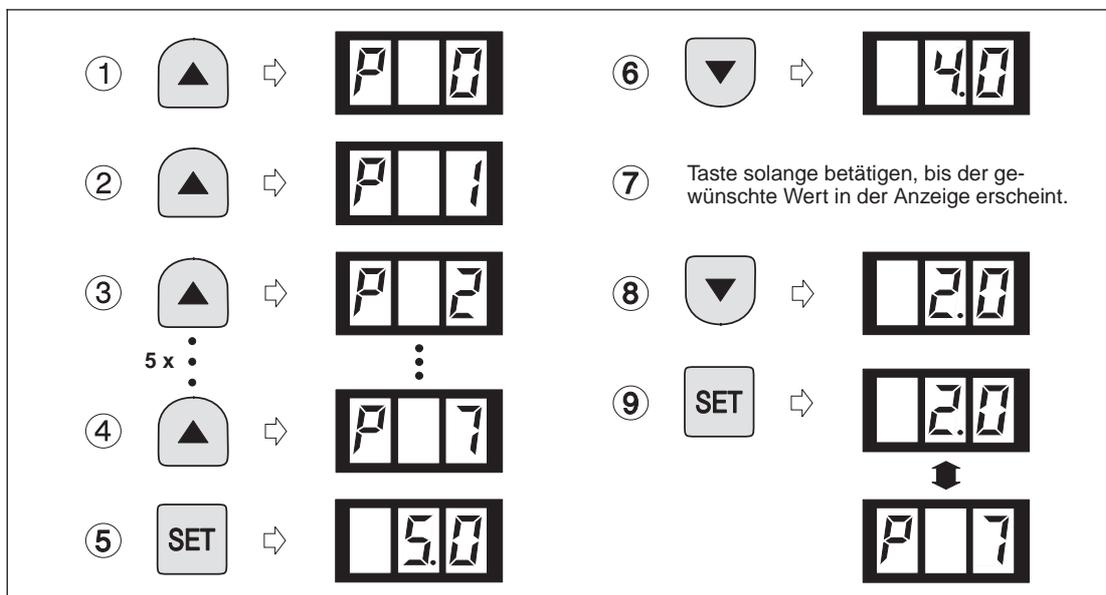


Abb. 5-9: Einstellung eines Parameters

#### HINWEIS

Soll lediglich der Inhalt eines Parameters zur Überprüfung angezeigt werden, so kann der Parameter-Modus nach Aufruf des Parameters durch Betätigen der MODE-Taste wieder verlassen werden.

### 5.3.3 Löschen/Initialisieren von Parametern

Mit Ausnahme von Parameter 21, 22 und 77 können sämtliche Parameter mit Hilfe der LösCHFunktion auf ihre Grundeinstellung zurückgesetzt werden.

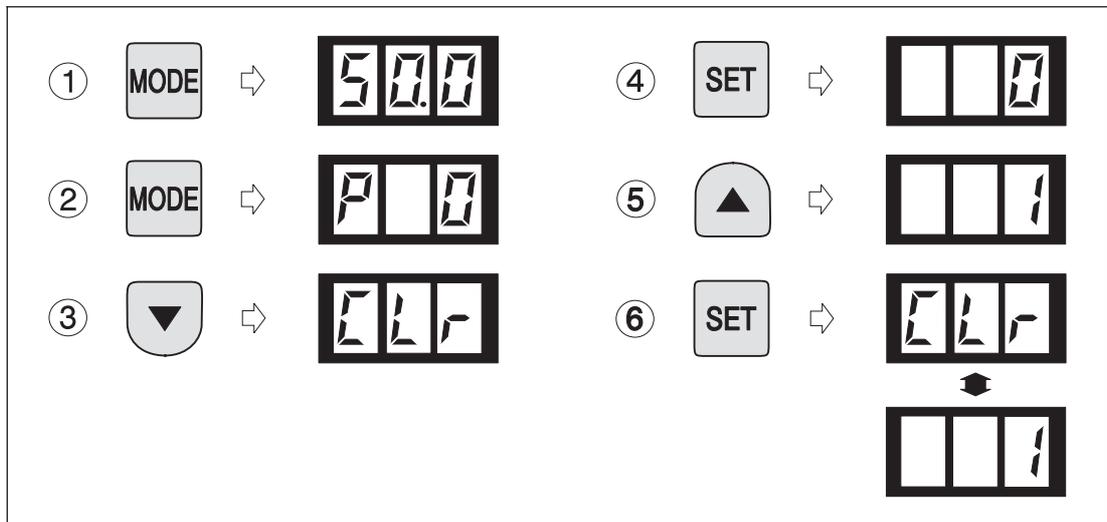


Abb. 5-10: Löschen/Initialisieren von Parametern

**HINWEIS**

Wird die LösCHFunktion versehentlich aufgerufen, kann durch Eingabe einer „0“ ein Zurücksetzen der Parameter verhindert werden.

### 5.3.4 Einstellen der Parameter C-2 und C-3

Die Parameter C-2 und C-3 können nur über die LösCHFunktion im Parameter-Modus (siehe Abs. 5.3.3) eingestellt werden. Der Zugriff auf diese Parameter ist nur möglich, wenn nach Aufruf der LösCHFunktion der Wert „2“ eingegeben wird.

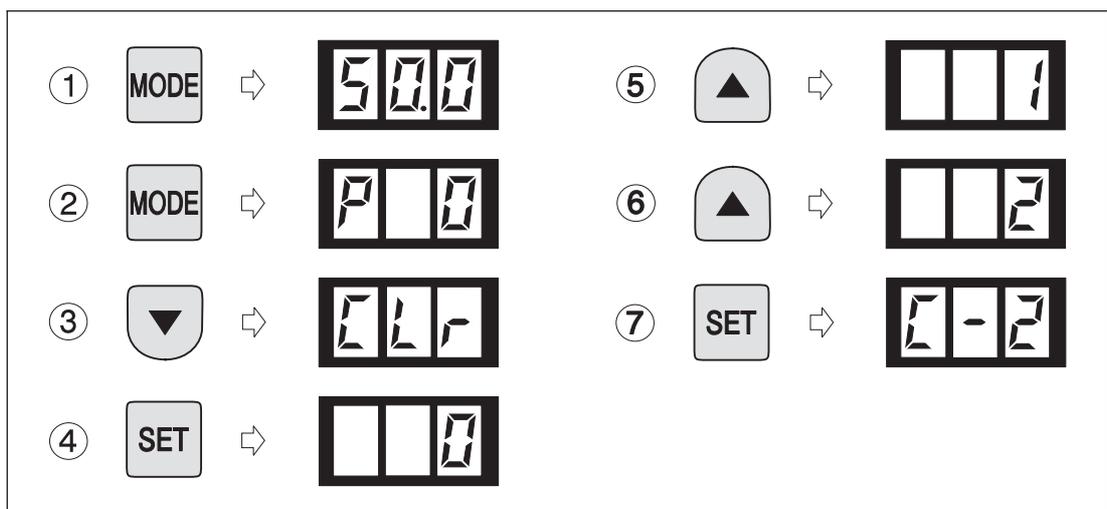


Abb. 5-11: Aufruf der Parameter C-2 und C-3

Die Auswahl zwischen Parameter C-2 und C-3 erfolgt mit Hilfe der Tasten ▲ und ▼.

## 5.4 Fehlerhafte Eingaben

Der Frequenzumrichter verfügt über eine einfache Fehlerdiagnosefunktion, die es erlaubt, die Ursache für eine ungültige Eingabe zu erkennen.

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der möglichen Fehlermeldungen.

Anzeige	Bedeutung	Auftreten
<b>E r r</b>	Ungültige Eingabe	Bei Eingabe eines ungültigen Parameterwertes
<b>E r 1</b>	Schreibschutz	Schreibzugriff bei eingeschaltetem Schreibschutz (Parameter 77 = „1“)
<b>E r 2</b>	Parameteränderung während des Betriebs	Während des Umrichterbetriebs wurde Parameter 79 geändert oder die Löschfunktion wurde aufgerufen.
<b>E r 3</b>	Korrekturwert falsch	Die Korrekturwerte für Parameter C-2 und C-3 liegen zu nahe beieinander.

**Tab. 5-2:** Übersicht der Alarmanzeigen

Der Alarmanzeige kann durch Betätigen der RESET-Taste gelöscht werden.

# 6 Parameter

## 6.1 Allgemeines



### 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.*

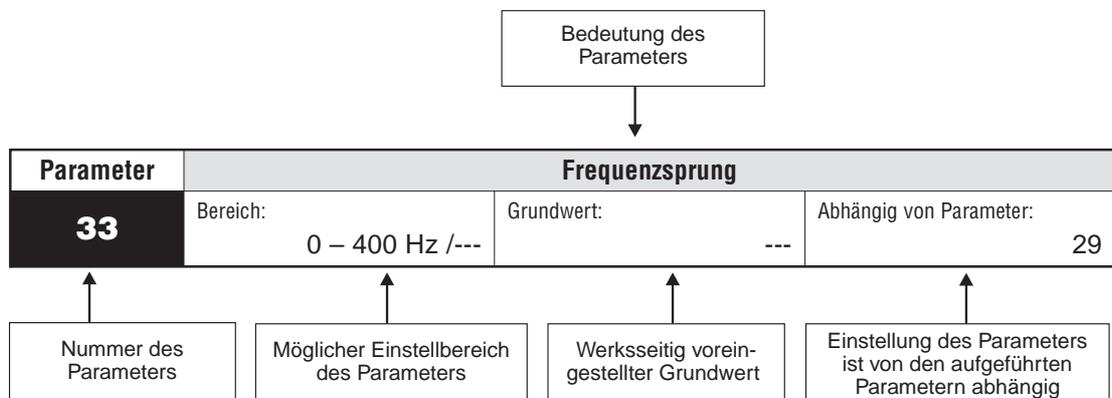
*Die Einstellung der Parameter ist daher in Abstimmung mit den elektrischen und mechanischen Gegebenheiten von Antrieb und Maschine mit größter Sorgfalt vorzunehmen.*

Die nachfolgend beschriebenen Parameter dienen der gezielten Anpassung des Frequenzumrichters FR-U 120 S-N 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 Bedienungseinheit. Angaben über den Betrieb des Umrichters 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-U 120 S-N EC eingestellt werden können. Die jeweilige Werkseinstellung, die bei Auslieferung des Frequenzumrichters vorliegt, ist in der Spalte Grundeinstellung angegeben. Für eigene Eintragungen sind im Anhang separate Parameterbögen vorhanden.

### So lesen Sie die Parameterbeschreibung richtig

Die Parameter sind ihrer Bedeutung nach sortiert und funktionsabhängig zusammengefaßt. Die Beschreibung eines jeden Parameters beginnt mit einem Kasten, der auf den entsprechenden Parameter hinweist und in dem sich die wichtigsten Angaben zu diesem Parameter befinden. Zum besseren Verständnis soll dieser Kasten nachstehend anhand eines Beispiels erläutert werden:



Hinweis: Die Darstellung „---“ kennzeichnet das der Parameter inaktiv ist (entspricht der Darstellung auf der LED-Anzeige)

## 6.2 Übersicht der Parameter

Nr.	Funktion	Einstellbereich	Grundeinstellung	Referenzseite
0	Manuelle Drehmomentanhebung	0 – 15 %	6 %	6-10
1	Maximale Ausgangsfrequenz	0 – 120 Hz	120 Hz	6 - 8
2	Minimale Ausgangsfrequenz	0 – 60 Hz	0 Hz	6 - 8
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	50 – 120 Hz	50 Hz	6 - 5
4	1. Geschwindigkeitsvorwahl (RH)	0 – 120 Hz	50 Hz	6-13
5	2. Geschwindigkeitsvorwahl (RM)	0 – 120 Hz	30 Hz	6-13
6	3. Geschwindigkeitsvorwahl (RL)	0 – 120 Hz	10 Hz	6-13
7	Beschleunigungszeit *	0, 0,1 – 999 s	5 s	6 - 9
8	Bremszeit *	0; 0,1 – 999 s	5 s	6 - 9
9	Elektronischer Motorschutzschalter	0 – 15 A	typabhängig	6-11
10	PWM-Funktion	0 – 15, ---	---	6-17
11	DC-Bremsung (Zeit)	0 – 10 s	0,5 s	6-12
12	DC-Bremsung (Spannung)	0 – 15 %	8 %	6-12
14	Motorauswahl	0,1	0	6-11
15	Tipp-Frequenz	0 – 120 Hz	5 Hz	6-21
16	Beschleunigungs-/Bremszeit im Tipp-Betrieb *	0; 0,1 – 999 s	0,5 s	6-21
17	RL/OH-Funktionsauswahl	0,1	0	6-22
19	Max. Ausgangsspannung	0 – 500 V, ---	---	6 - 5
20	Referenzfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1 – 120 Hz	50 Hz	6 - 9
21	Offset Frequenz-Sollwert	0 – 60 Hz	0 Hz	6 - 7
22	Verstärkung Frequenz-Sollwert	0 – 120 Hz	50 Hz	6 - 7
23	Abschaltenschutz Überstrom	0 – 10	5	6-20
24	4. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	6-14
25	5. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	6-14
26	6. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	6-14
27	7. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	6-14
37	Geschwindigkeitsanzeige	0; 0,1 – 999	0	6-36
42	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	1 – 100 %	10 %	6-33
43	Ausgangs-Frequenzüberwachung (FU-Ausgang)	1 – 120 Hz	6 Hz	6-34
44	Frequenzüberwachung bei Rückwärtslauf (FU-Ausgang)	1 – 120 Hz, ---	---	6-34

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

\* Bei einer Einstellung dieses Parameters auf den Wert 0 beträgt die tatsächliche Beschleunigungs-/Bremszeit 0,04 s.

Nr.	Funktion	Einstellbereich	Grundeinstellung	Referenzseite
46	2. Beschleunigungs-/Bremszeit *	0; 0,1 – 999 s, ---	---	6-23
47	2. Bremszeit *	0; 0,1 – 999 s, ---	---	6-24
48	2. Manuelle Drehmomentanhebung	0 – 15 %, ---	---	6-24
49	2. V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	50 – 120 Hz, ---	---	6-24
50	Auswahl der Wiederholfunktion	0, 1, 2, 3	0	6-37
51	Anzahl der Wiederholungen	0, 1 – 10, 101 – 110	0	6-38
52	Wartezeit für Wiederholungen	0 – 360 s	1 s	6-38
53	Summe der wiederholten Anläufe löschen	0	0	6-39
55	Anzeigeverhältnis des FM-Ausgangssignals zur Ausgangsfrequenz	0 – 120 Hz	50 Hz	6-35
56	Anzeigeverhältnis des FM-Ausgangssignals zum Motorstrom	0 – 200 %	150 %	6-36
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0,1	0	6-25
60	Funktion der Multifunktionseingänge, Gruppenauswahl	0 – 8	0	6-29
61	Funktion der Multifunktionseingänge, Individualauswahl	111 – 999, ---	---	6-30
62	Funktion des STR-Eingangs	0 – 10, ---	---	6-31
70	Funktion des FM-Signalausgangs	0, 1	0	6-35
71	Modulation der PWM-Taktfrequenz	0, 1	0	6-19
72	Höhe der PWM-Taktfrequenz	2,3 – 14,5 kHz	7 kHz	6-18
73	Vorauswahl Sollwertspannung	0, 1	1	6 - 6
75	Funktion der STOP-Taste	0, 14	14	6-25
76	Programmierung des RUN/SU/FU-Signalausgangs	0, 1, 2	0	6-32
77	Schreibschutz für Parameter	0, 1	0	6-41
78	Reversierverbot	0, 1, 2	0	6-41
79	Betriebsartenwahl	1, 2, 3, 4	1	6-42
80	8. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	6-14
81	9. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	6-14
82	10. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	6-14
83	11. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	6-14
84	12. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	6-14
85	13. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	6-14
86	14. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	6-14
87	15. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	6-14
90	Erdschlussüberwachung	0, 1	1	6-20

**Tab. 6-2:** Übersicht der Parameter (2)

\* Bei einer Einstellung dieses Parameters auf den Wert 0 beträgt die tatsächliche Beschleunigungs-/Bremszeit 0,04 s.

Nr.	Funktion	Einstellbereich	Grund-einstellung	Referenz-seite
91	Frequenzsprung 1 A	0 – 120 Hz, ---	---	6-40
92	Frequenzsprung 1 B	0 – 120 Hz, ---	---	6-40
93	Frequenzsprung 2 A	0 – 120 Hz, ---	---	6-40
94	Frequenzsprung 2 B	0 – 120 Hz, ---	---	6-40
95	Frequenzsprung 3 A	0 – 120 Hz, ---	---	6-40
96	Frequenzsprung 3 B	0 – 120 Hz, ---	---	6-40
C-1	Kalibrierung der externen Frequenzanzeige	0 – 120 Hz	50 Hz	6-44
C-2	Offset der Spannungs-Sollwerteingabe	0 – 60 Hz	0 Hz	6-46
C-3	Verstärkung der Spannungs-Sollwerteingabe	0 – 120 Hz	50 Hz	6-46
(Clr)	Parameter zurücksetzen/ Kalibrierfunktion anwählen	0, 1, 2	0	6-43

**Tab. 6-3:** Übersicht der Parameter (3)

Hinweis: Die Darstellung „---“ kennzeichnet das der Parameter inaktiv ist  
(entspricht der Darstellung auf der LED-Anzeige)

Die in der Tabelle aufgeführten Parameter werden auf den Folgeseiten eingehend beschrieben. Über der textlichen Beschreibung befindet sich jeweils ein Kasten, der auf den entsprechenden Parameter hinweist. Neben einer Kurzbeschreibung enthält das zweite linke untere Kästchen den Einstellbereich des Parameters, das mittlere den im Werk voreingestellten Wert (Grundwert) und das rechte die Abhängigkeit des Parameters von anderen Parametern.

## 6.3 Beschreibung der Grundparameter

### Wichtige Grundeinstellungen

Vor Inbetriebnahme des FR-U 120 S-N EC muß die Einstellung der nachfolgend beschriebenen Parameter unbedingt überprüft und gegebenenfalls geändert werden. Sie dienen der grundlegenden Anpassung des Frequenzumrichters an den Antrieb.

### 6.3.1 Einstellung des Motortypenpunktes



**ACHTUNG:**

*Eine falsche Einstellung von Parameter 3 kann zu einer Isolationsbeschädigung oder im Extremfall zu einer Zerstörung des Motors aufgrund erhöhter Stromaufnahme führen.*

Parameter	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)		
<b>3</b>	Bereich: 50 – 120 Hz	Grundwert: 50 Hz	Abhängig von Parameter: —

Über diesen Parameter kann die Ausgangsfrequenz, bei der die Ausgangsspannung ihren maximalen Wert annimmt, in einem Bereich von 50 Hz bis 120 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.

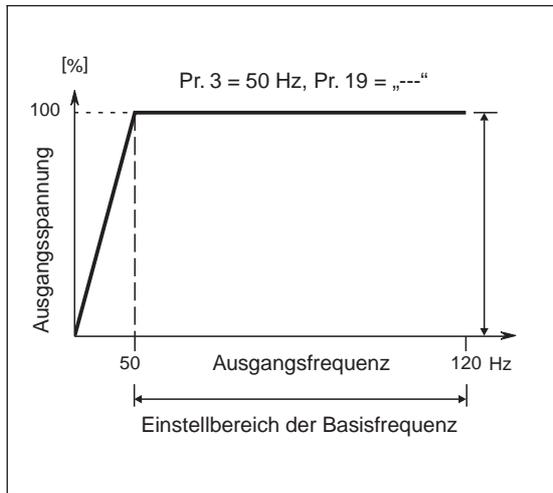
Parameter	Maximale Ausgangsspannung		
<b>19</b>	Bereich: 0 – 500 V,	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: —

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 Einstellung „---“ erreicht die maximale Ausgangsspannung den Wert der Netzspannung, an die der Frequenzumrichter angeschlossen ist.

Es wird empfohlen, die Nennspannung des Motors vom Typenschild abzulesen und in Parameter 19 einzugeben.

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 50 – 120 Hz frei einstellen. Ein Betrieb von Motoren mit Sonderspannungen und/oder Sonderfrequenzen ist somit problemlos möglich.



**Abb. 6-1**  
Verhältnis der Ausgangsspannung zur Ausgangsfrequenz

Parameter	Vorauswahl Sollwertspannung		
<b>73</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0, 1	1	—

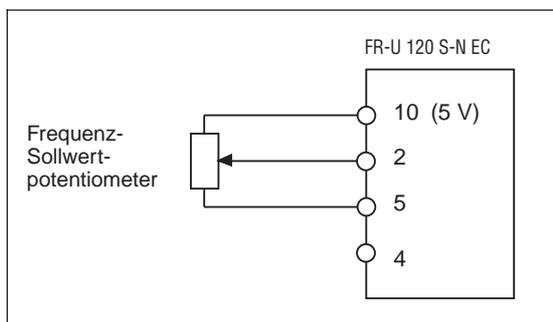
Bei Nutzung des Spannungs-Sollwertsignals wird der Bereich der angelegten Sollwertspannung über Parameter 73 festgelegt.

Einstellwert	Sollwertspannung
0	DC 0 bis 5 V
1	DC 0 bis 10 V

**Tab. 6-4:**  
Bereich der Sollwertspannung

**HINWEIS**

Wird zur Einstellung des Frequenz-Sollwertsignals ein Potentiometer an den Klemmen 2, 5 und 10 verwendet, ist der Spannungsbereich DC 0 bis 5 V (Parameter 73 = „0“) zu wählen.



**Abb. 6-2**  
Belegung der Klemmen 2, 5 und 10 mit externem Frequenz-Sollwertsignal bei Verwendung eines Sollwertpotentiometers

### 6.3.2 Offset und Verstärkung für Spannungssollwert

Parameter	Offset Frequenz-Sollwert		
<b>21</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0 – 60 Hz	0 Hz	—

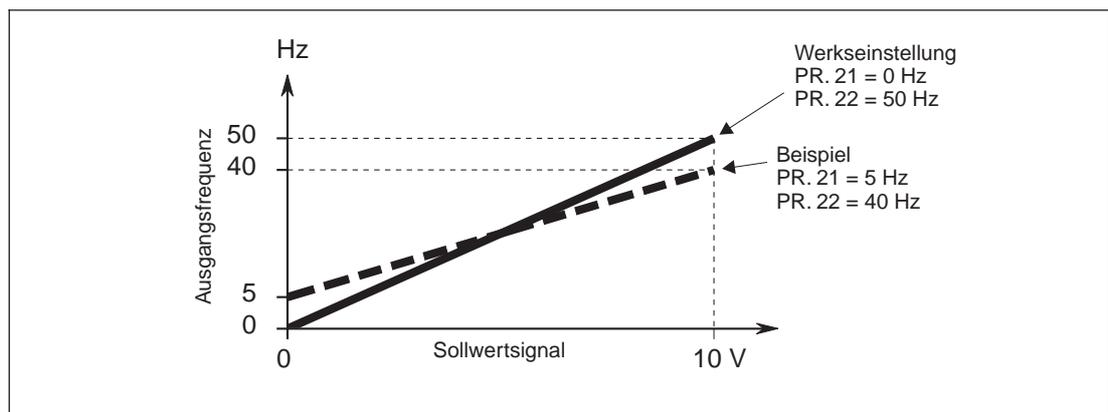
Mit Parameter 21 wird festgelegt, welche Ausgangsfrequenz bei 0 V Sollwertspannung ausgegeben wird.

Im Gegensatz zu Parameter C-2 („Kalibrierfunktion“) wird hierbei eine konstante Sollwertspannung von 0 V angenommen. Eine Speicherung der tatsächlich an die Klemmen 2 und 5 angelegten Sollwertspannung erfolgt nicht.

Parameter	Verstärkung Frequenz-Sollwert		
<b>22</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0 – 120 Hz	50 Hz	—

Mit Parameter 22 wird festgelegt, welche Ausgangsfrequenz bei einer Sollwertspannung von 10 V ausgegeben wird.

Im Gegensatz zu Parameter C-3 („Kalibrierfunktion“) wird hierbei eine konstante Sollwertspannung von 5 V bzw. 10 V angenommen. Eine Speicherung der tatsächlich an die Klemmen 2 und 5 angelegten Sollwertspannung erfolgt nicht.



**Abb. 6-3:** Einstellung für Frequenz-Sollwert

### 6.3.3 Minimale und maximale Ausgangsfrequenz


**ACHTUNG:**

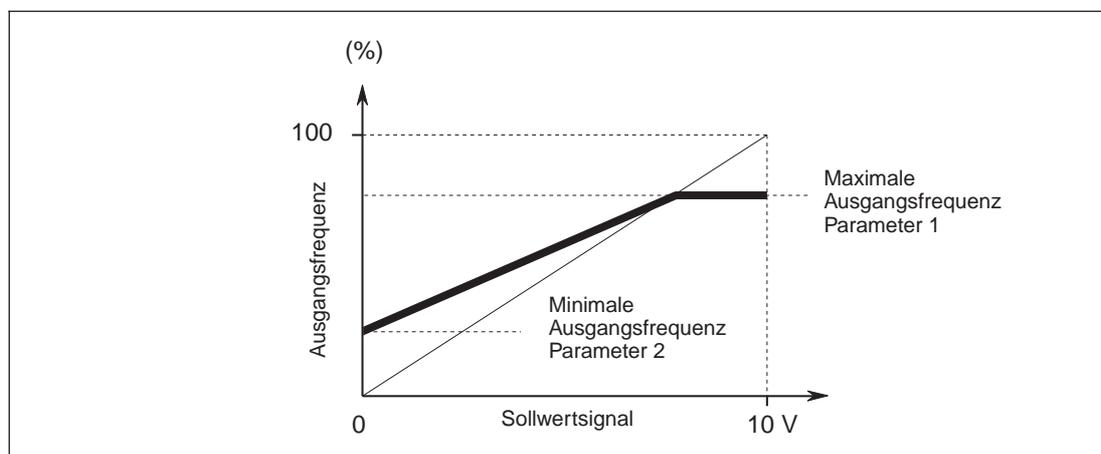
*Soll der Motor über seine angegebene Nenndrehzahl hinaus betrieben werden, ist mit dem Motorenhersteller Rücksprache zu halten, inwieweit diese Betriebsart für den verwendeten Motorentyp zulässig ist. Ein Betrieb mit überhöhter Drehzahl kann zu Motorschäden führen.*

Parameter	Minimale Ausgangsfrequenz		
<b>2</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0 – 60 Hz	0 Hz	—

Die minimale Ausgangsfrequenz kann in einem Bereich zwischen 0 und 60 Hz eingestellt werden. Sobald der Frequenzrichter ein Startsignal erhält und der Frequenzsollwert ein Minimum ist, gibt der Frequenzrichter die in Parameter 2 voreingestellte Ausgangsfrequenz aus.

Parameter	Maximale Ausgangsfrequenz		
<b>1</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0 – 120 Hz	120 Hz	—

Die maximale Ausgangsfrequenz kann zwischen 0 und 120 Hz eingestellt werden. Beträgt der Frequenzsollwert ein Maximum, so wird die in Parameter 1 eingestellte Ausgangsfrequenz ausgegeben. Dies gilt auch dann, wenn in Parameter 22 höhere Ausgangsfrequenzen bei einem Sollwertsignal von 10 V eingestellt sind.



**Abb. 6-4:** Minimale und maximale Ausgangsfrequenz

### 6.3.4 Beschleunigungs- und Bremszeit

Parameter	Beschleunigungszeit		
<b>7</b>	Bereich: 0; 0,1 – 999 s	Grundwert: 5 s	Abhängig von Parameter: —

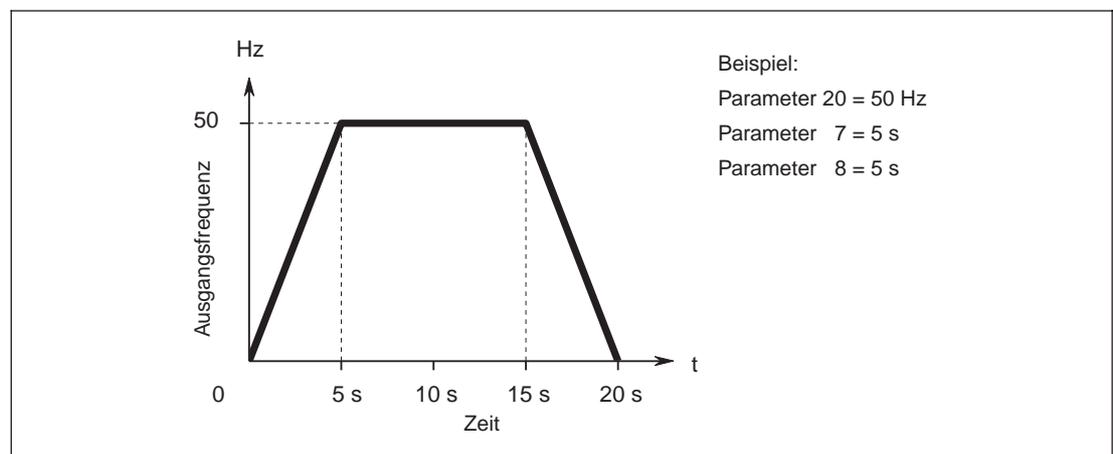
Mit Parameter 7 kann die Beschleunigungszeit für den Antrieb festgelegt werden. Die Beschleunigungszeit beschreibt den Zeitraum (in Sekunden), der benötigt wird, um von 0 Hz bis zur der in Parameter 20 festgelegten Frequenz zu beschleunigen.

Parameter	Bremszeit		
<b>8</b>	Bereich: 0; 0,1 – 999 s	Grundwert: 5 s	Abhängig von Parameter: —

Die Bremszeit, also der Zeitraum (in Sekunden), in dem der Antrieb von der in Parameter 20 festgelegten Frequenz bis auf 0 Hz abgebremst wird, kann über Parameter 8 festgelegt werden.

Parameter	Refrenzfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit		
<b>20</b>	Bereich: 1 – 120 Hz	Grundwert: 50 Hz	Abhängig von Parameter: —

Beschleunigungs- und Bremszeit beziehen sich auf diesen Parameter. Das Verhältnis Ausgangsfrequenzänderung  $\Delta f$  pro Zeitänderung auf  $\Delta t$  lässt sich entweder durch Parameter 7 und 8 oder durch Parameter 20 verstellen.



**Abb. 6-5:** Beispieldiagramm für Beschleunigungs-/Bremszeit

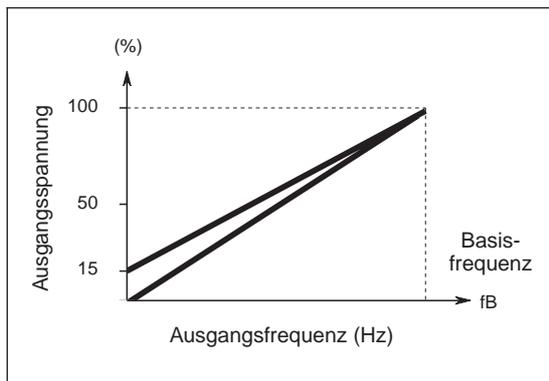
#### HINWEIS

Durch Eintragen einer „0“ in Parameter 7 oder 8 wird die Beschleunigungs-/Bremszeit auf einen tatsächlichen Wert von 0,04 s festgelegt.

### 6.3.5 Manuelle Drehmomentanhebung

Parameter	Drehmomentanhebung (manuell)		
<b>0</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0 – 15 %	6 %	—

Mit Hilfe von Parameter 0 kann die Ausgangsspannung bei kleinen Ausgangsfrequenzen angehoben werden. Der eingestellte Wert gibt den Prozentsatz der maximalen Ausgangsspannung an, auf den die Ausgangsspannung erhöht wird. Vom Zeitpunkt des Anlaufens bis zum Erreichen von Betriebsfrequenz- und -spannung steigt die Spannung direkt proportional zur Frequenz. Die Funktion zur manuellen Drehmomentanhebung ist immer dann einzusetzen, wenn ein hohes Anlaufmoment oder ein hohes Drehmoment bei niedriger Drehzahl gefordert ist.



**Abb. 6-6:**

*Ausgangsfrequenz im Verhältnis zur Ausgangsspannung*



**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 !*

### 6.3.6 Elektronischer Motorschutzschalter

Parameter	Stromeinstellung für den elektronischen Motorschutzschalter		
<b>9</b>	Bereich: 0 – 15 A	Grundwert: typabhängig	Abhängig von Parameter: —

Der Frequenzumrichter FR-U 120 S-N EC verfügt 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.

In Parameter 9 wird der Motornennstrom, multipliziert mit 1,1 (Sicherheitszuschlag 10 %), eingegeben.

Beispiel:

$$I_{N \text{ MOT}} = 3 \text{ A} \rightarrow 3 \text{ A} \times 1,1 = 3,3 \text{ A}$$

Parameter 9 muß somit auf 3,3 A gesetzt werden.

Sind mehrere Motoren an einen Frequenzumrichter angeschlossen, ist ein ausreichender thermischer Motorschutz nicht gewährleistet. In diesem Fall ist der Motorschutzschalter abzuschalten. Hierzu wird Parameter 9 auf „0“ gesetzt. Der thermische Motorschutz muß extern gewährleistet werden.

Parameter	Motorauswahl		
<b>14</b>	Bereich: 0, 1	Grundeinstellung: 0	Abhängig von Parameter: —

Parameter 14 erlaubt eine Auswahl zwischen selbstbelüfteten und fremdbelüfteten Motoren. Die Auslösecharakteristik des elektronischen Motorschutzschalters läßt sich dadurch an die jeweilige Kühlungsart des Motors anpassen. Da beim fremdbelüfteten Motor die Kühlung nicht drehzahlabhängig ist, löst der elektronische Motorschutzschalter bei Betrieb mit Teil-drehzahl erst später aus.

Einstellwert	Funktion
0	Selbstbelüfteter Motor
1	Fremdbelüfteter Motor

**Tab. 6-5:**  
*Einstellmöglichkeit Parameter 14*

### 6.3.7 DC-Bremse

Der Frequenzumrichter FR-U 120 S-N EC verfügt über eine einstellbare DC-Bremse. Durch Aufschaltung einer getakteten Gleichspannung auf den Motorständer wird der Motor in der Art einer Wirbelstrombremse stillgesetzt. Hierdurch lassen sich gute Stoppgenauigkeiten bei Positionierantrieben realisieren.

Durch die getaktete Gleichspannung im Motorständer lassen sich Haltemomente von ca. 20 bis 25 % des Motornennmomentes erzielen. Mit Hilfe der DC-Bremse kann die Drehzahl vor dem Einfallen der mechanischen Bremse auf ein Minimum reduziert werden. Der Bremsverschleiß wird hierdurch wirksam vermindert. Die DC-Bremse wird bei 3 Hz aktiviert.

Parameter	DC-Bremung (Zeit)		
<b>11</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0 – 10 s	0,5 s	—

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

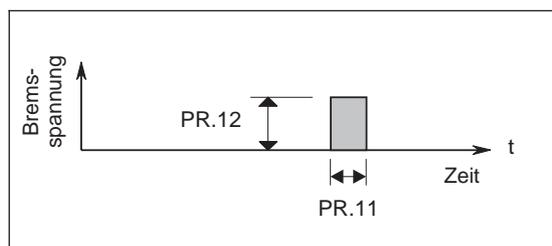


**ACHTUNG:**

*Eine zu lang gewählte Einschaltzeitdauer der DC-Bremse kann bei eigenbelüfteten Motoren zu Überhitzung führen.*

Parameter	DC-Bremung (Spannung)		
<b>12</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0 – 15 %	8 %	—

Die Höhe der getakteten Gleichspannung wird in Prozent der maximalen Ausgangsspannung in Parameter 12 eingegeben. Die Höhe des Bremsmomentes ist annähernd proportional zur Höhe der Gleichspannung.



**Abb. 6-7:**  
Parameter für DC-Bremung

### 6.3.8 Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl

#### HINWEIS

Zur Nutzung der hier beschriebenen Eigenschaften ist es notwendig, die Klemmen der Multifunktionseingänge X1, X2 und X3 sowie die Klemme des Eingangs STR mit den entsprechenden Funktionen zu belegen. Dies geschieht mit Hilfe der Parameter 60, 61 und 62. Im folgenden wird nur auf die zum Betrieb notwendigen Funktionen der Klemmen Bezug genommen. Hierbei wird davon ausgegangen, daß der Anwender diese korrekt zur Nutzung der hier beschriebenen Eigenschaften konfiguriert hat.

Der Frequenzumrichter FR-U 120 S-N EC verfügt über 15 Drehzahlen (Geschwindigkeiten), die vom Anwender nach Bedarf über Parameter 4, 5, 6 sowie über Parameter 24 – 27 und 80 – 87 vorgegeben werden können.

Damit der Frequenzumrichter eine voreingestellte Ausgangsfrequenz ausgibt, müssen die entsprechenden Klemmen (RH, RM, REX oder RL) mit der P24-Klemme verbunden werden. Der Frequenzumrichter muß sich hierzu in der Betriebsart „EXTERN“ befinden.

#### HINWEIS

Werden ausschließlich die Parameter 4, 5 und 6 zur Geschwindigkeitsvorwahl verwendet, (Parameter 24 bis 27 sind inaktiv und auf „---“ eingestellt) und versehentlich zwei der Klemmen RH, RM oder RL gleichzeitig mit P24 verbunden, so haben die Klemmen folgende Priorität: RL vor RM und RM vor RH.

Parameter	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH		
<b>4</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0 – 120 Hz	50 Hz	60, 61, 62

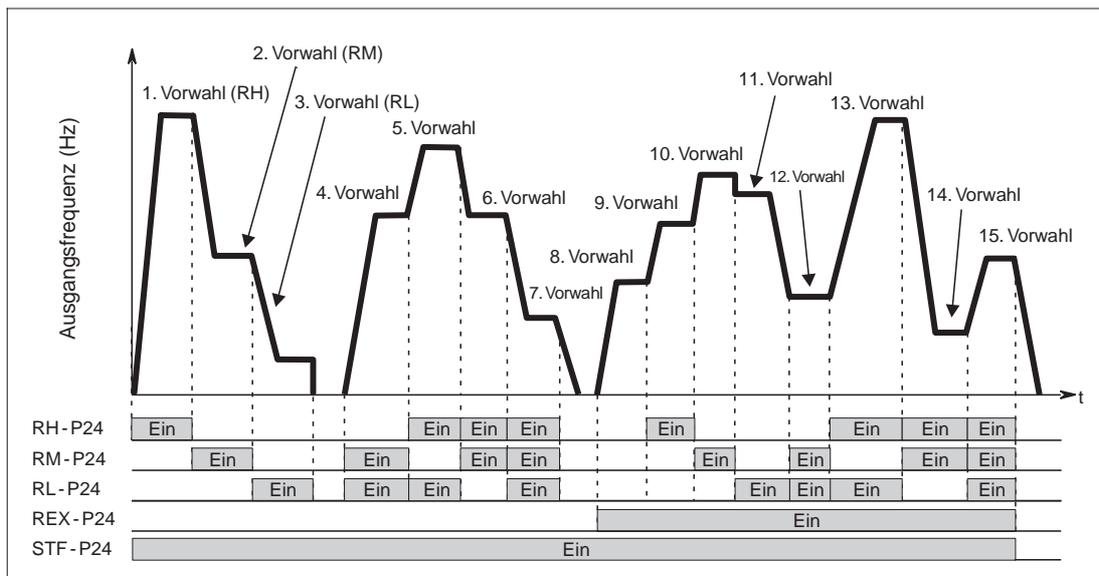
Die Ausgangsfrequenz wird auf den ersten Drehzahlvorgabewert (hoher Drehzahlbereich) eingestellt.

Parameter	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM		
<b>5</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0 – 120 Hz	30 Hz	60, 61, 62

Die Ausgangsfrequenz wird auf den zweiten Drehzahlvorgabewert (mittlerer Drehzahlbereich) eingestellt.

Parameter	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL		
<b>6</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0 – 120 Hz	10 Hz	60, 61, 62

Die Ausgangsfrequenz wird auf den dritten Drehzahlvorgabewert (niedriger Drehzahlbereich) eingestellt.



**Abb. 6-8:** Aufruf der Geschwindigkeitsvorwahlen in Abhängigkeit der Signalklemmenbelegung

Parameter	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		
<b>24</b>	Bereich: 0 – 120 Hz / ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 62

Einstellung der Ausgangsfrequenz für den vierten Drehzahlvorgabewert.

Parameter	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		
<b>25</b>	Bereich: 0 – 120 Hz / ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 62

Einstellung der Ausgangsfrequenz für den fünften Drehzahlvorgabewert.

Parameter	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		
<b>26</b>	Bereich: 0 – 120 Hz / ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 62

Einstellung der Ausgangsfrequenz für den sechsten Drehzahlvorgabewert.

Parameter	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		
<b>27</b>	Bereich: 0 – 120 Hz / ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 62

Einstellung der Ausgangsfrequenz für den siebten Drehzahlvorgabewert.

Parameter	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		
<b>80</b>	Bereich: 0 – 120 Hz / ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 62

Einstellung der Ausgangsfrequenz für den achten Drehzahlvorgabewert.

Parameter	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		
<b>81</b>	Bereich: 0 – 120 Hz, ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 62

Einstellung der Ausgangsfrequenz für den neunten Drehzahlvorgabewert.

Parameter	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		
<b>82</b>	Bereich: 0 – 120 Hz, ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 62

Einstellung der Ausgangsfrequenz für den zehnten Drehzahlvorgabewert.

Parameter	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		
<b>83</b>	Bereich: 0 – 120 Hz, ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 62

Einstellung der Ausgangsfrequenz für den elften Drehzahlvorgabewert.

Parameter	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		
<b>84</b>	Bereich: 0 – 120 Hz, ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 62

Einstellung der Ausgangsfrequenz für den zwölften Drehzahlvorgabewert.

Parameter	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		
<b>85</b>	Bereich: 0 – 120 Hz, ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 62

Einstellung der Ausgangsfrequenz für den dreizehnten Drehzahlvorgabewert.

Parameter	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		
<b>86</b>	Bereich: 0 – 120 Hz, ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 62

Einstellung der Ausgangsfrequenz für den vierzehnten Drehzahlvorgabewert.

Parameter	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl		
<b>87</b>	Bereich: 0 – 120 Hz, ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 62

Einstellung der Ausgangsfrequenz für den fünfzehnten Drehzahlvorgabewert.

Geschwindigkeitsvorwahl	Verbindung über die Eingangsklemmen				Parameter	Frequenzbereich
	RH-P24	RM-P24	RL-P24	REX-P24		
1	EIN	AUS	AUS	AUS	4	0 bis 120 Hz
2	AUS	EIN	AUS	AUS	5	0 bis 120 Hz
3	AUS	AUS	EIN	AUS	6	0 bis 120 Hz
4	AUS	EIN	EIN	AUS	24	0 bis 120 Hz, ---
5	EIN	AUS	EIN	AUS	25	0 bis 120 Hz, ---
6	EIN	EIN	AUS	AUS	26	0 bis 120 Hz, ---
7	EIN	EIN	EIN	AUS	27	0 bis 120 Hz, ---
8	AUS	AUS	AUS	EIN	80	0 bis 120 Hz, ---
9	EIN	AUS	AUS	EIN	81	0 bis 120 Hz, ---
10	AUS	EIN	AUS	EIN	82	0 bis 120 Hz, ---
11	AUS	AUS	EIN	EIN	83	0 bis 120 Hz, ---
12	AUS	EIN	EIN	EIN	84	0 bis 120 Hz, ---
13	EIN	AUS	EIN	EIN	85	0 bis 120 Hz, ---
14	EIN	EIN	AUS	EIN	86	0 bis 120 Hz, ---
15	EIN	EIN	EIN	EIN	87	0 bis 120 Hz, ---
extern	AUS	AUS	AUS	AUS	Einstellung über Potentiometer oder Spannungssollwert	0 bis zum voreingestellten Maximalwert

**Tab. 6-6:** Übersicht der Parameter zur Geschwindigkeitsvorwahl

#### HINWEISE

Die Funktion REX ist ausschließlich über Umbelegung der Klemme STR verfügbar. Dies bedeutet, daß bei Betrieb mit 15 Vorwahlgeschwindigkeiten nur eine Drehrichtung zur Verfügung steht.

Werden die Parameter 24 bis 27 und 80 bis 87 inaktiv gesetzt, d. h. auf „---“ (Grundeinstellung) eingestellt, ist die 4. bis 15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl nicht aktiv.

Wenn in der Mehrfach-Geschwindigkeitsvorwahl mehr als zwei Drehzahl-/Geschwindigkeitswerte gleichzeitig angegeben werden, wird nur die niedrigere Frequenz ausgegeben. Werden beispielsweise die Werte für den hohen Drehzahl-/Geschwindigkeitsbereich (RH) mit 60 Hz und die Werte für den niedrigen Bereich (RL) mit 50 Hz festgelegt und die Verbindungen über den Klemmen RH-P24 und RL-P24 gleichzeitig geschlossen, beträgt die Ausgangsfrequenz in diesem Fall 50 Hz.

Bei gleichzeitigem Anliegen der Signale für Mehrfach-Geschwindigkeitsvorwahl und externer Frequenzvorgabe, erhält das Signal für die Mehrfach-Geschwindigkeitsvorwahl Vorrang.

## 6.4 Parameter zur individuellen Antriebsanpassung

### 6.4.1 PWM-Funktionen

Parameter	PWM-Funktion		
<b>10</b>	Bereich: 0 – 15	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: —

Parameter 10 verstellt die Höhe der PWM-Taktfrequenz im Bereich von 0,7 kHz bis 2,2 kHz. Für höhere PWM-Taktfrequenzen ist Parameter 10 auf „---“ zu setzen (Parameter inaktiv) und die gewünschte Höhe der PWM-Taktfrequenz in Parameter 72 einzugeben.

Einstellwert	Höhe der PWM-Taktfrequenz
0	0,7 kHz
1	0,8 kHz
2	0,9 kHz
3	1,0 kHz
4	1,1 kHz
5	1,2 kHz
6	1,3 kHz
7	1,4 kHz
8	1,5 kHz
9	1,6 kHz
10	1,7 kHz
11	1,8 kHz
12	1,9 kHz
13	2,0 kHz
14	2,1 kHz
15	2,2 kHz
---	Höhe der PWM-Taktfrequenz wird von Parameter 72 bestimmt.

**Tab. 6-7:**  
*Einstellmöglichkeiten der PWM-Taktfrequenz*

## 6.4.2 Höhe der PWM-Taktfrequenz

Die Höhe der Motorgeräusche, eventuelle Resonanzen oder Vibrationen können direkt beeinflusst werden. Ferner hat die Höhe der eingestellten PWM-Taktfrequenz Einfluß auf den Ableitstrom sowie auf das Maß der vom Frequenzumrichter ausgehenden Funkstörungen. Tabelle 6-8 zeigt die Zusammenhänge.

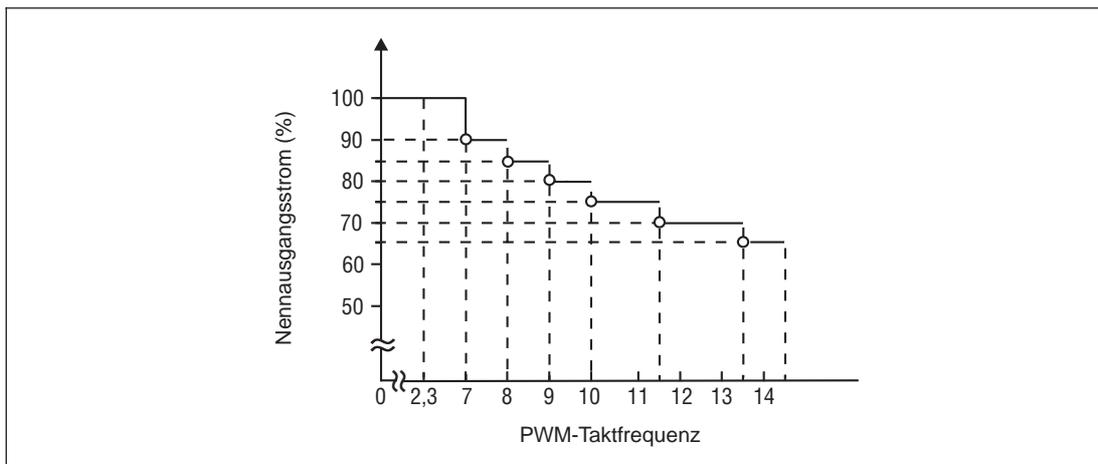
Höhe der PWM-Taktfrequenz	Funkstörungen	Ableitstrom
0,7 bis 7 kHz	geringer	geringer
7 bis 14,5 kHz	größer	größer

**Tab. 6-8:**  
Einfluß der PWM-Taktfrequenzhöhe

Parameter	Höhe der PWM-Taktfrequenz		
<b>72</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	2,3 – 14,5 kHz	7 kHz	10

Parameter 72 verstellt die Höhe der PWM-Taktfrequenz im Bereich von 2,3 bis 14,5 kHz. Zur Verstellung der Höhe der PWM-Taktfrequenz über Parameter 72 muß „---“ in Parameter 10 eingestellt sein.

In der Grundeinstellung beträgt die Höhe der PWM-Taktfrequenz 7 kHz. Wird die PWM-Taktfrequenz über diesen Wert hinaus erhöht, ist eine Reduzierung des Nennausgangsstromes erforderlich. Abb. 6-9 zeigt den Zusammenhang zwischen der Höhe der PWM-Taktfrequenz und der notwendigen Reduzierung des Nennausgangsstromes des Frequenzumrichters.



**Abb. 6-9:** Abhängigkeit des Nennausgangsstroms von der Höhe der PWM-Taktfrequenz

### 6.4.3 Reduzierung der Motorgeräusche

Parameter	Reduzierung der Motorgeräusche		
<b>71</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0, 1	0	—

Bei Verwendung kleiner PWM-Taktfrequenzen (Parameter 10) treten oft störende Motorgeräusche auf. Diese Funktion soll helfen, den störenden Geräuscheindruck, der durch die niedrige PWM-Taktfrequenz entsteht, zu reduzieren. Die Funktion überwacht und stellt die PWM-Taktfrequenz so, daß der subjektive Geräuscheindruck einer Lautstärkenreduzierung gleich kommt. Hierzu wird eine, dem menschlichen Ohr angenehme Tonfrequenz auf die PWM-Taktfrequenz aufmoduliert.

#### HINWEIS

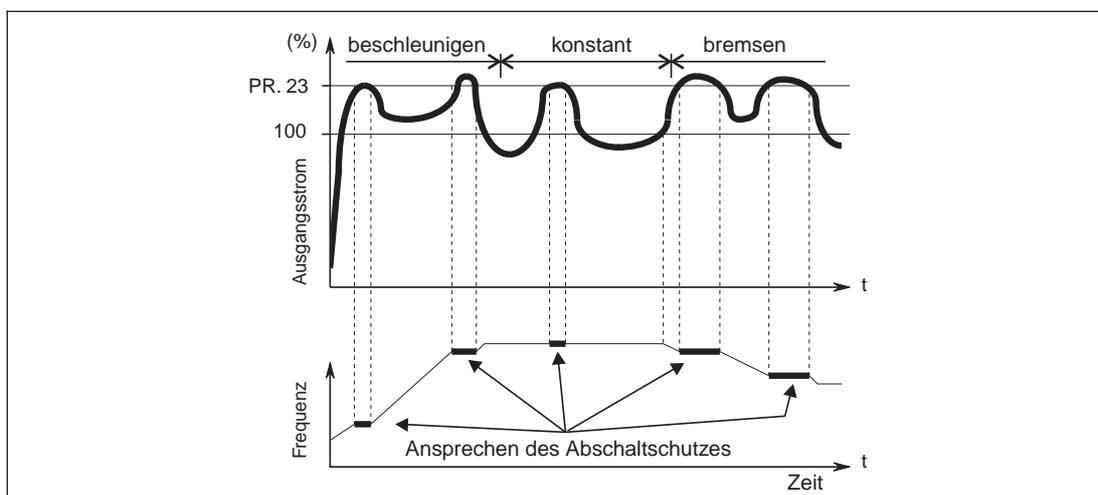
Diese Funktion ist inaktiv, wenn die PWM-Taktfrequenz 10 kHz ist ( $\text{Pr. } 72 \geq 10 \text{ kHz}$ ). Hier kann durch Überlagerung einer Tonfrequenz kein subjektiver Eindruck einer Lautstärkenreduzierung erzielt werden.

## 6.5 Schutzfunktionen

### 6.5.1 Abschaltenschutz bei Überstrom

Parameter	Abschaltenschutz Überstrom		
<b>23</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0 – 10	5	—

Die Ausgangsstromüberwachung des Frequenzumrichters ermöglicht eine Begrenzung des Motorstroms. Sobald der Ausgangsstrom die über Parameter 23 einstellbare Stromgrenze erreicht oder überschreitet, beendet der Frequenzumrichter den Frequenzantrieb in der Beschleunigungsphase oder verringert die Ausgangsfrequenz während des Betriebs mit konstanter Drehzahl. Das System wartet anschließend auf einen Abfall des Laststroms. Sobald der Motorstrom unter die in Parameter 23 eingestellte Grenze fällt, wird die Ausgangsfrequenz wieder angehoben und weiter mit der voreingestellten Betriebsfrequenz gearbeitet.



**Abb. 6-10:** Ansprechzeit des Abschaltenschutzes

Die Schutzfunktion zur Begrenzung des Motorstroms kann ein Abschalten des Frequenzumrichters nicht verhindern, wenn eine plötzliche Stromänderung z.B. aufgrund eines Kurzschlusses am Ausgang auftritt.

Parameter 23 erlaubt die Vorgabe eines Stromniveaus, bei dessen Überschreitung der Abschaltenschutz aktiviert wird (prozentualer Wert im Verhältnis zum Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters). Die Eingabe des Wertes „1“ entspricht dabei 110 %, die des Wertes „2“ entspricht 120 % usw.

Wird in Parameter 23 eine „0“ eingegeben, ist der Abschaltenschutz bei Überstrom nicht aktiviert.

### 6.5.2 Erdschlußüberwachung

Parameter	Erdschlußüberwachung		
<b>90</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0, 1	1	—

Ist Parameter 90 auf „1“ gesetzt wird der Frequenzumrichter bei Betriebsstart auf ausgangsseitigen Erdschluß überwacht. Bei Erkennung eines Erdschlusses schaltet der Umrichter den Ausgang ab und gibt eine Fehlermeldung aus.

## 6.6 Parameter zur Einstellung erweiterter Funktionen

### HINWEIS

Zur Nutzung der in den folgenden Abschnitten beschriebenen Eigenschaften ist es notwendig, die Klemmen der Multifunktionseingänge X1, X2 und X3 mit den entsprechenden Funktionen zu belegen. Dies geschieht mit Hilfe der Parameter 60 bzw. 61. In den folgenden Abschnitten wird nur auf die zum Betrieb der Klemmen notwendigen Funktionen Bezug genommen. Hierbei wird davon ausgegangen, daß der Anwender diese korrekt zur Nutzung der beschriebenen Funktion konfiguriert hat.

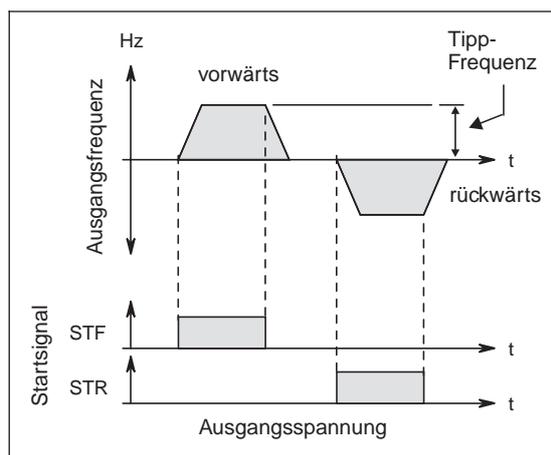
### 6.6.1 Tipp-Betrieb

Ein Tipp-Betrieb zur Einrichtung einer Maschine etc. ist über die Klemmenfunktion JOG/OH möglich. Sobald der Frequenzumrichter jetzt das Startsignal erhält, wird mit der voreingestellten Beschleunigungs-/Bremszeit (Parameter 16) auf die in Parameter 15 (Tipp-Frequenz) eingegebene Frequenz beschleunigt. Sobald das Startsignal entfällt, bremst der Frequenzumrichter mit der in Parameter 16 vorgegebenen Zeit zum Stillstand ab.

Parameter	Tipp-Frequenz		
<b>15</b>	Bereich: 0 – 120 Hz	Grundwert: 5 Hz	Abhängig von Parameter: 60, 61; 17

Parameter	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tipp-Betrieb		
<b>16</b>	Bereich: 0; 0,1 – 999 s	Grundwert: 0,5 s	Abhängig von Parameter: 60, 61; 17

Die Beschleunigungs- und Bremszeit zu Beginn und zum Ende des Tipp-Betriebes wird in Parameter 16 festgelegt. Im Tipp-Betrieb ist damit die Beschleunigungszeit gleich der Bremszeit.



**Abb. 6-11:**

*Zeitverläufe der Signale im Tipp-Betrieb*

### HINWEIS

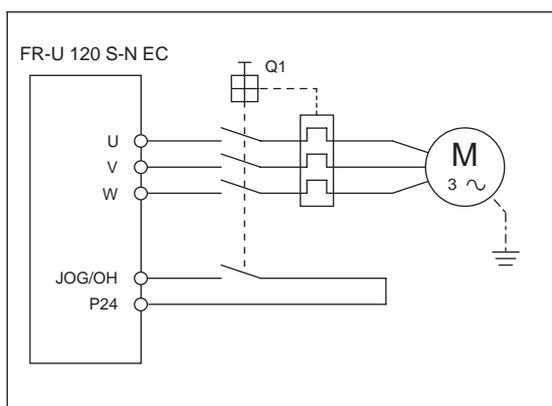
Durch Eintragen einer in „0“ in Parameter 16 wird die Beschleunigungs-/Bremszeit auf einen tatsächlichen Wert von 0,04 s festgelegt.

## 6.6.2 Externer Motorschutzschalter

Parameter	RL/OH-Funktionsauswahl		
<b>17</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0, 1	0	60, 61

Wird in Parameter 17 eine „1“ eingegeben, steht die Klemmenfunktion JOG/OH als Eingang für ein externes Thermorelais zur Verfügung.

Die Klemmenfunktion JOG/OH ermöglicht somit das Abschalten des Frequenzumrichterausgangs bei Ansprechen eines externen Motorschutzschalters. Ein Beschaltungsbeispiel für die Klemmenfunktion JOG/OH zeigt die nachstehende Abbildung (Abb. 6-12).



**Abb. 6-12:**

*Anschluß eines externen Motorschutzschalters*

Ist der Eingang als Schaltfunktion für ein externes Thermorelais selektiert (Parameter 17 = „1“), führt ein Öffnen der Verbindung zwischen den Klemmen JOG/OH und P24 zum Abschalten des Frequenzumrichterausgangs. In diesem Fall erscheint auf der Anzeige der Bedieneinheit die Meldung „E.OHT“.

Einstellwert	Klemme JOG/OH
0	Drehzahlvorgabe
1	Eingang für externes Thermorelais

**Tab. 6-9:**

*Funktion der Klemme JOG/OH*

### 6.6.3 Zweiter Parametersatz

#### HINWEIS

Zur Nutzung der hier beschriebenen Eigenschaften ist es notwendig, die Klemmen der Multifunktionseingänge X1, X2 und X3 mit den entsprechenden Funktionen zu belegen. Dies geschieht mit Hilfe der Parameter 60 bzw. 61. Im folgenden wird nur auf die zum Betrieb der Klemmen notwendigen Funktionen Bezug genommen. Hierbei wird davon ausgegangen, daß der Anwender diese korrekt zur Nutzung der hier beschriebenen Funktion konfiguriert hat.

Der Frequenzumrichter FR-U 120 S-N EC verfügt über einen zweiten Satz Grundparameter:

- 2. Beschleunigungs-/Bremszeit
- 2. Bremszeit
- 2. manuelle Drehmomentanhebung
- 2. Basisfrequenz

Der zweite Parametersatz wird aktiv, sobald am Frequenzumrichter die Eingangsklemmen RT und P24 verbunden werden und die entsprechenden Parameter gesetzt sind. Dieser neue Parametersatz tritt dann anstelle des ersten Parametersatzes in Kraft. Auf diese Weise lassen sich Motoren mit unterschiedlichen Daten und Eigenschaften an einem Frequenzumrichter betreiben. Sind alle Parameter 46 bis 49 auf „---“ gesetzt, so ist die Funktion der Reglersperre über den MRS-Eingang aktiviert (siehe auch Abs. 3.2.1).

Parameter	2. Beschleunigungs-/Bremszeit		
<b>46</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0; 0,1 – 999 s	---	60, 61

Die zweite Vorgabe der Beschleunigungs-/Bremszeit wird aktiv, sobald die Eingangsklemmen RT und P24 miteinander verbunden sind und in Parameter 46 ein anderer Wert als „---“ eingegeben ist. Beschleunigungs- und Bremsvorgänge erfolgen dann mit der in Parameter 46 vorgegebenen Zeit.

Parameter	2. Bremszeit		
<b>47</b>	Bereich: 0; 0,1 – 999 s	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61

Sind die Eingangsklemmen RT und P24 miteinander verbunden, und wird in Parameter 47 und 46 ein anderer Wert als „---“ eingegeben, ist die 2. Bremszeit aktiv.

In diesem Fall wird die in Parameter 46 (2. Beschleunigungs-/Bremszeit) vorgegebene Zeit ausschließlich zur 2. Beschleunigungszeit. Auf diese Weise lassen sich Beschleunigungs- und Bremszeit für den Betrieb mit dem zweiten Parametersatz getrennt voneinander einstellen.

Parameter	2. manuelle Drehmomentanhebung		
<b>48</b>	Bereich: 0 – 15 %	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 46

Die zweite manuelle Drehmomentanhebung ist aktiv, wenn die Eingangsklemmen RT und P24 miteinander verbunden sind und in Parameter 48 ein anderer Wert als „---“ eingegeben ist. Die Funktion des Parameters 48 entspricht im weiteren der Funktion von Parameter 0 (siehe Abs. 6.3.6).

Parameter	2. V/f-Kennlinie		
<b>49</b>	Bereich: 0 – 120 Hz	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: 60, 61, 46

Die zweite V/f-Kennlinie (2. Basisfrequenz) ist aktiv, wenn die Eingangsklemmen RT und P24 miteinander verbunden sind und Parameter 49 einen anderen Wert als „---“ enthält. Die Funktion des Parameters 49 entspricht im weiteren der Funktion von Parameter 3 (siehe Abs. 6.3.1).

#### HINWEIS

Durch Eintragen einer „0“ in Parameter 46 und 47 wird die Beschleunigungs-/Bremszeit auf einen tatsächlichen Wert von 0,04 s festgelegt.

Parameter	Funktion der STOP-Taste		
<b>75</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0, 14	14	—

Parameter 75 legt, unabhängig von dem mit Parameter 79 gewählten Betriebsmodus, die Funktion der STOP-Taste zum Stoppen des Antriebes fest.

Einstellwert	Funktion
0	STOP-Taste nur bei Tastatur-Betrieb oder in den kombinierten Betriebsmodi aktiv (siehe auch Hinweis unten).
14	STOP-Taste ist immer aktiv. Auch, wenn der Frequenzumrichter über externe Signale angesteuert wird, führt das Betätigen der STOP-Taste zum Abstoppen des Antriebs.

**Tab. 6-10:**

*Einstellmöglichkeit von Parameter 75*

Ist der Antrieb bei Betrieb mit externen Signalen durch Betätigen der STOP-Taste stillgesetzt worden, sind folgende Schritte zum erneuten Wiederanlauf notwendig:

- ① Wegnahme des Startsignals (STF oder STR)
- ② Taste SET 1 x betätigen
- ③ Anlegen des Startsignals (STF oder STR). Der Antrieb läuft wieder an.

#### HINWEIS

Ist der Einstellwert von Parameter 75 auf „0“ gesetzt, hat die STOP-Taste bei Betrieb des Antriebs mit externen Signalen keine Funktion. Das Betätigen der STOP-Taste führt in diesem Fall auch nicht zum Abstoppen des Antriebes.

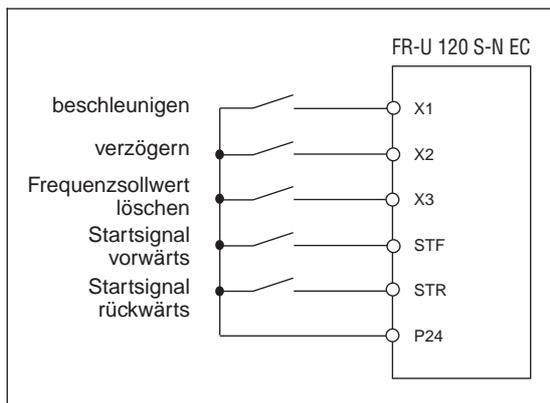
Parameter	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers		
<b>59</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0, 1	0	60

#### HINWEIS

Zur Nutzung der hier beschriebenen Eigenschaften ist es notwendig, die Klemmen der Multifunktionseingänge X1, X2 und X3 mit den entsprechenden Funktionen zu belegen. Dies geschieht mit Hilfe der Parameter 60 bzw. 61. Im folgenden wird nur auf die zum Betrieb der Klemmen notwendigen Funktionen Bezug genommen. Hierbei wird davon ausgegangen, daß der Anwender diese korrekt zur Nutzung der hier beschriebenen Funktion konfiguriert hat.

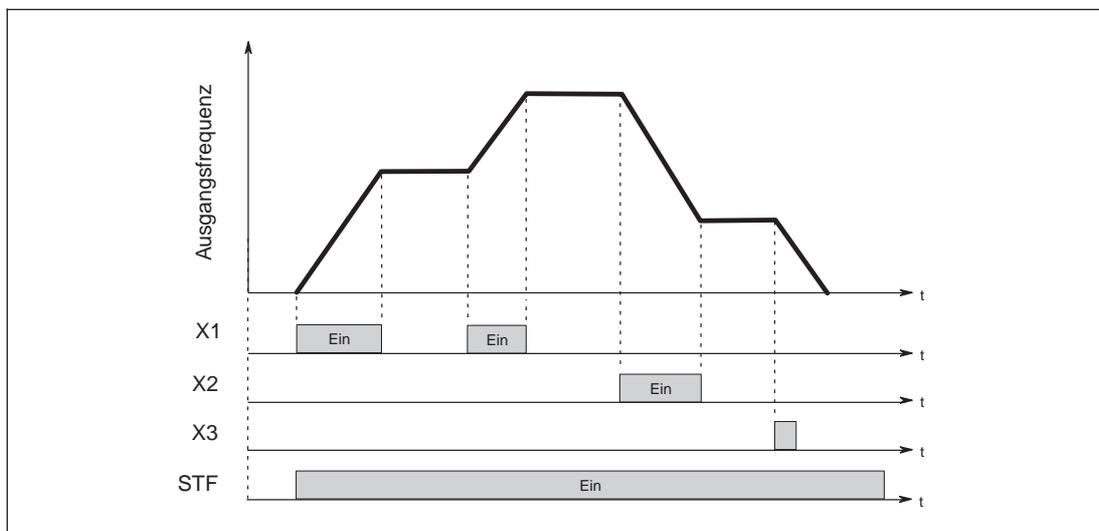
Parameter 59 wählt die Funktionen zum Betrieb des digitalen Motorpotentiometers aus. Vorher ist die Funktion „Digitales Motorpotentiometer“ durch Einstellen von 1 in Parameter 60 zu aktivieren.

Bei der Funktion „Digitales Motorpotentiometer“ werden die Multifunktionseingänge X1, X2, X3 für die Funktionen des Motorpotentiometers, wie Beschleunigen, Verzögern sowie Frequenzsollwertlöschen benutzt (siehe Abb. 6-13 auf der folgenden Seite).



**Abb. 6-13:**  
Funktionen der Anschlüsse der Multifunktions-  
eingänge und Steueranschlüsse

Abb. 6-14 zeigt ein Beispiel für den Betrieb des digitalen Motorpotentiometers.



**Abb. 6-14:** Beispiel für den Betrieb des digitalen Motorpotentiometers

Durch Setzen des Parameters 59 auf „0“ wird der Frequenzsollwert automatisch im nullspannungssicheren E<sup>2</sup>ROM des Frequenzumrichters gespeichert. Hierdurch bleibt der Frequenzsollwert auch bei Abschalten der Spannung erhalten.

Die Abspeicherung im E<sup>2</sup>ROM erfolgt automatisch, falls der Frequenzsollwert sich für ca. 1 min. nicht verändert hat (vor Beschreiben der E<sup>2</sup>ROM prüft der Frequenzumrichter, ob der aktuelle Frequenzsollwert eventuell schon mit dem, im E<sup>2</sup>ROM gespeicherten Sollwert übereinstimmt. Sind aktueller und bereits gespeicherter Frequenzsollwert identisch, so wird der E<sup>2</sup>ROM nicht beschrieben).

Wird das Startsignal weggenommen oder die STOP-Taste (Parameter 75 = „14“) betätigt, wird der letzte Frequenzsollwert in jedem Fall in den E<sup>2</sup>ROM übernommen.



**ACHTUNG:**

**Ist Parameter 59 = „0“ und ist im E<sup>2</sup>ROM ein Frequenzsollwert von > 0 Hz gespeichert, läuft der Antrieb an, sobald ein Startsignal gegeben wird.**

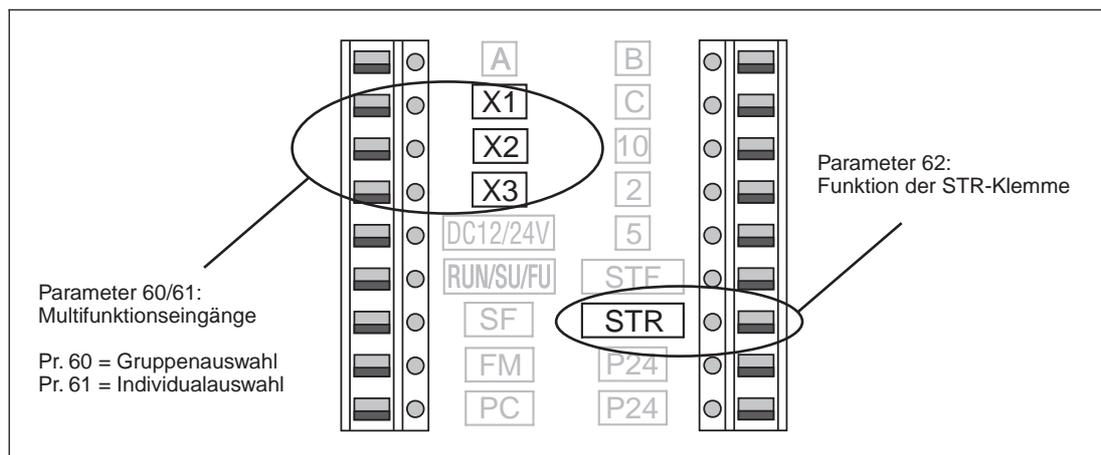
Die Zeitrampen, mit denen sich der Frequenzsollwert (und **nicht** die Ausgangsfrequenz) ändert, werden für das Beschleunigen über Parameter 46 sowie für das Verzögern über Parameter 47 vorgegeben. Die Ausgangsfrequenz folgt der Änderung des Frequenzsollwertes mit den in Parameter 7 bzw. 8 eingestellten Beschleunigungs-/Bremszeiten.

Deshalb kann sich bei Betrieb des digitalen Motorpotentiometers der Eindruck verlängerter Beschleunigungs-/Bremszeiten ergeben. Gegebenfalls sind die Einstellwerte von Parameter 7 bzw. 8 zu verringern.

## 6.7 Einstellung von Ein- und Ausgangssignalen

### 6.7.1 Steuereingänge

Der FR-U 120 S-N EC bietet trotz seiner geringen Baugröße eine Vielzahl von Funktionen. Da auf Grund der Baugröße die Anzahl der Klemmen beschränkt ist, verfügt der FR-U 120 S-N EC über eine Anzahl von frei programmierbaren Steuereingängen. Hierbei handelt es sich um die Multifunktionseingänge X1, X2, X3 und den Steuereingang STR. Die Belegung dieser Klemmen wird mit Hilfe der Parameter 60, 61 sowie 62 ausgewählt. Abb. 6-15 zeigt diesen Zusammenhang.



**Abb. 6-15:** Belegung der Klemmen X1, X2, X3 und STR

Die Belegung der Multifunktionseingänge X1, X2, X3 erfolgt entweder über Parameter 60 (Gruppenauswahl) oder Parameter 61 (Individualauswahl). Der Parameter 60 (Gruppenauswahl) weist **allen** Multifunktionseingängen X1, X2, X3 **gleichzeitig** eine bestimmte Funktion zu. Die Gruppenauswahl erlaubt also die schnelle Zuweisung von Funktionskombinationen an die Multifunktionseingänge X1, X2, X3. Die Individualauswahl mit Parameter 61 wählt hingegen die Funktion der Multifunktionseingänge X1, X2, X3 einzeln aus. Hier ist es also möglich, einer bestimmten Klemme eine bestimmte Funktion zuzuweisen. Die Funktion der Klemme STR wird mit Parameter 62 festgelegt.

In der Grundeinstellung (Auslieferungszustand) ist Gruppenauswahl für die Multifunktionseingänge X1, X2, X3 aktiv. Den Klemmen X1, X2, X3 sind die Funktionen RH, RM, RL zum Betrieb mit Vorwahlgeschwindigkeiten zugeordnet. Die Individualauswahl ist nicht aktiv. Der Klemme STR ist die Funktion STR zugeordnet.

Bei der Erläuterung der Parameter des FR-U 120 S-N EC wird davon ausgegangen, daß die zur Nutzung der Funktion notwendigen Klemmenbelegungen mit den Parametern 60, 61 sowie 62 vorgenommen werden. Ein Hinweis zu Beginn der jeweiligen Parameterbeschreibung macht hierauf aufmerksam. Bitte beachten Sie auch, daß sich gewünschte Funktionen teilweise gegenseitig ausschließen. So ist z. B. ein gleichzeitiger Betrieb des digitalen Motorpotentiometers und der Vorwahlgeschwindigkeiten nicht möglich.

Parameter	Gruppenauswahl für die Multifunktionseingänge X1, X2, X3		
<b>60</b>	Bereich: 0 – 8	Grundwert: 0	Abhängig von Parameter: 61

Der Parameter 60 weist allen Multifunktionseingängen X1, X2, X3 gleichzeitig eine bestimmte Funktion zu.

Einstellwert	Bemerkungen	Funktion der Klemmen		
		X1	X2	X3
0	Betrieb mit Vorwahlgeschwindigkeiten	RH	RM	RL
1	Digitales Motorpotentiometer	Beschleunigen	Verzögern	Frequenzsollwert löschen
2		RES	MRS/RT	JOG/OH
3		RH	RM	JOG/OH
4		RH	RM	MRS/RT
5		RH	RM	RES
6		RH	MRS/RT	RES
7		RH	JOG/OH	RES
8		RH	MRS/RT	JOG/OH

**Tab. 6-11:** Funktionen der Multifunktionsklemmen

Die folgende Tabelle (Tab. 6-12) erläutert die Bedeutung der einzelnen Funktionen.

Funktion	Beschreibung	Parameter
RH	Geschwindigkeitsvorwahl	4, 5, 6, 24 – 27
RM	Geschwindigkeitsvorwahl	4, 5, 6, 24 – 27
RL	Geschwindigkeitsvorwahl	4, 5, 6, 24 – 27
Beschleunigen	Frequenzsollwert bei Betrieb mit digitalem Motorpotentiometer erhöhen	59, 46
Verzögern	Frequenzsollwert bei Betrieb mit digitalem Motorpotentiometer verringern	59, 47
Frequenzsollwert löschen	Frequenzsollwert bei Betrieb mit digitalem Motorpotentiometerlöschen	59
RES	RESET-Eingang, Rücksetzen des Frequenzumrichters nach Ansprechen einer Schutzfunktion	
MRS/RT	Reglersperre oder 2. Parametersatz	46
JOG/OH	Tipp-Betrieb oder Hilfskontaktanschluß für externes Thermorelais	15, 16, 17

**Tab. 6-12:** Bedeutung der Klemmenfunktionen

**HINWEISE**

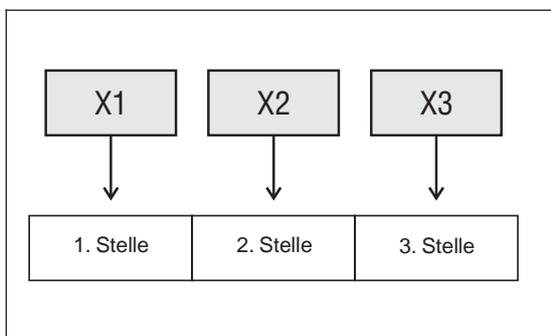
Parameter 60 ist nur aktiv, wenn Parameter 61 auf „---“ gestellt wurde. Ist ein anderer Wert in Parameter 61 eingetragen, so wird die Belegung der Multifunktionseingänge X1, X2, X3 von Parameter 61 bestimmt.

Die Funktion „Digitales Motorpotentiometer“ kann ausschließlich über Parameter 60 aktiviert werden.

Eine Verstellung des Parameters 60 ist nur bei gestopptem Antrieb möglich.

Parameter	Individualauswahl für die Multifunktionseingänge X1, X2, X3		
<b>61</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	111 – 999, ---	---	—

Der Parameter 61 wählt die Funktion der Multifunktionseingänge X1, X2, X3 einzeln aus. Parameter 61 ist eine dreistellige Zahl. Die jeweilige Stelle dieser Zahl bestimmt die Funktion des ihr zugeordneten Multifunktionseingangs.



**Abb. 6-16:**  
Funktionsbelegung der Multifunktionseingänge bei Individualauswahl

Einstellwert	Funktion	Beschreibung	Parameter	Bemerkungen
---	—	Parameter 60, Gruppenauswahl ist aktiv		Grundeinstellung
1	RH	Geschwindigkeitsvorwahl	4, 5, 6, 24 – 27	
2	RM	Geschwindigkeitsvorwahl	4, 5, 6, 24 – 27	
3	RL	Geschwindigkeitsvorwahl	4, 5, 6, 24 – 27	
4	OH	Eingang für externes Thermorelais	—	
5	STOP	STOP-Eingang bei Nutzung der Selbsthaltung des Start-Signals	—	
6	MRS	Reglersperre	—	
7	RT	Aufruf des 2. Parametersatzes	46 – 49	
9	JOG	Tipp-Betrieb	15, 16	

**Tab. 6-13:** Einstellungen für Parameter 61

**Einstellbeispiel:**

Parameter 61 = „123“

Klemme X1 = RH-Funktion

Klemme X2 = RM-Funktion

Klemme X3 = RL-Funktion

**HINWEISE**

Wird ein anderer Wert als „---“ bei Parameter 61 eingetragen, ist die Gruppenauswahl mit Parameter 60 deaktiviert.

Es ist möglich, mehreren Klemmen die gleiche Funktion zuzuordnen. Für diesen Fall wird die Funktion aktiviert, sobald eine Klemme aktiv ist.

Parameter	Funktion des STR-Eingangs		
<b>62</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0 – 10, ---	---	—

Die Funktion des STR-Eingangs wird mit Parameter 62 ausgewählt.

Einstellwert	Funktion	Beschreibung	Parameter	Bemerkungen
---	STR	Start Rückwärtslauf		Grundeinstellung
1	RH	Geschwindigkeitsvorwahl	4, 5, 6, 24 – 27	
2	RM	Geschwindigkeitsvorwahl	4, 5, 6, 24 – 27	
3	RL	Geschwindigkeitsvorwahl	4, 5, 6, 24 – 27	
4	OH	Eingang für externes Thermorelais	—	
5	STOP	STOP-Eingang bei Nutzung der Selbsthaltung des Start-Signals	—	
6	MRS	Reglersperre	—	
7	RT	Aufruf des 2. Parametersatzes	46 – 49	
8	RES	Rücksetzen des Frequenzumrichters nach Ansprechen einer Schutzfunktion	—	
9	JOG	Tipp-Betrieb	15, 16	
10	REX	Erweiterte Geschwindigkeitsvorwahl	80 – 87	

**Tab. 6-14:** Einstellungen für Parameter 62

## 6.7.2 Auswahl der Kontrollausgänge

Parameter	Belegung des Kontrollausgangs RUN/SU/FU		
<b>76</b>	Bereich: 0 – 2	Grundwert: 0	Abhängig von Parameter: ---

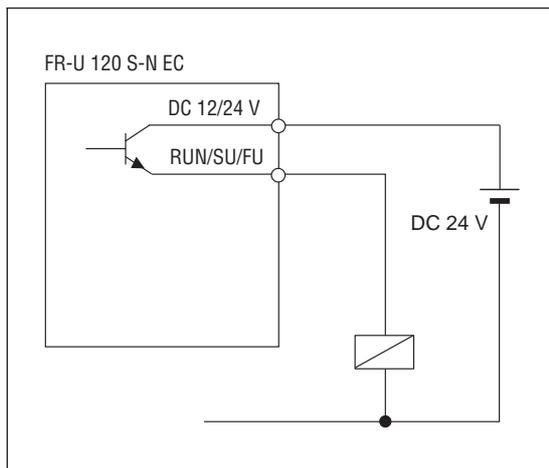
Der Umrichter FR-U 120 S-N EC verfügt über einen frei einstellbaren Open-Collector-Signalausgang. Die jeweilige Funktion des Signalausgangs wird durch Parameter 76 festgelegt.

Die Funktion der Klemme wird durch den Einstellwert bestimmt (siehe Tab. 6-15).

Einstellwerte	Funktion	Beschreibung
0	RUN-Signal	Frequenzumrichter erzeugt Ausgangsspannung
1	SU-Signal	siehe Abs. 6.7.3
2	FU-Signal	siehe Abs. 6.7.3

**Tab. 6-15:** Einstellwert von Parameter 76

Die folgende Abbildung 6-17 zeigt ein Beschaltungsbeispiel für die RUN/SU/FU-Klemme.



**Abb. 6-17:**  
Beschaltungsbeispiel für die RUN/SU/FU-Klemme

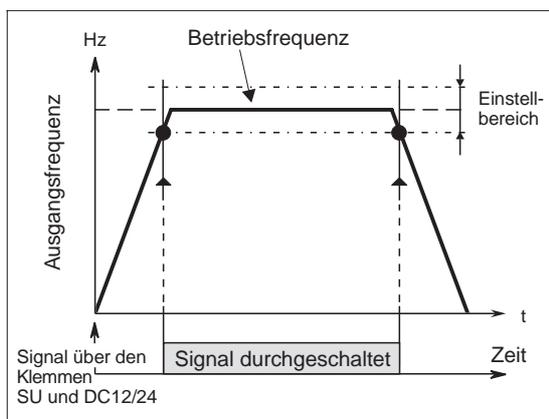
### 6.7.3 Kontrollausgänge

Die Signale FU und SU dienen zur Ansteuerung einer externen Bremseinrichtung bzw. zur Überwachung der Ausgangsfrequenz.

Parameter	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)		
42	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	1 – 100 %	10 %	—

Nach jedem Sollwertsprung werden Soll- und Istwert verglichen. Bei Gleichheit wird der SU-Ausgang niederohmig (Signal durchgeschaltet). Der Schaltpunkt kann durch Parameter 42 mit einem Toleranzband zur Schaltgenauigkeit versehen werden.

Der Soll-/Istwertvergleich findet sowohl in der ansteigenden als auch in der abfallenden Sollwertflanke statt (siehe Diagramm in Abb. 6-18).



**Abb. 6-18:**

Diagramm des Ausgangssignals über den Klemmen SU und DC 12/24

Parameter	Ausgangsfrequenzüberwachung		
<b>43</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
		1 – 120 Hz	6 Hz

Mit Hilfe dieser Funktion kann das Überschreiten einer vorgegebenen Frequenz überwacht werden. Sobald die Ausgangsfrequenz den voreingestellten Wert überschreitet, wird das Ausgangssignal über den Klemmen FU und DC12/24 niederohmig (Signal durchgeschaltet). Bleibt die Ausgangsfrequenz unter diesem Wert, ist das Signal an den Klemmen FU und DC12/24 hochohmig (Signal gesperrt). Die Funktion kann zur Ansteuerung einer mechanischen Bremse eingesetzt werden.

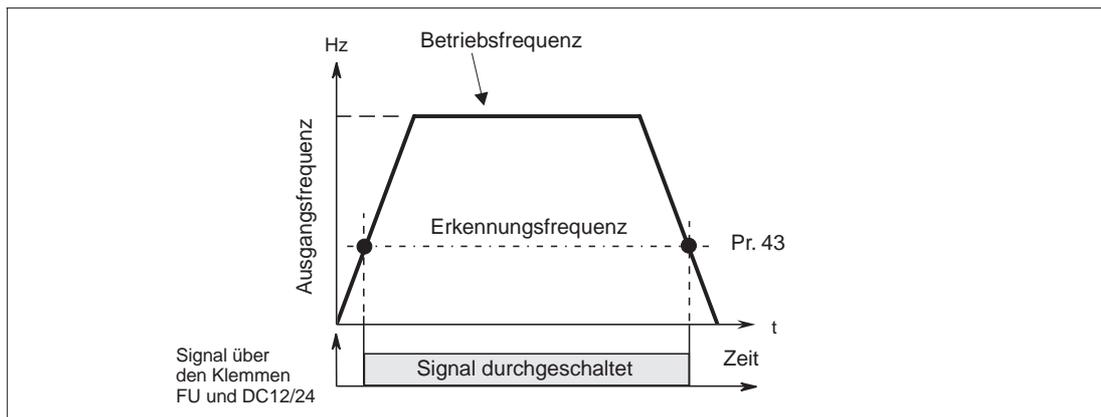


Abb. 6-19: Frequenzüberwachung mittels Erkennungsfrequenz

Parameter	Frequenzüberwachung bei Rückwärtslauf		
<b>44</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
		1 – 120 Hz, ---	---

Parameter 44 erlaubt eine Frequenzüberwachung getrennt nach Vorwärts- und Rückwärtslauf. So kann z.B. eine Bremse im Hubwerkbetrieb bei unterschiedlichen Ausgangsfrequenzen für Heben und Senken gelüftet werden. In Parameter 43 wird dann die Erkennungsfrequenz für den Start mit dem STF-Signal eingegeben. In Parameter 44 wird die Erkennungsfrequenz für den Start mittels STR-Signal eingegeben. Ist der Inhalt des Parameters gleich „---“ (Werkseinstellung), so ist die Erkennungsfrequenz für Vorwärts- und Rückwärtslauf gleich dem Inhalt von Parameter 43.

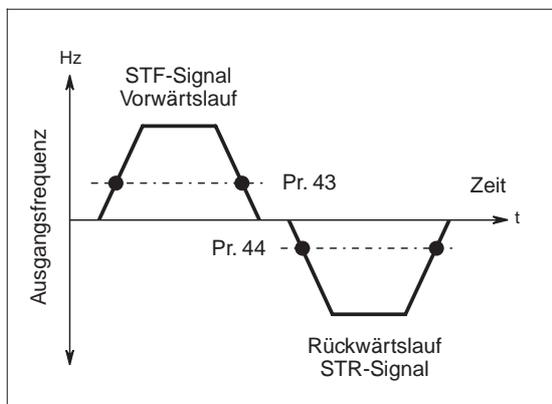


Abb. 6-20: Frequenzüberwachung bei Vorwärts- und Rückwärtslauf

### 6.7.4 Externe Anzeige der Ausgangsfrequenz

Parameter	Funktion des FM-Signalausgangs					
<b>70</b>	Bereich:	0, 1	Grundwert:	0	Abhängig von Parameter:	—

Über Parameter 70 kann festgelegt werden, ob das Ausgangssignal an der FM-Klemme zur Anzeige der Betriebsfrequenz (Parameter 70 = „0“) oder des Motorstroms (Parameter 70 = „1“) benutzt werden soll.

An der Ausgangsklemme FM liegt während des Betriebs eine Rechteckspannung nach Tabelle 6-16 an.

An den FM-Ausgang kann entweder ein analoges Drehspulinstrument mit 1-mA-Skalenvollauschlag (siehe Abs. 3.2.3 und Parameter C-1 in Abs. 6.11.1) oder ein digitaler Zähler zur Anzeige von Frequenz (Hz) oder Geschwindigkeit/Drehzahl (m/min.) angeschlossen werden.

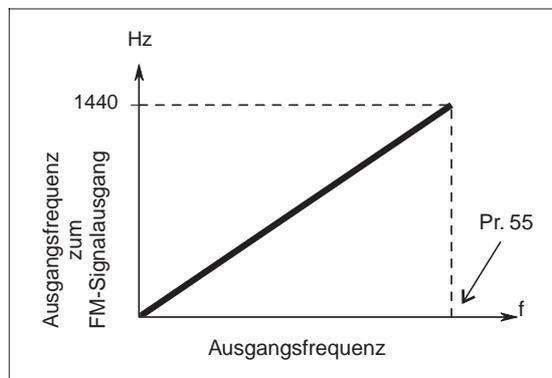
	Daten
Ausgangswellenform	
Anzahl der Ausgangsimpulse	max. 1900 Impulse /s (1440 / 50* Hz) * kann über PR. C-1 verändert werden
Ausgangsspannung	DC 0 bis 8 V max. (ca. 3,5 V / 1440 Impulse /s)

**Tab. 6-16:**  
Verhältnis zwischen Ausgangsfrequenz und Ausgangssignal an der FM-Klemme

### Externe Anzeige der Ausgangsfrequenz

Parameter	Anzeigeverhältnis des FM-Ausgangssignals zur Ausgangsfrequenz					
<b>55</b>	Bereich:	0 – 120 Hz	Grundwert:	50 Hz	Abhängig von Parameter:	—

Mit Parameter 55 wird eingestellt, bei welcher Ausgangsfrequenz 1440 Impulse pro Sekunde am Ausgang FM ausgegeben werden.

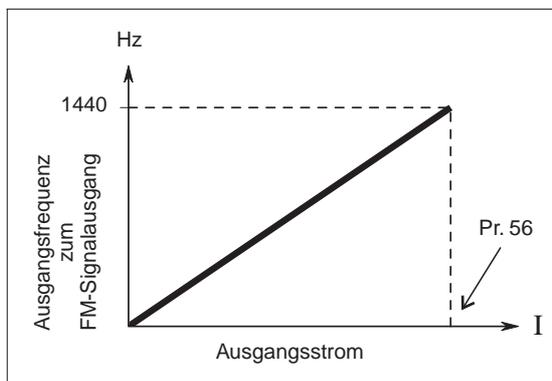


**Abb. 6-21:**  
Verhältnis zwischen Ausgangsfrequenz und Ausgangssignal an der FM-Klemme

### 6.7.5 Externe Anzeige des Motorstroms

Parameter	Anzeigeverhältnis des FM-Ausgangssignals zum Nennausgangsstrom		
<b>56</b>	Bereich: 0 – 200 %	Grundwert: 150 %	Abhängig von Parameter: —

Mit Parameter 56 wird eingestellt, bei welchem Motorstrom 1440 Impulse pro Sekunde am Ausgang FM ausgegeben werden. Die Einstellung erfolgt in Prozent des Gerätenennstroms.



**Abb. 6-22:**

Verhältnis zwischen Ausgangsstrom und Ausgangssignal an der FM-Klemme

### 6.7.6 Geschwindigkeits- und Drehzahlanzeige

Parameter	Geschwindigkeitsanzeige		
<b>37</b>	Bereich: 0; 0,1 – 999	Grundwert: 0	Abhängig von Parameter: —

Durch entsprechende Parametereinstellung kann von der Frequenzanzeige (Hz) der Bedieneinheit auf die Anzeige von Arbeitsgeschwindigkeiten (z.B. m/min. oder Stk./s) umgestellt werden. Die Arbeitsgeschwindigkeit wird als Synchrongeschwindigkeit in Bezug auf die Ausgangsfrequenz angezeigt und gibt nicht die tatsächliche Ist-Drehzahl des Motors wieder.

Die Aktivierung der Geschwindigkeitsanzeige hat zur Folge, daß anstelle der Ausgangsfrequenz die Arbeitsgeschwindigkeit im Display der Bedieneinheit angezeigt wird. Parametereinstellungen wie z.B. Parameter 1 verbleiben in der Einheit Hz. Entsprechende Einstellungen erfordern also die Eingabe von Werten in Hz.

#### Anzeige einer Arbeitsgeschwindigkeit

Die Vorgabe einer Arbeitsgeschwindigkeit erfolgt bei 60 Hz. Beträgt die Geschwindigkeit beispielsweise 55 m/min., ist als Vorgabewert eine „55“ einzugeben. Auf der Anzeige der Bedieneinheit erscheint dann bei einer Motorfrequenz von 60 Hz der Wert „55“.

#### HINWEIS

| Es wird jeweils nur der Wert der Geschwindigkeit eingegeben, der bei 60 Hz vorliegt.

## 6.8 Wiederholungsfunktion für Wiederanlauf

### 6.8.1 Auswahl der Wiederholungsfunktion

Parameter	Auswahl der Wiederholungsfunktion		
<b>50</b>	Bereich: siehe Tabelle	Grundwert: 0	Abhängig von Parameter: —

Nach Auftreten einer Alarmmeldung kann mit Parameter 50 festgelegt werden, ob und wann der Frequenzumrichter automatisch wieder anläuft, d.h. zurückgesetzt, ein Neustart durchgeführt und der Betrieb fortgeführt wird.

Während der Wiederholung des Wiederanlaufs erscheint in der Anzeige der Bedieneinheit die Meldung „OPT“.

Einstellwert	Funktion
0	kein Wiederanlauf
1	Wiederanlauf nach Abschaltung aufgrund einer Überspannung (OVT) durch regenerative Bremsenergie
2	Wiederanlauf nach Abschaltung aufgrund eines Überstroms (OCT)
3	Wiederanlauf nach Abschaltung aufgrund einer Überspannung (OVT) durch regenerative Bremsenergie oder eines Überstroms (OCT)

**Tab. 6-17:**

*Einstellbereich für Parameter 50*



**ACHTUNG:**

***Nach Ablauf einer Wartezeit (Parameter 52) läuft der Frequenzumrichter und damit der angeschlossene Motor selbsttätig wieder an. Es ist daher sicherzustellen, daß zur Verhinderung von Unfällen entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.***

## 6.8.2 Wiederholungszähler bei Auftreten eines Alarms

Parameter	Anzahl der Wiederholungen		
<b>51</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	siehe Tabelle	0	—

Ob ein Alarmsignal ausgegeben werden soll und wie häufig ein Wiederanlauf nach einem Alarmzustand durchgeführt werden soll, wird über Parameter 51 festgelegt.

Einstellwert	Alarmsignalausgabe		Wiederholung
	Ausgabe	keine Ausgabe	
0	—	—	keine
1 – 10		●	1 bis 10
101 – 110	●		1 bis 10

**Tab. 6-18:**

*Einstellbereich für Parameter 51*

## 6.8.3 Wartezeit für Wiederholungen

Parameter	Wartezeit für Wiederholungen		
<b>52</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0,1 – 360 s	1 s	—

Die Wartezeit bis zu einem erneuten Wiederanlauf nach einem Alarmzustand wird über Parameter 52 vorgegeben. Die Einstellung erfolgt im Bereich von 0,1 bis 360 s.

### 6.8.4 Löschen der Anzeige des Wiederholungszählers

Parameter	Summe der wiederholten Wiederanläufe löschen		
<b>53</b>	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	0	0	—

Die Summe der wiederholten Wiederanläufe wird gespeichert und kann durch Auslesen von Parameter 53 angezeigt werden. Die Eingabe des Wertes „0“ in Parameter 53 setzt den Wiederholungszähler auf 0 zurück.

#### HINWEIS

Zum Zeitpunkt des Wiederanlaufs ändert sich die Anzeige auf der Bedieneinheit zur Anzeige der Betriebsfrequenz.

Tritt während der Wartezeit für den Wiederanlauf ein anderer als der über Parameter 50 voreingestellte Fehler auf, bleibt die Anzeige „OPT“ bis zum Ablauf der Wartezeit erhalten (der Fehlercode kann nach Umschalten in die Alarmanzeige auf der Anzeige der Bedieneinheit abgelesen werden).

Der Fehlercode (OVT, OCT), der während der Wiederholung des Anlaufs aufgetreten ist, wird nicht gespeichert. Es wird nur der Fehlercode gespeichert, der am Ende der vorgegebenen Wiederholungen vorliegt.

### 6.8.5 Frequenzsprung zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen

Parameter	Frequenzsprung		
<b>91 – 96</b>	Bereich: 0 – 120 Hz, ---	Grundwert: ---	Abhängig von Parameter: —

Der über Parameter 91 bis 96 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 (siehe Tab. 6-19).

Die Eingabe erfolgt im Bereich von 0 bis 120 Hz. Der werksseitig voreingestellte Wert lautet „---“ und bedeutet, daß kein Frequenzsprung stattfindet.

Parameter	Funktion
91	Frequenzsprung 1A
92	Frequenzsprung 1B
93	Frequenzsprung 2A
94	Frequenzsprung 2B
95	Frequenzsprung 3A
96	Frequenzsprung 3B

**Tab. 6-19:**  
*Funktionsübersicht der Parameter*

#### Anzahl der Sprungbereiche

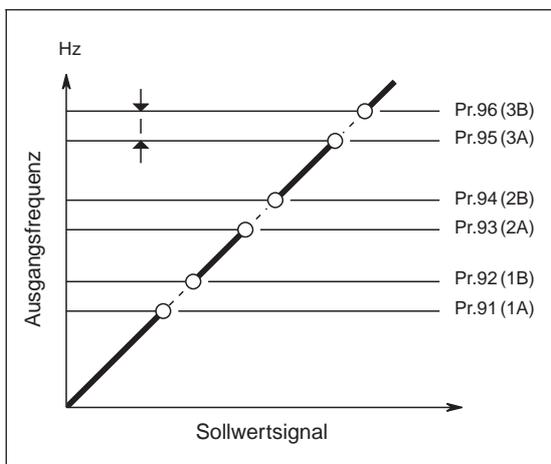
Es können bis zu drei Bereiche in beliebiger Folge festgelegt werden.

#### Bereichsfestlegung

Die Festlegung des Sprungbereiches erfolgt durch Vorgabe der oberen und unteren Frequenz.

#### Sprungstelle

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



**Abb. 6-23:**  
*Definition der Sprungbereiche*

## 6.9 Bedienungsschutzfunktionen

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

### 6.9.1 Schreibschutzfunktion

Parameter	Schreibschutz für Parameter		
<b>77</b>	Bereich: 0, 1	Grundwert: 0	Abhängig von Parameter: —

Dieser Parameter kann als Schutzfunktion für die gesetzten Parameterwerte dienen und ein versehentliches Ändern der Werte verhindern. Wird Parameter 77 auf „1“ gesetzt, sind sämtliche Parameter (mit Ausnahme von Parameter 77 und 79) gegen Überschreiben geschützt.

Einstellwert	Betriebsart
0	Parameter können geschrieben werden
1	Schreibschutz

**Tab. 6-20:**

*Einstellbereich für Parameter 77*

### 6.9.2 Reversierverbot

Parameter	Reversierverbot		
<b>78</b>	Bereich: 0, 1, 2	Grundwert: 1	Abhängig von Parameter: —

Bei verschiedenen Anwendungen ist es notwendig, eine Drehrichtungsumkehr des Motors zu unterbinden. Ein entsprechendes Verbot kann über Parameter 78 festgelegt werden. Ist der Wert dieses Parameters „1“ oder „2“, so ist eine Drehrichtungsumkehr des Motors weder über die Bedienungseinheit noch über ein externes Signal möglich.

Einstellwert	Betriebsart
0	Vor- und Rückwärtslauf ist möglich
1	Rückwärtslauf ist nicht möglich (Startsignal STR gesperrt)
2	Vorwärtslauf ist nicht möglich (Startsignal STF gesperrt)

**Tab. 6-21:**

*Einstellbereich für Parameter 78*

### 6.9.3 Auswahl der Betriebsart

Parameter	Betriebsartenwahl		
79	Bereich:	Grundwert:	Abhängig von Parameter:
	1, 2, 3, 4	1	—

Über Parameter 79 wird die mögliche Betriebsart, in der der Frequenzumrichter arbeiten soll, festgelegt. Neben einer ausschließlichen Steuerung über die Bedienungseinheit oder über externe Signale ist eine Kombination aus beiden wählbar.

Die Werkseinstellung läßt nur die Wahl der Bedienung durch die Bedienungseinheit zu (Betriebsart ist nach dem Einschalten aktiv).

Ist Parameter 79 = „3“ oder „4“, wird die Einstellung der Ausgangsfrequenz und die Vorgabe der Startsignale durch gemeinsame Nutzung von Bedienungseinheit und externen Signal-schaltern ausgeführt (siehe Tabelle 6-22).

Einstellwert	Betriebsart
1	Nur über das Bedienfeld
2	Nur über externe Steuerung
3	Einstellung der Ausgangsfrequenz über das Bedienfeld; Startsignal extern
4	Einstellung der Ausgangsfrequenz über die externe Steuerung; Startsignal über die RUN-Taste im Bedienfeld

**Tab. 6-22:**

*Einstellbereich für Parameter 79*

## 6.10 Initialisierung/Kalibrierfunktion

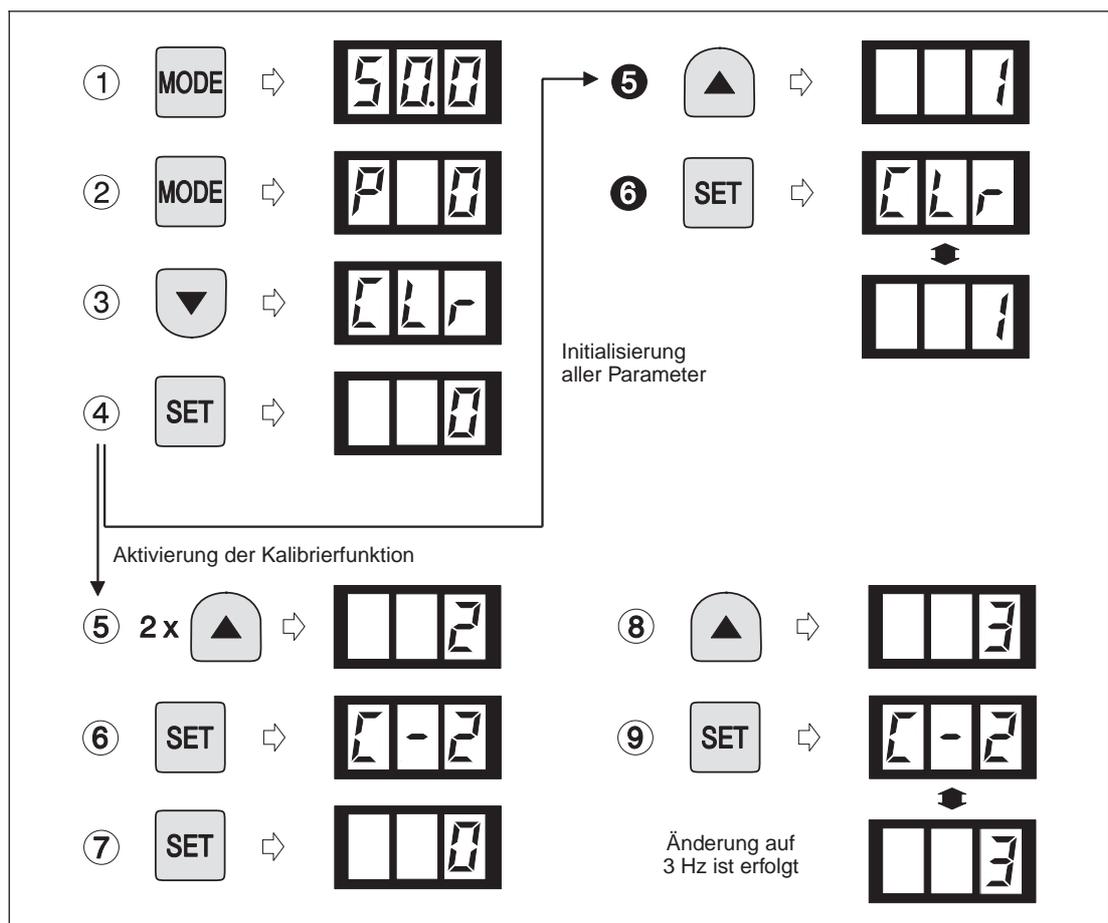
Parameter	Initialisierung/Kalibrierfunktion					
<b>Clr</b>	Bereich:	0, 1, 2	Grundwert:	0	Abhängig von Parameter:	—

Der Parameter Clr dient zum Zurücksetzen der Parameter auf die Grundeinstellung oder zur Aktivierung der Kalibrierfunktion. Abhängig von dem im Parameter eingetragenen Wert wird die entsprechende Funktion ausgeführt.

Einstellwert	Betriebsart
0	Keine Funktion
1	Alle Parameter (außer Parameter 77, 21, 22) werden auf die Grundeinstellung zurückgesetzt.
2	Aktivierung der Kalibrierfunktion. Der Zugriff auf die Parameter C1, C-2 und C-3 wird freigegeben.

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

In Abb. 6-24 ist ein Eingabebeispiel für die Initialisierung/Kalibrierfunktion aufgeführt.



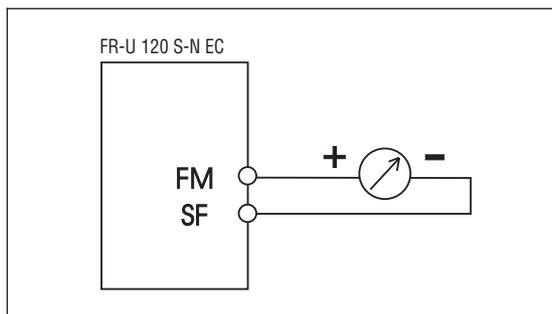
**Abb. 6-24:** Eingabebeispiel

## 6.11 Kalibrierfunktionen

### 6.11.1 Kalibrierung einer externen Frequenzanzeige

Parameter	Kalibrierung der externen Frequenzanzeige		
<b>C-1</b>	Bereich: —	Grundwert: —	Abhängig von Parameter: —

Über diesen Parameter kann die externe Frequenzanzeige, die an den Klemmen FM und SF des Umrichters angeschlossen wird, abgeglichen werden.



**Abb. 6-25:**  
Beschaltung des FM-Ausgangs

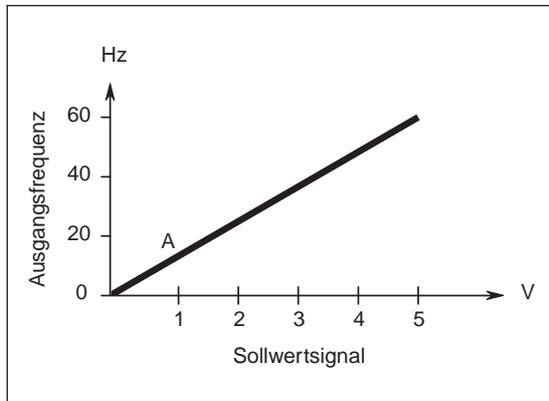
Zum Abgleich ist es notwendig, daß der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz erzeugt, bei welcher der Vollausschlag des Analogmeßgeräts gewünscht wird. Durch Betätigen der Pfeiltasten ▲ und ▼ wird die Frequenzanzeige auf den gewünschten Wert eingestellt. Der Abgleich ist als Feinjustage des FM-Signals zu verstehen.

#### HINWEIS

Damit der eingestellte Wert in den Speicher übernommen werden kann, muß der Abgleich durch Betätigen der SET-Taste abgeschlossen werden.

## 6.11.2 Einstellung von Offset und Verstärkung

Da diese Funktion einige besondere Einstellschritte benötigt, soll im folgenden eingehend auf die Einstellung von Kennlinie A eingegangen werden (siehe Diagramm in Abb. 6-26). Die nachfolgenden Erläuterungen setzen voraus, daß die Sollwertvorgabe des Frequenzumrichters über ein Spannungssignal erfolgt.



**Abb. 6-26:**  
Beispielkennlinien für Offset und Verstärkung

Zur Einstellung von Offset und Verstärkung wird zunächst eine Spannung an die Klemmen 2 und 5 angelegt. Anschließend wird der Frequenzwert über die Bedienungseinheit eingegeben. Auch wenn die Anzeige der Spannungen auf dem Display der Bedienungseinheit nicht möglich ist, speichert der Frequenzumrichter die Spannungs- und Frequenzwerte sowohl für den Offset (Parameter C-2) als auch für die Verstärkung (Parameter C-3) ab.

Kennlinie A kann wie folgt programmiert werden:

- ① Kalibrierfunktion über Parameter Clr aufrufen (siehe Abs. 6.6).
- ② Spannung an den Klemmen 2 und 5 auf 0 Volt abgleichen.
- ③ Parameter C-2 mit Hilfe der Tasten ▲ und ▼ auf „0“ gefolgt von SET auf 0 Hz Ausgangsfrequenz bei 0 V Sollwertsignal einstellen.
- ④ Taste ▲ zum Aufruf von Parameter C-3 betätigen.
- ⑤ Spannung an den Klemmen 2 und 5 auf 5 V abgleichen.
- ⑥ Mit Eingabe von 60 gefolgt von SET wird Parameter C-3 auf 60 Hz gesetzt (d.h. 60 Hz Ausgangsfrequenz bei 5 V Sollwertsignal).

Parameter	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe		
<b>C-2</b>	Bereich: 0 – 60 Hz	Grundwert: 0 Hz	Abhängig von Parameter: —

Mit Hilfe dieses Parameters wird die Vorspannung zur Festlegung der Spannungs-Sollwerteingabe (Signal an den Klemmen 2 und 5) eingestellt. Die Einstellung ändert den Inhalt von Parameter 21 automatisch auf den gleichen Wert.

Parameter	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe		
<b>C-3</b>	Bereich: 0 – 120 Hz	Grundwert: 60 Hz	Abhängig von Parameter: 60 Hz

Mit Hilfe dieses Parameters wird die Verstärkung zur Festlegung der Spannungs-Sollwerteingabe (Signal an den Klemmen 2 und 5) eingestellt. In Verbindung mit Parameter C-2 kann hiermit der Ausgangsfrequenzanstieg auf eine beliebige Verstärkung für die Spannungs-Sollwerteingabe gesetzt werden. Die Einstellung ändert den Inhalt von Parameter 22 automatisch auf den gleichen Wert.

# 7 Wartung und Inspektion



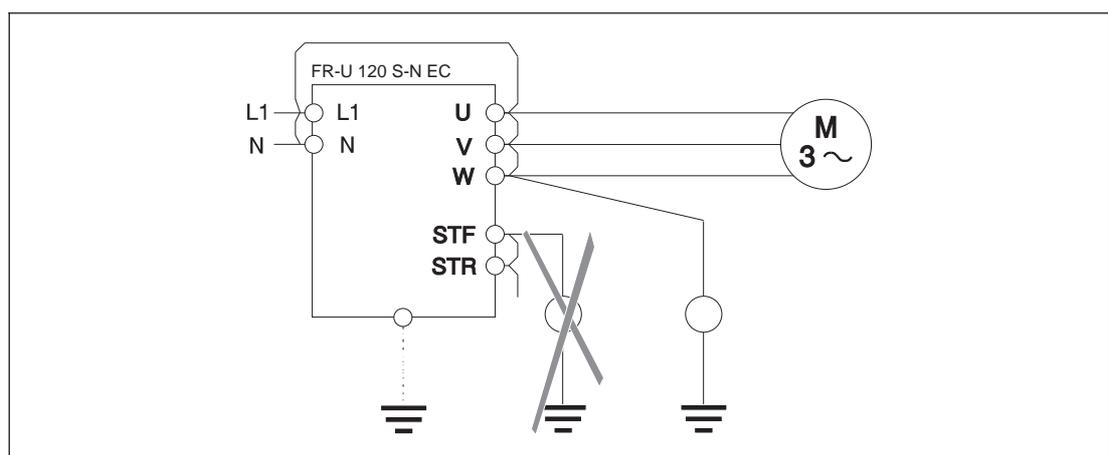
## GEFAHR:

*Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten am spannungslosen FR-U 120 S-N EC muß nach dem Abschalten der Versorgungsspannung eine Zeitspanne von mindestens 10 Minuten verstreichen. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Wert entladen können.*

## 7.1 Allgemeines

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.
- 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 Mitsubishi-Kundendienst zu informieren.
- Ein Isolationswiderstandstest kann mit Hilfe eines Isolationsprüfers durchgeführt werden. Folgende Punkte sind hierbei zu beachten:
  - Die Isolationsprüfung ist ausschließlich für den Leistungsteil durchzuführen. Der Isolationsprüfer wird dabei entsprechend der Darstellung in Abbildung 7-1 angeschlossen. Eine Isolationsprüfung für den Steuerkreis ist nicht zulässig.
  - Zur Überprüfung des Steuerkreises ist ein Multimeter zu verwenden. Für Durchgangsprüfungen ist im Widerstandsmeßbereich (Ohm) zu messen.



**Abb. 7-1:** Isolationsprüfung gegen Erde



# 8 Fehlerdiagnose

Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Vorgehensweisen zur Eingrenzung von Fehlerursachen und die korrigierenden 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 MITSUBISHI-Service unter genauer Beschreibung der Fehlerumstände kontaktiert werden.

## 8.1 Fehleranzeige und Behebung

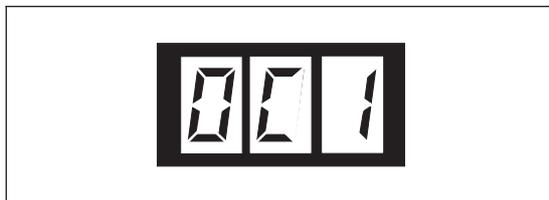
### 8.1.1 Fehlermeldung

Der Frequenzumrichter FR-U 120 S-N 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. In der Anzeige des Bedienfeldes kann eine Alarmmeldung abgelesen werden (siehe Abs. 5.4).

Anhand der Alarmmeldung auf der Bedienungseinheit 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.

Abbildung 8-1 enthält ein Beispiel für die Anzeige einer Alarmmeldung.



**Abb. 8-1:**  
*Anzeige einer Alarmmeldung*

#### HINWEIS

Erfolgt die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters über ein eingangsseitiges Schütz und fällt dieses Schütz bei Ansprechen einer Schutzfunktion ab, so wird auch das potentialfreie Alarmsignal zurückgesetzt.

### 8.1.2 Rücksetzen des Frequenzumrichters

Vor Wiederinbetriebnahme des Frequenzumrichters nach Ansprechen einer Schutzfunktion ist die Fehlerursache zu beheben.

Ein RESET des Frequenzumrichters erfolgt durch Betätigen der Taste STOP/RESET oder durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung.

Ist einem der Multifunktionseingänge X1, X2, X3 oder dem Eingang STR die Funktion RES zugeordnet, so kann der FU auch durch Verbinden dieser Klemme mit P24 zurückgesetzt werden.

## 8.2 Alarmmeldungen und Schutzfunktionen

Alarmmeldung		Bedeutung	Beschreibung	Abhilfemaßnahmen
<b>OC1</b>	OC1	Überstrom 1	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters hat die Überstromgrenze während der Beschleunigungsphase überschritten.	Ursachen für ein Ansprechen der Schutzfunktion sind Kurz- oder Erdschluß am Leistungsausgang, zu große Massenträgheit der Last ( $GD^2$ ), extrem kurze Voreinstellung der Beschleunigungs-/ Bremszeit, Neustart während der Motorleerlaufphase, Betrieb eines Motors mit einer zu hohen Leistung.
<b>OC2</b>	OC2	Überstrom 2	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters hat die Überstromgrenze bei konstanter Geschwindigkeit überschritten.	
<b>OC3</b>	OC3	Überstrom 3	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters hat die Überstromgrenze während der Bremsphase überschritten.	
<b>OVT</b>	OVT	Überspannung	Die Zwischenkreisspannung ist während eines Bremsvorgangs aufgrund regenerativer Bremsenergie stark angestiegen. Die Überspannungsgrenze wurde überschritten.	Das Ansprechen der Schutzfunktion wird in den meisten Fällen durch zu kurz gewählte Bremszeiten oder eine regenerative Überlast ausgelöst.  Abhilfe schafft eine Verlängerung der Bremszeit.
<b>THM</b>	THM	Überlast	Der elektronische Motorschutzschalter wurde aktiviert.  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.  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.	Eine Verringerung der Motorlast kann ein Ansprechen der Schutzfunktion verhindern.  Es ist zu überprüfen, inwieweit die Leistung des Motors oder des Frequenzumrichters ausreichend ist.
<b>THT</b>	THT	Überlast	Der elektronische Motorschutzschalter wurde aktiviert.	Siehe Hinweise zur Schutzfunktion THM.
<b>OHT</b>	OHT	Auslösung eines externen Motorschutzschalters (Thermokontakt)	Ein externer Motorschutzschalter ist aktiviert worden.  Ist zur thermischen Überwachung der Motoren ein externer Motorschutzschalter eingesetzt, öffnet im Fehlerfall der Hilfskontakt des Motorschutzschalters die Verbindung JOG/OH und P24, was zu einem Ansprechen der Schutzfunktion führt.	Motorbelastung und Antrieb überprüfen
<b>OLT</b>	OLT	Abschaltenschutz Überlast	Der Abschaltenschutz ist aktiviert, wenn die in Parameter 23 eingestellte Stromgrenze überschritten wird.	Abhilfe kann eine Verringerung der Last schaffen.
<b>PE</b>	PE	Speicherfehler	Fehler beim Zugriff auf den Datenspeicher des Frequenzumrichters.	Bei defektem Speicher ist der Kundendienst von Mitsubishi Electric zu kontaktieren.

Tab. 8-1: Fehlermeldungen und Schutzfunktionen (1)

Alarrmeldung		Bedeutung	Beschreibung	Abhilfemaßnahmen
<b>GF</b>	GF	Erdschluss	Aufgrund eines Erdschlusses auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters fließt ein Fehlerstrom gegen Erde ab.	Motor und Kabel auf Erdschluss überprüfen
<b>UU</b>	UU	Unterspannung der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters	Die Eingangsspannung liegt unterhalb der zulässigen Toleranzgrenzen ( $U_e = 115 \text{ V AC}$ ). Diese Meldung kann auch beim gewollten Abschalten des Frequenzumrichters im Display erscheinen, da die Zwischenkreis-kondensatoren eine gewisse Entladungszeit benötigen. In dieser Entladungszeit kann es zur Anzeige der Unterspannungsmeldung kommen.	Prüfen Sie die Spannungsversorgung.
<b>EO</b>	EO	Antrieb mit STOP-Taste während des Betriebs mit externen Signalen stillgesetzt	Wird der Frequenzumrichter bei Betrieb mit externen Signalen (Parameter 79 = 1) mit der STOP-Taste der Bedieneinheit (Parameter 75 = 14) stillgesetzt, erscheint diese Fehlermeldung.	Siehe Beschreibung des Parameters 75, Abs. 6.6.3. zur Wiederinbetriebnahme des Antriebs.
<b>OPT</b>	OPT	Warten auf automatischen Wiederanlauf	Siehe Beschreibung des Parameters 50 in Abs. 6.6.3	—

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



# 9 EMV

## 9.1 Anforderungen

Der Frequenzumrichter FR-U 120 S-N 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. Tabelle 9-1 zeigt die Zuordnung der Frequenzumrichter und die zu verwendenden Funkentstörfilter.

Frequenzumrichter	Funkentstörfilter
FR-U 120 S-N-0,2/-0,4 k EC	SF 1320
FR-U 120 S-N-0,75 k EC	SF 1321

**Tab. 9-1:**  
Zuordnung der Funkentstörfilter

Bei Verwendung der oben aufgeführten Funkentstörfilter sowie bei EMV-gerechtem Aufbau werden folgende Grenzwerte eingehalten:

- Für die vom Frequenzumrichter ausgehenden Störungen:
  - EN 55022 Grenzwert B für die leitungsgebundenen Störungen
  - Bei Einbau in einen geerdeten Schaltschrank sind außerhalb des Schaltschranks keine nichtleitungsgebundenen Störungen zu erwarten.
- Für die auf den Frequenzumrichter von außen einwirkende Störungen:
  - EN 50082-2 (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.
- Maximale Länge der Motorleitung bei Verwendung von Funkentstörfiltern:  
FR-U 120 S-N-0,2/-0,4 k EC ➔ 25 m  
FR-U 120 S-N-0,75 k EC ➔ 50 m
- Alle Leitungen, die Leistung führen, sind von Telefonleitungen, Signalleitungen oder Ähnlichem separat zu verlegen.
- Der Erdanschluß des Frequenzumrichters sollte, wenn möglich, separat erfolgen.
- Zwischen dem Frequenzumrichter und anderen eventuell EMV-sensitiven Betriebsmitteln sollte ein Mindestabstand  $\geq 10$  m eingehalten werden.

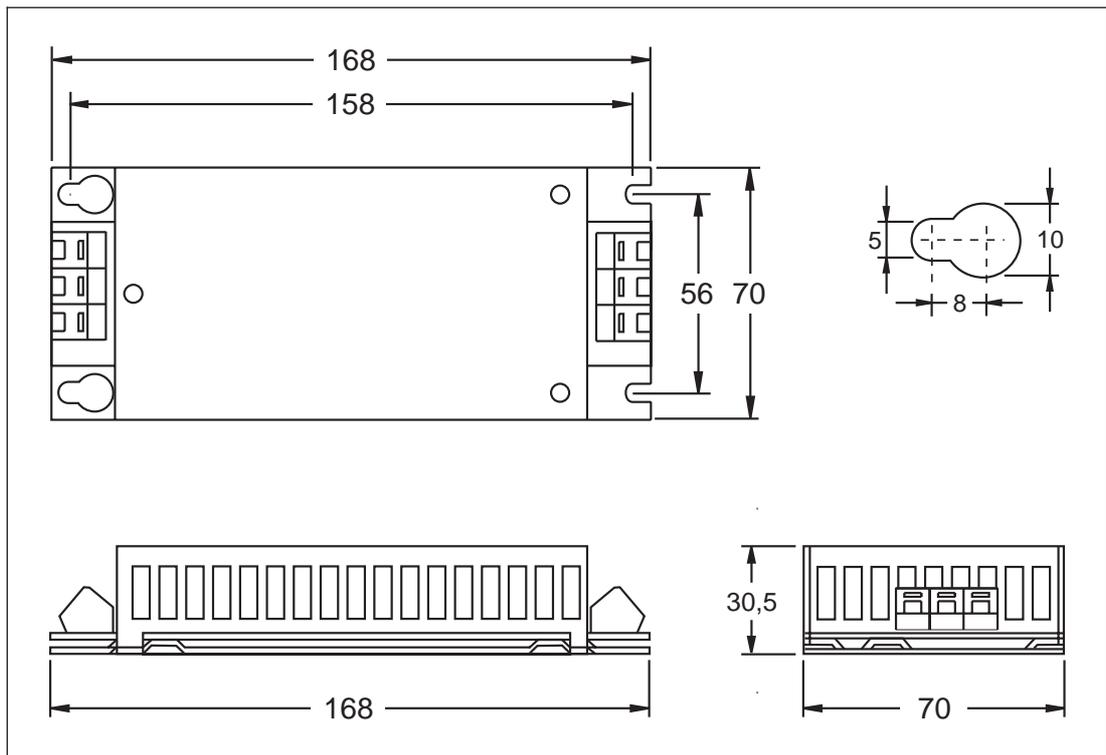
### HINWEISE

Installations- und Anschlußanweisungen zum Funkentstörfilter sind der entsprechenden Einbauanweisung zu entnehmen.

Aufgrund ihrer Vielzahl ist es nicht möglich, sämtliche in Praxis auftretende Installations- bzw. Einbaumöglichkeiten zu berücksichtigen. In der Praxis können sich daher von hier gemachten Angaben abweichende Resultate einstellen.

Maßzeichnungen der Funkentstörfilter finden Sie auf den Folgeseiten.

## Entstörfilter für FR-U 120 S-N-0,2/0,4 EC

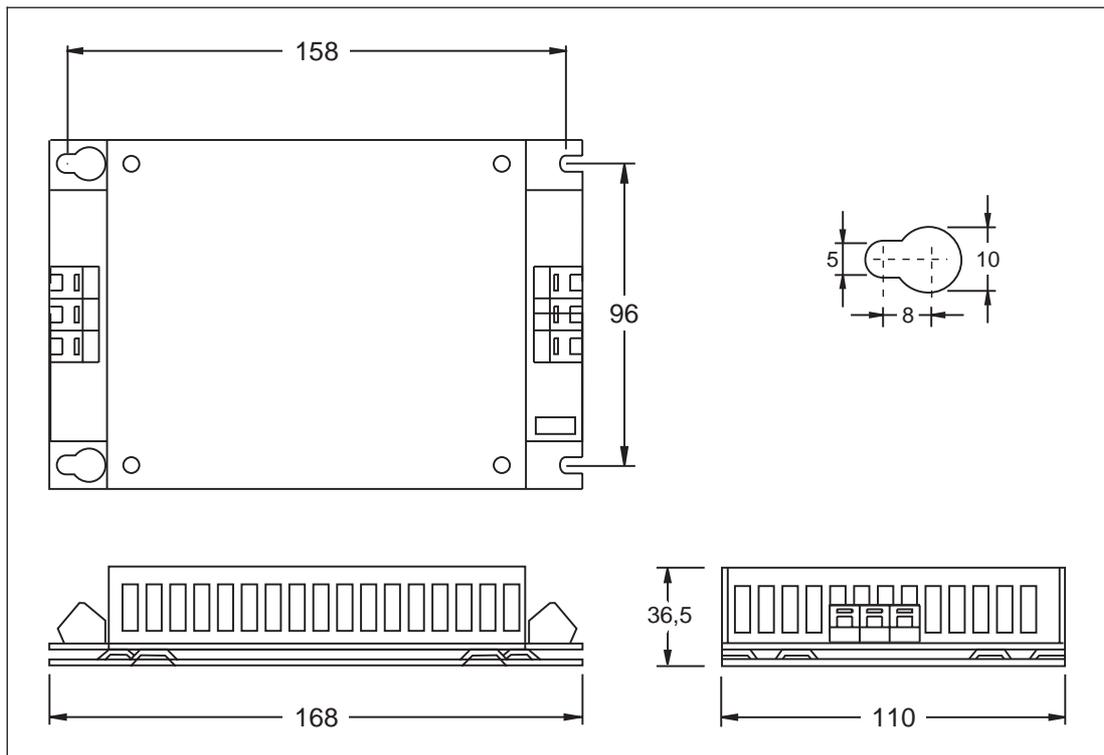


**Abb. 9-1:** SF 1320 für FR-U 120 S-N-0,2/0,4 EC

Technische Daten	
Anschlußspannung	1~ AC 250 V
Frequenz	50 / 60 Hz
Nennstrom	6 A bei 50° C
Umgebungstemperatur	-25 – +85° C
Ableitstrom	10 mA bei 250 V, 50 Hz
Feuchtigkeit	90 % rel. Feuchte
Vibration	10 – 200 Hz / 1,8 G
Verlustleistung	2,7 W
Gewicht	0,32 kg
Dämpfung	Konstruiert zur Einhaltung von EN 55022B für die leitungsgebunden Störungen (bei Verwendung eines abgeschirmten Motorkabels)

**Tab. 9-2:** Technische Daten SF 1320

## Entstörfilter für FR-U 120 S-N-0,75 EC



**Abb. 9-2:** SF 1321 für FR-U 120 S-N-0,75 EC

Technische Daten	
Anschlußspannung	1~ AC 250 V
Frequenz	50 / 60 Hz
Nennstrom	10 A bei 50° C
Umgebungstemperatur	-25 – +85° C
Ableitstrom	10 mA bei 250 V, 50 Hz
Feuchtigkeit	90 % rel. Feuchte
Vibration	10 – 200 Hz / 1,8 G
Verlustleistung	3,8 W
Gewicht	0,52 kg
Dämpfung	Konstruiert zur Einhaltung von EN 55022B für die leitungsgebunden Störungen (bei Verwendung eines abgeschirmten Motorkabels)

**Tab. 9-3:** Technische Daten SF 1321



# 10 Technische Daten

## 10.1 Frequenzumrichter

Baureihe		FR-U 120 S-N EC		
		-0,2 k	-0,4 k	-0,75 k
Ausgang	Motor-Nennleistung	0,2 kW	0,4 kW	0,75 kW
	Ausgangsleistung ①	0,6 kVA	1,0 kVA	1,7 kVA
	Gerätenennstrom ②	1,4 A	2,4 A	4,1 A
	Überlastbarkeit	200 % des Gerätenennstroms für 0,5 s; 150 % für 1 min.		
	Ausgangsspannung	0 V bis Anschlußspannung, 3-phasig; frei einstellbar		
	Ausgangsfrequenzbereich	0,5 – 120 Hz		
	Startfrequenz	0,5 Hz		
	Modulationsverfahren	sinusbewertete PWM; Taktfrequenz einstellbar 0,7 – 14,5 kHz		
Eingang	Anschlußspannung/ Frequenz	230 V, 50 Hz, 1-phasig 240 V, 60 Hz, 1-phasig		
	Anschlußspannungsbereich	198 V – 264 V, 50 / 60 Hz		
	Anschlußfrequenz	50 / 60 Hz ±5 %		
	Eingangsnennleistung	0,9 kVA	1,5 kVA	2,5 kVA
Kontrollspezifikationen	Auflösung der Ausgangsfrequenz	digital: 0,1 Hz - analog: 1/500 der eingestellten Maximalfrequenz bei 0 – 10 V Sollwertsignal - analog: 1/250 der eingestellten Maximalfrequenz bei 0 – 5 V Sollwertsignal		
	Frequenzgenauigkeit	digital	≥0,5 % der eingestellten Maximalfrequenz	
		analog	±1 % der Maximalfrequenz (Temperaturbereich 25 °C ±10 °C)	
	V/f-Kennlinie	Typenpunkt zwischen 50 – 120 Hz; frei einstellbar		
	Drehmomentanhebung	manuelle Drehmomentanhebung		
	Drehmomentbegrenzung	110 – 200 %; in Schritten von 10 % einstellbar		
DC-Bremse	Bremsdauer und Bremsmoment einstellbar			
Betriebspezifikationen	Sollwert	DC 0 – 5 V, 0 – 10 V		
	Startsignal	getrenntes Startsignal für Links- und Rechtslauf		
	Vorwahlgeschwindigkeiten	15 Vorwahlgeschwindigkeiten fest einstellbar, Abruf durch Steuereingänge		
	Tipp-Betrieb	über externes Signal, Frequenz, Beschleunigungs-/Bremszeit frei einstellbar		
	Digitales Motorpotentiometer	verfügbar		
	Beschleunigungs-/Bremszeit	0,04 bis 999 s getrennt einstellbar		
	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	linearer Verlauf		
	Rücksetzsignal (RESET)	über die Bedieneinheit oder externes Signal		

**Tab. 10-1:** Technische Daten FR-U 120 S-N EC (1)

① Leistungsangaben bei einer Ausgangsspannung von 240 V

② PWM-Taktfrequenz ≤ 7 kHz

Baureihe		FR-U 120 S-N EC		
		-0,2 k	-0,4 k	-0,75 k
Kontroll- ausgänge	Betriebszustandsmeldung mit Open-Collector-Ausgang (wählbar)	RUN – Motor läuft SU – Sollwert erreicht FU – Frequenzüberwachung		
	Ausgangssignal	FM – Impulsausgang für Ausgangsfrequenz und Ausgangsstrom		
Schutz	Schutzfunktionen	Überstrom, Überspannung im Zwischenkreis, Überlast, Unterspannung, Erdschluss, Überwachung des Speichers, Ausgabe einer Sammelstörmeldung über Relaiskontakt (AC 220 V / 0,3 A; DC 30 V / 0,3 A)		
	Schutzart	geschlossen (IP 20)		
Umgebung	Umgebungstemperatur	-10 °C bis +50 °C (kein Frost)		
	Lagertemperatur	-20 °C bis +65 °C		
	Zul. Luftfeuchtigkeit	max. 90 % rel. Feuchte (keine Kondensatbildung)		
	Aufstellhöhe	max. 1000 m über n.N.		
	Vibrationsfestigkeit	max. 0,6 G		
	Gewicht (kg)	0,7	0,9	1,7

**Tab. 10-2:** Technische Daten FR-U 120 S-N EC (2)

# A Anhang

## A.1 Abmessungen

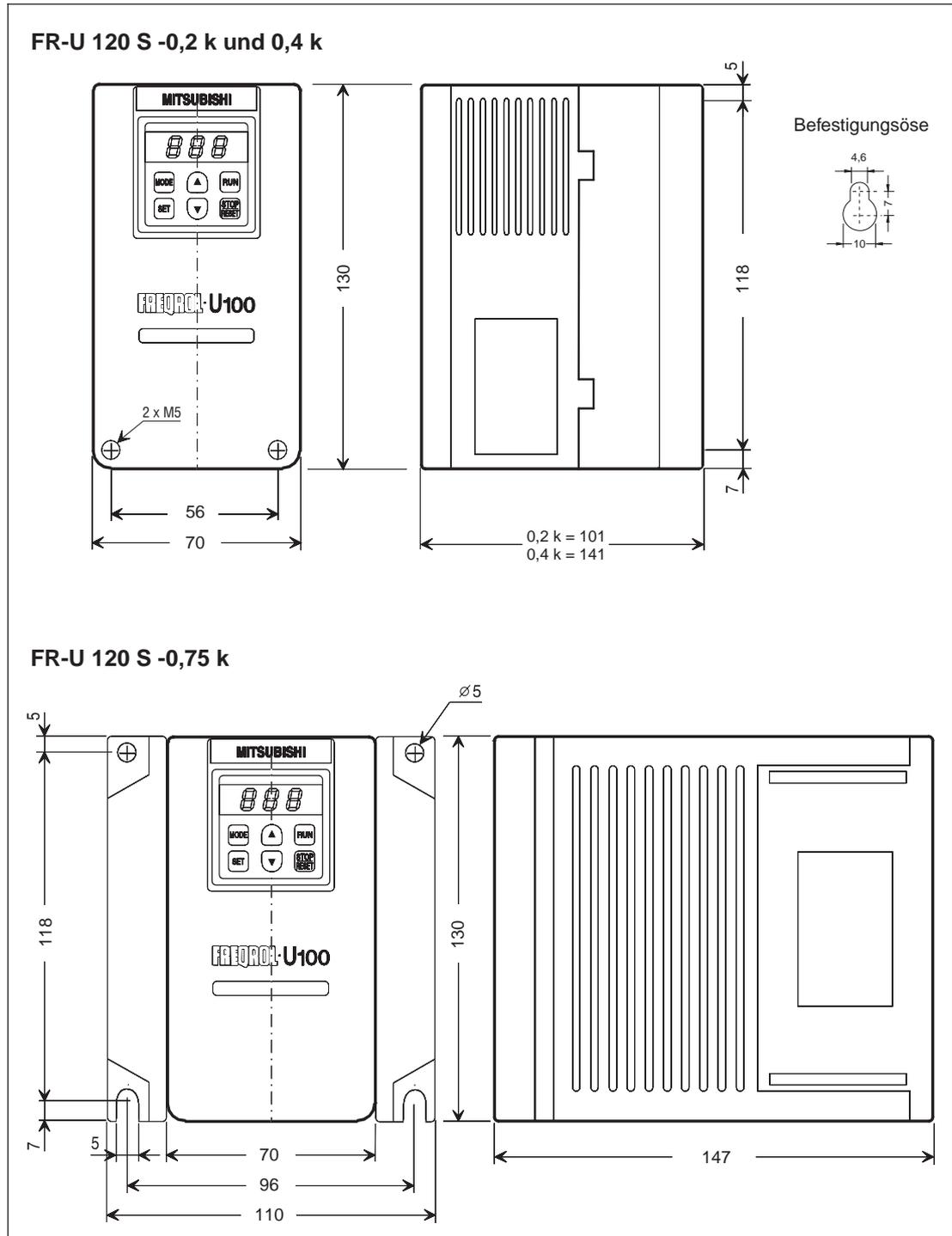


Abb. A-1: Äußere Abmessungen

## A.2 Blockschaltbild

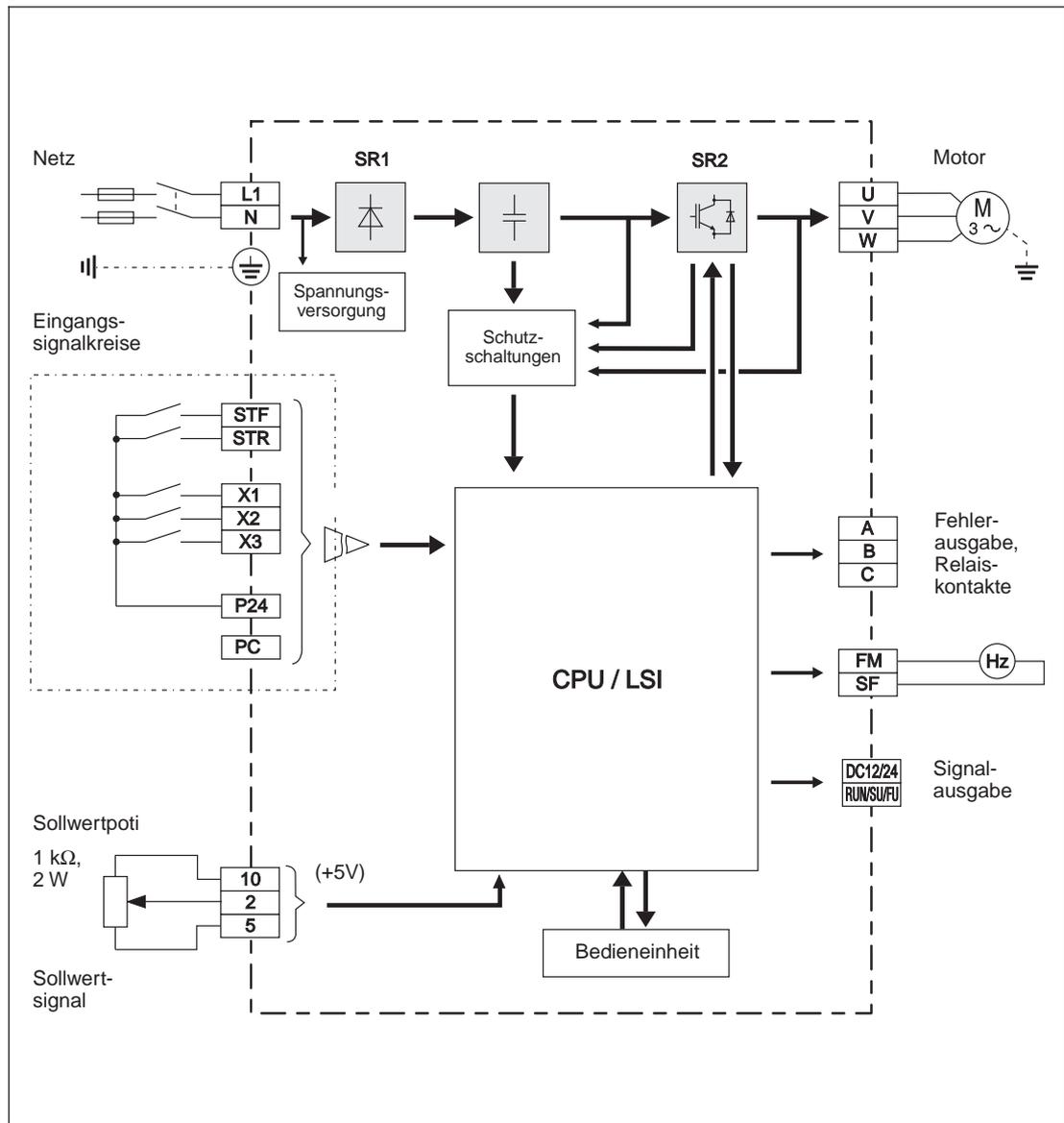


Abb. A-2: Blockschaltbild FR-U 120 S-N EC

# INDEX

## A

Ableitströme .....	3-12
Abmessungen	
Frequenzumrichter .....	A-1
Funkentstörfilter .....	9-2
Abschaltenschutz bei Überstrom .....	6-20
Alarmausgabe über Klemmen .....	3-10
Alarmmeldungen (Übersicht) .....	8-2
Anzeigenfeld	
Beschreibung .....	5-1
Zeichencode .....	5-2
Ausgangsfrequenz	
Anzeige .....	3-10, 6-35
Frequenzsprünge .....	6-40
Parameter .....	6-8
Sollwertsignal .....	6-6
Ausgangssignalkreisbeschaltung .....	3-9
Ausgangsspannung (Festlegung) .....	6-5

## B

Basisfrequenz (Parameter) .....	6-5
Bedienfeldfunktionen .....	5-2
Bedienungseinheit	
Betriebsart (Parameter) .....	6-42
Bedienungselemente .....	5-1
Belüftung .....	2-2
Beschleunigungs-/Bremszeit	
Einstellung .....	4-3
Parameter .....	6-9, 6-23
Tipp-Betrieb .....	6-21
Betrieb nach Fehler .....	8-1
Betriebsartenauswahl .....	5-3, 6-42
Betriebsaufnahme .....	5-3
Blockschaltbild .....	A-2
Bremsmoment der DC-Bremse .....	6-12

## D

DC-Bremsung .....	6-12
Drehmomentanhebung (manuell) .....	6-10, 6-24
Drehzahleinstellung .....	6-13

## E

Eingangsdrossel .....	3-11
Eingangssignalkreis	
Beschaltung .....	3-6
Geschwindigkeitsvorwahl .....	6-16
Multifunktionseingänge .....	6-28

EMV-Anforderungen .....	9-1
Entstörfilter .....	9-2
Erdung .....	3-3, 3-12

## F

Fehleranzeige	
Alarmanzeigen .....	5-8
Fehlermeldungen .....	8-1
FM-Klemme .....	3-5, 3-10, 6-35
Frequenz	
Anzeige .....	5-5, 6-44
SollwertEinstellung .....	6-7
Sprung (Parameter) .....	6-40
Tipp-Betrieb .....	6-21
Frontabdeckung .....	1-2
FU-Klemme .....	3-5, 3-10
Funkentstörfilter .....	9-1
Funktionstest .....	4-1

## G

Gehäuse (Beschreibung) .....	1-1
Geschwindigkeit	
Anzeige .....	6-36
Einstellung .....	6-13
Grundeinstellung .....	6-5

## I

Initialisierung .....	6-43
Inspektion .....	7-1
Installation .....	2-2
Isolationsprüfung .....	7-1

## K

Kabelquerschnitte .....	3-11
Kalibrierfunktion .....	6-43
Klemmen	
Alarmausgabe .....	3-10
Beschreibung .....	3-2, 3-4
Kontrollausgänge .....	3-10, 6-32

## L

Leistungsanschluß .....	3-2
Leistungsklemmen .....	3-1
Luftfeuchtigkeit .....	2-1

**M**

Montage .....	2-1
Motor	
Anschluß .....	3-2
Auswahl (Parameter) .....	6-11
Geräuschreduktion .....	6-19
Potentiometer.....	6-25
Motorschutzschalter	
Bedeutung .....	4-3
Externer Anschluß .....	6-22
Parameter .....	6-11
Motorstromanzeige .....	6-36
Multifunktionseingänge	
Belegung.....	3-4
Parameterkonfiguration.....	6-28

**N**

Netzanschluß .....	3-2
--------------------	-----

**O**

Offset-Einstellung.....	6-45
-------------------------	------

**P**

P24-Klemme .....	3-4, 3-6
Parameter	
Einstellung .....	5-6
Übersicht.....	6-1
Schreibschutz .....	6-41
Prüffeldtest.....	4-1
PWM-Funktion .....	6-17

**R**

RESET	
nach Fehler .....	8-1
Taste .....	5-1
über Multifunktionseingänge .....	6-28
Resonanzerscheinungen (Vermeidung).....	6-40
Reversierverbot.....	6-41
RUN/SU/FU-Klemme .....	3-10

**S**

Schaltschrankbelüftung.....	2-2
Schaltschrankeinbau.....	2-2
Schütze .....	3-11
Schutzfunktionen	
Abschaltenschutz Überstrom.....	6-20
Erdschlußschutz .....	6-20
Übersicht.....	8-2
Schutzleiteranschluß.....	3-3, 3-12
Schreibschutzfunktion.....	6-41

SF-Klemme .....	3-10
Sicherung .....	3-11
Signalausgänge .....	3-10
Signalleitungsanschluß .....	3-4
Sollwertpoti	
Abgleich .....	4-4
Funktionstest.....	4-1
Sollwertsignal.....	4-3
Sollwertspannung (Vorauswahl).....	6-6
Spannungssollwert	
Offset/Verstärkung .....	6-7, 6-46
Steuereingang	
Multifunktionseingänge .....	6-28
Transistoransteuerung.....	3-7
Steuerklemmenanschluß .....	3-1
STOP-Taste.....	5-1, 6-25
STF-Klemme .....	3-4, 3-6
STR-Klemme.....	3-4, 3-6, 6-31
Störungsbehebung.....	8-1
Stromanzeige .....	5-5

**T**

Technische Daten	
Frequenzumrichter .....	10-1
Funkentstörfilter .....	9-2
Testlauf.....	4-2
Tipp-Betrieb.....	6-21

**U**

Umgebungsbedingungen .....	2-1
----------------------------	-----

**V**

Verlustleistung.....	2-2
Verstärkung (Parameter).....	6-45
Voreinstellung.....	4-3
V/f-Kennlinie .....	6-5, 6-24

**W**

Wartung.....	7-1
Wiederanlauf .....	6-37
Wiederholungszähler .....	6-38

**X**

X1-, X2-, X3-Klemme .....	3-4, 6-28
---------------------------	-----------

**Z**

Zweiter Parametersatz .....	6-23
-----------------------------	------

Parameter	Funktion	Einstellbereich	Grundwert	Einstellung
0	Manuelle Drehmomentanhebung	0 – 15 %	6 %	
1	Maximale Ausgangsfrequenz	0 – 120 Hz	120 Hz	
2	Minimale Ausgangsfrequenz	0 – 60 Hz	0 Hz	
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	50 – 120 Hz	50 Hz	
4	1. Geschwindigkeitsvorwahl (RH)	0 – 120 Hz	50 Hz	
5	2. Geschwindigkeitsvorwahl (RM)	0 – 120 Hz	30 Hz	
6	3. Geschwindigkeitsvorwahl (RL)	0 – 120 Hz	10 Hz	
7	Beschleunigungszeit	0, 0,1 – 999 s	5 s	
8	Bremszeit	0; 0,1 – 999 s	5 s	
9	Elektronischer Motorschutzschalter	0 – 15 A	typabhängig	
10	PWM-Funktion	0 – 15, ---	---	
11	DC-Bremsung (Zeit)	0 – 10 s	0,5 s	
12	DC-Bremsung (Spannung)	0 – 15 %	8 %	
14	Motorauswahl	0,1	0	
15	Tipp-Frequenz	0 – 120 Hz	5 Hz	
16	Beschleunigungs-/Bremszeit im Tipp-Betrieb	0; 0,1 – 999 s	0,5 s	
17	RL/OH-Funktionsauswahl	0,1	0	
19	Max. Ausgangsspannung	0 – 500 V, ---	---	
20	Referenzfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1 – 120 Hz	50 Hz	
21	Offset Frequenz-Sollwert	0 – 60 Hz	0 Hz	
22	Verstärkung Frequenz-Sollwert	0 – 120 Hz	50 Hz	
23	Abschaltenschutz Überstrom	0 – 10	5	
24	4. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	
25	5. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	
26	6. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	
27	7. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	
37	Geschwindigkeitsanzeige	0; 0,1 – 999	0	
42	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	1 – 100 %	10 %	
43	Ausgangs-Frequenzüberwachung (FU-Ausgang)	1 – 120 Hz	6 Hz	
44	Frequenzüberwachung bei Rückwärtslauf (FU-Ausgang)	1 – 120 Hz, ---	---	
46	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0; 0,1 – 999 s, ---	---	
47	2. Bremszeit	0; 0,1 – 999 s, ---	---	
48	2. Manuelle Drehmomentanhebung	0 – 15 %, ---	---	
49	2. V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	50 – 120 Hz, ---	---	
50	Auswahl der Wiederholfunktion	0, 1, 2, 3	0	
51	Anzahl der Wiederholungen	0, 1 – 10, 101 – 110	0	
52	Wartezeit für Wiederholungen	0 – 360 s	1 s	

Parameter	Funktion	Einstellbereich	Grundwert	Einstellung
53	Summe der wiederholten Anläufe löschen	0	0	
55	Anzeigeverhältnis des FM-Ausgangssignals zur Ausgangsfrequenz	0 – 120 Hz	50 Hz	
56	Anzeigeverhältnis des FM-Ausgangssignals zum Motorstrom	0 – 200 %	150 %	
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0,1	0	
60	Funktion der Multifunktionseingänge, Gruppenauswahl	0 – 8	0	
61	Funktion der Multifunktionseingänge, Individualauswahl	111 – 999, ---	---	
62	Funktion des STR-Eingangs	0 – 10, ---	---	
70	Funktion des FM-Signalausgangs	0, 1	0	
71	Modulation der PWM-Taktfrequenz	0, 1	0	
72	Höhe der PWM-Taktfrequenz	2,3 – 14,5 kHz	7 kHz	
73	Vorauswahl Sollwertspannung	0, 1	1	
75	Funktion der STOP-Taste	0, 14	14	
76	Programmierung des RUN/SU/FU-Signalausgangs	0, 1, 2	0	
77	Schreibschutz für Parameter	0, 1	0	
78	Reversierverbot	0, 1, 2	0	
79	Betriebsartenwahl	1, 2, 3, 4	1	
80	8. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	
81	9. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	
82	10. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	
83	11. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	
84	12. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	
85	13. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	
86	14. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	
87	15. Geschwindigkeitsvorwahl	0 – 120 Hz, ---	---	
90	Erdschlussüberwachung	0, 1	1	
91	Frequenzsprung 1 A	0 – 120 Hz, ---	---	
92	Frequenzsprung 1 B	0 – 120 Hz, ---	---	
93	Frequenzsprung 2 A	0 – 120 Hz, ---	---	
94	Frequenzsprung 2 B	0 – 120 Hz, ---	---	
95	Frequenzsprung 3 A	0 – 120 Hz, ---	---	
96	Frequenzsprung 3 B	0 – 120 Hz, ---	---	
C-1	Kalibrierung der externen Frequenzanzeige	0 – 120 Hz	50 Hz	
C-2	Offset der Spannungs-Sollwerteingabe	0 – 60 Hz	0 Hz	
C-3	Verstärkung der Spannungs-Sollwerteingabe	0 – 120 Hz	50 Hz	
(Clr)	Parameter zurücksetzen/Kalibrierfunktion anwählen	0, 1, 2	0	