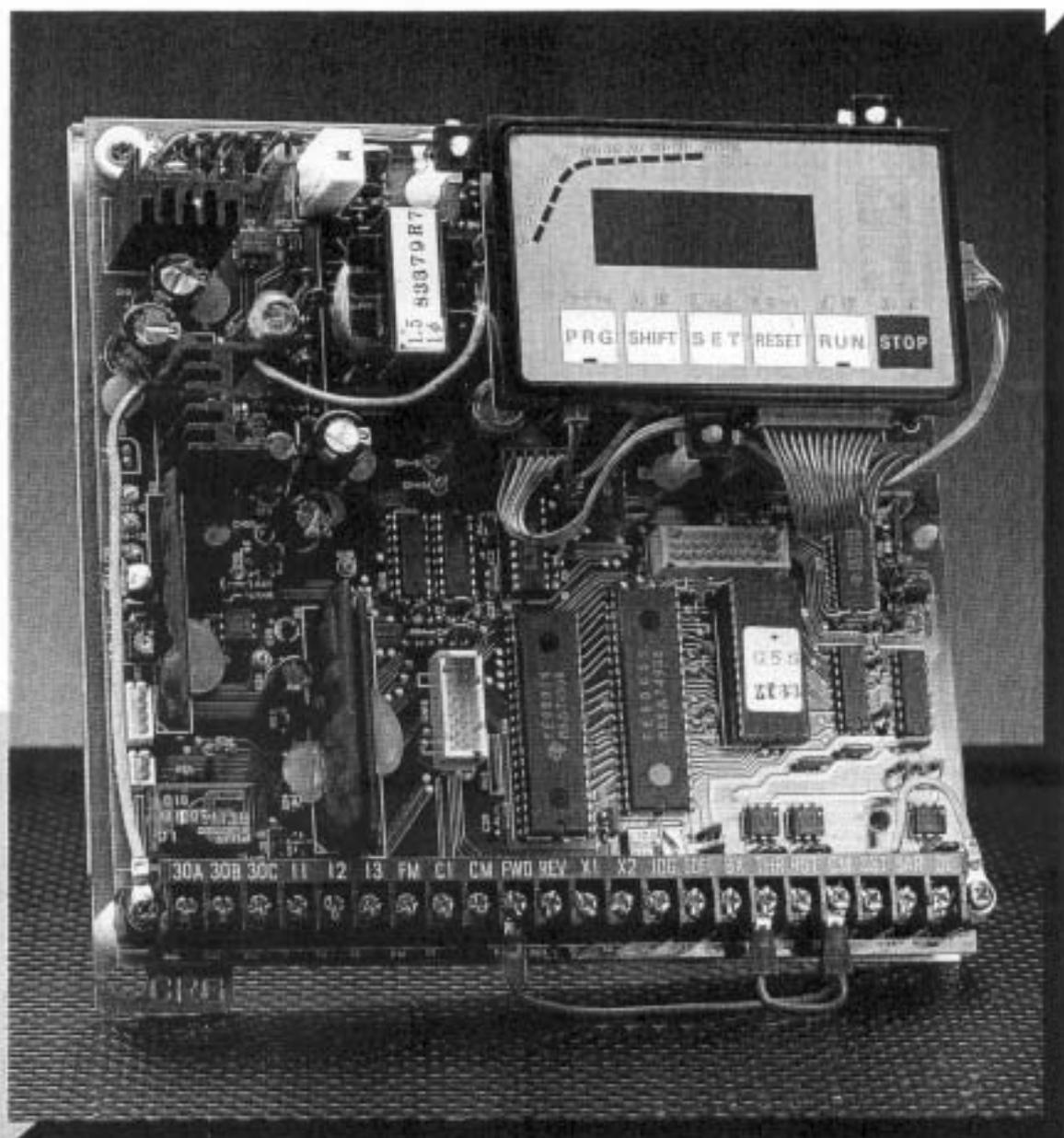


FUJI
ELECTRIC



FVR-FREQUENZUMRICHTER G-VERSION

0,4 kW 22 kW



BEDIENUNGSHANDBUCH

Fuji Electric GmbH
Lyoner Straße 26
D-60528 Frankfurt/M.
Tel. (069) 66 90 29-0
Fax (069) 6 66 10 20

INHALT

Seite

1. Betriebszustände	3
2. Bedieneinheit	3
3. Leistungsschild	4
4. Funktionsweise	4
5. Technische Daten	5
6. Typenübersicht und Abmessungen	6
7. Montage	9
8. Anschluß	10
8.1. Allgemeine Hinweise	10
8.2. Klemmenbezeichnung	11
8.3. Schaltschema	12
9. Programmieranleitung	13
9.1. Programmiervorgang	14
9.2. Funktionsübersicht	15
Funktions-Codes	16
10. Störmeldungen	41

1. Betriebszustände

Grundsätzlich befindet sich der Umrichter in einem der 3 folgenden Zustände:

- **"Betrieb"**

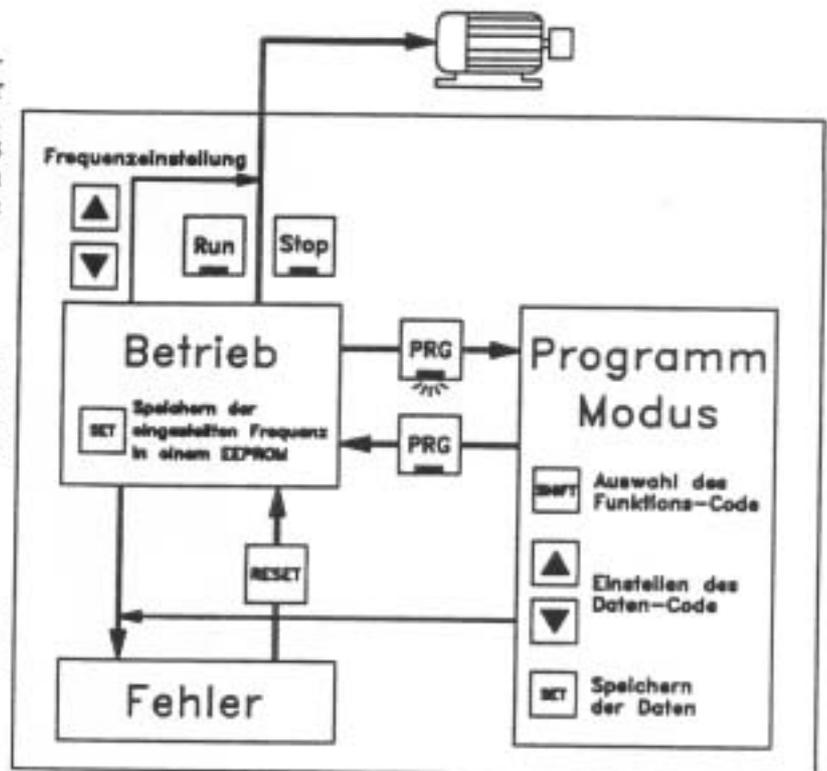
Im Betriebszustand kann der Umrichter über manuelle, digitale oder analoge Steuerung betrieben werden. Die Bedienung des Motors kann somit über die entsprechenden Umrichtereingänge oder über die Tasten der Bedieneinheit erfolgen.

- **"Programm-Modus"**

Im Programm-Modus können die unterschiedlichsten Parameter wie Frequenz, Beschleunigungs- und Bremszeit, Drehmomentverstärkung usw. verändert werden.

- **"Fehler"**

Bei Auftreten eines Fehlers wie Überstrom, Überlast, Kurzschluß, etc. wechselt der Umrichter in den "Fehler-Modus".

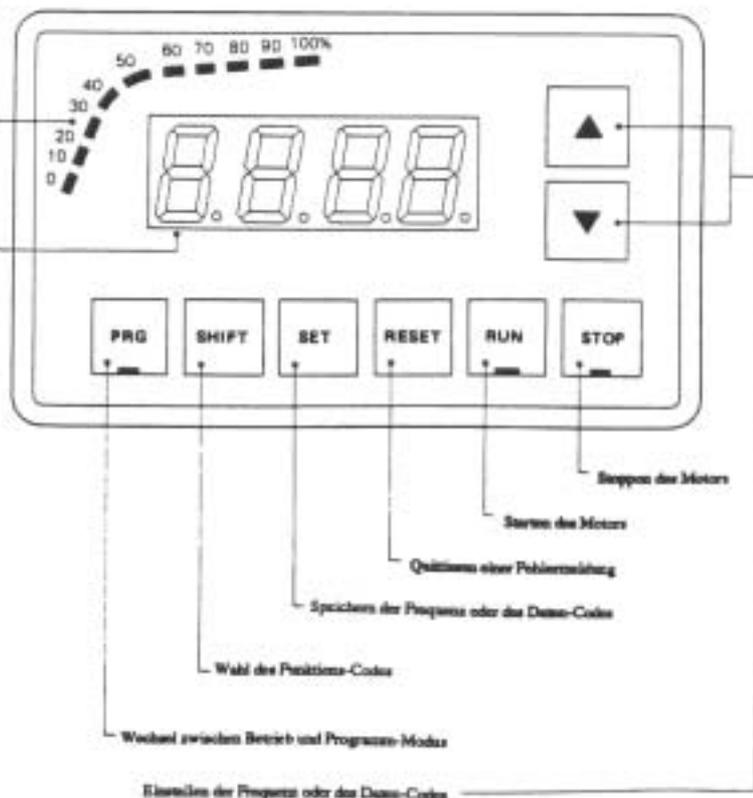


2. Bedieneinheit

Frequenzindikator
zur prozentuellen Anzeige der Frequenz

Siebensegmentanzeige

(Anzeige von Strom, Frequenz, Fehlermeldungen, Funktions- oder Datencode)

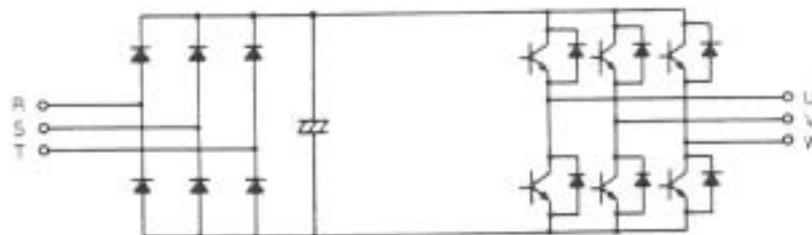


3. Leistungsschild



4. Funktionsweise

Die primärseitige Netzspannung wird über Dioden gleichgerichtet und mittels sinus-bewerteter Pulsbreitenmodulation (PWM) in eine dreiphasige Wechselspannung umgerichtet. Die Ansteuerung der Leistungstransistoren erfolgt über ein digitales Kontrollsystem mit einem 16-Bit-Mikroprozessor.



Prinzipschaltung des Leistungsteils (Gleichstrom-Zwischenkreis)

5. Technische Daten

- Sinusbewertete Pulsbreitenmodulation ermöglicht ein Anlaufmoment von 100 %
- Digitales Kontrollsystem mit 16 Bit Mikroprozessor
- Einfache Programmierung über Folientastatur (mit 4stelliger Siebensegmentanzeige)
- Wahlweise Anzeige der Frequenz oder des Laststromes
- Datensicherung gegen unbefugten Zugriff möglich
- Reversierbetrieb

Netzspannung	1 x 220V \pm 10 % , 3 x 380V \pm 7 %
Netzfrequenz	50/60 Hz 5 %
Überlast	150 % , 1 Minute
Frequenzwahl	zwischen 0,5 Hz und 360 Hz (ab 11 kW: 2 bis 240 Hz)
Frequenzstabilität	digitale Sollwertvorgabe: \pm 0,02% von f_{max} (25°C \pm 10°C) analoge Sollwertvorgabe: \pm 0,5 % von f_{max} (25°C \pm 10°C)
Frequenzauflösung	0,01 Hz
Spannungs-Frequenz-Kennlinien	19 U/f-Kennlinien (ab 11 kW: 15 U/f-Kennlinien) Automatische Spannungsanpassung bei Laststößen
Drehmomentverstärkung	16 Möglichkeiten der Drehmomentverstärkung bei geringen Drehzahlen Automatische Anpassung der Drehmomentverstärkung
Frequenzvorgabe	analog : 0 bis \pm 10 V , 4 bis 20 mA digital: 4 Festdrehzahlen (potentialfreie Eingänge) manuell: über Bedieneinheit
Beschleunigungs-/Bremszeit	im Bereich von 0,1 bis 1500 s getrennt einstellbar
Bremsmoment	generatorische Bremsung : 0,4—1,5 kW 220 V : 150 % des Motormomentes 2,2—3,7 kW 220 V : 100 % des Motormomentes 2,2—22 kW 380 V : 20 % des Motormomentes*) dynamische Gleichstrombremsung : ab $f < 0,5$ Hz (ab 11kW : $f < 2$ Hz)
Hilfsfunktionen	Oberes und unteres Frequenzlimit einstellbar Unterdrückung von bis zu 3 verschiedenen Resonanzfrequenzen Jogging-Betrieb (1 bis 60 Hz)
Betriebsgeräusch	Chopperfrequenz in 10 Stufen wählbar
Zusatzfunktionen	5 nachrüstbare Optionen stehen zur Auswahl
Schutzfunktionen	Anlaufstrombegrenzung Temperaturüberwachung Motorüberlastschutz 15 ms Netzausfallpufferung mit automatischer Anlaufmöglichkeit
Meldungen	Fehlermeldung (Relaisausgang 250V 2A) 12 verschiedene Fehlermeldungen am Display Umrichter Stop Signal (Open-Kollektor Ausgang) Frequenzsollwert erreicht (Open-Kollektor Ausgang) Überstromvorwarnung (Open-Kollektor Ausgang)
Umgebungstemperatur	—10°C ... +40°C
Luftfeuchtigkeit	bis zu 90 % rel. (keine Kondensation)

*) Erhöhung des Bremsmomentes durch externe Bremseinrichtungen möglich.

6. Typenübersicht und Abmessungen

Type	Motornennleistung	Netzennspannung	Ausgangsleistung	Ausgangsnennstrom	Abmessung	Gewicht (kg)
	P _N / kW	U _{Netz} / V	P _{el} / kVA	I _N / A		
FVR004G5S-7	0,4	1x220V 50/60Hz	1,2	3	Abb. 1	3,1
FVR008G5S-7	0,75		2	5	Abb. 2	5,7
FVR015G5S-7	1,5		3	8		6,2
FVR022G5S-7	2,2		4	10	Abb. 3	12,1
FVR037G5S-7	3,7		6	16		12,1
FVR022G5S-4	2,2	3x380V 50/60Hz	4	5	Abb. 3	9,0
FVR037G5S-4	3,7		6	8,5	Abb. 4	10,0
FVR055G5S-4	5,5		9	12	Abb. 5	10,5
FVR075G5S-4	7,5		13	18		11,0
FVR110G5S-4	11,0		17	23	Abb. 6	16,0
FVR150G5S-4	15,0		22	29		18,5
FVR185G5S-4	18,5		28	37	Abb. 7	20,5
FVR220G5S-4	22,0		33	43		21,5

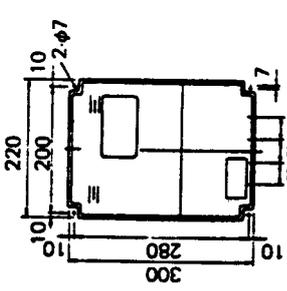
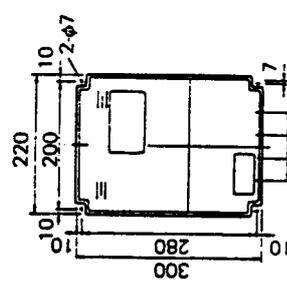
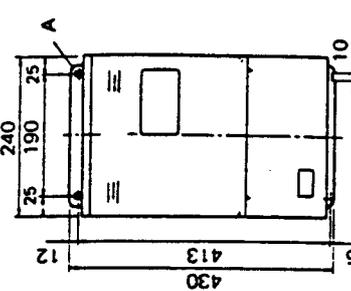
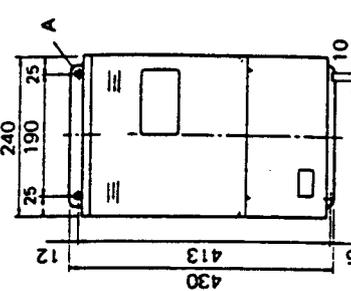
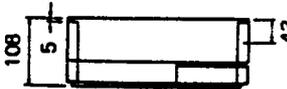
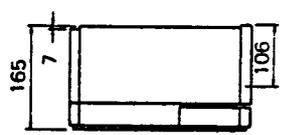
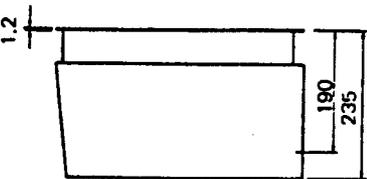
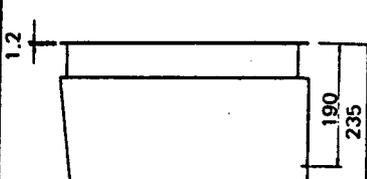
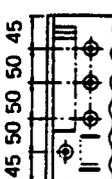
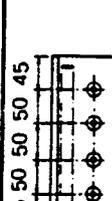
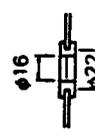
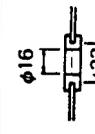
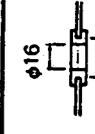
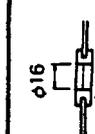
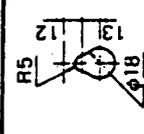
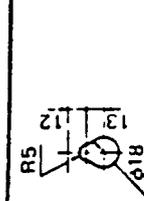
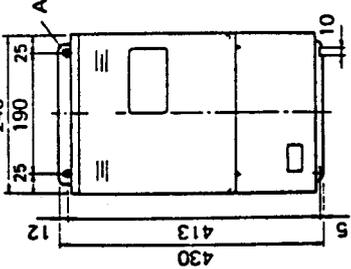
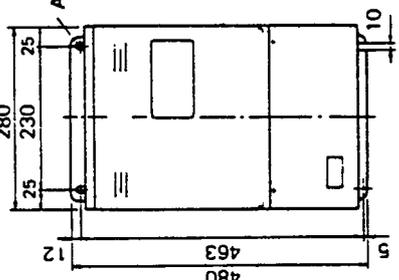
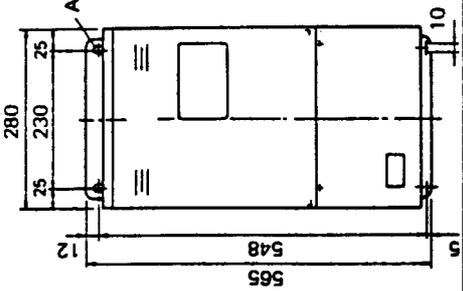
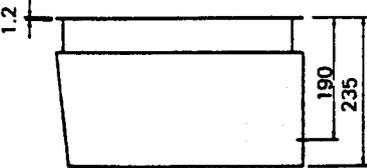
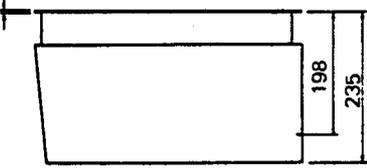
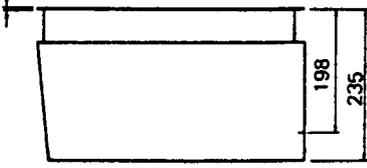
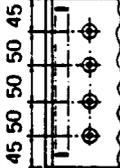
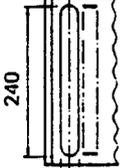
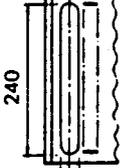
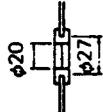
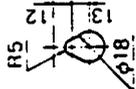
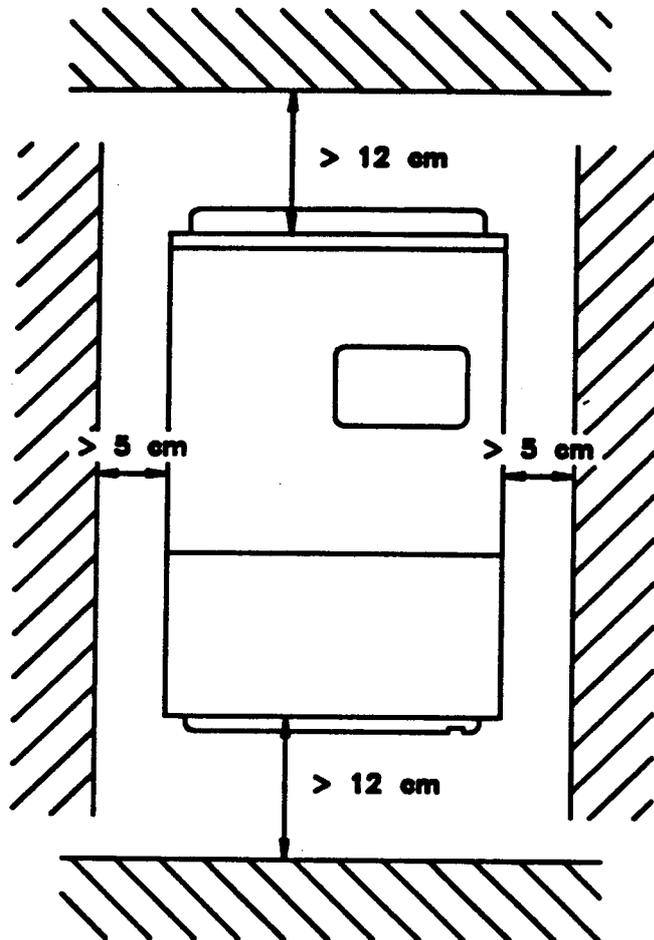
	Abb. 1	Abb. 2	Abb. 3	Abb. 4
Front- ansicht				
Seiten- ansicht				
Ansicht von unten				
Kabel- abgang				
Detail A				

	Abb. 5	Abb. 6	Abb. 7
<p>Front- ansicht</p>	 <p>Technical drawing showing front view of device Abb. 5. Dimensions: 430 (width), 413 (total height), 12 (bottom offset), 25 (top offset), 240 (top panel height), 190 (middle panel height), 25 (bottom panel height). Section line A-A is indicated.</p>	 <p>Technical drawing showing front view of device Abb. 6. Dimensions: 480 (width), 463 (total height), 12 (bottom offset), 25 (top offset), 280 (top panel height), 230 (middle panel height), 25 (bottom panel height). Section line A-A is indicated.</p>	 <p>Technical drawing showing front view of device Abb. 7. Dimensions: 565 (width), 548 (total height), 12 (bottom offset), 25 (top offset), 280 (top panel height), 230 (middle panel height), 25 (bottom panel height). Section line A-A is indicated.</p>
<p>Seiten- ansicht</p>	 <p>Technical drawing showing side view of device Abb. 5. Dimensions: 190 (depth), 235 (total height), 1.2 (top offset).</p>	 <p>Technical drawing showing side view of device Abb. 6. Dimensions: 198 (depth), 235 (total height), 1.2 (top offset).</p>	 <p>Technical drawing showing side view of device Abb. 7. Dimensions: 198 (depth), 235 (total height), 1.2 (top offset).</p>
<p>Ansicht von unten</p>	 <p>Technical drawing showing bottom view of device Abb. 5. Dimensions: 45, 50, 50, 50, 45 (width segments), 235 (total height).</p>	 <p>Technical drawing showing bottom view of device Abb. 6. Dimensions: 240 (width), 40 (depth).</p>	 <p>Technical drawing showing bottom view of device Abb. 7. Dimensions: 240 (width), 40 (depth).</p>
<p>Kabel- abgang</p>	 <p>Technical drawing showing cable exit detail of device Abb. 5. Dimensions: $\phi 20$ (cable diameter), 5 (height), $\phi 27$ (mounting hole diameter).</p>		
<p>Detail A</p>	 <p>Technical drawing showing detail A of device Abb. 5. Dimensions: R5 (radius), 12 (height), 13 (width), $\phi 18$ (hole diameter).</p>	 <p>Technical drawing showing detail A of device Abb. 6. Dimensions: R5 (radius), 12 (height), 13 (width), $\phi 18$ (hole diameter).</p>	 <p>Technical drawing showing detail A of device Abb. 7. Dimensions: R5 (radius), 12 (height), 13 (width), $\phi 18$ (hole diameter).</p>

7. Montage

Um einen einwandfreien Betrieb des Umrichters zu gewährleisten, sind folgende Punkte zu beachten:

- Vibrationsfreier Standort ohne direkte Sonnenbestrahlung, starker Staubentwicklung und aggressive Dämpfe.
- Der Umrichter ist aufrecht, mit den aus der Skizze ersichtlichen Mindestabständen zu montieren.
- Die geforderten Umgebungsbedingungen wie Temperatur (-10°C bis $+40^{\circ}\text{C}$) und Luftfeuchtigkeit (bis zu 90% RH) sind unbedingt einzuhalten. Bei Schaltschrankmontage ist auch für geeignete Kühlung (Luftzirkulation) zu sorgen.



8. Anschluß

8.1. Allgemeine Hinweise

- **3-Phasen-Netzanschluß (R, S, T)**
Die Phasenfolge der Netzspannung hat keinen Einfluß auf die Drehrichtung des Motors.
- **3-Phasen-Umrichterausgang (U, V, W)**
Wird dem Umrichter die Drehrichtung vorwärts (FWD) vorgegeben, und der Motor befindet sich im Rückwärtslauf, so kann dies durch Vertauschen zweier beliebiger Phasen (U, V, W) behoben werden.
- **Erdungsklemme (GND)**
Um Fehlfunktionen zu vermeiden, muß der Umrichter geerdet sein.
- **Die Leitungen des Leistungsteiles sollten von den Steuerleitungen getrennt sein** (keine gemeinsamen Kabelkanäle!). Gegebenenfalls sind geschirmte Leitungen zu verwenden.
- **Bei Arbeiten an den Anschlußklemmen muß der Umrichter spannungsfrei sein** (Ladekontrolldiode des Zwischenkreiskondensators "CRG" darf nicht leuchten).
- **Zum Schutz des Motors ist ein entsprechender externer Überlastschutz vorzusehen.**

8.2. Klemmenbezeichnung

30A	30B	30C	11	12	13	FM	C1	CM	FWD	REV	X1	X2	JOG	SOFT	BX	THR	RST	CM	SST	SAR	OL
			GND				R	S	T	DB1	DB			DB2	U	V	W				

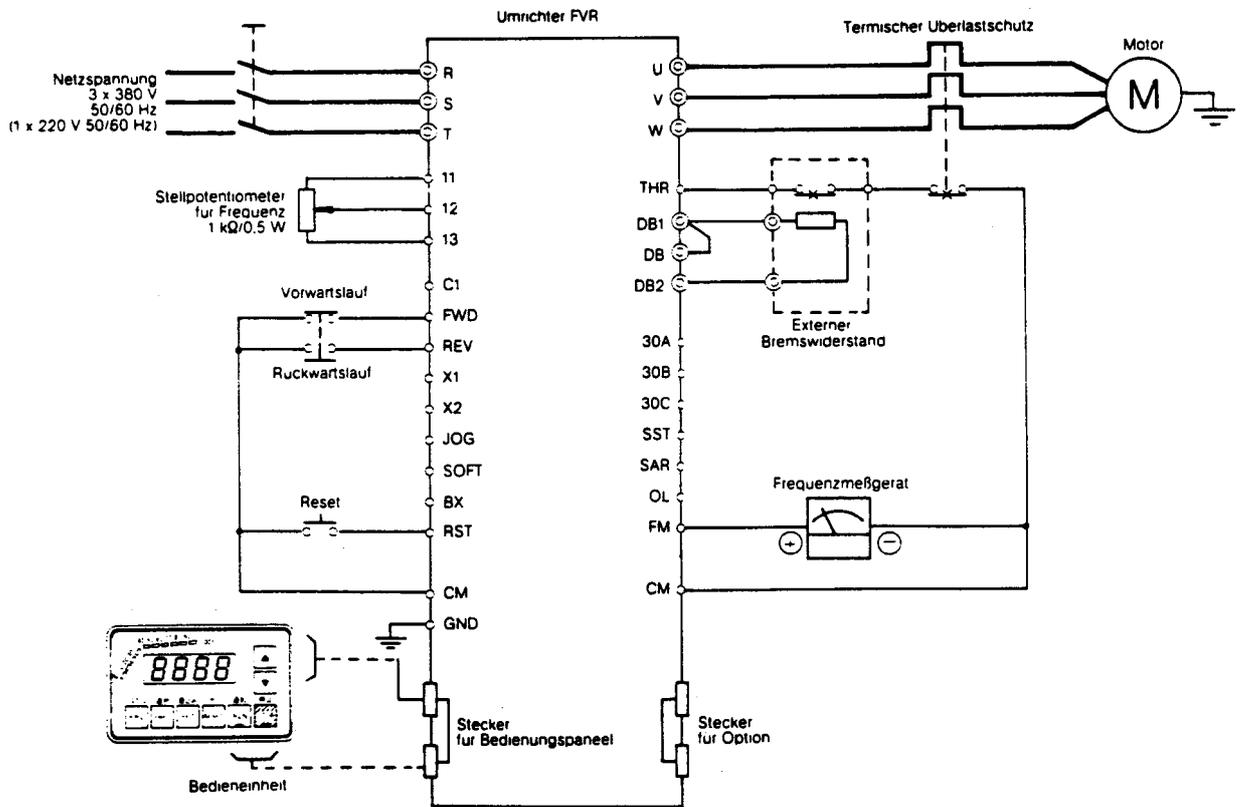
Klemmenbezeichnung	Funktion
R,S,T U,V,W	3-Phasen - Netzanschluß (bei 1x220V : R,T) 3-Phasen - Umrichterausgang
11,12,13 11,12 11,C1	Anschlüsse für Stellpotentiometer 0 bis +10 V Anologeingang 4 bis 20 mA Ananlogeingang
FWD,CM REV,CM X1,X2,CM JOG,CM SOFT,CM BX,CM RST,CM THR,CM	Vorwärtslauf Rückwärtslauf Festfrequenzvorwahl Jogging-Betrieb Soft-Anlauf Freilauf Umrichter Reset Externer thermischer Überlastschutz
DB,DB1,DB2	Anschlüsse für externen Bremswiderstand (Nur bei Umrichtern mit internem Bremschopper)
30A,30B,30C SST,CM SAR,CM OL,CM	Relaisausgang für Fehlermeldung Umrichter Stop (Open-Kollektor-Ausgang) Frequenzsollwert erreicht (Open-Kollektor-Ausgang) Überstromvorwarnung (Open-Kollektor-Ausgang)
FM,CM	Ausgang für Frequenzmeßgerät 0 bis 10 V für analoges Megerät bzw. Impulse für digitalen Zähler
CM GND	Masseklemme Erdungsklemme

8.3. Schaltschema

Im Betrieb sind folgende Verbindungen notwendig:

1. CM \longrightarrow FWD oder CM \longrightarrow REV
2. CM \longrightarrow THR

In dieser Schaltungsvariante ist ein externer Bremswiderstand, ein thermischer Überlastschutz, ein Frequenzmeßgerät und eine externe RESET-Taste vorgesehen. Die Frequenzvorgabe wird über ein Stellpotentiometer vorgenommen.



9. Programmieranleitung

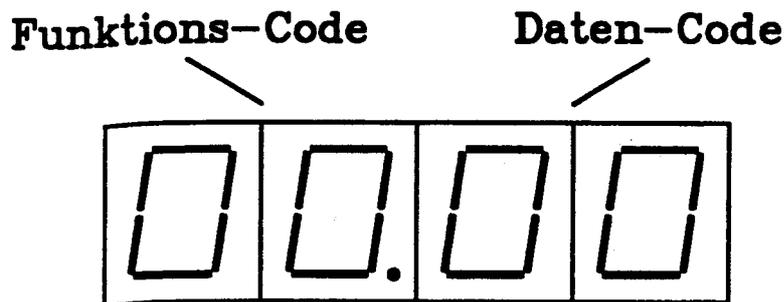
Um einen reibungslosen Programmiervorgang zu gewährleisten, sind folgende Punkte bezüglich Ihrer Anlage und den von Ihnen gestellten Anforderungen abzuklären:

- * Anzeige während des Betriebes:
 - a) Frequenz
 - b) Laststrom
- * Art der Steuerung:
 - a) Bedieneinheit
 - b) Analogeingang (0 bis +/-10V, 4 bis 20mA oder Stellpotentiometer)
 - c) Digitaleingang (3 potentialfreie Eingänge)
- * Betriebsfrequenz(en)?
- * Beschleunigungs- und Verzögerungszeit?
- * Hohes Anlaufmoment?
- * Oberes und unteres Frequenzlimit?
- * Bei welchen Drehzahlen (bzw. Frequenzen) könnten störende Resonanzen auftreten?
- * Überstrom-Vorwarnsignal?
- * Signal beim Erreichen einer bestimmten Drehzahl?
- * Signal beim Bremsen des Motors?
- * Art der Bremsung ?
 - a) Generatorische Bremsung
 - b) Externe Bremswiderstände (Brems-Chopper)
 - c) Dynamische Gleichstrombremsung
- * Anlaufstrombegrenzung erwünscht?

9.1. Programmiervorgang:

- * Verbindung zwischen den Klemmen **CM** und **FWD** bzw. **REV** entfernen.
- * "**STOP**" - Taste betätigen (rote LED leuchtet)
- * "**PRG**" - Taste drücken (rote LED leuchtet)

Die Anzeige hat nun folgendes Aussehen:



- * Stimmt bei einem Funktions-Code der Daten-Code, oder hat man den Daten-Code bereits geändert und gespeichert, betätigt man die "**SHIFT**" - Taste, um zum nächsten Funktions-Code zu gelangen.
- * Mit Hilfe der -Tasten kann der Daten-Code geändert, und mit der "**SET**" - Taste gespeichert werden.
- * Falls Sie den Daten-Code auf 00 zurücksetzen wollen, können Sie auch die "**RESET**" - Taste verwenden.
- * Wenn der Programmiervorgang abgeschlossen ist wird der Modus durch neuerliches Drücken der "**PRG**" - Taste verlassen.
- * Nach erfolgter Programmierung ist die Verbindung zwischen den Klemmen **CM** und **FWD** bzw. **REV** wieder herzustellen.

9.2 Funktionsübersicht

Funktions-Code		Daten-Code		Grundeinstellung	Seite	
00	Anzeige	00	Frequenz (Hz)	00	16	
		01	Laststrom (A)			
01	Festdrehzahlen	00...60	Frequenzvorwahl	X1 (Hz)	10	17
02				X2 (Hz)	20	18
03				X1+X2 (Hz)	30	
04	Joggingbetrieb	00...31	Frequenzvorwahl JOG (Hz)	05	19	
05	Beschleunigungszeit	00...31	*)	12	20	
06	Bremszeit	00...31	*)	12	21	
07	SOFT-Betrieb	00...31	*)	12	22	
08	El. therm. Überlastschutz	00...15	*)	00	23	
09	Drehmomentverstärkung	00...15	*)	08	24	
10	U/f - Kennlinie	00...18	*)	01	25	
11	Betriebsgeräusch	00...09	*)	05	26	
12	Oberes Frequenzlimit	00...15	*)	00	27	
13	Unteres Frequenzlimit	00...15	*)	00	28	
14	Frequenzanhebung	00...15	*)	00	29	
15	Abs. Frequenzgrenze	00	Maximalfrequenz 150 Hz	00	30	
		01	inaktiv			
16	Überspringen von Resonanzfrequenzen	00...60	1. Frequenzsprung (Hz)	00	31	
17			2. Frequenzsprung (Hz)	00		
18			3. Frequenzsprung (Hz)	00		
19	Externer Betrieb	00	Digitale Steuerung (X1,X2,...)	03	32	
		01	Autom. Spannungsanpassung			
		02	Autom. Drehmomentverstärkung			
	Manueller Betrieb	03	Intene Bedieneinheit			
20	Überstrom-Vorwarnung	00...05	*)	00	33	
21	Frequenzsollwert-Signal	00...60	*)	00	34	
22	Umrichter-Stop-Signal	00...05	*)	00	35	
23	Bremsung	00	Generatorische Bremsung	00	36	
		01	Bremsung mit Widerstände			
		02	Dynam. Gleichstrombremsung			
24	Anlaufstrombegrenzung	00...15	*)	00	37	
25	Frequenzvorgabe	00	über Bedieneinheit	00	38	
		01	über Analogsignal			
		02	nur mit OPC-04 aktiv			
26	Eckfrequenz	50...99	Eckfrequenz (Hz)	50	39	
27	Bedieneinheit	00	Interne Bedieneinheit	00	40	
		01	Externe Bedieneinheit OPC-09			
28	Umrichter-Netz-Betrieb	00...04	nur mit OPC-07 aktiv	00		

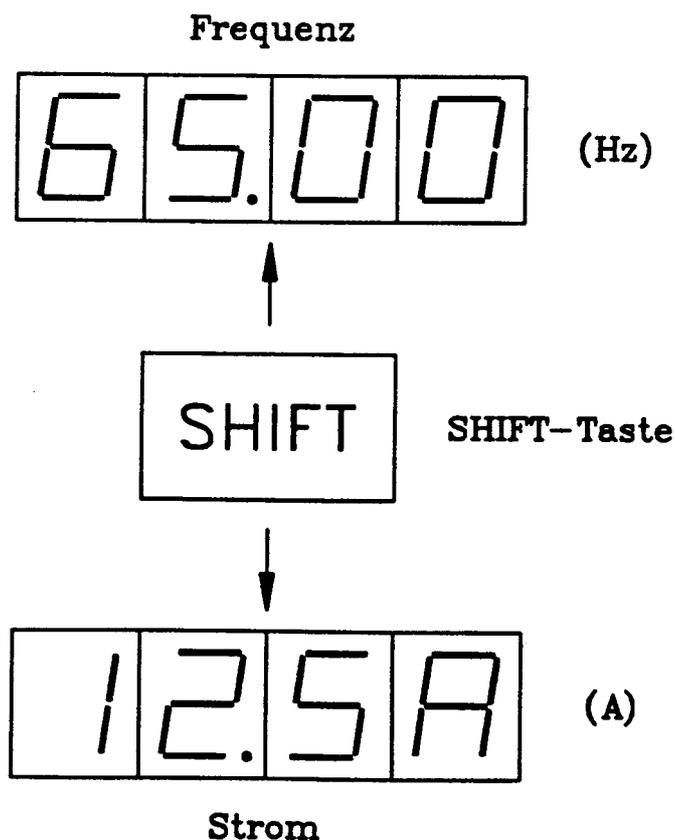
*) Siehe detaillierte Funktions-Code Beschreibung.

Anzeige der Frequenz oder des Laststromes

Funktions-Code: 00

Daten-Code	Beschreibung
00	Während des Betriebes wird die aktuelle Frequenz in Hz zur Anzeige gebracht.
01	Während des Betriebes wird der, vom Motor aufgenommene, Strom in A angezeigt.

Während des Betriebes kann durch Drücken der SHIFT - Taste zwischen den Anzeigen Frequenz oder Laststrom gewählt werden.



Funktions-Code: 01

Daten-Code	Beschreibung
00....60	Wird der Eingang X1 angesprochen, so beschleunigt der Motor auf die gewünschte Frequenz (Drehzahl). Dieser Eingang ist aber nur dann aktiviert, wenn im Funktions-Code 19 der Daten-Code 00, 01 oder 02 programmiert ist.

50 und 60Hz:

gewünschte Frequenz = einzustellender Daten-Code

100 und 120Hz:

gewünschte Frequenz / 2 = einzustellender Daten-Code

150 und 180Hz:

gewünschte Frequenz / 3 = einzustellender Daten-Code

200 und 240Hz:

gewünschte Frequenz / 4 = einzustellender Daten-Code

300 und 360Hz:

gewünschte Frequenz / 6 = einzustellender Daten-Code

Festdrehzahl 2

Funktions-Code: 02

Daten-Code	Beschreibung
00....60	Wird der Eingang X2 angesprochen, so beschleunigt der Motor auf die gewünschte Frequenz (Drehzahl). Dieser Eingang ist aber nur dann aktiviert, wenn im Funktions-Code 19 der Daten-Code 00, 01 oder 02 programmiert ist.

Festdrehzahl 3

Funktions-Code: 03

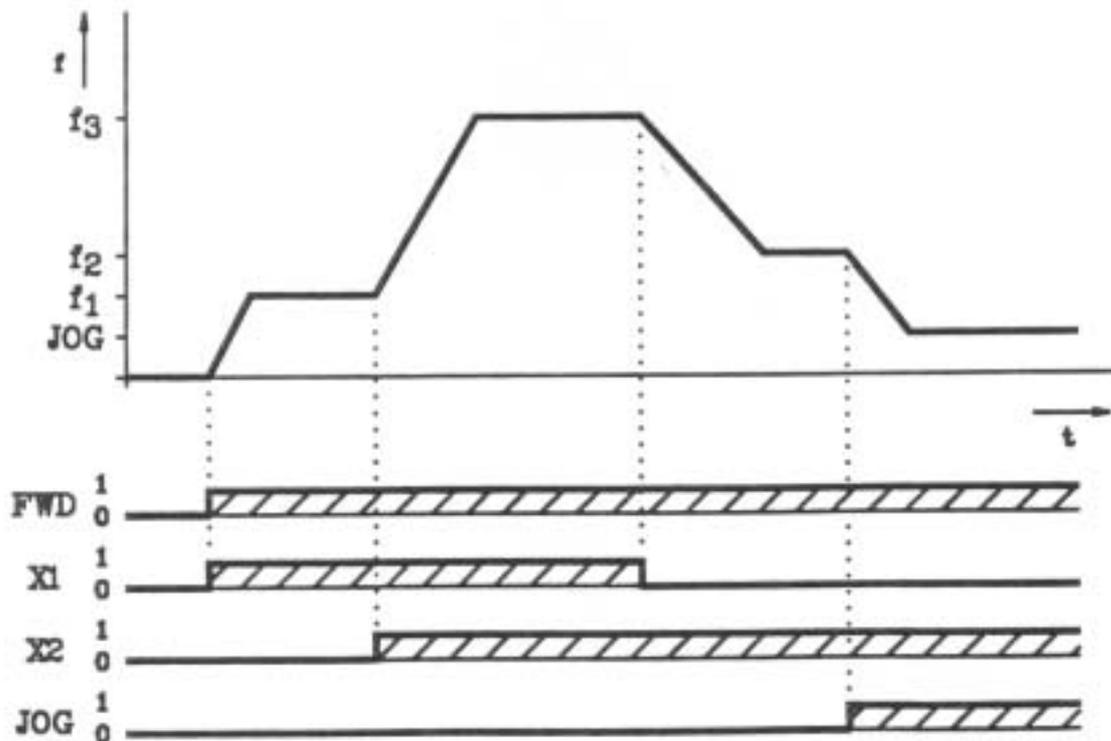
Daten-Code	Beschreibung
00....60	Werden die Eingänge X1 und X2 gemeinsam angesprochen, so beschleunigt der Motor auf die gewünschte Frequenz (Drehzahl). Diese Eingänge sind aber nur dann aktiviert, wenn im Funktions-Code 19 der Daten-Code 00, 01 oder 02 programmiert ist.

Die einzustellenden Daten-Codes übernehmen Sie bitte von Funktions-Code 01.

Funktions-Code: 04

Daten-Code	Beschreibung
00...60	<p>Wird der Eingang JOG angesprochen, so beschleunigt der Motor auf die gewünschte Frequenz (Drehzahl). Der JOG - Eingang hat gegenüber den Eingängen X1 und X2 Priorität.</p> <p>Dieser Eingang ist aber nur dann aktiviert, wenn im Funktions-Code 19 der Daten-Code 00, 01 oder 02 programmiert ist.</p>

Die einzustellenden Daten-Codes übernehmen Sie bitte von Funktions-Code 01.



Beschleunigungszeit

Funktions-Code: 05

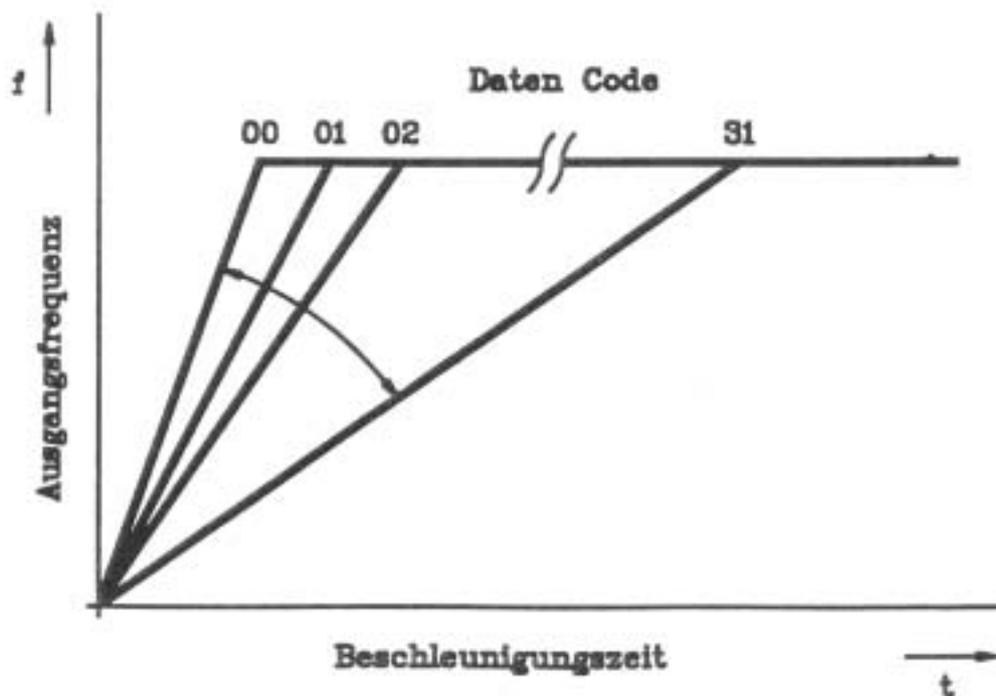
Daten-Code Beschreibung

00....31 Mit dieser Einstellung kann die Beschleunigungsrampe bzw. die Hochlaufzeit variiert werden. Es können Beschleunigungszeiten zwischen 0,05 (Daten-Code: 00) und 1500 (Daten-Code: 31) Sekunden erreicht werden.

Daten-Code	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Hochlaufzeit in sec. bei 50Hz	0,05	0,07	0,10	0,13	0,19	0,27	0,38	0,50	0,71	1,0	1,4	1,9	2,7	3,8	5,4

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
7,5	10	14	20	28	38	54	75	104	146	204	283	396	550	771	1083	1500

Die Beschleunigungszeiten für andere Frequenzen als 50Hz sind linear zu dieser Tabelle.



Funktions-Code: 06

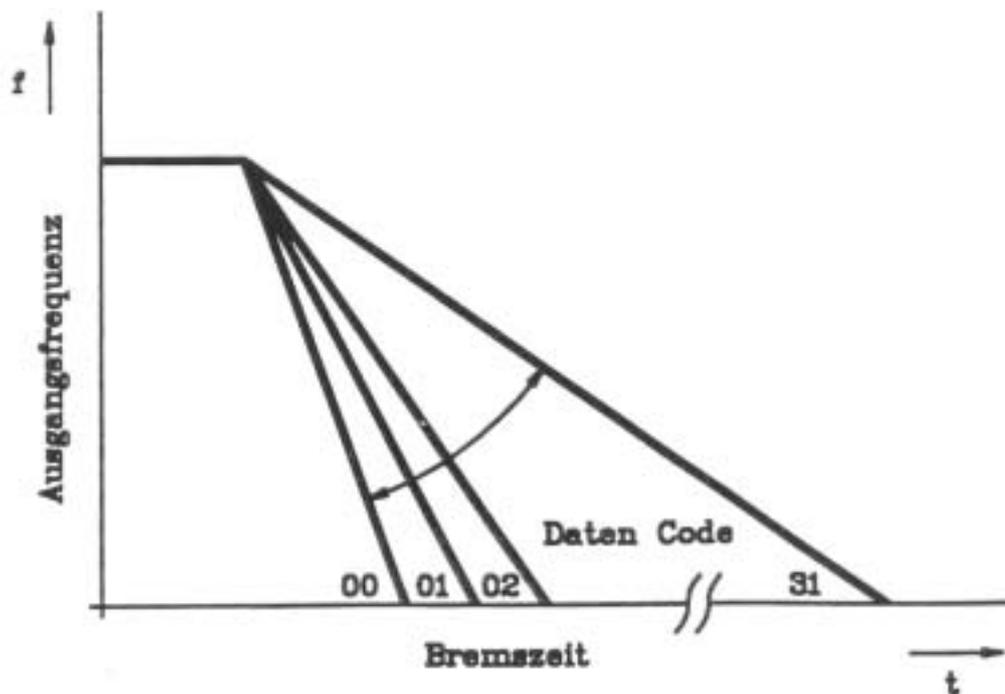
Daten-Code Beschreibung

00....31 Mit dieser Einstellung kann die Verzögerungsrampe bzw. die Bremszeit variiert werden. Es können Verzögerungszeiten zwischen 0,05 (Daten-Code: 00) und 1500 (Daten-Code: 31) Sekunden erreicht werden.

Daten-Code	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Bremszeit in sec. bei 50Hz	0,05	0,07	0,10	0,13	0,19	0,27	0,38	0,50	0,71	1,0	1,4	1,9	2,7	3,8	5,4

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
7,5	10	14	20	28	38	54	75	104	146	204	283	396	550	771	1083	1500

Die Bremszeiten für andere Frequenzen als 50Hz sind linear zu dieser Tabelle.

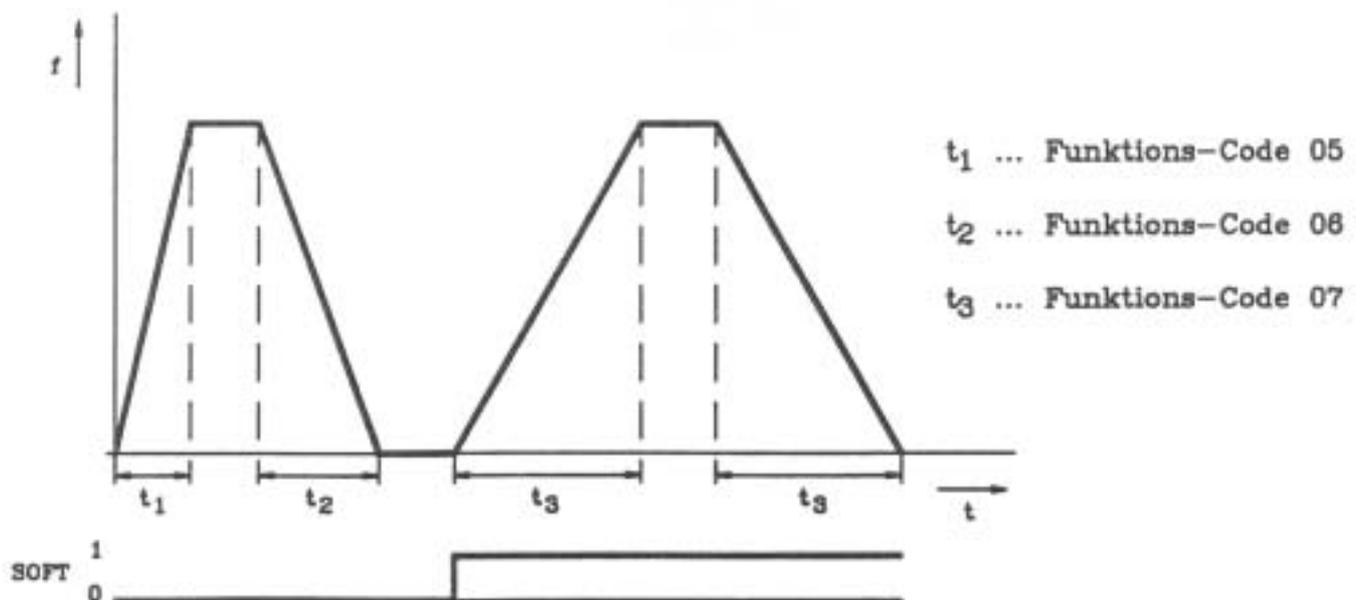


Funktions-Code: 07

Daten-Code Beschreibung

00....31	Im SOFT-Betrieb kann eine eigene Beschleunigungs- und Bremszeit programmiert werden. Wird der Eingang SOFT angesprochen (Verbindung auf Masse "CM"), wird der Motor nach der eingestellten Rampe hochgefahren bzw. abgebremst. Der Eingang SOFT hat gegenüber den im Funktions-Code 05 und 06 eingegebenen Charakteristiken Priorität. Es können Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeiten zwischen 0,05 (Daten-Code: 00) und 1500 (Daten-Code: 31) Sekunden erreicht werden.
----------	--

Die einzustellenden Daten-Codes übernehmen Sie bitte von Funktions-Code 05 bzw. 06.



Funktions-Code: 08

Daten-Code Beschreibung

00....15 Um den Motor und den Umrichter zusätzlich zu schützen, ist ein, in 15 Stufen wählbarer, elektronischer, thermischer Überlastschutz vorhanden. Um diesen Schutzkreis zu aktivieren, ist der Daten-Code nach folgender Formel zu ermitteln:

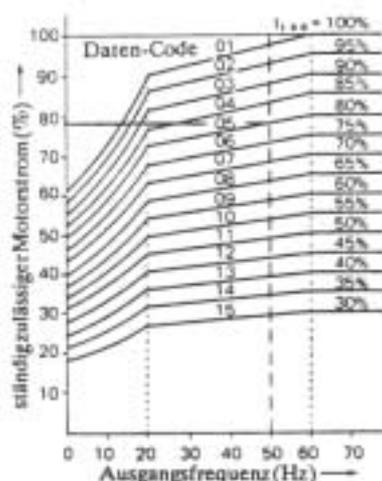
$$\text{einzustellender Wert (in \%)} = \frac{\text{Nennstrom des Motors}}{\text{Nennstrom des Umrichters}} \times 100$$

Daten-Code	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
einzustell. Wert in %	inaktiv	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30

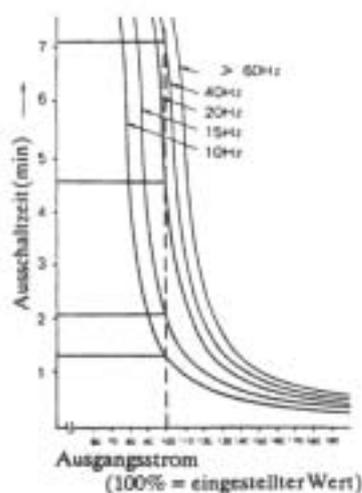
Beispiel:

Motornennstrom: 8A, Umrichternennstrom: 10A, einzustellender Wert = 80%

Figur 1:



Figur 2:



Achtung:

Da dieser Schutz speziell bei niedrigen Frequenzen (<10Hz) unsicher ist, sollte auf einen externen Motorschutz nicht verzichtet werden.

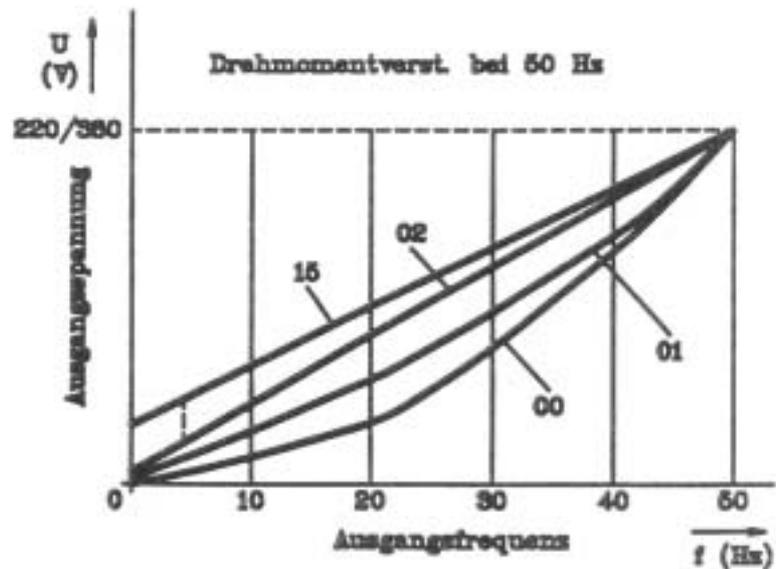
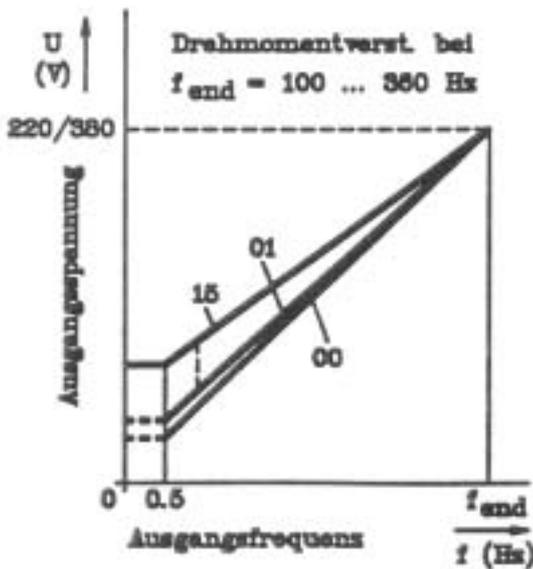
Funktions-Code: 09

Daten-Code Beschreibung

00....15 Um Antriebe mit hohen Trägheitsmomenten aus dem Stillstand besser beschleunigen zu können, gibt es die Möglichkeit das Drehmoment bei niedrigen Frequenzen (Drehzahlen) zu erhöhen. Dies ist notwendig um die Maschine vor zu langer thermischer Belastung zu schonen. Damit wird erreicht, daß der Motor beim Anfahren kurzfristig mehr Strom bekommt, und daher das große Trägheitsmoment bewältigen kann. Es wird empfohlen, immer die kleinstmögliche Verstärkung zu verwenden, um den Motor bei geringen Drehzahlen nicht zu überlasten.

Daten-Code	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Drehmoment- verstärkung	GERING							MITTEL				GROSS				
	Pumpen, Ventilatoren, usw.													Schweranlauf		

Die folgenden Kennlinien sind zu beachten:

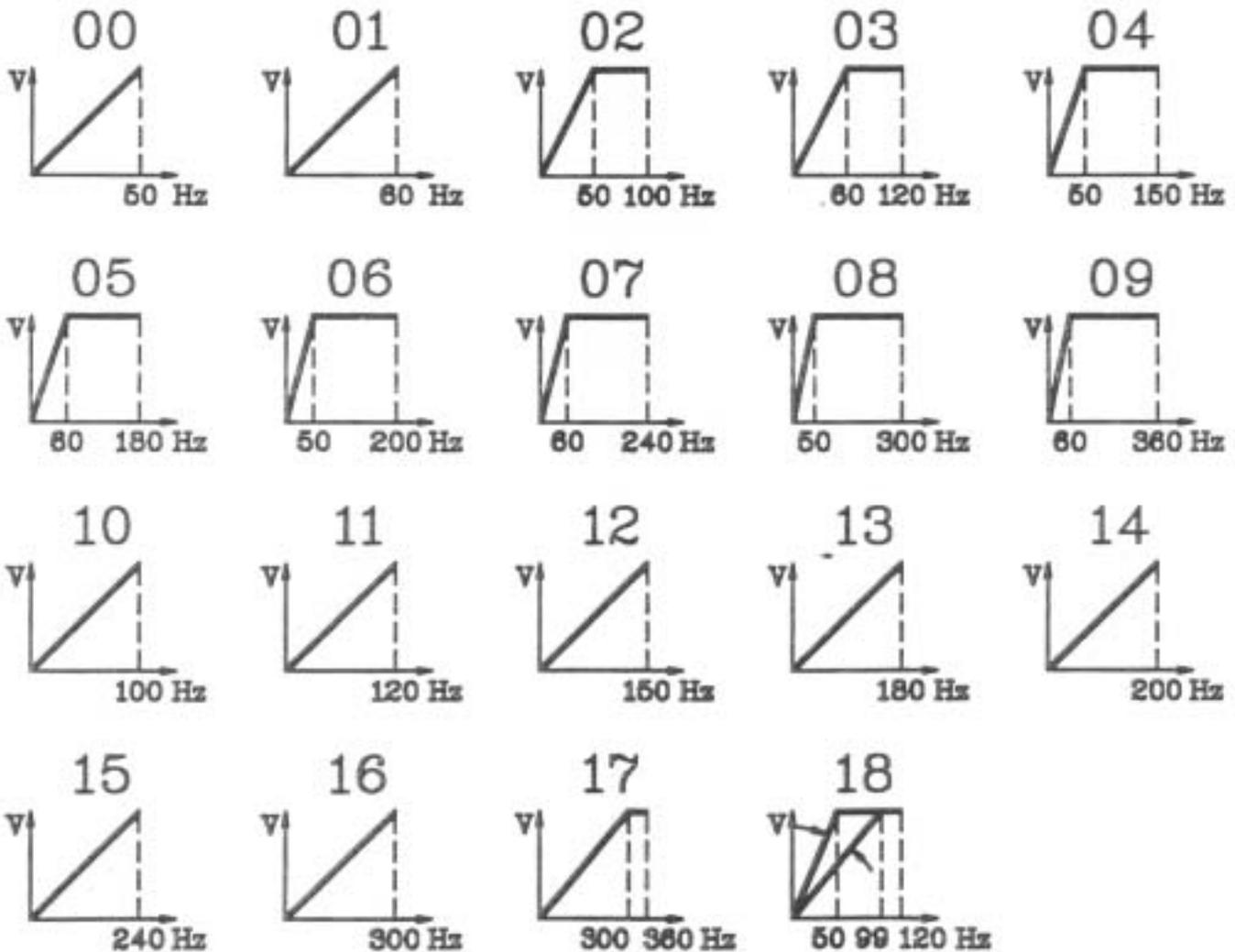


U/f-Kennlinie

Funktions-Code: 10

Daten-Code Beschreibung

00....18 Je nach Anwendungsfall kann zwischen 19 verschiedenen U/f-Kennlinien ausgewählt werden.



Achtung:

Wenn Daten-Code 18 gewählt wird, muß eine Eckfrequenz in Funktions-Code 26 definiert werden.

Die Daten-Codes 08, 09, 16 und 17 sind bei Umrichtern ab 11kW nicht wählbar.

Funktions-Code: 11

Daten-Code Beschreibung

00....09 Die Chopperfrequenz des Umrichters kann in 10 Stufen variiert werden, wodurch eine Veränderung des Betriebsgeräusches erreicht wird.

Daten-Code	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Tonhöhe	Tiefe Tonfrequenz					Hohe Tonfrequenz				

Achtung:

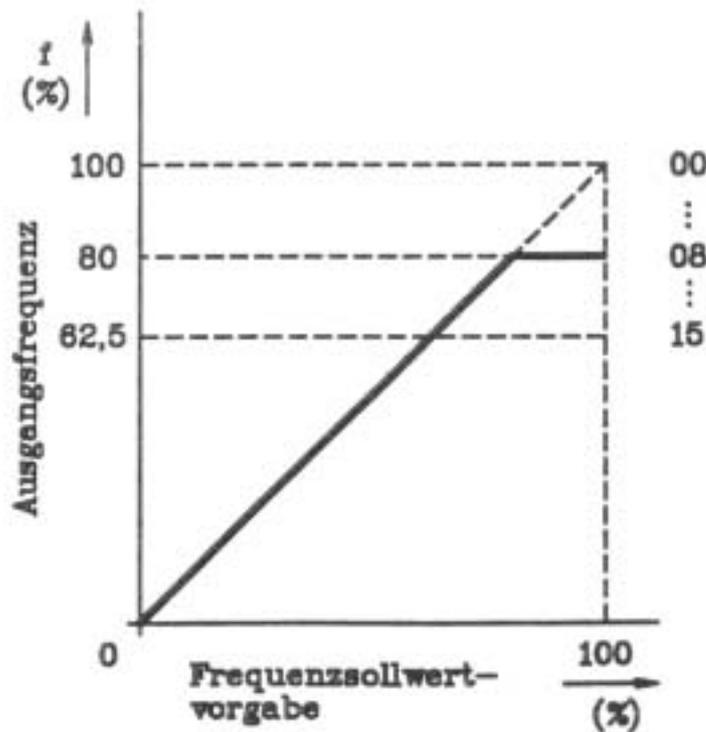
Bei zu hohen Frequenzen besteht die Gefahr, daß andere Geräte (z.B.: Computer, etc.) gestört werden.

Funktions-Code: 12

Daten-Code **Beschreibung**

00....15 Um eine bestimmte Drehzahl nicht zu überschreiten, besteht die Möglichkeit die Frequenz zu begrenzen.
Die Grenze kann zwischen 62,5% und 100% der gewählten Maximalfrequenz liegen.

Daten-Code	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Frequenzlimit in %	100	97,5	95,0	92,5	90,0	87,5	85,0	82,5	80,0	77,5	75,0	72,5	70,0	67,5	65,0	62,5

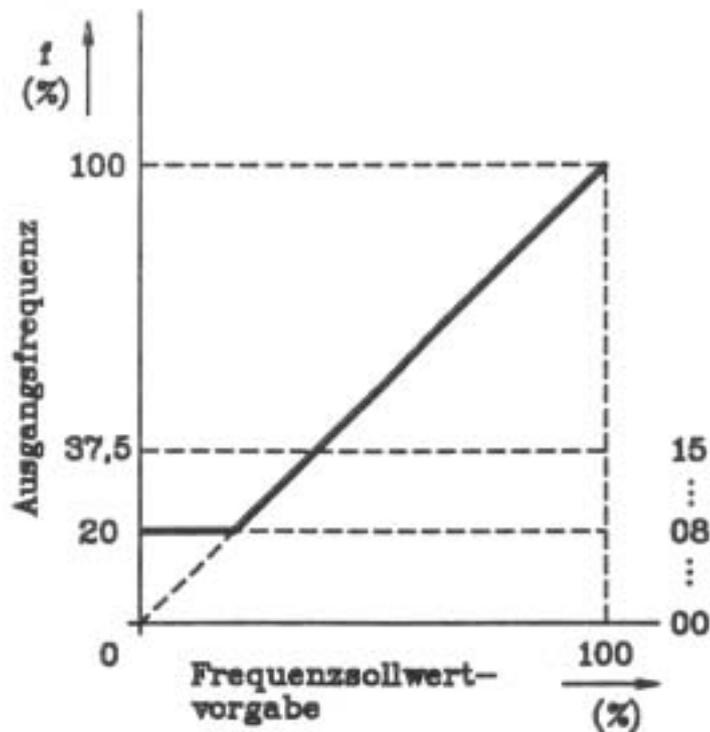


Funktions-Code: 13

Daten-Code **Beschreibung**

00...15 Um eine bestimmte Drehzahl nicht zu unterschreiten, besteht die Möglichkeit die Frequenz zu begrenzen. Die Grenze kann zwischen 0% und 37,5% der gewählten Maximalfrequenz liegen.

Daten-Code	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Frequenzlimit in %	0,0	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5

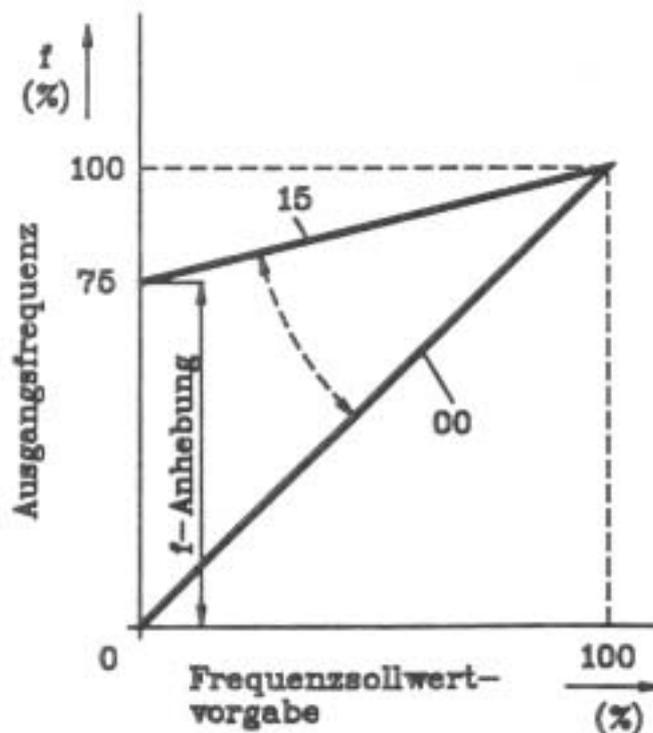


Funktions-Code: 14

Daten-Code Beschreibung

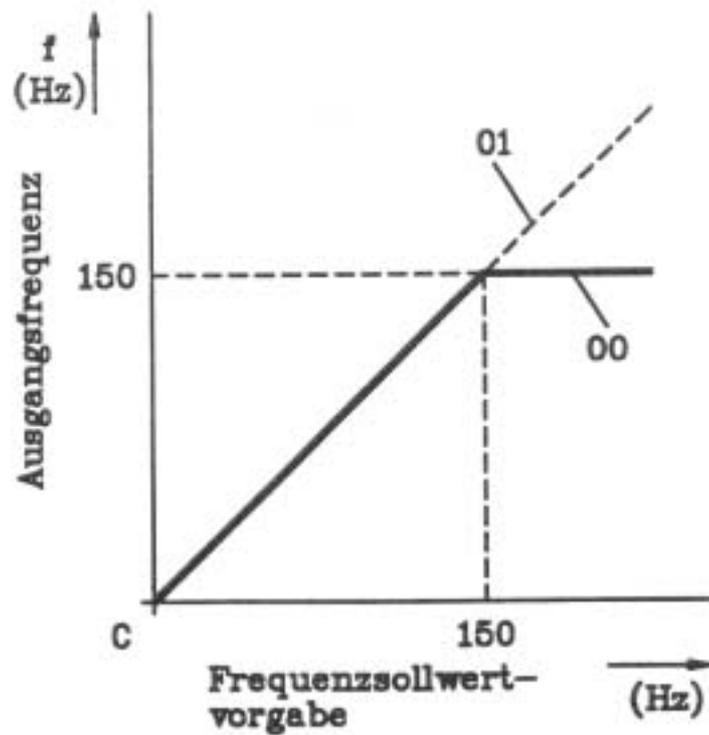
00....15 Im Falle einer analogen Steuerung kann der Steuerbereich von 0-10V bzw. 4-20mA zwischen der frei wählbaren Untergrenze und der maximalen Frequenz (lt. U/f-Kennlinie) aufgeteilt werden. Dadurch wird die Auflösung bzw. die Genauigkeit der Steuerung erhöht.

Daten-Code	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Frequenzlimit in %	inaktiv	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75



Funktions-Code: 15

Daten-Code	Beschreibung
00	Absolute Frequenzlimitierung auf 150Hz. Dieser Grenzwert kann auch bei einer U/f-Kennlinie über 150Hz nicht überschritten werden.
01	Die Frequenzlimitierung auf 150Hz ist inaktiv. Es kann jede beliebige Frequenz, in Abhängigkeit von der programmierten U/f-Kennlinie, gewählt werden.



Unterdrückung von Resonanzfrequenzen

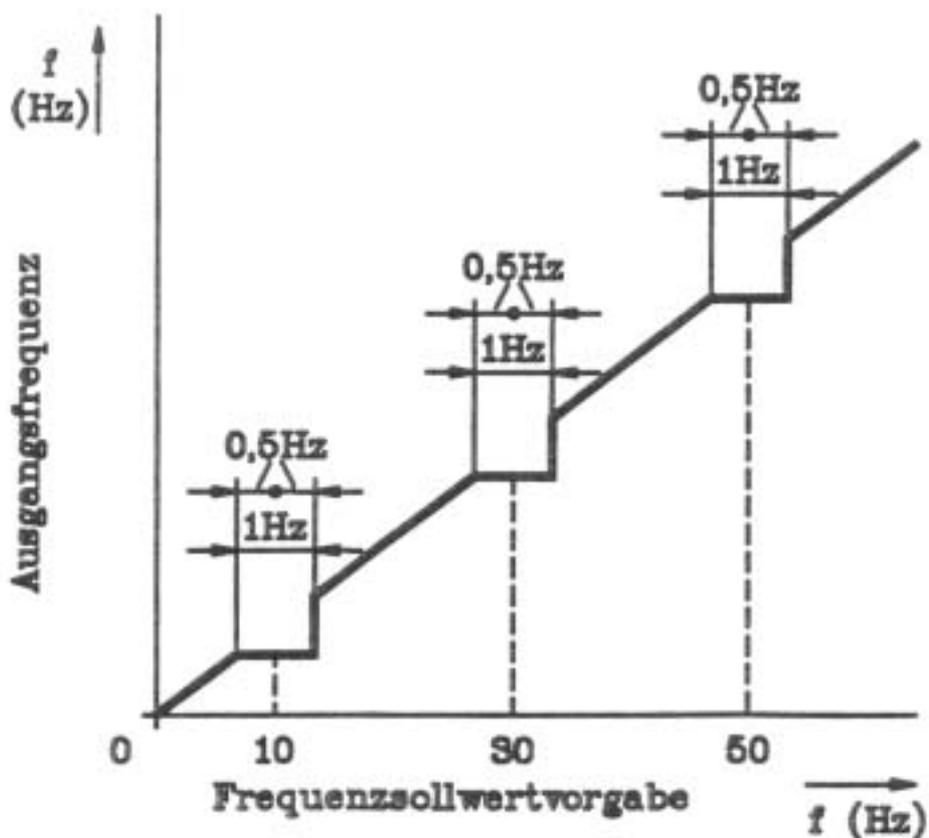
Funktions-Code: 16 / 17 / 18

Mit diesen Funktions-Codes können 3 beliebige Frequenzsprünge vorgegeben werden.

Daten-Code Beschreibung

00....60	Während des Betriebes eines Motors, kann es gelegentlich zu unangenehmen Resonanzen kommen, die nur bei bestimmten Drehzahlen (bzw. Frequenzen) auftreten. Bei der Programmierung kann auf diesen Umstand Rücksicht genommen werden, indem man diese Frequenzen überspringt (der Frequenzsprung beträgt immer 1 Hz).
----------	--

Die entsprechenden Daten-Codes übernehmen Sie bitte von Funktions-Code 01.



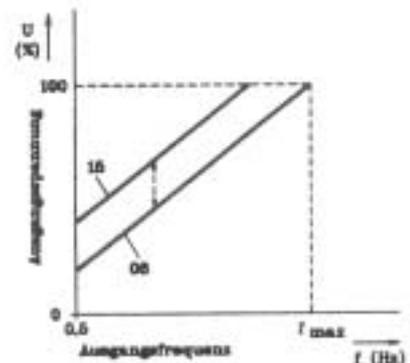
Funktions-Code: 19

Daten-Code Beschreibung

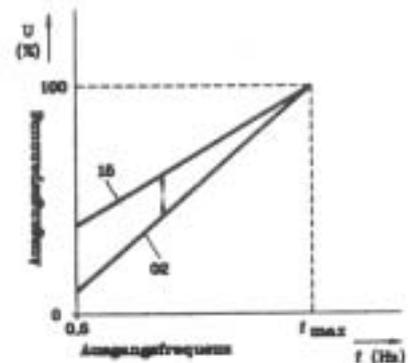
- 00** **Digitale Steuerung:**
Diese Programmierung wird verwendet, wenn die Drehzahl über X1, X2 bzw. JOG geregelt werden soll.

Es müssen auch die Funktion-Codes 01, 02, 03 und 04 programmiert werden.

- 01** **Automat. Spannungsanpassung:**
Die Aktivierung dieser Funktion bewirkt, daß die Spannung gegenüber der Frequenz automatisch dem eventuell schwankenden Lastmoment angeglichen wird. Die Spannung kann sowohl vergrößert, als auch verkleinert werden.



- 02** **Automat. Drehmomentverstärkung:**
Die Programmierung dieser Funktion bewirkt, daß die Momentenverstärkung automatisch einem schwankenden Lastmoment angeglichen wird. Die in Funktions-Code 09 programmierte Verstärkung kann jedoch nur verringert, nicht mehr vergrößert werden.



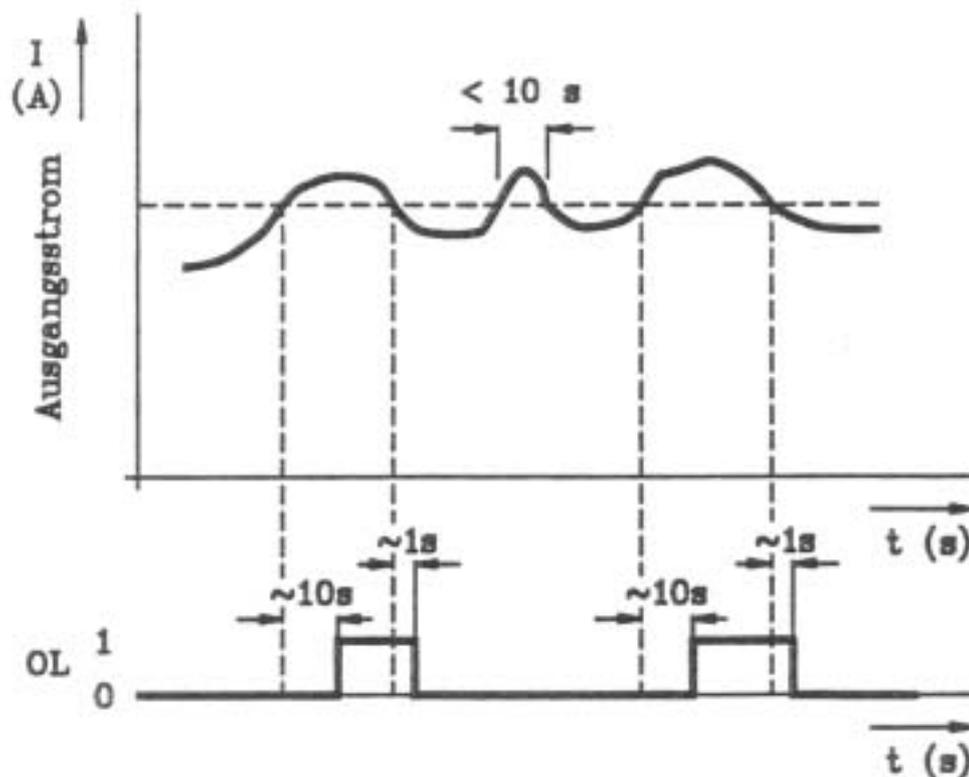
- 03** Diese Einstellung bewirkt, daß alle Funktionen nur über die Bedieneinheit gesteuert werden können. Die programmierten Frequenzvorwahlen sind inaktiv.

Funktions-Code: 20

Daten-Code Beschreibung

00....05 Wenn die Maschine länger als 10 Sekunden einen zu großen Strom aufnimmt, wird ein Signal an der Klemme "OL" (Open-Collector OL-CM) ausgegeben. Die ständig zulässige Nennstromüberschreitung kann bis zu 150% des Nennstromes betragen.

Daten-Code	00	01	02	03	04	05
Nennstromüberschreitung in %	inaktiv	110	120	130	140	150



Funktions-Code: 21

Daten-Code	Beschreibung
00....60	Bei Erreichen einer bestimmten einstellbaren Frequenz (bzw. Drehzahl), wird an der Klemme "SAR" ein Signal (Open-Collector SAR-CM) ausgegeben, das mindestens 100ms ansteht.

Die entsprechenden Daten-Codes übernehmen Sie bitte von Funktions-Code 01.

Funktions-Code: 23

Daten-Code	Beschreibung
00	Generatorische Bremmung mit den in den technischen Daten angegebenen Bremsmomenten (siehe Seite 5).
01	Unter Verwendung von Bremms-Choppem und Bremswiderständen kann die Bremszeit, vor allem im unteren Drehzahlbereich, deutlich verkürzt werden.
02	Ab der Grenzfrequenz von 0,5Hz (ab 11kW bei 2Hz) beaufschlagt der Frequenzumrichter den Motor automatisch mit Gleichspannung .

Funktions-Code: 24

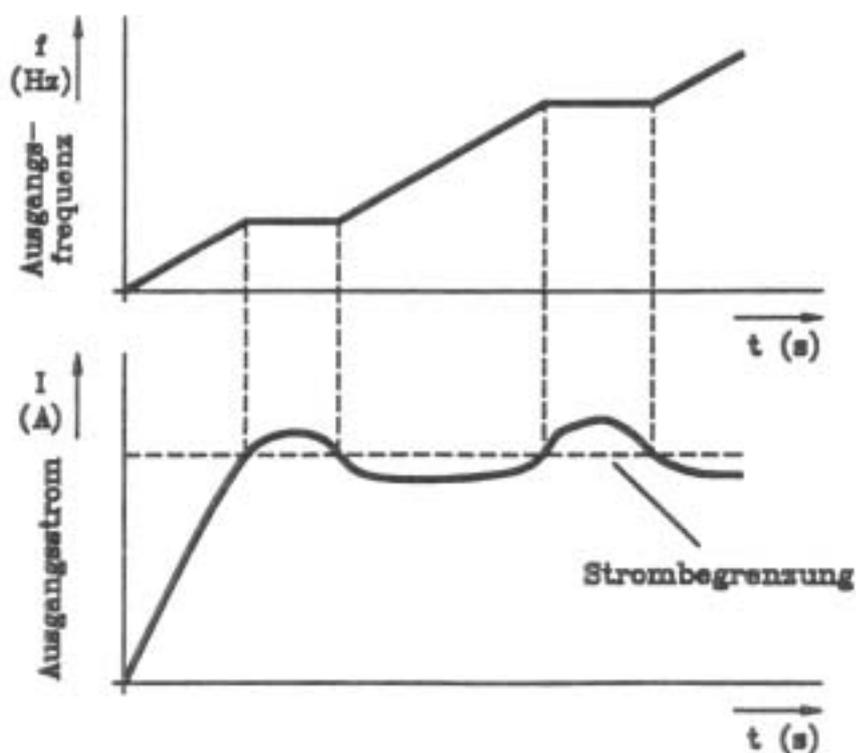
Daten-Code Beschreibung

00...15 Um unzulässige Motorerwärmung zu verhindern, besteht die Möglichkeit einer Anlaufstrombegrenzung. Steigt der Strom über den programmierten Wert, wird die Frequenz (bzw. Drehzahl) solange nicht erhöht, bis der Nennstrom die Grenze wieder unterschreitet. Diese Funktion betrifft nur die Beschleunigungsrampe, nicht aber die Verzögerungsrampe.

Der einzustellende Prozentsatz ist nach folgender Formel zu berechnen:

$$\text{Anlaufstrombegrenzung in \%} = \frac{\text{gewünschte Stromlimitierung}}{\text{Umrichter-Nennstrom} \times 1,5} \times 100$$

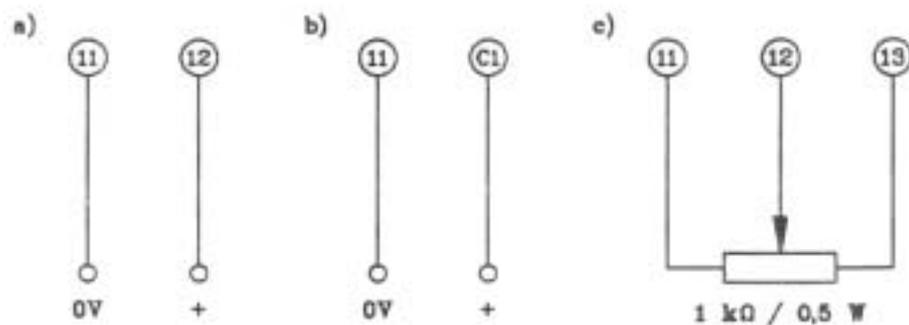
Daten-Code	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Anlaufstrombegrenzung (%)	inaktiv	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25



Funktions-Code: 25

Daten-Code	Beschreibung
00	Bei dieser Einstellung wird der Frequenzumrichter über die Bedieneinheit gesteuert.
01	Der Frequenzumrichter wird durch den Analogeingang gesteuert: a) Steuerung mittels Spannung, 0 - 10V b) Steuerung mittels Strom, 4 - 20mA c) Steuerung mittels Stellpotentiometer

Folgende Anschlußskizzen sind zu beachten:



02 Nur in Verbindung mit FVR-OPC-04 verwendbar.

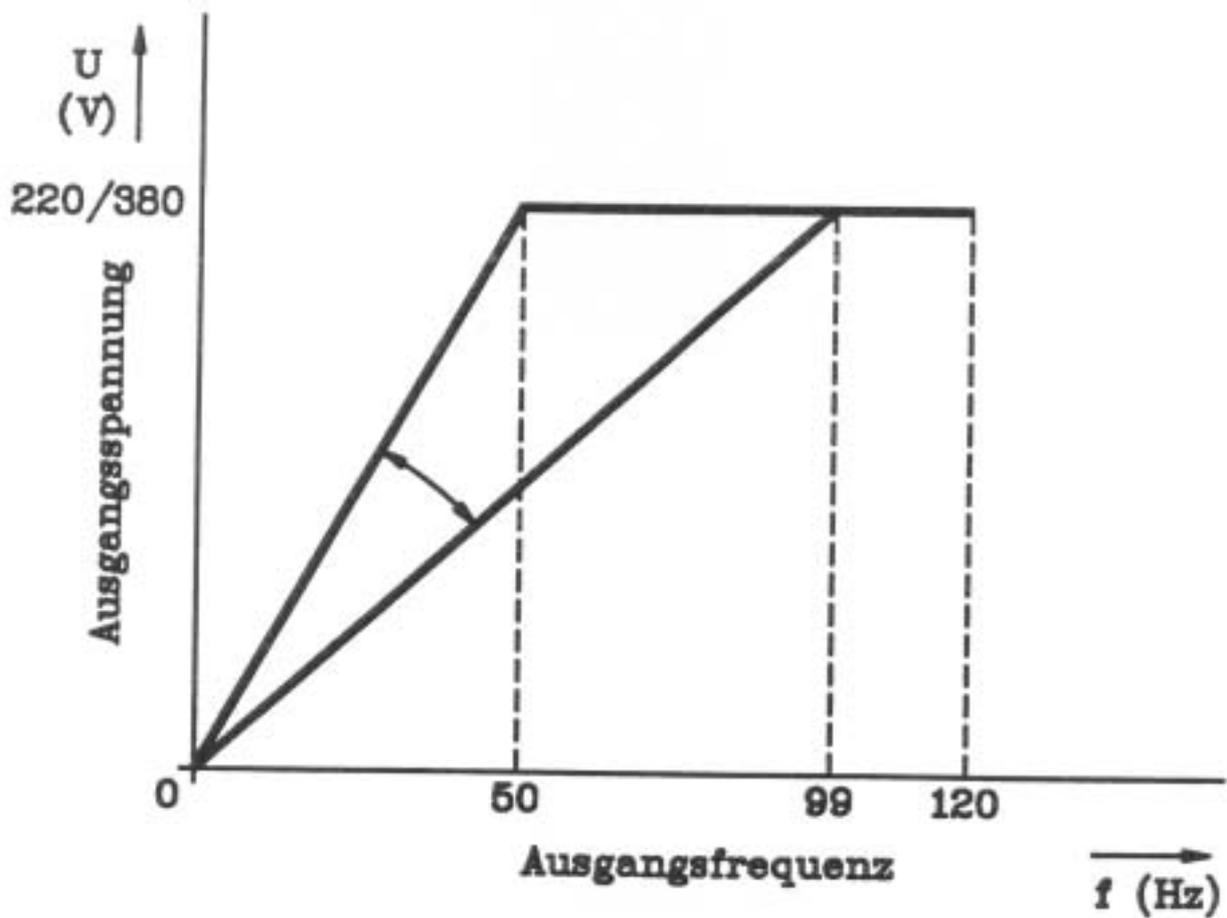
Achtung:

Die Eingänge X1, X2 und JOG haben gegenüber dem Analogsignal **Priorität**.

Bitte beachten Sie auch Funktions-Code 19.

Funktions-Code: 26

Daten-Code	Beschreibung
50...99	Wenn unter Funktions-Code 10 der Daten-Code 18 eingegeben wurde, muß eine Eckfrequenz zwischen 50 und 99Hz definiert werden.



Bedieneinheit

Funktions-Code: 27

Daten-Code	Beschreibung
00	Interne Bedieneinheit.
01	Externe Bedieneinheit FVR-OPC-09.

Umrichter - Netz - Betrieb

Funktions-Code: 28

Daten-Code	Beschreibung
00	inaktiv
01....03	Umrichter - Netz - Betrieb mit FVR-OPC-07.
04	inaktiv

10. Störmeldungen

Der Frequenzumrichter verfügt über 10 unterschiedliche Fehlermeldungen die am 4-stelligen Display angezeigt werden.

Anzeige	Störung	Erläuterung ^{*)}
OC1	Überstrom während der Beschleunigung	1
OC2	Überstrom während der Bremsung	
OC3	Überstrom während konstanter Drehzahl	
OU	Überspannung im Zwischenkreis	2
LU	Unterspannung	3
OH1	Überhitzung des Kühlkörpers	4
OL1	Externes Motorthermorelais	5
OL2	Elektronischer thermischer Überlastschutz	6
Err1	EEPROM - Fehler	
Err3	CPU - Fehler	

^{*)} Erläuterungen siehe folgende Seiten

Erläuterung zu den Störmeldungen :

Automatische Verlängerung der Beschleunigungs- bzw Bremszeit

Falls die programmierte Beschleunigungszeit auf Grund eines zu hohen Lastmomentes zu klein ist, würde der Motor Überstrom beziehen. Bei zu schnellem Bremsen des Motors kann die generatorische Leistung für den Zwischenkreis zu groß werden.

Um den Umrichter bzw. den Motor zu schützen verlängert der Umrichter die Beschleunigungs- bzw. Bremszeit in einem geringen Maß.

1. Kurzzeitiger Überstrom

Wenn der Ausgangsstrom sprunghaft einen zu hohen Spitzenwert erreicht, schaltet der Frequenzumrichter in den Fehler - Modus , und der Motor stoppt.

Anzeige: OC1, OC2, OC3

Motor : freier Auslauf bis zum Stillstand

Dauerüberlastung

Wenn der maximale Umrichternennstrom ($150\% I_N$) für einen Zeitraum von über einer Minute überschritten wird, schaltet der Frequenzumrichter in den Fehler - Modus , und der Motor stoppt.

Anzeige: OC1, OC2, OC3

Motor : freier Auslauf bis zum Stillstand

Kurzschluß

Wenn ausgangsseitig ein Kurzschluß auftritt, schaltet der Frequenzumrichter in den Fehler - Modus , und der Motor stoppt.

Anzeige: OC1, OC2, OC3

Motor : freier Auslauf bis zum Stillstand

Erdschluß

Wenn ausgangsseitig ein Erdschluß auftritt, schaltet der Frequenzumrichter in den Fehler - Modus , und der Motor stoppt.

Anzeige: OC1, OC2, OC3

Motor : freier Auslauf bis zum Stillstand

2. Überspannung

Wenn die Spannung im Zwischenkreis einen Grenzwert übersteigt, schaltet der Frequenzumrichter in den Fehler - Modus um, und der Motor stoppt.

Anzeige: OU

Motor : freier Auslauf bis zum Stillstand

3. Unterspannung in der Versorgung

Falls in der Versorgung ein Spannungsausfall auftritt, der länger als 15ms ansteht, schaltet der Frequenzumrichter in den Fehler - Modus , und der Motor stoppt.

Anzeige: LU

Motor : freier Auslauf bis zum Stillstand

Unterspannung im Zwischenkreis

Wenn im Zwischenkreis die Spannung unter einen bestimmten Grenzwert sinkt, schaltet der Frequenzumrichter in den Fehler - Modus , und der Motor stoppt.

Anzeige: LU

Motor : freier Auslauf bis zum Stillstand

4. Überhitzung der Kühlkörper

Bei Überhitzung der Kühlrippen, schaltet der Frequenzumrichter in den Fehler - Modus , und der Motor stoppt.

Anzeige: OH1

Motor : freier Auslauf bis zum Stillstand

5. Überhitzung des externen Bremswiderstandes

Wenn ein externer Bremswiderstand mit Thermoschutz verwendet wird (Anschluß: THR → CM), schaltet der Frequenzumrichter im Störfall in den Fehler - Modus , und der Motor stoppt.

Anzeige: OL1

Motor : freier Auslauf bis zum Stillstand

Überlastung des Motors

Wenn ein externer Motorthermoschutz bzw. ein Motor mit Kaltleiterfühler verwendet wird (Anschluß: THR → CM), schaltet im Störfall der Frequenzumrichter in den Fehler - Modus , und der Motor stoppt.

Anzeige: OL1

Motor : freier Auslauf bis zum Stillstand

6. Elektronischer thermischer Überlastschutz

Wenn der elektronische thermische Überlastschutz (Funktions-Code 08) aktiviert wird, würde bei einer Überlastung der Frequenzumrichter in den Fehler - Modus umschalten, und der Motor stoppen.

Anzeige: OL2

Motor : freier Auslauf bis zum Stillstand

Störungsquittierung:

Nachdem die Fehlerquelle ausfindig gemacht und der Fehler behoben wurde, wird die Störung mit der RESET - Taste auf der Bedieneinheit oder mit einer externen Reset - Taste (CM → RST) quittiert. Danach kann der Frequenzumrichter neu gestartet werden.

Programmierte Parameter

Funktions-Code	Grundeinstellung	Programmierter Daten-Code				
00	00					
01	10					
02	20					
03	30					
04	05					
05	12					
06	12					
07	12					
08	00					
09	08					
10	01					
11	05					
12	00					
13	00					
14	00					
15	00					
16	00					
17	00					
18	00					
19	03					
20	00					
21	00					
22	00					
23	00					
24	00					
25	00					
26	50					
27	00					
28	00					
Datum :						
Visum :						