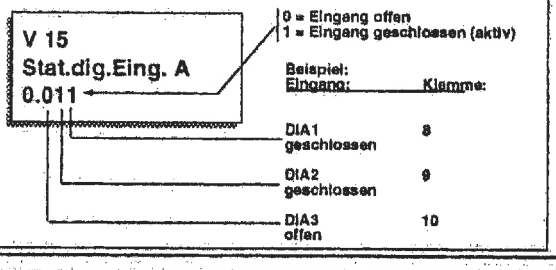
Applikationsmanual Frequenzumrichter

Änderungen vorbehalten

Betriebsdaten (MON)		
Code	Betriebsdaten	Einheit
n 1	Ausgangsfrequenz	Hz
n 2	Motordrehzahl	1/min
n 3	Motorstrom	A
n 4	Motordrehmoment	%
n 5	Motorleistung	%
n 6	Motorspannung	V
n 7	DC-Spannung	V
n 8	Temperatur	°C
n 9	Betriebstagezähl.	DD.dd
n 10	"Set"-Betriebsstd.-Zähler	HH.hh
n 11	MWh-Zähler	MWh
n 12	"Set"-MWh-Zähler	MWh
n 13	Analogeingang U_{in}	V
n 14	Analogeingang I_{in}	mA
n 15	Status Dig.eing. A	siehe
n 16	Status Dig.eing. B	Bild
n 17	Status Dig.-u Rel.-Ausgänge	unten
n 18	Programmversion	
n 19	Geräternennleistung	kW
n 20	Motor-Übertemp.	%
	Nur bei PI-Regler	
n 20	PI-Regl.-Sollwert	%
n 21	PI-Regler-Istwert	%
n 22	PI-Rgl.-Reg.abwchg.	%
n 23	PI-Regler-Ausgang	Hz
n 24	Motor-Übertemp.	%

1.) DD=volle Tage, dd=Dezimalteileines Tages
2.) HH=volle Stunden, hh=Dezimalteil einer Stunde

Status Digitaleingänge und Digital- und Relaisausgänge



	Fehler und Warnungen
Code	Fehler
F 1	Überstrom
F 2	Überspannung
F 3	Erdschluß
F 4	Wechselricht.fehler
F 5	Ladeschütz
F 9	Unterspannung
F 10	Netzphasenüberwachung
F 11	Motorphasenüberwachung
F 12	Brems-Chopperüberwachung
F 13	Vacon-Untertemperatur
F 14	Vacon-Übertemperatur
F 15	Motor blockiert
F 16	Motor Übertemperatur
F 17	Motor Unterlast
F 18	Analogeing. Hardwarefehler
F 19	Identifikation Optionskarte
F 20	10 V Sollwert Hilfsspannung
F 21	24 V Hilfsspannung
F 22	EEPROM
F 23	Fehler
F 24	
F 25	Prozessorfehler
F 26	Kommunikationsfehler
F 29	Thermistorschutz
F 36	Analogeingang I_{in} 4-20 mA <4 mA
F 41	Externer Fehler
	Warnungen
A 15	Motor blockiert
A 16	Motor-Übertemperatur
A 17	Motor-Unterlastschutz
A 24	Datenfehler im MWh-, Betriebstagenzähler und Fehlerspeicher
A 28	Anderer Applikationsfehler
A 30	Disbalance-Fehler
A 45	Vacon-Übertemperatur
A 46	Analogeing. I_{in} 4-20 mA <4 mA
A 47	Externe Warnung

Programmierbarer Taster (BTNS) ENTER-Taste

Tasternummer	Tastername	Funktion	Zustandsinformation 0	1	Bemerkung
b 1	Rückwärts	Ändert die Drehrichtung Nur aktiv, wenn die Steuertafel der aktive Steuerplatz ist	Drehrichtung vorwärts	Drehrichtung rückwärts	Die Zustandsinformation blinkt solage die Drehrichtung vom steuerbefehl abweicht
b 2	Aktiver Steuerplatz	Auswahl des Steuerplatzes zwisch. Steuertafel und Klemml.	Steuerung über Klemml.	Steuerung von der Steuertafel	
b 3	Rücksetzen h-Zähler	Rücksetz. des rücksetzbaren Betriebsstundenzählers	Keine Rücksetzung	Wenn die Rücksetzung von der Software akzeptiert ist, ist die Anzeige 1	
b 4	Rücksetzen MWh-Zähl.	Rücksetz. des rücksetzbaren MWh-Zählers	Keine Rücksetzung	Wenn die Rücksetzung von der Software akzeptiert ist, ist die Anzeige 1	

Applikationspaket

INHALT

A Allgemeines 0-2

B Applikationsauswahl 0-2

C Rückspeicherung der Werksvorgaben der Applikationsparam... 0-2

1 Standard Applikation 1-1

2 Fern/Ort Applikation 2-1

3 Multi-Festdrehzahl Applikation . 3-1

4 PI-Regler Applikation 4-1

5 Joystick Applikation 5-1

6 Pumpen- und Lüfterregelung Applikation 6-1

A Allgemeines

Dieses Manual enthält die notwendigen Informationen zur Aktivierung des Applikationspaketes.

Jede Applikation wird in eigenen Kapiteln komplett beschrieben. Kapitel B enthält Informationen zur Auswahl der einzelnen Applikationen.

B Applikationsauswahl

Um Zugang zum Parameter für die Applikationsauswahl zu bekommen, muß zuerst der Parameter 1. 15 der Basis Applikation, "Applikationspaket öffnen" auf 0 gestellt werden. Durch Ändern des Parameters 0. 1 kann dann einfach die gewünschte Applikation nach Betätigung der ENTER-Taste aktiviert werden, siehe Tabelle B-1.

Nummer	Parameter	Bereich	Beschreibung
0. 1	Applikation	1—7	1 = Basis Applikation 2 = Standard Applikation 3 = Fern/Ort Applikation 4 = Multi-Festdrehzahl Applikation 5 = PI-Regler Applikation 6 = Joystick Applikation 7 = Pumpen- und Lüfterregelung Appl.

Tabelle B-1 Parameter "Applikationsauswahl"

Neben der Parametergruppe 1 haben die Applikationen 2—7 zusätzliche Parametergruppen 2—8, siehe Bild B-1.
Die Parameter der einzelnen Gruppen können nacheinander mit den Auf/Ab-Tasten durchrolliert werden. Dabei wird automatisch vom letzten Parameter einer Gruppe zum ersten Parameter der nächsten Gruppe gewechselt und umgekehrt.

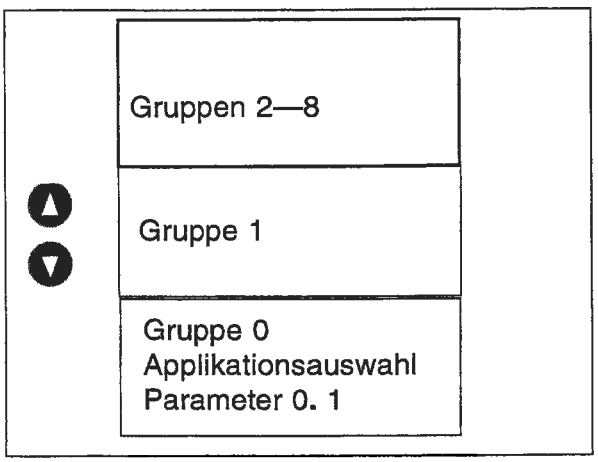


Bild B-1 Parametergruppen.

C Rückspeicherung der Werksvorgaben der Applikationsparameter

Die Werksvorgaben der Applikationsparameter können rückgespeichert werden, wenn die jeweilige Applikation unter Parameter 0. 1 nochmals aktiviert wird.

Ist Parametergruppe 0 nicht zugänglich, ist wiefolgt vorzugehen:

1. Ist die Parametersperre, Par. 1. 16, eingeschaltet (1), setzen Sie diesen Parameter auf 0 und drücken ENTER.
2. Ist der Parameter 1. 15, Parameteranzeige (nicht in Basis-Applikation), auf 1 gestellt, setzen Sie den Parameter auf 0 (ENTER). Parametergruppe 0 ist jetzt zugänglich.
3. Wählen Sie unter Par. 0. 1 die Applikation, in die die Wersvorgaben rückgespeichert werden sollen, siehe Tabelle B-1.
4. Nach Betätigen der ENTER-Taste sind die Werksvorgaben rückgespeichert.

Pumpen- und Lüfter-regelungsapplikation

(Par. 0.1 = 7)

INHALT

6 Pumpen- und Lüfterregelungsapplikation .6-1

6.1 Allgemeines 6-2

6.2 Steuerklemmleiste 6-2

6.3 Signalfunktionsplan 6-3

6.4 Parametergruppe 1 6-4
6.4.1 Parametertabelle 6-4
6.4.2 Beschreibung der Parameter-gruppe 1 6-5

6.5 Spezialparameter, Gruppen 2—9 6-8
6.5.1 Parametertabellen, Gruppen 2—9 6-8
6.5.2 Beschreibung der Parameter-gruppen 2—9 6-17

6.6 Betriebsdaten 6-42

6.7 Steuertafel-Sollwert 6-43

6.1 ALLGEMEINES

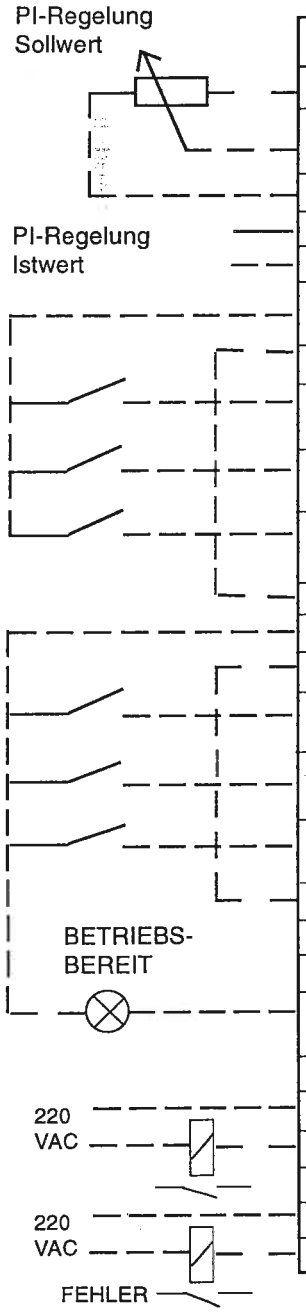
Die Pumpen- und Lüfterregelung wird aktiviert durch setzen des Parameters 0. 1 auf 7. Die Applikation kann verwendet werden, um eine Pumpe oder einen Lüfter frequenzgeregelt zu betreiben und 0 bis 3 weitere Antriebe (Hilfsantriebe) direkt vom Drehstromnetz zu versorgen.

Der interne PI-Regler der Applikation regelt die Drehzahl des frequenzgeregelten Antriebes und schaltet die weiteren Antriebe in Abhängigkeit des Bedarfs (Istwert) automatisch an das Drehstromnetz zu und ab.

Die Applikation hat zwei externe Steuerplätze. Der Steueranschluß erfolgt über die Steuerklemmleiste. Steuerplatz A ist die Pumpen- und Lüfterregelung, über Steuerplatz B kann ein direkter Frequenzsollwert vorgegeben werden. Der Steuerplatz wird vorgewählt über Digitaleingang DIB6.

6.2 STEUERKLEMMLEISTE

BEACHTE! Vergessen Sie nicht CMA und CMB mit Masse, GND, zu verbinden.



Klemme		Signal	Beschreibung
1	$+10V_{ref}$	Referenzspg. U-Sollwert	Referenzspannung für ein Poti usw.
2	$U_{in}+$	Spannungsanalog-Eingang (programmierb.)	PI-Regler Sollwert Bereich 0—10 V DC
3	GND	Masse	Masseanschl. f. Sollw. u. Steuersig.
4	$I_{in}+$	Stromanalog-	PI-Regler Istwert
5	$I_{in}-$	Eingang (programmierb.)	Bereich 0—20 mA
6	+24V	Referenzspg.-Steuersig.	Ref.spg. f. pot.freie Kontakte usw., max. 0,1 A
7	GND	Masse	Masseanschl. f. Sollw. u. Steuersig.
8	DIA1	Start/Stop, Steuerpl. A (PI-Regler)	Kontakt geschl. = Start Kontakt offen = Stop
9	DIA2	Externer Fehler (programmierbar)	Kontakt offen = kein Fehler Kontakt geschl. = Fehler
10	DIA3	Externe Fehlerquittierg. (programmierbar)	Kontakt offen = Keine Quittierung Kontakt geschl. = Fehlerquittierung
11	CMA	Gem. Bzg. f. DIA1—DIA3	
12	+24V	Referenzspg.-Steuersig.	Ref.spg. f. Kontakte, (wie #6)
13	GND	Masse	Masseanschl. f. Sollw. u. Steuersig.
14	DIB4	Start/Stop, Steuerpl. B (direkter Frequenzsollw.)	Kontakt geschl. = Start Kontakt offen = Stop
15	DIB5	Anwahl Jogging-Drehz. (programmierbar)	Kontakt geschl. = Jogging-Drehz. Kontakt offen = keine Aktion
16	DIB6	Steuerpl. A/B Vorwahl	Kontakt geschl. = Steuerplatz B Kontakt offen = Steuerplatz A
17	CMB	Gem. Bzg. f. DIB4—DIB6	
18	$I_{out}+$	Ausgangsfrequenz	Programmierbar (Par. 3. 1)
19	$I_{out}-$	Analogausgang	Bereich 0—20 mA/RL max. 500 Ω
20	DO	Digitalausg. BETRIEBSBEREIT	Programmierbar (Par. 3. 6) Offener Kollekt., I<50 mA, U<48VDC
21	RO1	Relaisausgang 1	Programmierbar (Par. 3. 7)
22	RO1	HILFSANTRIEBE 1	
23	RO1		
24	RO2	Relaisausgang 2	Programmierbar (Par. 3. 8)
25	RO2	FEHLER	
26	RO2		

Bild 6.2-1 Werkseinstellung der Klemmleistenbelegung der Pumpen- und Lüfterregelungsapplikation.

6.3 SIGNALFUNKTIONSPLAN

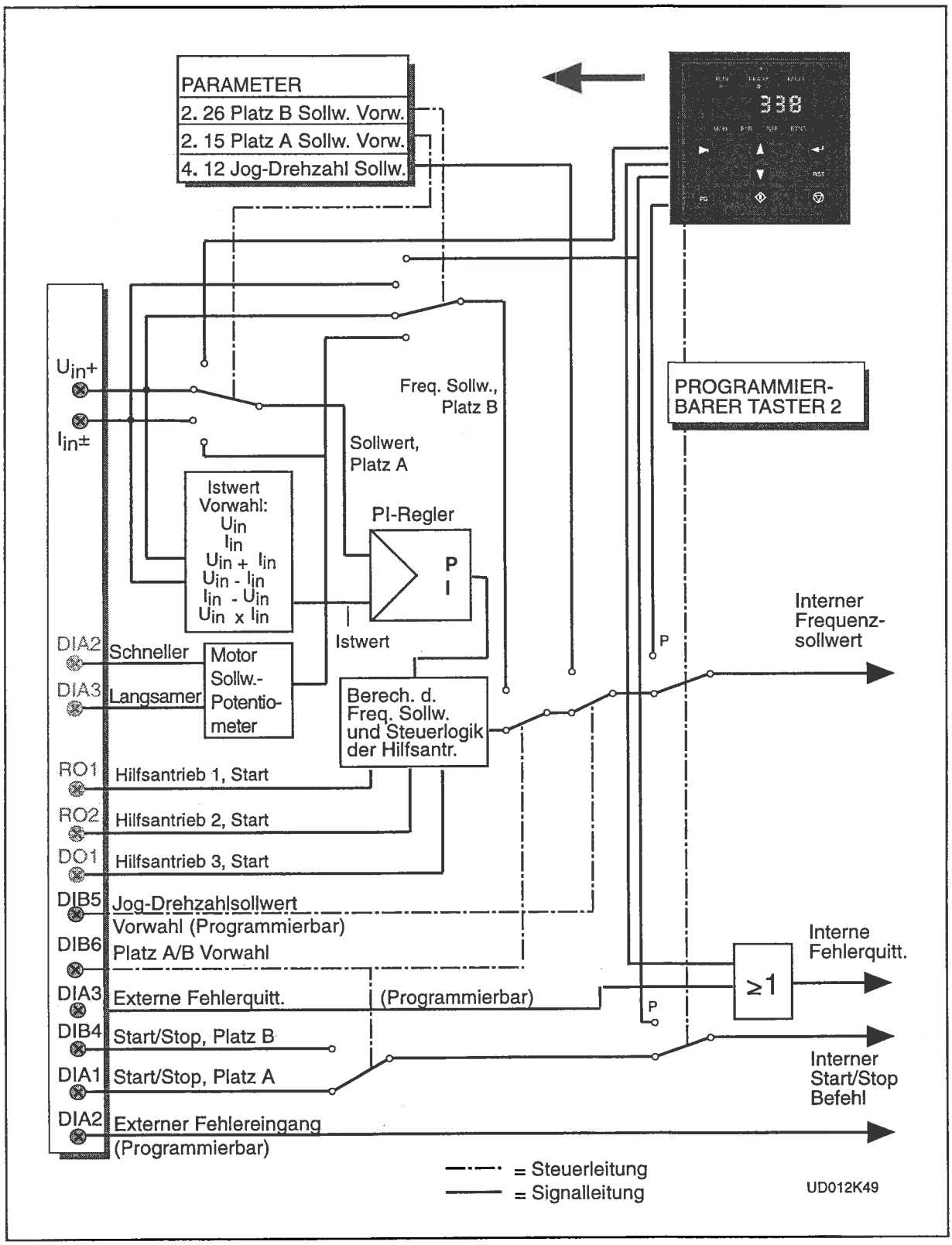


Bild 6.3-1 Signalfunktionsplan der Pumpen- und Lüfterregelungsapplikation. Die dargestellten Schalterpositionen entsprechen der Werkseinstellung.

6.4 BASISPARAMETER, GRUPPE 1
6.4.1 Parametertabelle

Par. Nr.	Parameter	Bereich	Auf-lösg.	Werks-vorg.	Beschreibung	Seite
1. 1	Minimalfrequenz	0—120/500 Hz	1 Hz	0 Hz		6-5
1. 2	Maximalfrequenz	0—120/500 Hz	1 Hz	50 Hz	*)	6-5
1. 3	Beschleunig.zeit 1	0,1—3000 s	0,1 s	3 s	Zeit von f_{min} (1. 1) zu f_{max} (1. 2)	6-5
1. 4	Bremszeit 1	0,1—3000 s	0,1 s	3 s	Zeit von f_{max} (1. 2) zu f_{min} (1. 1)	6-5
1. 5	PI-Regler, P-Verst.	0—1000%	1%	100%	P-Verstärkung des PI-Reglers	6-5
1. 6	PI-Regler, I-Zeitk.	0,01—320,00s	0,01s	10,00s	I-Zeitkonstante des PI-Reglers	6-5
1. 7	Stromgrenze	0,1—2,5 x I_{nDE}	0,1 A	1,5 x I_{nDE}	Ausgangsstromgrenze [A]	6-5
1. 8	U/f Verhält. Ausw.	0—2	1	0	0 = Linear 1 = quadratisch 2 = Programmierb. U/f Verhält.	6-5
1. 9	U/f Optimierung	0—1	1	0	0 = Keine 1 = Autom. Momentanhebung	6-6
1. 10	Nennspannung des Motors	180, 200, 220, 230, 240, 250, 380, 400, 415, 440, 460, 480, 500, 525, 575, 600, 660, 690		400 V	Blemo Reihe DE4	6-7
				500 V	Blemo Reihe DE5	
				230 V	Blemo Reihe DE2	
1. 11	Nennfrequenz des Motors	30—500 Hz	1 Hz	50 Hz	fn vom Typenschild des Motors	6-7
1. 12	Nenndrehzahl des Motors	1—20000 UpM	1 UpM	1440 UpM **)	nn vom Typenschild des Motors	6-7
1. 13	Nennstrom des Motors	0,1—650 A	0,1 A	I_{nDE}	In vom Typenschild des Motors	6-7
1. 14	Netzspannung	380—440		400 V	Blemo Reihe DE4/DER4	6-7
		380—500		500 V	Blemo Reihe DE5/DER5	
		180—250		230 V	Blemo Reihe DE2/DER2	
1. 15	Parameteranzeige	0—1	1	1	Anzeige der Parameter: 0 = alle Parametergr. sichtbar 1 = Nur Gruppe 1 ist sichtbar	6-7
1. 16	Parametersperre	0—1	1	0	Verhindert Param. änderungen: 0 = Änderungen möglich 1 = Änderungen verhindert	6-7

Beachte! = Parameter können nur bei gestoptem Frequenzumrichter verändert werden.

*) Wenn Par. 1. 2 > Motor-Synchrondrehz., prüfen ob dies für Motor u. Arbeitsmaschine erlaubt ist. Auswahl 120 Hz/500 Hz Bereich, siehe Seite 6-5.

**) Werkseinstellung für einen 4-poligen Motor und einen dazu passenden Frequenzumrichter.

Tabelle 6.4-1 Basisparameter der Gruppe 1.

6.4.2 Beschreibung der Parametergruppe 1

1. 1, 1. 2 Minimal-/Maximalfrequenz

Festlegung der Frequenzgrenzen des Frequenzumrichter.

Maximale Werksvorgabe für die Parameter 1. 1 und 1. 2 ist 120 Hz. Wird Parameter 1. 2 bei gestoptem Frequenzumrichter (Leuchtdiode RUN leuchtet nicht) auf 120 Hz eingestellt, ändert sich die maximale Werksvorgabe für die Parameter 1. 1 und 1. 2 auf 500 Hz und die Frequenzauflösung der Steuertafel ändert sich von 0,01 Hz auf 0,1 Hz. Die Änderung von 500 Hz auf 120 Hz wird bei gestoptem Frequenzumrichter vorgenommen, durch Programmierung des Par. 1. 2 auf 119 Hz.

1. 3, 1. 4 Beschleunigungszeit 1, Bremszeit 1:

Eingabe der Zeiten, die benötigt werden, um von der eingegebenen Minimalfrequenz (Par.1. 1) zur eingegebenen Maximalfrequenz (Par.1. 2) zu beschleunigen und umgekehrt.

1. 5 PI-Regler, P-Verstärkung

Dieser Parameter bestimmt die P-Verstärkung des PI-Reglers.

Wird der Parameter auf 100% eingestellt, bewirkt eine 10%ige Sollwertabweichung eine Änderung der Ausgangsfrequenz um 1 Hz.

Wird der Parameter auf 0 eingestellt, arbeitet der PI-Regler als I-Regler.

1. 6 PI-Regler, I-Zeitkonstante

Bestimmt die Integrationszeitkonstante des PI-Reglers

1. 7 Stromgrenze

Dieser Parameter bestimmt den maximalen Ausgangsstrom des Frequenzumrichter zum Motor. Um eine Überlastung des Motors zu vermeiden, ist dieser Parameter auf Motornennstrom einzustellen.

1. 8 U/f Verhältnis Auswahl

Linear: **0** Die Motorspannung ändert sich linear mit der Frequenz im Konstantflußbereich von 0 bis zum Feldschwächpunkt (Par. 6. 3).
Bei Erreichen des Feldschwächpunktes wird dem Motor die maximale Spannung zugeführt, siehe Bild 6.4-1.

Lineares U/f Verhältnis wird bei Antrieben mit konstantem Moment eingesetzt.

Die Werkseinstellung sollte nur bei Notwendigkeit oder speziellen Anwendungen geändert werden.

Quadratisch: **1** Die Spannung zum Motor in Abhängigkeit der Frequenz wird nach einer quadratischen Kurve von 0 bis zum Feldschwächpunkt (Par. 6. 3) verändert. Die Maximalspannung wird beim Feldschwächpunkt erreicht, siehe Bild 6.4-1.

Unterhalb des Feldschwächpunktes wird der Motor untermagnetisiert betrieben und erzeugt weniger elektromagnetische Geräusche, jedoch auch weniger Drehmoment. Quadratisches U/f Verhältnis kann in Anwendungen verwendet werden, bei denen sich das Drehmoment quadratisch zur Drehzahl verhält, z.B. Lüfter und Zentrifugalpumpen.

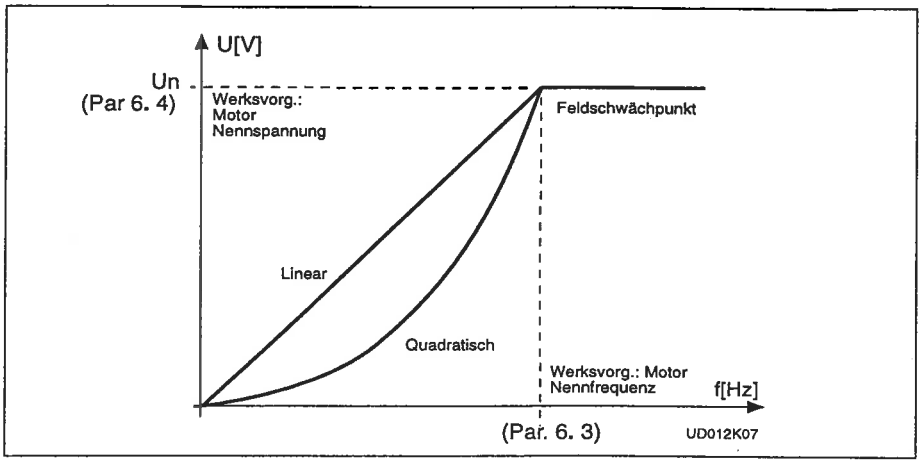


Bild 6.4-1 Lineares und quadratisches U/f Verhältnis.

Programmierb. U/f Verhält. **2**

Die U/f Kurve kann durch 3 Punkte programmiert werden. Die Parameter zur Programmierung sind in Kapitel 6.5.2 erläutert. Programmierbares U/f Verhältnis kann verwendet werden, falls die anderen möglichen Einstellungen nicht die gewünschten Ergebnisse erbringen, siehe Bild 6.4-2.

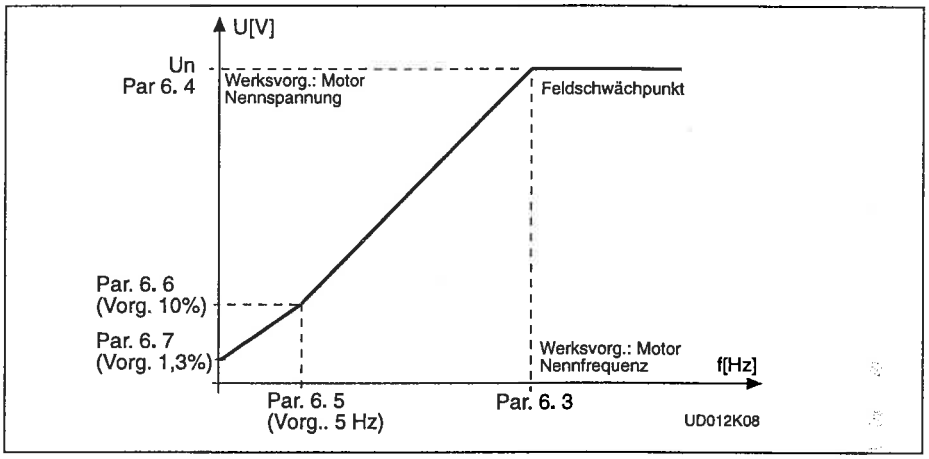


Bild 6.4-2 Programmierbares U/f Verhältnis

1. 9 U/f Optimierung

Automat. Momentanhebung

Die Spannung zum Motor wird automatisch in der Weise verändert, daß der Motor genügend Anlaufmoment produziert, um aus dem Stillstand heraus anzulaufen. Die Spannungsanhebung hängt vom Motortyp und der Motorleistung ab.

Automatische Momentanhebung wird bei Anwendungen mit hohem Losbrechmoment verwendet, wie z.B. bei Extrudern oder Förderbändern.

BEACHTE!

Wird der Motor bei kleinen Frequenzen und hoher Belastung dauernd betrieben, kann bei eigenbelüfteten Motoren der Motor durch zu geringe Kühlung überhitzen.

Bei diesen Anwendungen sollte die Motortemperatur überwacht werden und der Motor eventuell mit Fremdlüfter ausgerüstet werden.

1. 10 Nennspannung des Motors

Den einzustellenden Wert vom Typenschild des Motors entnehmen.

Durch Setzen dieses Parameters wird die maximale Ausgangsspannung beim Feldschwächpunkt, Par. 6. 4, auf 100% x U_{nMotor} eingestellt.

Beachte! Ist die Motornennspannung kleiner als die Netzspannung, ist zu prüfen, ob die Motor-Wicklungsisolation ausreichend ist.

1. 11 Nennfrequenz des Motors

Den einzustellenden Wert vom Typenschild des Motors entnehmen.

Durch Setzen dieses Parameters wird der Feldschwächpunkt, Par. 6. 3 auf den gleichen Wert gesetzt.

1. 12 Nenndrehzahl des Motors

Den einzustellenden Wert vom Typenschild des Motors entnehmen.

1. 13 Nennstrom des Motors

Den einzustellenden Wert vom Typenschild des Motors entnehmen.

1. 14 Netzspannung

Den Wert entsprechend der Netzspannung einstellen.

Die möglichen Spannungen sind für die Typen DE4/DER, DE5/DER5 und DE2/DER2 vorgegeben, siehe Tabelle 6.4-1.

1. 15 Parameteranzeige

Legt fest, welche Parametergruppen angezeigt werden können, bzw. zu welchen Parametergruppen Zugriff besteht:

0 = alle Parametergruppen werden angezeigt
1 = nur Gruppe 1 wird angezeigt

1. 16 Parametersperre

0 = Parameteränderungen möglich
1 = Parameteränderungen nicht möglich.

Sind weitere Umrichterfunktionen erwünscht oder erforderlich, sind in den Parametergruppen 2—9 weitere Einstellmöglichkeiten vorhanden, siehe Kapitel 6.5.

6.5 SPEZIAL PARAMETER, GRUPPEN 2—9

6.5.1 Parametertabellen Gruppe 2, Eingangssignal-Parameter

Par. Nr.	Parameter	Bereich	Auf-lösg.	Werks-vorg.	Beschreibung	Seite
2. 1	DIA2 Funktion (Klemme 9)	0—10	1	1	0 = Nicht benutzt 1 = Ext. Fehler, Schließerkontakt 2 = Ext. Fehler, Öffnerkontakt 3 = Start Freigabe 4 = Wahl Beschl/Bremszeit 5 = Drehrichtung 6 = Jogging-Frequenz 7 = Ext. Fehlerquittierung 8 = Beschl./Bremsen Freigabe 9 = DC-Bremsung bei STOP 10 = Motorpoti SCHNELLER	6-17
2. 2	DIA3 Funktion (Klemme 10)	0—10	1	7	0 = Nicht benutzt 1 = Ext. Fehler, Schließerkontakt 2 = Ext. Fehler, Öffnerkontakt 3 = Start Freigabe 4 = Wahl Beschl/Bremszeit 5 = Drehrichtung 6 = Jogging-Frequenz 7 = Ext. Fehlerquittierung 8 = Beschl./Bremsen Freigabe 9 = DC-Bremsung bei STOP 10 = Motorpoti LANGSAMER	6-18
2. 3	U_{in} Signalbereich	0—1	1	0	0 = 0—10 V 1 = Kundenspezifisch	6-18
2. 4	U_{in} Kundenspezif. min.	0—100%	0,01%	0,00%		6-18
2. 5	U_{in} Kundenspezif. max.	0—100%	0,01%	100,00%		6-18
2. 6	U_{in} Signalinversion	0—1	1	0	0 = Nicht invertiert 1 = Invertiert	6-18
2. 7	U_{in} Filterzeitkonstante	0,01—10 s	0,01	0,10		6-18
2. 8	I_{in} Signalbereich	0—2	1	0	0 = 0—20 mA 1 = 4—20 mA 2 = Kundenspezifisch	6-18
2. 9	I_{in} Kundenspezif. min.	0—100%	0,01%	0,00%		6-19
2. 10	I_{in} Kundenspezif. max.	0—100%	0,01%	100,00%		6-19
2. 11	I_{in} Signalinversion	0/1	1	0	0 = Nicht invertiert 1 = Invertiert	6-19
2. 12	I_{in} Filterzeitkonstante	0,01—10 s	0,01	0,10		6-19
2. 13	DIB5 Funktion (Klemme 15)	0—9	1	6	0 = Nicht benutzt 1 = Ext. Fehler, Schließerkontakt 2 = Ext. Fehler, Öffnerkontakt 3 = Start Freigabe 4 = Wahl Beschl/Bremszeit 5 = Drehrichtung 6 = Jogging-Frequenz 7 = Ext. Fehlerquittierung 8 = Beschl./Bremsen Freigabe 9 = DC-Bremsung bei STOP	6-19

Beachte! = Parameter können nur bei gestoptem Frequenzumrichter verändert werden.

(wird fortgesetzt)

Par. Nr.	Parameter	Bereich	Auf-lösg.	Werks-vorg.	Beschreibung	Seite
2. 14	Motorpoti Rampenzeit	0,1—2000,0 Hz/s	0,1 Hz/s	10,0 Hz/s		6-20
2. 15	PI-Regler Sollwertsign. Steuerpl. A	0—4	1	0	0 = Spannungsanalogeing U_{in} (Kl.2) 1 = Stromanalogeingang I_{in} (Kl. 4) 2 = Steuertafelsollwert (Sollwert 2) 3 = Internes Motorpoti 4 = Internes Motorpoti rückgesetzt nach Stop-Befehl	6-20
2. 16	PI-Regler Istwert	0—3	1	0	0 = Istwert 1 1 = Istwert 1 + Istwert 2 2 = Istwert 1 - Istwert 2 3 = Istwert 1 x Istwert 2	6-20
2. 17	Istwert 1 Eingang	0—2	1	2	0 = Nicht belegt 1 = Spannungsanalogeing. U_{in} 2 = Stromanalogeingang I_{in}	6-20
2. 18	Istwert 2 Eingang	0—2	1	0	0 = Nicht belegt 1 = Spannungsanalogeingang U_{in} 2 = Stromanalogeingang I_{in}	6-20
2. 19	Istwert 1 Minimumskal.	-320,00%—320,00%	0,01%	0%	0% = Keine Minimumskalierung	6-20
2. 20	Istwert 1 Maximumskal.	-320,00%—320,00%	0,01%	100%	100% = Keine Maximumskalierung	6-20
2. 21	Istwert 2 Minimumskal.	-320,00%—320,00%	0,01%	0%	0% = Keine Minimumskalierung	6-21
2. 22	Istwert 2 Maximumskal.	-320,00%—320,00%	0,01%	100%	100% = Keine Maximumskalierung	6-21
2. 23	Invertierung Regelabweichg.	0—1	1	0	0 = Nein 1 = Ja	6-21
2. 24	PI-Regler Sollwert Anstiegzeit	0—100,0 s	0,1s	60 s	Zeit für Sollwertänderung von 0 bis 100 %	6-21
2. 25	PI-Regler Sollwert Absinkzeit	0—100,0 s	0,1s	60 s	Zeit für Sollwertänderung von 100 % bis 0	6-21
2. 26	Direkt. Frequenzsollwert Steuerplatz B	0—4	1	0	0 = Spannungsanalogeing. U_{in} (Kl.2) 1 = Stromanalogeingang Iin (Kl. 4) 2 = Internes Motorpoti 3 = Internes Motorpoti rückgesetzt nach Stop-Befehl	6-21
2. 27	Sollwertskalierung Min.wert, St.platz B	0—Par. 2. 28	1 Hz	0 Hz	Bestimmt die Ausgangsfrequenz bei minimalem Sollwert	6-21
2. 28	Sollwertskalierung Max.wert, St.platz B	Par. 2. 27 —f_{max}	1 Hz	0 Hz	Bestimmt die Ausgangsfrequenz bei maximalem Sollwert 0 = Skalierung Aus >0 = Skalierter Maximalwert	6-21

Beachte! = Parameter können nur bei gestoptem Frequenzumrichter verändert werden.

(wird fortgesetzt)

Gruppe 3, Ausgangssignal- und Überwachungs-Parameter

Par. Nr.	Parameter	Bereich	Auf-lösg.	Werks-vorg.	Beschreibung	Seite
3. 1	Inhalt Analogausgang	0—15	1	1	0 = Nicht benutzt Skal. 100% 1 = Ausgangsfreq. (0—f_{max}) 2 = Motordrehzahl (0—max. Drehz.) 3 = Ausgangsstrom (0—2,0 x I_{nFU}) 4 = Motordrehmom. (0—2 x M_{nFU}) 5 = Motorleistung (0—2 x P_{nFU}) 6 = Motorspannung (0—100% x U_{nM}) 7 = DC-Spannung (0—1000 V) 8 - 10 = Keine Anwendung 11 = PI-Regler Sollwert 12 = PI-Regler Istwert 1 13 = PI-Regler Istwert 2 14 = PI-Regler Regelabweichung 15 = PI-Regler Ausgang	6-22
3. 2	Analogausg. Filt.zeitko.	0,01—10 s	0,01	1,00		6-22
3. 3	Analogausg. Invertierg.	0—1	1	0	0 = Keine Invertierg. 1 = Invertiert	6-22
3. 4	Analogausg. Live zero	0—1	1	0	0 = 0 mA 1 = 4 mA	6-22
3. 5	Analogausg. Skalierung	10—1000%	1%	100%		6-22
3. 6	Inhalt Digitalausgang	0—30	1	1	0 = Nicht benutzt 1 = Betriebsbereit 2 = Betrieb 3 = Fehler 4 = Fehler invertiert 6 = FU Übertemp.-Warnung 6 = Externer Fehler o. Warnung 7 = Sollwertfehler o. -warnung 8 = Warnung 9 = Drehrichtung 10 = Jogging-Frequenz gewählt 11 = Auf Drehzahl 12 = Motorregler aktiviert 13 = Ausgangsfrequenzgrenzen-Überw. 1 14 = Ausgangsfrequenzgrenzen-Überw. 2 15 = Drehmomentgrenzen-Überwachung 16 = Sollwertgrenzen-Überwachung 17 = Steuerung externe Bremse 18 = Steuerung über Klemmleiste 19 = Frequenzumrichter Temperaturgrenzen Überw. 20 = Drehrichtung nicht wie verlangt 21 = Steuerung externe Bremse invertiert 22 - 27 = Keine Anwendung 28 = START, Hilfsantrieb 1 29 = START, Hilfsantrieb 2 30 = START, Hilfsantrieb 3	6-23
3. 7	Inhalt Relaisausgang 1	0—30	1	28	Wie Parameter 3. 6	6-23
3. 8	Inhalt Relaisausgang 2	0—30	1	3	Wie Parameter 3. 6	6-23

Beachte! = Parameter können nur bei gestoptem Frequenzumrichter verändert werden. (wird fortgesetzt)

Par. Nr.	Parameter	Bereich	Auf-lösg.	Werks-vorg.	Beschreibung	Seite
3. 9	Funktion Ausgangsfre-quenzgrenzen-Überw. 1	0—2	1	0	0 = Keine 1 = Untere Grenze 2 = Obere Grenze	6-23
3. 10	Ausg.freq.grenze-Überwachungswert 1	0—f_{max} (Par. 1. 2)	0,1 Hz	0 Hz		6-24
3. 11	Funktion Ausgangsfre-quenzgrenzen-Überw. 2	0—2	1	0	0 = Keine 1 = Untere Grenze 2 = Obere Grenze	6-23
3. 12	Ausg.freq. grenze-Überwachungswert 2	0—f_{max} (Par. 1. 2)	0,1 Hz	0 Hz		6-24
3. 13	Funktion Drehmoment-grenze-Überwachung	0—2	1	0	0 = Keine 1 = Untere Grenze 2 = Obere Grenze	6-24
3. 14	Drehmomentgrenze-Überwachungswert	0—200% x M_n	0,1%	100,0%		6-24
3. 15	Funktion Aktiv. Soll-wertgrenzen-Überw.	0—2	1	0	0 = Keine 1 = Untere Grenze 2 = Obere Grenze	6-24
3. 16	Aktiv. Sollwertgrenze-Überwachungswert	0—f_{max} (Par. 1. 2)	0,1 Hz	0 Hz		6-24
3. 17	AUS-Verzög. ext. Bremse	0—100,0 s	0,1 s	0,5 s		6-24
3. 18	EIN-Verzög. ext. Bremse	0—100,0 s	0,1 s	1,5 s		6-24
3. 19	Funktion Frequenz-umrichter -Temperat. Grenze Überwachung	0—2	1	0	0 = keine 1 = Untere Grenze 2 = Obere Grenze	6-25
3. 20	Frequenzumrichter Temperaturgrenze Überwachungswert	-10—+75°C	1	+40°C		6-25
3. 21	I/O-Expander Zusatzkarte Inhalt Analogausgang	0—7	1	3	Siehe Parameter 3. 1	6-22
3. 22	I/O-Expander Zusatzkarte Analogausg. Filt.zeitko.	0.01—10 s	0,01 s	1.00	Siehe Parameter 3. 2	6-22
3. 23	I/O-Expander Zusatzkarte Analogausg. Invertierg.	0—1	1	0	Siehe Parameter 3. 3	6-22
3. 24	I/O-Expander Zusatzkarte Analogausg. Live zero	0—1	1	0	Siehe Parameter 3. 4	6-22
3. 25	I/O-Expander Zusatzkarte Analogausg. Skalierung	10—1000%	1	100%	Siehe Parameter 3. 5	6-22

Beachte! = Parameter können nur bei gestoptem Frequenzumrichter verändert werden. (wird fortgesetzt)

Gruppe 4, Antriebs-Parameter

Par. Nr.	Parameter	Bereich	Auf-lösg.	Werks-vorg.	Beschreibung	Seite
4. 1	Rampe 1 Verschliff	0—10 s	0,1 s	0	0 = Linear >0 = S-Verschliff	6-25
4. 2	Rampe 2 Verschliff	0—10 s	0,1 s	0	0 = Linear >0 = S-Verschliff	6-25
4. 3	Beschleunigungszeit 2	0,1—3000 s	0,1 s	10 s		6-26
4. 4	Bremszeit 2	0,1—3000 s	0,1 s	10 s		6-26
4. 5	Brems-Chopper	0—1	1	0	0 = Kein Brems-Chopper 1 = Mit Brems-Chopper	6-26
4. 6	Start-Funktion	0—1	1	0	0 = Rampe 1 = Fliegender Start	6-26
4. 7	Stop-Funktion	0—1	1	0	0 = Leer-Auslauf 1 = Rampe	6-27
4. 8	Gleichstrom-bremsstrom	0,15—1,5 x I_{nFU} (A)	0.1	0,5 x I_{nFU}		6-27
4. 9	DC-Bremszeit bei Stop	0—250,0 s	0,1 s	0 s	0 = Gleichstrombremsung aus	6-25
4. 10	Einsetzfrequenz der DC-Brem. b. Stop-Ram.	0,1—10 Hz	0,1 Hz	1,5 Hz		6-28
4. 11	DC-Bremszeit bei Start	0,0—25,0 s	0,1 s	0 s	0 = DC-Bremsung aus bei Start	6-28
4. 12	Jogging-Frequenz Sollwert	f_{min}—f_{max} (1. 1) (1. 2)	0,1Hz	10,0Hz		6-28

Gruppe 5, Parameter für Frequenzausblendung

Par. Nr.	Parameter	Bereich	Auf-lösg.	Werks-vorg.	Beschreibung	Seite
5. 1	Frequenzausblendg. Untere Grenze 1	0—f_{max} (1. 2)	0,1 Hz	0 Hz		6-29
5. 2	Frequenzausblendg. Obere Grenze 1	0—f_{max} (1. 2)	0,1 Hz	0 Hz	0 = kein Ausblendungsbereich 1	6-29
5. 3	Frequenzausblendg. Untere Grenze 2	0—f_{max} (1. 2)	0,1 Hz	0 Hz		6-29
5. 4	Frequenzausblendg. Obere Grenze 2	0—f_{max} (1. 2)	0,1 Hz	0 Hz	0 = kein Ausblendungsbereich 2	6-29
5. 5	Frequenzausblendg. Untere Grenze 3	0—f_{max} (1. 2)	0,1 Hz	0 Hz		6-29
5. 6	Frequenzausblendg. Obere Grenze 3	0—f_{max} (1. 2)	0,1 Hz	0 Hz	0 = kein Ausblendungsbereich 3	6-29

Beachte! = Parameter können nur bei gestoptem Frequenzumrichter verändert werden.

Gruppe 6, Parameter zur Motorregelung

Par. Nr.	Parameter	Bereich	Auf-lösg.	Werks-vorg.	Beschreibung	Seite
6. 1	Motorregelungsart	0—1	1	0	0 = Frequenzregelung 1 = Drehzahlregelung	6-29
6. 2	Schaltfrequenz	1—16 kHz	0,1 kHz	10/3,6 kHz	3,6 kHz >30 kW Geräte	6-29
6. 3	Feldschwächpunkt	30—500 Hz	1 Hz	Param. 1. 11		6-29
6. 4	Spannung beim Feldschwächpunkt	15—200% x U_{nmot}	1%	100%		6-29
6. 5	U/f-Kurve Mittenpunktfreq.	0—500 Hz	1 Hz	0 Hz		6-29
6. 6	U/f-Kurve Mittenpunktspg.	0—100% x U_{nmot}	0,01%	0 %		6-30
6. 7	Ausgangsspanng. bei Frequenz 0 Hz	0—100% x U_{nmot}	0,01%	0 %		6-30
6. 8	Überspannungsregler	0—1	1	1	0 = Regler ausgeschaltet 1 = Regler eingeschaltet	6-30
6. 9	Unterspannungsregler	0—1	1	1	0 = Regler ausgeschaltet 1 = Regler eingeschaltet	6-30

Beachte! = Parameter können nur bei gestoptem Frequenzumrichter verändert werden.

Gruppe 7, Schutzfunktionen

Par. Nr.	Parameter	Bereich	Auf-lösg.	Werks-vorg.	Beschreibung	Seite
7. 1	Reaktion auf Sollwertfehler	0—3	1	0	0 = Keine Reaktion 1 = Warnung 2 = Fehler, stop entsprechend Par. 4.7 3 = Fehler, stop immer mit Leerauslauf	6-30
7. 2	Reaktion auf externen Fehler	0—3	1	2	0 = Keine Reaktion 1 = Warnung 2 = Fehler, stop entsprechend Par. 4.7 3 = Fehler, stop immer mit Leerauslauf	6-31
7. 3	Motorphasen-Überwachung	0—2	2	2	0 = Keine Reaktion 2 = Fehler	6-31
7. 4	Erdschlußschutz	0—2	2	2	0 = Keine Reaktion 2 = Fehler	6-31
7. 5	Thermischer Motorschutz	0—2	1	2	0 = Keine Reaktion 1 = Warnung 2 = Fehler	6-32
7. 6	Therm. Mot.schutz Max. Dauerstrom	50,0—150% x I_n Motor	1,0%	100,0%	Bestimmt den max. Strom IT oberhalb der Knickfreq. (P 7.9)	6-32
7. 7	Therm. Mot.schutz Nullfrequenz-Strom	10,0—150% x I_n Motor	1,0%	45%	Bestimmt den Strom bei Frequenz Null Hz	6-33
7. 8	Therm. Mot.schutz Motorzeitkonstante	0,5—300,0	0,5		Die Werksvorgabe wird autom. entsprechend dem Motornennstrom eingestellt	6-33
7. 9	Therm. Mot.schutz Knickfrequenz	10—500 Hz	1 Hz	35 Hz		6-33
7. 10	Blockierschutz	0—2	1	1	0 = Keine Reaktion 1 = Warnung 2 = Fehler	6-34
7. 11	Blockierstrom-Grenze	10,0—200% x I_nMotor	1,0%	130,0%	Überschreitet der Motorstrom diese Grenze, wird dies als Blockierung angesehen	6-34
7. 12	Blockierzeit	2,0—120 s	1,0 s	15,0 s	Nach der eingestellten Zeit erfolgt eine Reaktion entspr. Par. 7.10	6-35
7. 13	Blockierfrequenz	1Hz—f_{max}	1Hz	25Hz	Frequenzbereich des Blockier-schutzes	6-35
7. 14	Unterlastschutz	0—2	1	0	0 = Keine Reaktion 1 = Warnung 2 = Fehler	6-35
7. 15	Unterlastschutz Drehmoment bei fn	20,0—150% x M_n Motor	1,0%	50%		6-36
7. 16	Unterlastschutz Drehmoment bei f=0Hz	10,0—150% x M_n Motor	1,0%	10,0%		6-36
7. 17	Unterlast-Zeit	2,0—600 s	1,0 s	20,0 s	Nach der eingestellten Zeit erfolgt eine Reaktion entspr. Par. 7. 14	6-36

Gruppe 8, Autoneustart Parameter

Par. Nr.	Parameter	Bereich	Auf-lösg.	Werks-vorg.	Beschreibung	Seite
8. 1	Automatischer Neustart: Anzahl der Versuche	0—10	1	0		6-36
8. 2	Automatischer Neustart: Zeitraum	1—6000 s	1 s	30 s		6-36
8. 3	Automatischer Neustart: Start Funktion	0—1	1	0	0 = Rampe 1 = Fliegender Start	6-37
8. 4	Automatischer Neustart nach Unterspannung	0—1	1	0	0 = Nein 1 = Ja	6-37
8. 5	Automatischer Neustart nach Überspannung	0—1	1	0	0 = Nein 1 = Ja	6-37
8. 6	Automatischer Neustart nach Überstrom	0—1	1	0	0 = Nein 1 = Ja	6-37
8. 7	Automatischer Neustart nach Sollwertfehler	0—1	1	0	0 = Nein 1 = Ja	6-37
8. 8	Automatischer Neustart nach Über-/Untertemp.-fehler	0—1	1	0	0 = Nein 1 = Ja	6-37

Gruppe 9, Pumpen- und Lüfterregelungsparameter

Par. Nr.	Parameter	Bereich	Auf-lösg.	Werks-vorg.	Beschreibung	Seite
9. 1	Anzahl d. Hilfsantriebe	0—3	1	1		6-38
9. 2	START-Frequenz Hilfsantrieb 1	f_{min} —f_{max}	0,1 Hz	51,0 Hz		6-38
9. 3	STOP-Frequenz Hilfsantrieb 1	f_{min} —f_{max}	0,1 Hz	25,0 Hz		6-38
9. 4	START-Frequenz Hilfsantrieb 2	f_{min} —f_{max}	0,1 Hz	51,0 Hz		6-38
9. 5	STOP-Frequenz Hilfsantrieb 2	f_{min} —f_{max}	0,1 Hz	25,0 Hz		6-38
9. 6	START-Frequenz Hilfsantrieb 3	f_{min} —f_{max}	0,1 Hz	51,0 Hz		6-38
9. 7	STOP-Frequenz Hilfsantrieb 3	f_{min} —f_{max}	0,1 Hz	25,0 Hz		6-38
9. 8	(Reserviert)					
9. 9	(Reserviert)					
9. 10	Startverzögerung Hilfsantriebe	0—3000,0 s	0,1 s	4,0 s		6-38
9. 11	Stopverzögerung Hilfsantriebe	0—3000,0 s	0,1 s	2,0 s		6-38
9. 12	Sollwertsprung nach START, Hilfsantrieb 1	0—100,0 %	0,1 %	0,0 %	in % des Istwertes	6-39
9. 13	Sollwertsprung nach START, Hilfsantrieb 2	0—100,0 %	0,1 %	0,0 %	in % des Istwertes	6-39
9. 14	Sollwertsprung nach START, Hilfsantrieb 3	0—100,0 %	0,1 %	0,0 %	in % des Istwertes	6-39
9. 15	(Reserviert)					
9. 16	Sleep Pegel	0—120/500 Hz	0,1 Hz	0,0 Hz	Frequenz, unter welche die Freq. des geregelten Antriebes sinken muß, bevor Zähler für Sleep-Verzögerung startet (0,0 = Verz. Funktion nicht aktiv)	6-39
9. 17	Sleep Verzögerung	0—3000,0 s	0,1 s	30,0 s	Zeit, welche die Frequenz des gereg. Antriebs unter dem mit Par. 9. 16 eingest. Wert bleiben muß, bevor der Vacon stopt	6-39
9. 18	Wake up Pegel	0—100,0 %	0,1 %	0,0 %	Wert des Istwertes für Wiedereinschaltung nach Sleep-Funkt.	6-39
9. 19	Wake up Funktion	0—1	1	0	0 = Wiedereinschaltung wenn Istwert unter Wert von Par. 9. 18 sinkt 1 = Wiedereinschaltung wenn Istwert den Wert von Par. 9. 18 überschreitet	6-40
9. 20	PI-Regler Überbrückung	0—1	1	0	0 = PI-Regler nicht überbrückt 1 = PI-Regler überbrückt	6-40

Tabelle 6.5-1 Spezialparameter, Gruppen 2—9.

6.5.2 Beschreibung der Parametergruppen 2—9

2. 1 DIA2 Funktion

1:	Externer Fehler,	Schließerkontakt	= Fehlermeldung wird angezeigt und der Motor wird gestopt, wenn der Kontakt geschlossen ist.
2:	Externer Fehler,	Öffnerkontakt	= Fehlermeldung wird angezeigt und der Motor wird gestopt, wenn der Kontakt geöffnet ist
3:	Start-Freigabe	Kontakt offen	= Start des Motors ist nicht möglich
		Kontakt geschl.	= Start des Motors ist möglich
4:	Wahl Beschl./ Bremszeit	Kontakt offen	= Beschleunigungs-/Bremszeit 1 ist gew.
		Kontakt geschl.	= Beschleunigungs-/Bremszeit 2 ist gew.
5:	Drehrichtung	Kontakt offen	= Vorwärts || Sind 2 oder mehr Eingänge für diese Funktion programmiert, wird die Drehrichtung geändert, wenn einer der Eingänge aktiv ist.
		Kontakt geschl.	= Rückwärts
6:	Jogging-Freq.	Kontakt geschl.	= Jogging-Frequenz ist der Frequenzsollwert
7:	Ext. Fehlerquitt.	Kontakt geschl.	= Quittiert alle Fehler
8:	Beschl./Bre. Freigabe	Kontakt geschl.	= Keine Beschl. und Bremsung solange der Kontakt geschlossen ist
9:	DC-Bremsung bei Stop	Kontakt geschl.	= Bei Stop Befehl wird mit Gleichstrom gebremst, solange der Kontakt geschlossen ist, siehe Bild 6.5-1. Der Bremsstrom wird mit Par. 4. 8 vorgegeben.
10:	Motorpoti/ SCHNELLER	Kontakt geschl.	= Der Sollwert wird erhöht solange der Kontakt geschlossen ist.

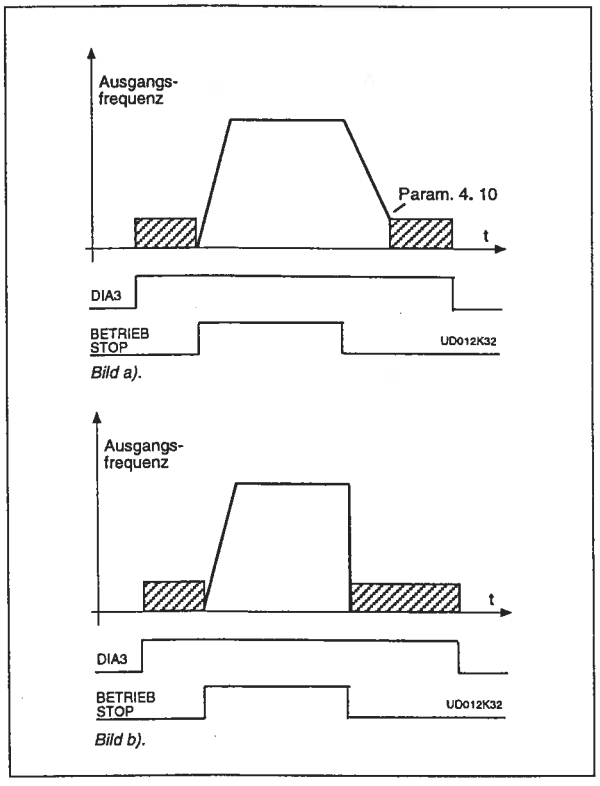


Bild 6.5-1 DIA3 als DC-Brems-Befehl:
a) Stop-Modus = Rampe,
b) Stop-Modus = Leer-Auslauf.

2. 2 DIA3 Funktion

Auswahl wie Par. 2. 1, ausgenommen:

10: Motorpoti LANGSAMER	Kontakt geschl =	Sollwert wird verringert solange der Kontakt geschlossen ist.

2. 3 Uin Signalbereich

0 = Signalbereich 0—10V
1 = Kundenspezifischer Bereich von kundenspezif. min. (Par. 2. 4) bis kundenspezif. max. (Par. 2. 5)

2. 4 Uin Kundenspezifisch Minimum/Maximum

2. 5 Mit diesen Parametern kann jede beliebige Skalierung des U-Sollwerteinganges vorgenommen werden zwischen 0—10 V.

Minimum-Einstllg.: U-Sollwert auf minimalen Wert einstellen, Par. 2. 4 anwählen und ENTER drücken.
Maximum-Einstllg.: U-Sollwert auf maximalen Wert einstellen, Par. 2. 5 anwählen und ENTER drücken.

Die Parameter können nur über diese Vorgehensweise eingestellt werden (nicht mit den Auf/Ab-Tasten).

2. 6 U_{in} Signalinversion

Par. 2. 6 = 0, keine Signalinversion.

Par 2. 6 = 1, Signalinversion des U_{in} -Sollwertes.

2. 7 U_{in} Filterzeitkonstante

Zum Ausfiltern von Störungen auf dem Uin-Sollwertsignal.

Lange Filterzeitkonstanten verlangsamen die Sollwertanregelzeiten.

Siehe Bild 6.5-2.

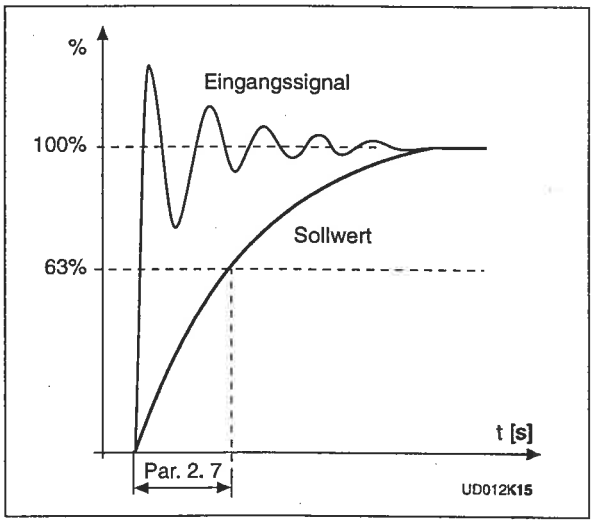


Bild 6.5-2 Filterung des U_{in}-Sollwertes.

2. 8 I_{in} Signalbereich

0 = 0—20 mA
1 = 4—20 mA
2 = Kundenspezifische Skal.

2. 9 **I_{in} Kundenspezifisch**
2. 10 **Minimum/Maximum**

Mit diesen Parametern kann jeder beliebige I_{in}-Signalbereich zwischen 0 und 20 mA eingestellt werden.
(vgl. Par.2.4/2.5)

2. 11 **I_{in} Signalinversion**

Par. 2. 11 = 0, keine Signalinversion.
Par. 2. 11 = 1, Signalinversion des I_{in}-Sollwertes.

2. 12 **Iin Filterzeitkonstante**

Zum Ausfiltern von Störungen auf dem Iin-Sollwertsignal.

Lange Filterzeitkonstanten verlangsamen die Sollwertanregelzeiten. Siehe Bild 6.5-3.

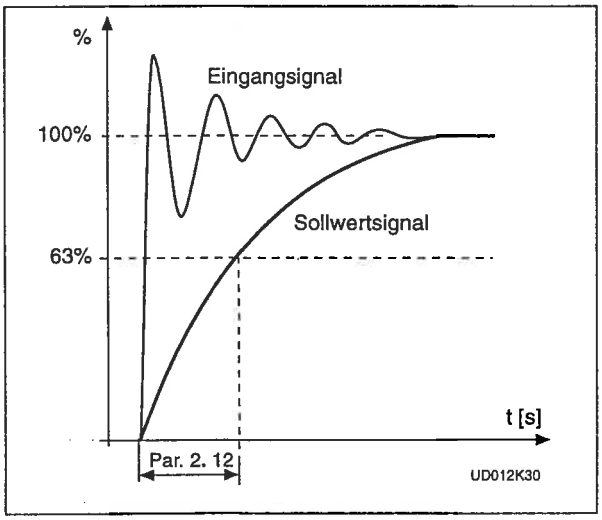


Bild 6.5-3 Srom-Analogeingang, Filterzeitkonstante.

2. 13 **DIA5 Funktion**

1: Externer Fehler,	Schließerkontakt	=	Fehlermeldung wird angezeigt und der Motor wird gestopt, wenn der Kontakt geschlossen ist.
2: Externer Fehler,	Öffnerkontakt	=	Fehlermeldung wird angezeigt und der Motor wird gestopt, wenn der Kontakt geschlossen ist
3: Start-Freigabe	Kontakt offen	=	Start des Motors ist nicht möglich
	Kontakt geschl.	=	Start des Motors ist möglich
4: Wahl Beschl./ Bremszeit	Kontakt offen	=	Beschleunigungs-/Bremszeit 1 ist gew.
	Kontakt geschl.	=	Beschleunigungs-/Bremszeit 2 ist gew.
5: Drehrichtung	Kontakt offen	=	Vorwärts
	Kontakt geschl.	=	Rückwärts
6: Jogging-Freq.	Kontakt geschl.	=	Jogging-Frequenz ist der Frequenzsollwert
7: Ext. Fehlerquitt.	Kontakt geschl.	=	Quittiert alle Fehler

Sind 2 oder mehr Eingänge für diese Funktion programmiert, wird die Drehrichtung geändert, wenn einer der Eingänge aktiv ist.

8: Beschl./Brems. Freigabe	Kontakt geschl.	=	Keine Beschl. und Bremsung solange der Kontakt geschlossen ist
9: DC-Bremsung bei Stop	Kontakt geschl.	=	Bei Stop Befehl wird mit Gleichstrom bremst, solange der Kontakt geschlossen ist, siehe Bild 6.5-1. Der Bremsstrom wird mit Par. 4. 8 vorgegeben

2. 14 Motorpoti Rampenzeit

Dieser Parameter bestimmt die Sollwert-Änderungsgeschwindigkeit des internen Motorpotentiometers.

2. 15 PI-Regler, Sollwertsignal

0 Spannungsanalogeingang Uin, Kl. 2—3, z.B. ein Potentiometer

1 Stromanalogeingang Iin, Kl. 4—5, z.B. ein SPS-Ausgang

2 Steuertafelsollwert, welcher in der Sollwertseite (REF) eingestellt wird. Der Sollwert r2 ist der PI-Regler-Sollwert, siehe Kapitel 4.7.

3 Der Sollwert wird verändert durch die Digitaleingänge DIA2 und DIA3 (Motorpoti).
- DIA2 geschlossen = Sollwert wird erhöht
- DIA3 geschlossen = Sollwert wird verringert

Die Änderungsgeschwindigkeit des Sollwertes kann mit Par. 2. 14 vorgegeben werden.

4 Wie Einstellung 3, jedoch wird der Sollwert auf die Minimalfrequenz fmin, Par. 1. 1, zurückgesetzt bei Stop-Befehl. Wird der Parameter 2. 15 auf 3 oder 4 eingestellt, werden die Parameter 2. 1 und 2. 2 automatisch auf 10 gesetzt.

2. 16 PI-Regler, Istwert

2. 17 Istwert 1 Eingang

2. 18 Istwert 2 Eingang

Diese Parameter bestimmen den Istwerteingang des PI-Reglers

2. 19 Istwert 1, Minimumskalierung

Minimumskalierung für Istwert 1, siehe Bild 6.5-7.

2. 20 Istwert 1, Maximumskalierung

Maximumskalierung für Istwert 1, siehe Bild 6.5-7.

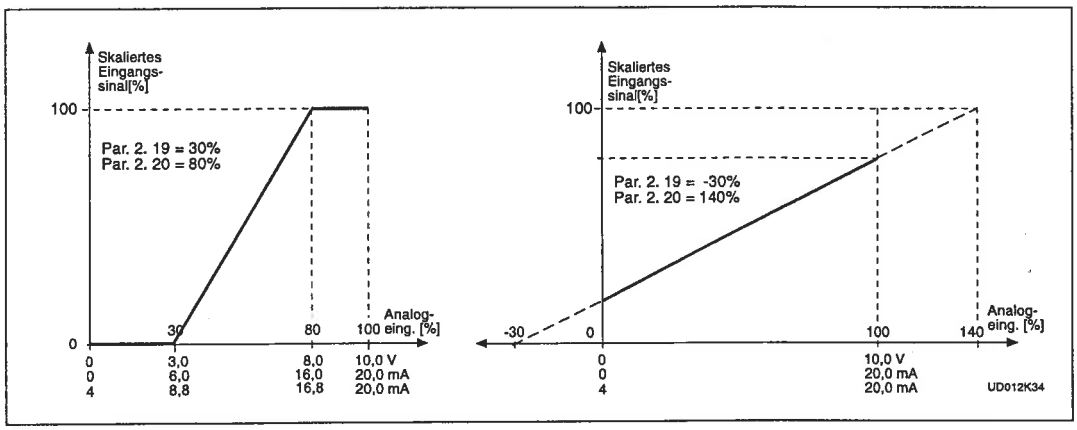


Bild 6.5-7 Beispiel der Minimum- und Maximumskalierung von U_{in} und I_{in} .

2. 21 Istwert 2, Minimumskalierung

Minimumskalierung für Istwert 2. Siehe Bild 6.5-4.

2. 22 Istwert 2, Maximumskalierung

Maximumskalierung für Istwert 2. Siehe Bild 6.5-4.

2. 23 Invertierung Regelabweichung

Dieser Parameter erlaubt die Invertierung der PI-Regler-Regelabweichung (und somit die Invertierung der PI-Regler-Funktion)

2. 24 PI-Regler, Minimumbegrenzung
2. 25 PI-Regler, Maximumbegrenzung

Diese Parameter begrenzen den Ausgang des PI-Reglers. Parametergrenzen: Par. 1. 1 < Par. 2. 24 < Par. 2. 25.

2. 26 Direkter Frequenzsollwert, Steuerplatz B

0 Spannungsanalogeingang Uin, Kl. 2—3, z.B. ein Potentiometer
1 Stromanalogeingang Iin, Kl. 4—5, z.B. ein SPS-Ausgang
2 Steuertafelsollwert, welcher in der Sollwertseite (REF) eingestellt wird. Der Sollwert r1 ist der Sollwert für Steuerplatz B, siehe Kapitel 4.7.
3 Der Sollwert wird verändert durch die Digitaleingänge DIA2 und DIA3 (Motorpoti).
- DIA2 geschlossen = Sollwert wird erhöht
- DIA3 geschlossen = Sollwert wird verringert

Die Änderungsgeschwindigkeit des Sollwertes kann mit Par. 2. 14 vorgegeben werden.
4 Wie Einstellung 3, jedoch wird der Sollwert auf die Minimalfrequenz fmin, Par. 1. 1, zurückgesetzt bei Stop-Befehl. Wird der Parameter 2. 15 auf 3 oder 4 eingestellt, werden die Parameter 2. 1 und 2. 2 automatisch auf 10 gesetzt.

2. 27 Sollwertskalierung, Minimum-/Maximumwert, Steuerplatz B

2. 28 Einstellgrenzen: 0 < Par. 2. 27 < Par. 2. 28 < Par. 1. 2.
Ist Par. 2. 28 = 0, ist die Skalierung ausgeschaltet, siehe Bilder 6.5-5 und 6.5-6.

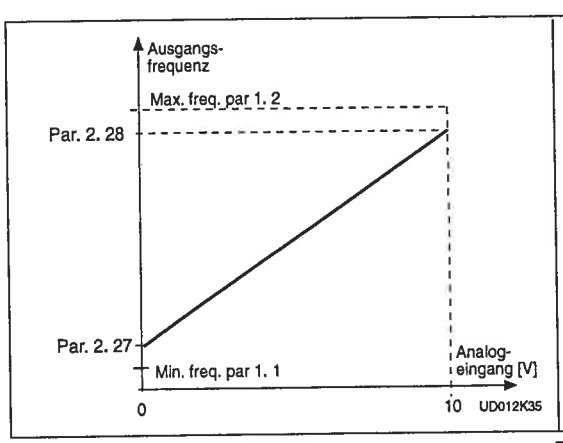


Bild 6.5-5 Sollwertskalierung.

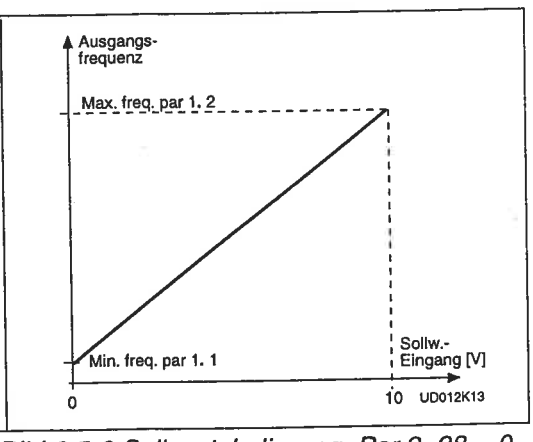


Bild 6.5-6 Sollwertskalierung, Par.2. 28 = 0.

(In der Bildern 6.5-5 und 6.5-6 ist als Sollwert der Spannungs-Analogeingang U_{in} gewählt für Steuerplatz B mit dem Signalbereich 0—10 V).

3. 1 Inhalt Analogausgang

Siehe Tabelle auf Seite 6-10, Par. 3.1.

3. 2 Analogausgang Filterzeit-konstante

Filtert das Analogausgangssignal. Siehe Bild 6.5-7.

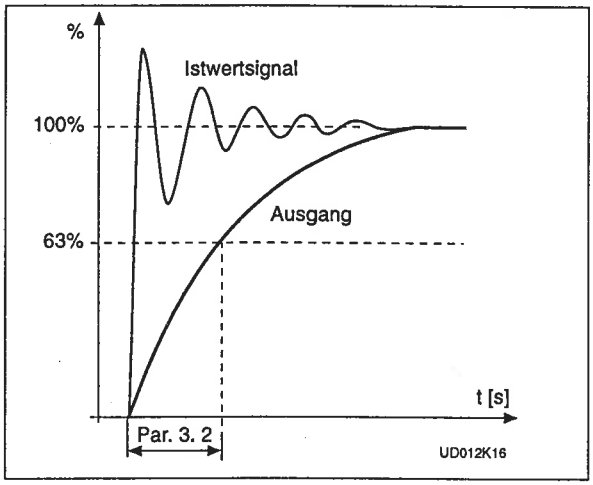


Bild 6.5-7 Filterung Analogausgang.

3. 3 Analogausgang-Invertierung

Invertiert das Analogausgangssignal:
max. Ausgangssignal = Min. Istwert
min. Ausgangssignal = Max. Istwert

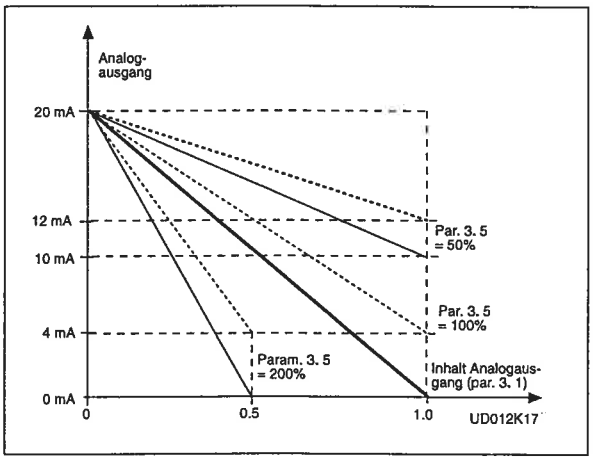


Bild 6.5-8 Invertierung Analogausgang.

3. 4 Analogausgang Live zero

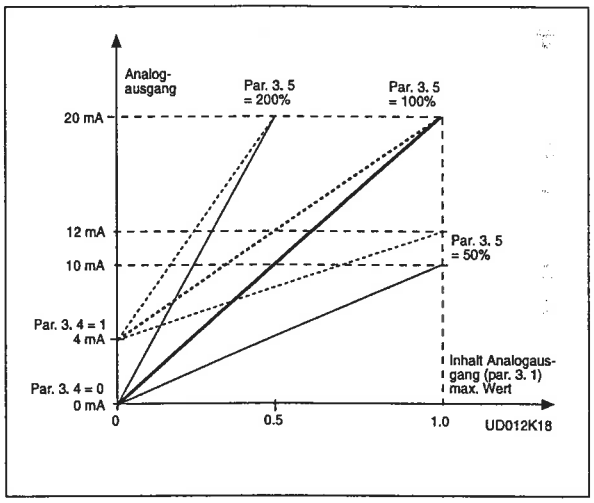
Bestimmt den min. Signalwert, entweder 0 mA oder 4 mA. Siehe Bild 6.5-9.

3. 5 Skalierung Analogausg.

Skalierungsfaktor des Analogausgang. Siehe Bild 6.5-9.

Signal	Max. wert des Signales
Ausgangsfrequenz	Maximalfreq.(Par. 1. 2)
Motordrehzahl	Maximaldrehzahl (n_n x f_{max}/f_n)
Ausgangsstrom	2 x I_{nFU}
Mot. drehmom.	2 x M_{nFU}
Motorleistung	2 x P_{nFU}
Mot. spannung	100% x U_{nM}
DC-Spannung	1000 V
PI-Sollwert	100% x max. Sollwert
PI-Istwert 1	100% x max. Istwert 1
PI-Istwert 2	100% x max. Istwert 2
PI-Regelabw.	100% x max. Regelabw.
PI-Ausgang	100% x max. Ausgang

Bild 6.5-9 Skalierung Analogausgang.



3. 6 Inhalt Digitalausgang
3. 7 Inhalt Relaisausgang 1
3. 8 Inhalt Relaisausgang 2

Einstellwert	Signalinhalt
0 = Nicht benutzt	Außer Betrieb
	Digitalausgang DO1 führt Strom und die programmierten Relais (RO1, RO2) ziehen an wenn:
1 = Betriebsbereit	Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit
2 = Betrieb	Der Frequenzumrichter ist in Betrieb
3 = Fehler	Ein Fehler ist aufgetreten
4 = Fehler invertiert	Es ist kein Fehler vorhanden
5 = FU Übertemp.-Warng.	Die Kühlkörpertemp. überschreitet +70°C
6 = Externer Fehler o. Warnung	Fehler oder Warnung, abhängig von Par. 7. 2
7 = Sollwertfehler o. Warnung	Fehler oder Warnung, abhängig von Par. 7. 1 - falls Sollwert 4—20 mA und das Signal ist <4 mA
8 = Warnung	Immer wenn Warnung ansteht
9 = Drehrichtung	Es wurde ein Drehrichtungsbefehl gegeben
10 = Multi-Festdr. o. Jog.Freq. gewählt	Eine Multi-Festdrehzahl o. die Jogging Frequenz wurde aktiviert
11 = Auf Drehzahl	Die Ausgangsfrequenz hat den Sollwert erreicht
12 = Motorregler aktiviert	Überspannungs- oder Überstromregler ist aktiviert
13 = Ausgangsfrequenzgrenzen-Überwachung 1	Die Ausgangsfrequenz ist außerhalb der eingestellten Untere/Obere Grenzen (Par. 3. 9 und 3. 10)
14 = Ausgangsfrequenzgrenzen-Überwachung 2	Die Ausgangsfrequenz ist außerhalb der eingestellten Untere/Obere Grenzen (Par.3. 11 und 3. 12)
15 = Drehmomentgrenzen-Überwachung	Das Motordrehmoment ist außerhalb der eingestellten Untere/Obere Grenzen (Par.3. 13 und 3. 14)
16 = Sollwertgrenzen-Überwachung	Der aktive Sollwert ist außerhalb der eingestellten Untere/Obere Grenzen (Par.3. 15 und 3. 16)
17 = Steuerung externe Bremse	EIN/AUS-Steuerung einer externen Bremse mit programmierbar Verzögerung (Par. 3. 17 und 3. 18)
18 = Steuerung über Klemmleiste	Steuerplatz ist die Frequenzumrichter Klemmleiste
19 = Frequenzumrichter Temperaturgrenzen Überwachung	Die Kühlkörpertemperatur des Frequenzumrichter ist außerhalb der eingestellten Untere/Obere Grenze (Par. 3. 19 und 3. 20)
20 = Drehrichtung nicht wie verlangt	Drehrichtung des Motors ist anders als vorgewählt
21 = Steuerung externe Bremse invertiert	EIN/AUS Steuerung ext. Bremse (Par 3. 17 und 3. 18), Ausgang aktiv, wenn Bremssteuerung AUS
22—27 = Nicht Aktiv	
28 = START, Hilfsantrieb 1	Startet und Stopt Hilfsantrieb 1
29 = START, Hilfsantrieb 2	Startet und Stopt Hilfsantrieb 2
30 = START, Hilfsantrieb 3	Startet und Stopt Hilfsantrieb 3

Tabelle 6.5-2 Ausgangssignale von Digitalausgang DO1 und Relaisausgängen RO1 und RO2.

3. 9 Funktion Ausgangsfrequenzgrenzen-Überwachung 1
3.11 Funktion Ausgangsfrequenzgrenzen-Überwachung 2

0 = Keine Überwachung
1 = Untere Grenze wird überwacht
2 = Obere Grenze wird überwacht

Geht die Ausgangsfrequenz über/unter die eingestellten Grenzen (3. 10, 3. 12) wird eine Warnung generiert über Digitalausgang DO1 oder über die Relaisausgänge RO1 oder RO2, abhängig von der Einstellung der Parameter 3. 6—3. 8.

3. 10 Ausgangsfrequenzgrenzen-Überwachungswert 1
3. 12 Ausgangsfrequenzgrenzen-Überwachungswert 2

Der Frequenzwert, welcher mit Par. 3. 9 (3. 11) überwacht wird.
Siehe Bild 6.5-10.

3. 13 Funktion Drehmomentgrenzen-Überwachung

0 = Keine Überwachung
1 = Untere Grenze wird überwacht
2 = Obere Grenze wird überwacht

Geht das berechnete Drehmoment über/unter die eingestellte Grenze (Par. 3. 14), wird eine Warnung generiert über Digitalausgang DO1 oder die Relaisausgänge RO1 oder RO2, abhängig von der Einstellung der Parameter 3. 6—3. 8.

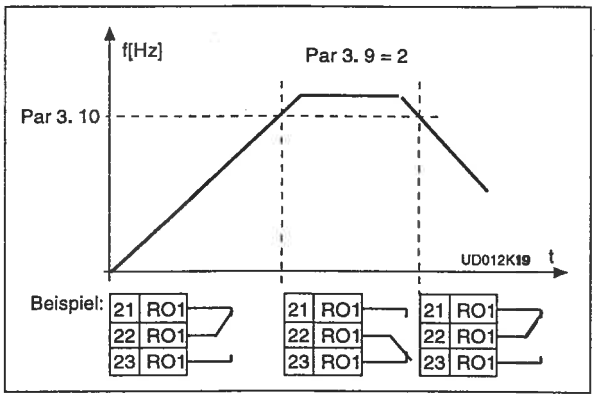


Bild 6.5-10 Ausgangsfrequenzgrenzen-Überwachung

3. 14 Drehmomentgrenzen-Überwachungswert

Der berechnete Drehmomentwert, welcher mit Par. 3. 13 überwacht wird.

3. 15 Funktion Sollwertgrenzen-Überwachung

0 = Keine Überwachung
1 = Untere Grenze wird überwacht
2 = Obere Grenze wird überwacht

Geht der aktive Sollwert über/unter die eingestellte Grenze (Par. 3. 16), wird eine Warnung generiert über Digitalausgang DO1 oder über die Relaisausgänge RO1 oder RO2, abhängig von der Einstellung der Parameter 3. 6—3. 8. Der überwachte Sollwert ist der derzeit aktive Sollwert. Dies kann der Sollwert von Steuerplatz A oder B sein, abhängig von Digitaleingang DIB6, oder es kann der Steuertafelsollwert sein, falls die Steuertafel der aktive Steuerplatz ist.

3. 16 Sollwertgrenzen-Überwachungswert

Der Wert des Sollwertes, welcher mit Par. 3. 15 überwacht wird.

3. 17 AUS-Verzög. ext. Bremse
3. 18 EIN-Verzög. ext Bremse

Mit disem Parametern kann die Ein- u. Ausschaltung einer externen Bremse zeitlich auf die START/STOP - Befehle des Frequenzumrichter abgestimmt werden, siehe Bild 6.5-11.

Das Steuersignal der ext. Bremse kann auf den Digitalausgang DO1 oder die Relaisausgänge RO1 oder RO2 programmiert werden, siehe Par. 3. 6—3. 8.

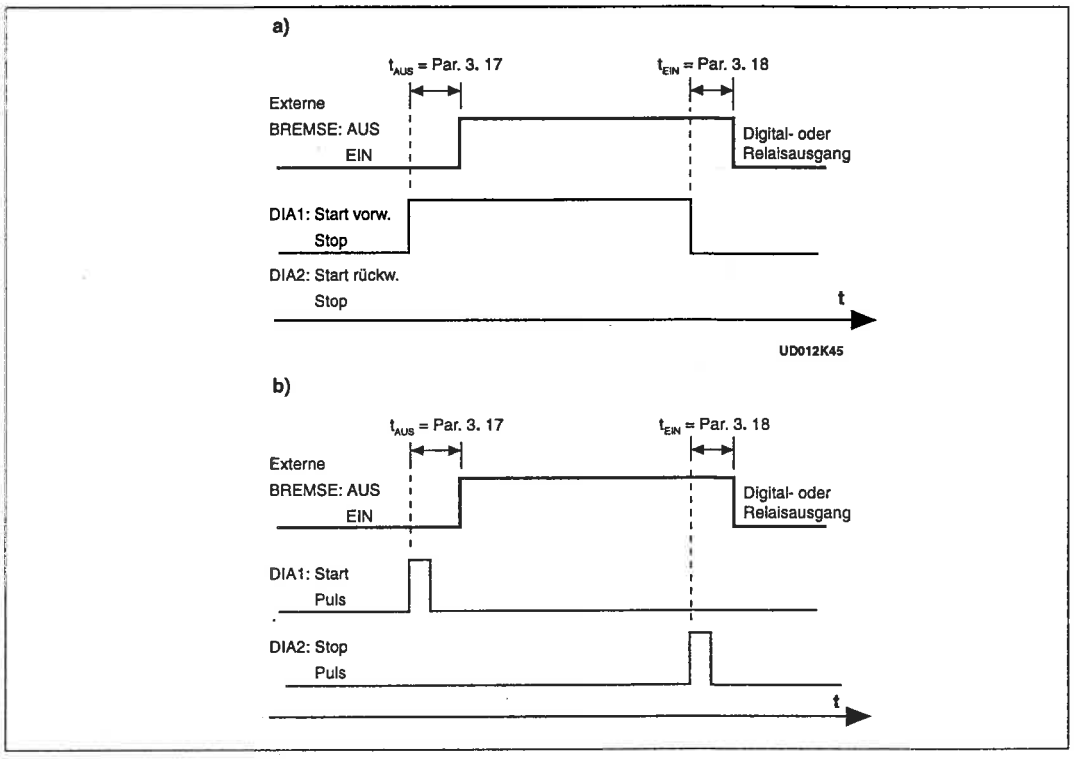


Bild 6.5-11 Steuerung externe Bremse: *a) Auswahl Start/Stop Logik Par. 2. 1 = 0, 1 oder 2*
b) Auswahl Start/Stop Logik Par. 2. 1 = 3.

3. 19 Funktion Frequenzumrichter Temperaturgrenze Überwachung

0 = Keine
1 = Untere Grenze
2 = Obere Grenze

Geht die Frequenzumrichter Kühlkörpertemperatur Über/unter die eingestellte Grenze (Par. 3. 20), wird eine Warnung generiert über Digitalausgang DO1 oder die Relaisausgänge RO1/RO2, abhängig von Einstellung der Parameter 3. 6—3. 8.

3. 20 Frequenzumrichter Temperaturgrenze Überwachungswert

Der Temperaturwert, welcher mit Parameter 3. 19 überwacht wird.

4. 1 Rampe 1 Verschliff
4. 2 Rampe 2 Verschliff

Mit diesen Parametern kann am Anfang und Ende der Beschleunigungs-/Bremsphase ein weiches Übergangsverhalten erreicht werden. Werden die Parameter auf 0 gesetzt, setzt die Beschleunigung/Bremsung sofort nach Ändern des Sollwertes mit den eingestellten Zeiten mit Par. 1.3 und 1.4 (4.3 und 4. 4) ein.

Durch Einstellen der Werte zwischen 0,1-10 Sekunden für Par. 4. 1 (4. 2) folgt die Beschleunigung/Bremsung bei Sollwertänderung einer S-Kurve. Par. 1. 3/ 1. 4 (4. 3/ 4. 4) bestimmen die Zeitkonstante der Verzögerung in der Mitte der Kurve. Siehe Bild 6.5-12.

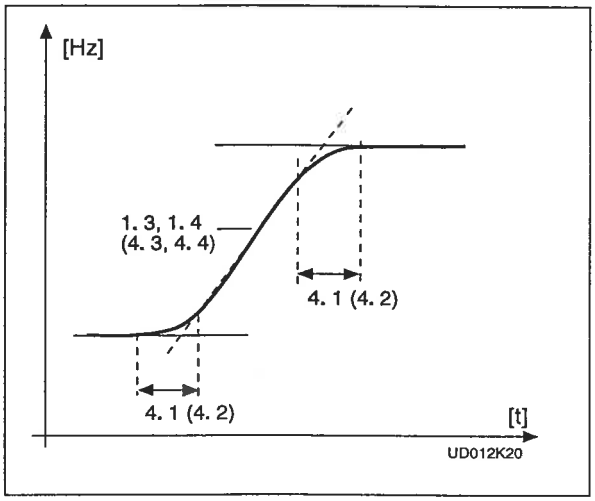


Bild 6.5-12 S-Verschliff Beschl./ Brems-Rampen.

4. 3 Beschleunigungszeit 2
4. 4 Bremszeit 2

Diese Parameter bestimmen die Beschleunigungs-/Bremszeit von der eingestellten Minimalfrequenz (Par. 1. 1) zur eingestellten Maximalfrequenz (Par. 1. 2) und umgekehrt. Bei hoher Belastung und hohen Trägheitsmomenten können die Zeiten durch die interne Stromregelung verlängert werden. Mit diesen Parametern können zwei verschiedene Verzögerungszeiten innerhalb einer Applikation verwendet werden. Die Aktivierung der Zeiten kann mit DIA3 erfolgen, siehe Par. 2. 2.

4. 5 Brems-Chopper

0 = Kein Brems-Chopper
1 = Brems-Chopper und Bremswiderstand installiert

Beim Bremsen des Motors wird die kinetische Energie des Antriebes vom Frequenzumrichter dem externen Bremswiderstand zugeführt. Dies ermöglicht das Bremsen des Antriebes in gleicher Zeit wie das Beschleunigen, vorausgesetzt der Bremswiderstand wurde entsprechend den Anweisungen dimensioniert, siehe separates Manual für Bremswiderstände

4. 6 Start-Funktion

Rampe:

0 Der Frequenzumrichter beschleunigt von 0 Hz bis zum eingestellten Sollwert mit der eingestellten Beschleunigungszeit (Trägheitsmoment und Belastung der Arbeitsmaschine können längere Zeiten verursachen).

Fliegender Start:

1 Mit dieser Funktion kann der Frequenzumrichter auf einen sich drehenden Motor aufsynchronisieren. Dies wird erreicht durch Speisen des Motors mit einer geringen Spannung während des Frequenzsuchlaufes, welcher von der Maximalfrequenz beginnt. Nach Finden der korrekten Drehzahl wird mit der eingestellten Beschleunigungszeit der derzeitige Sollwert wieder angefahren. Fliegender Start wird benutzt, wenn der Start erfolgen soll, auch wenn der Motor noch dreht.

4. 7 Stop-Funktion

Leer-Auslauf:

0 Der Motor läuft nach dem STOP Befehl leer aus ohne Steuerung über den Frequenzumrichter.

Rampe:

1 Nach dem STOP Befehl wird der Motor an der eingestellten Bremsrampe abgebremst. Besitzt der Antrieb hohe Trägheitsmomente kann die Bremszeit verlängert werden und es sollte ein Brems-Chopper mit Bremswiderstand eingesetzt werden.

4. 8 Gleichstrom-Bremsstrom

Bestimmt den Gleichstrom zum Motor während der Bremsung.

4. 9 DC-Bremszeit bei Stop

Bestimmt die Funktion der Gleichstrombremsung und die Einschaltdauer nach dem Stop-Befehl. Siehe Bild 6.5-13.

0 Gleichstrombremsung AUS

>0 Gleichstrombremsung ist EIN und die Funktion hängt ab von der Stop-Funktion (Par. 4. 7). Die Dauer der Gleichstrombremsung hängt von Par. 4. 9 ab:

Stop-Funktion = 0 (Leer-Auslauf):

Nach dem STOP-Befehl läuft der Motor leer aus ohne Steuerung durch den Umrichter.
Mit Gleichstrombremsung wird der Motor in kurzer Zeit gestopt, ohne die Verwendung von Brems-Chopper und Bremswiderstand. Die Bremszeit wird automatisch verändert entsprechend der jeweiligen Ausgangsfrequenz zur Zeit wenn die Gleichstrombremsung einsetzt. Ist die Ausgangsfrequenz > 10% der Nennfrequenz des Motors, ist die Dauer der Gleichstrombremsung wie der Wert des Parameters 4. 9. Ist die Ausgangsfrequenz ≤10% der Nennfrequenz, beträgt die DC-Bremszeit 10% des Wertes von Parameter 4. 9, siehe Bild 6.5-13.

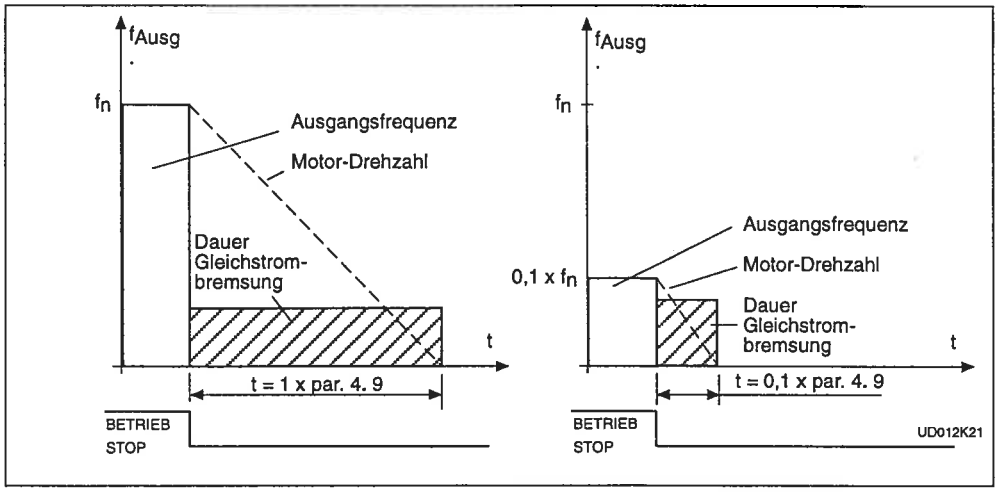


Bild 6.5-13 Gleichstrombremsung bei Stop-Modus = Leer-Auslauf.

Stop-Funktion = 1 (Rampe):

Nach dem Stop-Befehl wird der Motor an der Bremsrampe abgebremst bis bei dem mit Par.4. 10 eingestellten Wert die Gleichstrombremsung einsetzt. Die Dauer der Gleichstrombremsung ist der Wert des Parameters 4. 9. Bei hohen Trägheitsmomentten der Arbeitsmaschine wird der Einsatz eines Brems-Choppers empfohlen.
Siehe Bild 6.5-14.

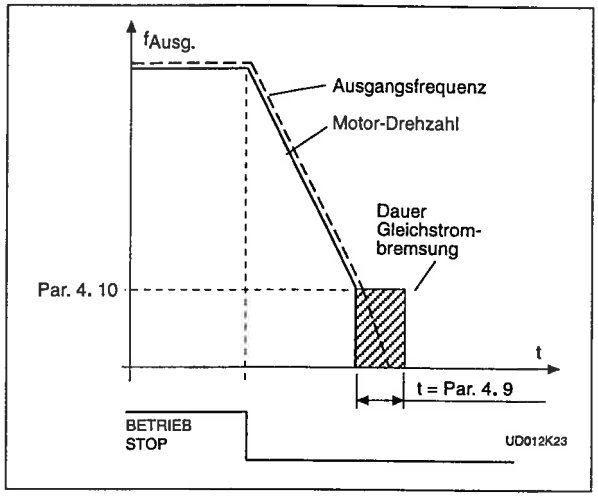


Bild 6.5-14 Gleichstrom-Bremszeit bei Stop-Funktion = Rampe.

4. 10 Einsetzfrequenz der Gleichstrombremsung bei Stop mit Rampe

Siehe Bild 6.5-14.

4. 11 Gleichstrombremszeit bei Start

0 Keine Gleichstrombremsung

>0 Die Gleichstrombremsung wird aktiv nach Start-Befehl und Par. 4. 11 bestimmt die Zeit, nach der die Bremsung endet. Nach der Bremsung wird die Frequenz auf den eingestellten Sollwert erhöht gemäß der Start-Funktion, Par. 4. 6 und den gewählten Beschleunigungszeiten, (Par. 1. 3, 4. 1 oder 4. 2, 4. 3), siehe Bild 6.5-15.

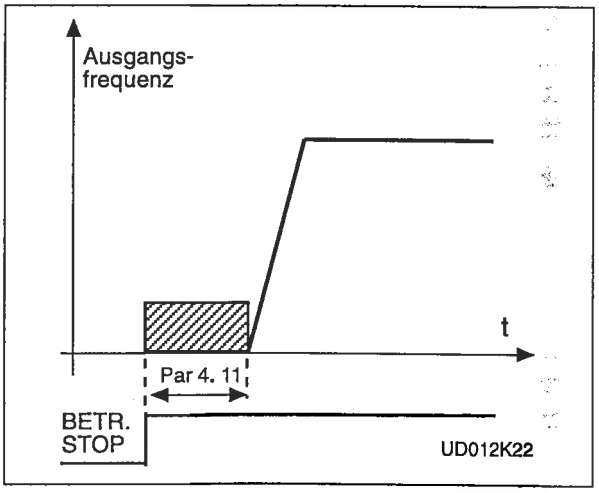


Bild 6.5-15 Gleichstrombremszeit bei Start.

4. 12 Jogging-Frequenzsollwert

Dieser Parameter bestimmt den Wert der Jogging-Frequenz, welche mit Digitaleingang angewählt werden kann.

5. 1
5. 2
5. 3
5. 4
5. 5
5. 6

Frequenzausblendung, Untere/Obere Grenze

Aufgrund von mechanischen Resonanzerscheinungen kann es erforderlich sein, bestimmte Frequenzbereiche auszusparen.

Mit diesen Parametern ist es möglich, 3 Frequenzbereiche zwischen 0 und 120/500Hz zu überspringen. Genauigkeit der Einstellung ist 0,1/1Hz. Die obere Grenze ist immer zuerst einzustellen. Siehe Bild 6.5-16.

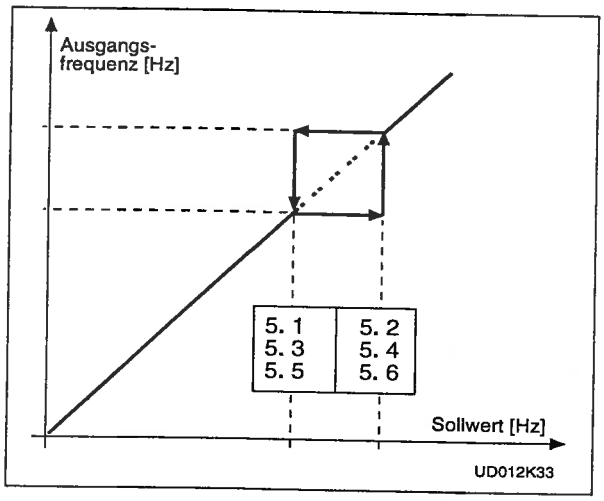


Bild 6.5-16 Beispiel der Programmierung der Frequenzausblendg.

6. 1 **Motorregelungsart**

0 = Frequenzregelung: Die Analog-Sollwerteingänge und der Steuertafel-Sollwert sind Frequenzsollwerte und der Frequenzumrichter steuert die Ausgangsfrequenz (Auflösung 0,01Hz).

1 = Drehzahlregelung: Die Analog-Sollwerteingänge und der Steuertafel-Sollwert sind Drehzahlsollwerte und der Frequenzumrichter regelt die Motordrehzahl (Genauigkeit ± 0,5%).

6. 2 **Schaltfrequenz**

Die Motorzusatzgeräusche können durch Erhöhen der Schaltfrequenz reduziert werden, wobei jedoch gleichzeitig die Verluste im Frequenzumrichter steigen. Bevor die Schaltfrequenz abweichend zur Werkseinstellung, 10 kHz (3,6 kHz >30 kW), erhöht wird, ist die zulässige Belastbarkeit des Frequenzumrichter gemäß den Bildern 5.2-3, Kapitel 5.2 der Betriebsanleitung zu überprüfen.

6. 3 **Feldschwächpunkt**

6. 4 **Spannung beim Feldschwächpunkt**

Der Feldschwächpunkt ist die Frequenz, bei der die Ausgangsspannung den eingestellten Maximalwert erreicht (Par. 6. 4, in % der Motornennspannung). Oberhalb dieser Frequenz bleibt die Ausgangsspannung konstant auf dem maximalen Wert. Unterhalb dem Feldschwächpunkt hängt die Spannung von den Einstellungen des U/f Verhältnisses ab, Par. 1. 8, 1. 9, 6. 5, 6. 6 und 6. 7, siehe Bild 6.5-17.

Wenn die Parameter 1. 10 und 1. 11, Nennspannung und -frequenz des Motors gesetzt wurden, werden die Parameter 6. 3 und 6. 4 automatisch auf diese Werte eingestellt. Werden abweichende Werte für Feldschwächpunkt und Maximalspannung benötigt, Parameter 6. 3 und 6. 4 erst nach den Parametern 1. 10 und 1. 11 einstellen.

6. 5 **U/f-Kurve, Mittenpunktfrequenz**

Wurde mit Parameter 1. 8 die programmierbare U/f-Kurve gewählt, bestimmt dieser Parameter die Mittenpunktfrequenz der Kurve, siehe Bild 6.5-17.

6. 6 U/f-Kurve, Mittenpunktspannung

Wurde mit Parameter 1. 8 die programmierbare U/f-Kurve gewählt, bestimmt dieser Parameter die Mittenpunktspannung (in % der Motornennspannung) der Kurve, siehe Bild 6.5-17.

6. 7 Ausgangsspannung bei Frequenz 0 Hz.

Wurde mit Parameter 1. 8 die programmierbare U/f-Kurve gewählt, bestimmt dieser Parameter die Spannung bei Frequenz 0 Hz (in % der Motornennspannung) der Kurve, siehe Bild 6.5-17.

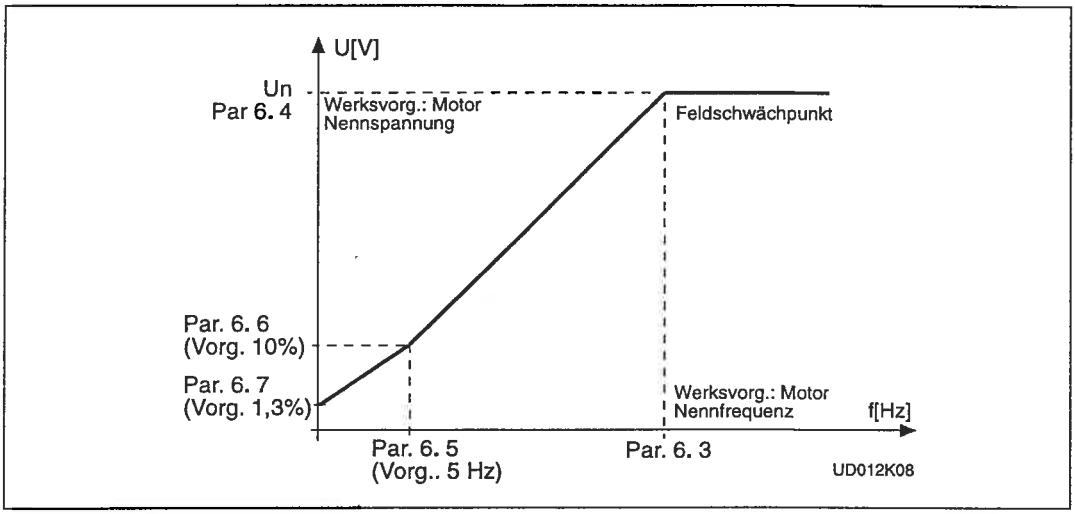


Bild 6.5-17 Programmierbare U/f-Kurve.

6. 8 Überspannungsregler
6. 9 Unterspannungsregler

Mit diesen Parametern können die Über- und Unterspannungsregler ausgeschaltet werden. Dies kann z.B. erforderlich sein, wenn die Netzspannung um mehr als -15%—+10% schwankt, und die Andwendung es nicht erlaubt, daß die Ausgangsfrequenz entsprechend der Netzschwankung nachgeregelt wird.

Bei ausgeschalteten Reglern können Über- oder Unterspannungsauslösungen auftreten.

7. 1 Reaktion auf Sollwertfehler

0 = Keine Reaktion
1 = Warnung
2 = Fehler, Stopmodus nach Fehler entsprechend Par 4. 7
3 = Fehler, Stopmodus nach Fehler immer mit Leerauslauf

Eine Warnung- oder Fehleraktivität mit Meldung wird generiert, falls der Live zero Sollwert 4—20 mA genutzt wird und der Sollwert unter 4 mA sinkt. Die Meldung kann auch auf den Digitalausgang DO1 oder die Relaisausgänge RO1 oder RO2 gegeben werden.

7. 2 Reaktion auf externen Fehler

0 = Keine Reaktion
1 = Warnung
2 = Fehler, Stopmodus nach Fehler entsprechend Par 4. 7
3 = Fehler, Stopmodus nach Fehler immer mit Leerauslauf

Eine Warnung- oder Fehleraktivität mit Meldung wird generiert durch das externe Fehlersignal über Digitaleingang DIA3. Die Meldung kann auch auf den Digitalausgang DO1 oder die Relaisausgänge RO1 oder RO2 programmiert werden.

7. 3 Motorphasen-Überwachung

0 = Keine Reaktion
2 = Fehler

Phasensymetrie-Überwachung des Motors und der Motorzuleitungen. Mit diesem Parameter kann die Funktion ausgeschaltet werden.

7. 4 Erdschlußschutz

0 = Keine Reaktion
2 = Fehler

Erdschlußüberwachung durch Messung des Summenstromes der drei Motorphasen. Die Überstrom-Überwachung des Frequenzumrichter zum Schutz gegen hohe Über- und Erdströme ist ständig wirksam.

Parameters 7. 5—7. 9, thermischer Motorschutz

Allgemeines

Der thermische Motorschutz schützt den Motor vor Überhitzung. Durch zu hohe Belastung, besonders bei kleinen Frequenzen, kann der Motor thermisch überlastet werden. Bei kleiner Drehzahl ist die Kühlung des Motors stark reduziert und somit die zulässige Belastbarkeit eingeschränkt. Bei Motoren mit Fremdlüfter ist die Reduzierung der Belastbarkeit geringer.

Der thermische Motorschutz basiert auf einem Rechenmodell und nutzt den Motorstrom als Maß für die Belastung des Motors. Nach dem Einschalten der Netzspannung des Umrichters wird als Anfangstemperatur die Umrichterkühlkörper-Temperatur verwendet. Als Umgebungstemperatur wird 40°C angenommen.

Die Abstimmung auf den verwendeten Motor erfolgt durch Parametereinstellung. Der maximale Dauerstrom IT bestimmt den Laststrom, bei dessen Überschreitung der Motor überlastet ist. Dieser Strom ist eine Funktion der Ausgangsfrequenz. Die Grenzkurve für I_T kann mit den Parametern 7.6, 7.7 und 7.9 programmiert werden, siehe Bild 6.5-18. Die Werksvorgaben der Parameter werden aus den Motortypenschilddaten abgeleitet.

Ist der Motorstrom gleich dem Wert der Grenzkurve I_T wird eine Erwärmung auf Nenntemperatur angenommen. Der thermische Zustand des Motors ändert sich mit dem Quadrat des Stromes. Bei einem Motorstrom von 75% I_T wird eine Erwärmung von 56%, bei 120% wird eine Erwärmung von 144% der Nennerwärmung erreicht. Ein Ansprechen des Motorschutzes mit einer Reaktion entsprechend Par. 7.5 erfolgt bei 105%. Die Temperatur-Änderungsgeschwindigkeit wird durch die thermische Motorzeitkonstante bestimmt. Je größer der Motor, umso größer ist die Zeitkonstante.

Der thermische Zustand des Motors wird am Umrichter-Display angezeigt, siehe Betriebsdatenanzeige in der Betriebsanleitung.

ACHTUNG! *Das thermische Motormodell schützt den Motor nicht, wenn der Kühluftstrom des Motors durch Schmutz, Staub oder Sonstiges beeinträchtigt ist.*

7.5 Thermischer Motorschutz

0 = Schutzfunktion ausgeschaltet
1 = Schutzfunktion meldet Warnsignal
2 = Schutzfunktion meldet Fehlersignal und schaltet den Antrieb aus

Fehlerauslösung und Warnung haben den gleichen Display-Code. Eine Fehlermeldung wird in den Fehlerspeicher übertragen.

Eine Ausschaltung der Schutzfunktion, Par. 7.5 auf 0, setzt den thermischen Zustand des Motors zurück auf 0%.

7.6 Thermischer Motorschutz, maximaler Dauerstrom

Dieser Parameter bestimmt den maximalen Dauerstrom oberhalb der Knickfrequenz der thermischen Grenzstromkurve, siehe Bild 6.5-18.

Der Parameterwert wird in Prozent des Motornennstromes vom Typenschild eingegeben. Der Motornennstrom ist der Strom, mit dem der Motor direkt am Netz betrieben werden kann, ohne zu überhitzen.

Wird Parameter 1.13, Motornennstrom, geändert, wird Parameter 7.6 automatisch auf Werksvorgabe gesetzt.

Die Einstellung dieses Parameters (oder Parameter 1.13) beeinflußt nicht die Strombegrenzung, Par. 1.7, des Umrichters.

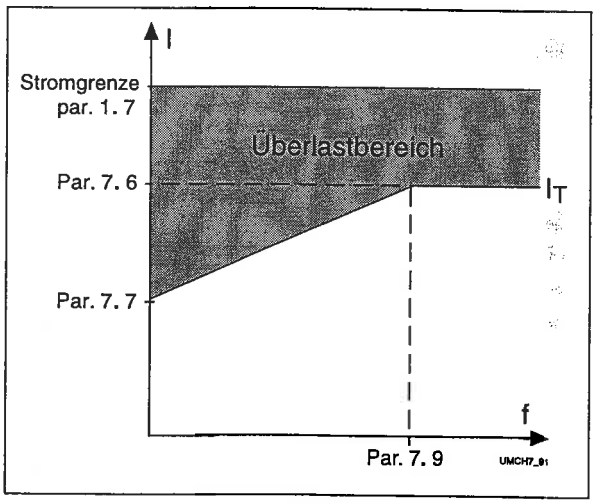


Bild 6.5-18 Einstellung der Motor belastbarkeit.

7.7 Thermischer Motorschutz, Nullfrequenz-Strom

Dieser Parameter bestimmt den thermischen Grenzstrom bei Ausgangsfrequenz Null Hz, siehe Bild 5.5-19. Bei dem Wert der Werksvorgabe wird von einem eigenbelüfteten Motor ausgegangen. Wird ein Motor mit Fremdlüfter eingesetzt, kann der Parameter auf 90% oder sogar höher eingestellt werden. Diesbezüglich sollte der Motorlieferant befragt werden.

Der Parameterwert wird in Prozent des Motornennstromes vom Typenschild eingegeben. Der Motornennstrom ist der Strom, mit dem der Motor direkt am Netz betrieben werden kann, ohne zu überhitzen.

Wird Parameter 1.13, Motornennstrom, geändert, wird Parameter 7.7 automatisch auf Werksvorgabe gesetzt. Die Einstellung dieses Parameters (oder Parameter 1.13) beeinflußt nicht die Strombegrenzung, Par. 1.7, des Umrichters.

7.8 Thermischer Motorschutz, Motorzeitkonstante

Das ist die thermische Zeitkonstante des Motors.Je größer der Motor um so größer die Zeitkonstante.Die Zeitkonstante stellt die Zeit dar in der der errechnete thermische Zustand 63% seines Endwertes erreicht hat.

Die thermische Zeitkonstante ist spezifisch für jeden Motor und unterschiedlich für unterschiedliche Motorhersteller.

Die Werksvorgabe für die Zeitkonstante ist errechnet aufgrund der Typenschilddaten, eingegeben durch die Parameter 1.12 und 1.13.Wenn einer dieser Parameter verändert wird, stellt sich die Zeitkonstante auf Werkseinstellung.

Falls für den Motor die Zeit t_6 bekannt ist (angegeben vom Motorhersteller), dann kann der Zeitkonstanten Parameter aufgrund dieser Zeit t_6 eingestellt werden.Grob abgeschätzt ist die thermische Zeitkonstante des Motors in Minuten gleich $2xt_6$(t_6 in Sekunden, ist die Zeit, die ein Motor sicher betrieben werden kann bei sechsfachen Nennstrom).

Wenn der Antrieb gestoppt ist, wird die Zeitkonstante intern auf 3x Parameterwert erhöht. Die Kühlung des gestoppten Motors wird durch Konvektion vorausgesetzt.

7.9 Thermischer Motorschutz, Knickpunktfrequenz

Dies ist der Knickpunkt der thermischen Belastungskurve.Bei Frequenzen oberhalb dieses Punktes ist die thermische Belastbarkeit des Motors als konstant zu betrachten, siehe Abb. 6.5-18.

Die Werkseinstellung basiert auf Typenschilddaten-Parameter 1.11.Sie beträgt 35 Hz für einen 50 Hz Motor und 42 Hz für einen 60 Hz Motor.Im Allgemeinen ist sie 70% der Feldschwächpunktfrequenz(Parameter 6.3). Falls dieParameter 1.11 oder 6.3 verändert werden, wird dieser Parameter automatisch auf Werkseinstellung gesetzt.

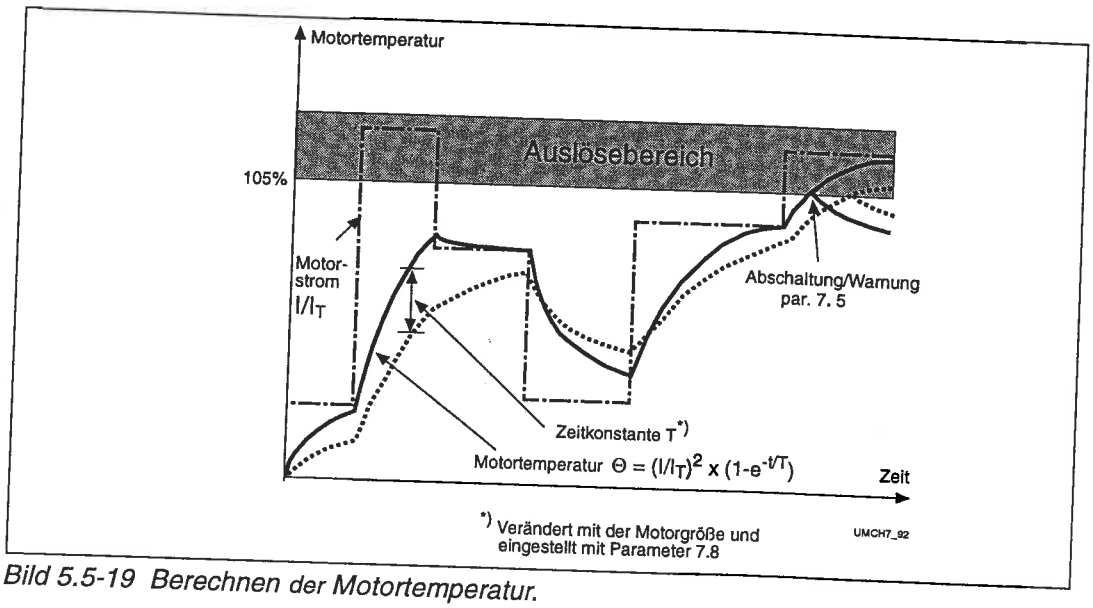


Bild 5.5-19 Berechnen der Motortemperatur.

Parameters 7. 10—7. 13, Motorblockierschutz

Allgemeines

Der Motorblockierschutz schützt den Motor vor kurzzeitigen Überlastsituationen wie z.B. blockierter Rotor.Die Reaktionszeit des Blockierschutzes kann kürzer eingestellt werden als die des thermischen Schutzes. Der Blockierzustand ist durch 2 Parameter definiert: 7.11-Blockierstrom und 7.13-Blockierfrequenz. Falls der Strom höher und die Ausgangsfrequenz kleiner als die eingestellten Werte sind, wird dies als Blockierung angesehen. Der Blockierschutz ist eine Art Überstromschutz.

7.10 Blockierschutz

0 = Schutzfunktion ausgeschaltet
1 = Schutzfunktion meldet Warnsignal
2 = Schutzfunktion meldet Fehlersignal und schaltet den Antrieb aus

Fehlerauslösung und Warnung haben den gleichen Display-Code. Eine Fehlermeldung wird in den Fehlerspeicher übertragen. Das Ausschalten der Schutzfunktion durch Setzen des Parameters auf 0 setzt den Zeitzähler des Blockierschutzes ebenfalls auf 0 zurück.

7.11 Blockierschutz, Blockierstrom-Grenze

Im Blockierzustand muß der Strom diese Grenze überschreiten,siehe Bild 6.5-20. Der Wert wird eingestellt in Prozent des Motornennstromes (Parameter 1.13). Wenn man Parameter 1.13 verändert, wird Parameter 7.11 automatisch auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

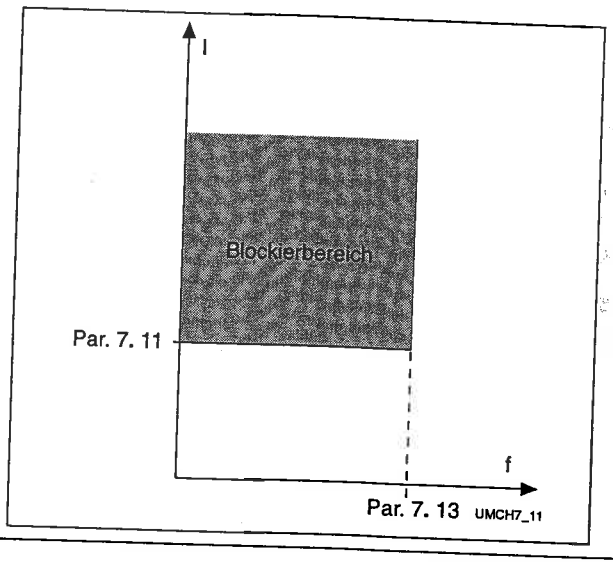


Bild 6.5-20 Einstellen der Blockierparameter.

7.12 Blockierschutz, Blockierzeit

Dies ist die maximal zulässige Zeit für den Blockierzustand. Es gibt einen internen Zähler der die Blockierzeit mißt, siehe Bild 6.5-21. Wenn der gemessene Wert die eingestellte Zeit überschreitet, erfolgt eine Reaktion des Blockierschutzes entsprechend Parameter 7.10.

7.13 Blockierschutz, Blockierfrequenz

Im Blockierzustand muß die Ausgangsfrequenz kleiner als dieser Wert sein, siehe Bild 6.5-20.

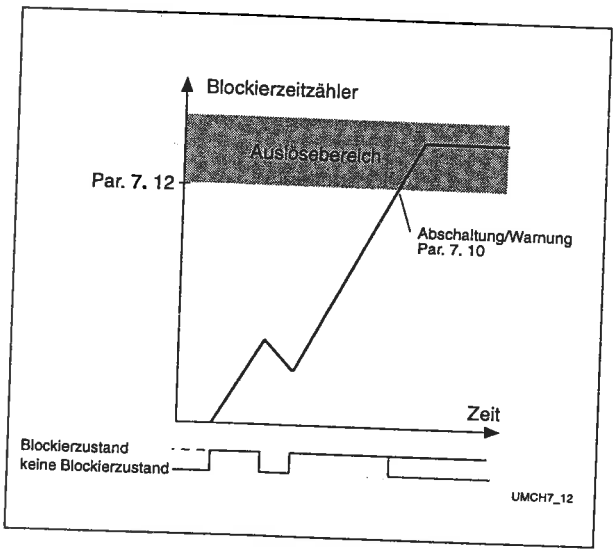


Bild 6.5-21 Messen der Blockierzeit.

Parameters 7. 14—7. 17, Unterlastschutz

Allgemeines

Der Zweck des Unterlastschutzes ist zu überwachen, ob der Motor während des Betriebes belastet ist. Ist der Motor während des Betriebes entlastet, kann es sein, daß ein Fehler an der Arbeitsmaschine vorliegt, wie z.B. Riemenbruch oder Trockenlauf der Pumpe.

Der Unterlastschutz kann mit den Parametern 7.15 und 7.16 eingestellt werden.Die Unterlastkurve ist eine quadratische Kurve zwischen Frequenz Null und dem Feldschwächpunkt.Der Schutz ist unterhalb 5 Hz nicht aktiviert (der Unterlastzähler ist gestoppt).Siehe Bild 6.5-22.

Die Einstellwerte des Unterlastschutzes sind Prozente vom Motornennmoment. Motornennstrom (Par. 1.13) und Umrichternennstrom I_{CT} werden zur Berechnung des internen Momentenwertes benutzt. Bei Motorwechsel muß der Parameter 1.13 neu eingestellt werden, da sonst die Genauigkeit der Momentenberechnung reduziert wird.

7.14 Unterlastschutz

0 = Schutzfunktion ausgeschaltet
1 = Schutzfunktion meldet Warnsignal
2 = Schutzfunktion meldet Fehlersignal und schaltet den Antrieb aus

Fehlerauslösung und Warnung haben den gleichen Display-Code. Eine Fehlermeldung wird in den Fehlerspeicher übertragen.

Wenn der Unterlastschutz deaktiviert wird (7.14 = 0) erfolgt ein Rücksetzen des Zeitzählers.

7.15 Unterlastschutz, Drehmoment bei Nennfrequenz

Dieser Parameter bestimmt den kleinsten zulässigen Wert des Drehmomentes bei Frequenzen oberhalb des Feldschwächpunktes, siehe Bild 6.5-22.

Wird Par. 1.13 verändert, wird Parameter 7.15 automatisch auf Werkseinstellung gesetzt.

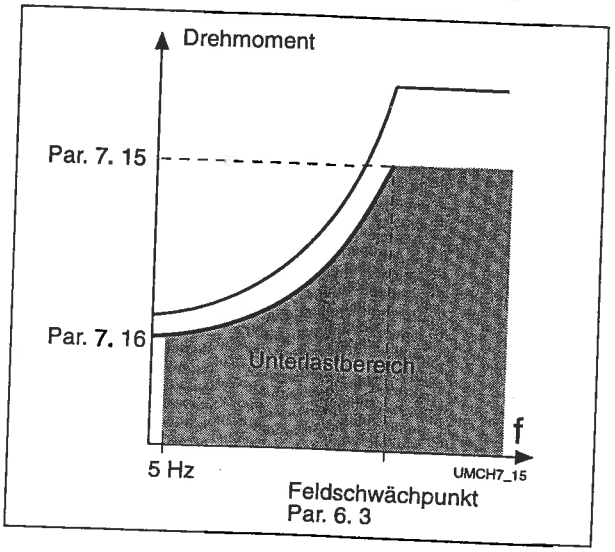


Bild 6.5-22 Einstellen der kleinsten Belastung.

7.16 Unterlastschutz, Drehmoment bei Frequenz 0Hz

Dieser Parameter bestimmt den kleinsten zulässigen Wert des Drehmomentes bei Frequenz 0Hz, siehe Bild 6.5-22.

Wird Par. 1.13 verändert, wird Parameter 7.16 automatisch auf Werkseinstellung gesetzt.

7.17 Unterlastschutz, Unterlast-Zeit

Dieser Parameter bestimmt die höchst zulässige Zeit für einen Unterlastzustand.Die Zeit wird mit einem internen Auf/Ab Zähler gemessen, siehe Bild 6.5-23.
Wenn die Zeit des Unterlastzustandes die eingestellte Grenze überschreitet, erfolgt eine Reaktion des Unterlastschutzes entsprechend Parameter 7.14.

Wird der Antrieb abgeschaltet, wird der Zähler auf 0 zurückgesetzt.

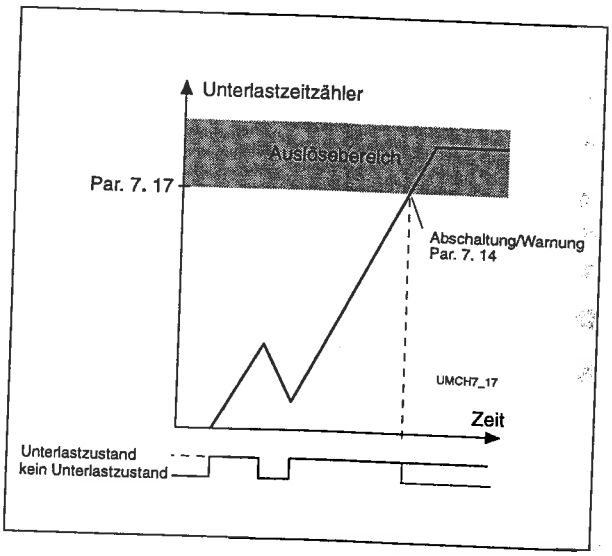


Bild 6.5-23 Messen der Unterlastzeit.

8. 1 Automatischer Neustart: Anzahl der Versuche
8. 2 Automatischer Neustart: Zeitraum

Die Funktion Automatischer Neustart startet den Frequenzumrichter automatisch nach den mit Par. 8. 4—8. 8 ausgewählten Fehlern. Die Start-Funktion bei Neustart wird gewählt mit Par. 8. 3, siehe Bild 6.5-24.

Parameter 8. 1 bestimmt, wieviele Neustartversuche der Frequenzumrichter unternimmt während des Zeitraumes von Parameter 8. 2. Die Zeit (Par. 8. 2) beginnt mit dem ersten Neustart-Versuch. Ist die Anzahl der Fehler kleiner als der Wert von Parameter 8. 1 ist also der Fehler beseitigtwährend des Neustart-Zeitraumes, wird der Zeitzähler zurückgesetzt und der nächste Fehler startet den Zeitzähler von Null.

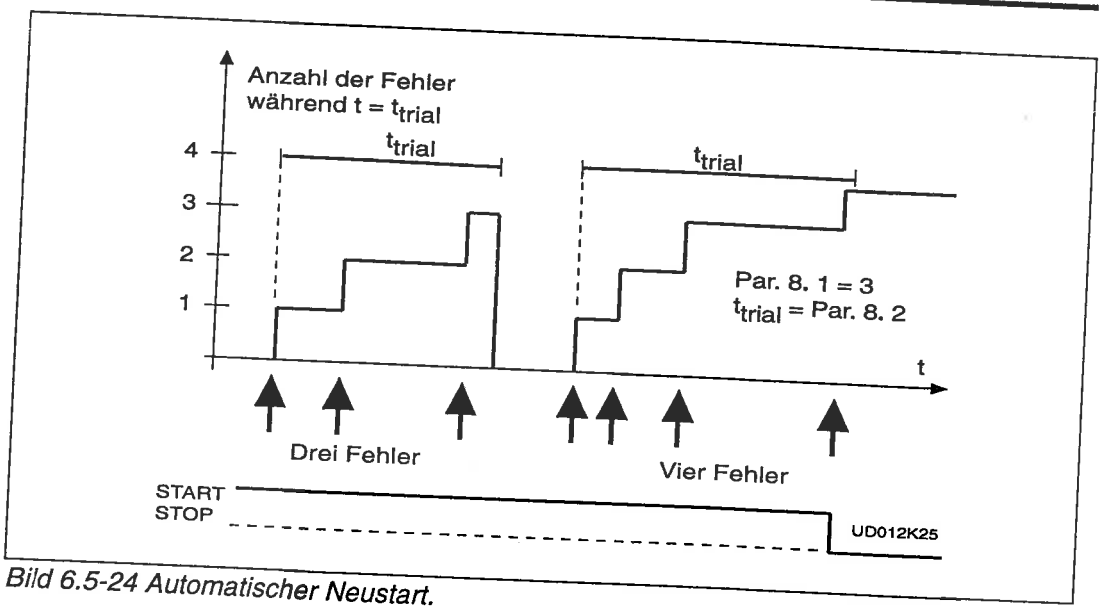


Bild 6.5-24 Automatischer Neustart.

8. 3 Automatischer Neustart, Start-Funktion

Dieser Parameter bestimmt den Start-Modus:

0 = Start mit Rampe
1 = Fliegender Start, siehe Par. 4. 6.

8. 4 Automatischer Neustart nach Unterspannungsfehler

0 = Kein automatischer Neustart nach Unterspannungsfehler
1 = Automatischer Neustart, nachdem die Fehlerursache nicht mehr vorhanden ist (Zwischenkreisspannung wieder auf normaler Höhe)

8. 5 Automatischer Neustart nach Überspannungsfehler

0 = Kein automatischer Neustart nach Überspannungsfehler
1 = Automatischer Neustart, nachdem die Fehlerursache nicht mehr vorhanden ist (Zwischenkreisspannung wieder auf normaler Höhe)

8. 6 Automatischer Neustart nach Überstromauslösung

0 = Kein automatischer Neustart nach Überstromauslösung
1 = Automatischer Neustart nach Überstromauslösung

8. 7 Automatischer Neustart nach Sollwertfehler

0 = Kein automatischer Neustart nach Sollwertfehler
1 = Automatischer Neustart, nachdem das Strom-Analogeingangssignal (4—20 mA) wieder >4 mA ist.

Ein Sollwertfehler führt bei Autoneustart nicht zur Abschaltung des Umrichters, erst wenn er häufiger als die mit Par. 8.1 eingestellte Anzahl innerhalb des mit Par. 8.2 eingestellten Zeitraumes auftritt oder wenn er länger ansteht als der Neustart-Zeitraum wird eine Fehlermeldung mit Abschaltung erzeugt, welche manuell quittiert werden muß.

8. 8 Automatischer Neustart nach Über-/Untertemperaturfehler

0 = Kein automatischer Neustart nach Temperaturfehler
1 = Automatischer Neustart, nachdem die FU-Kühlkörpertemperatur wieder innerhalb der zulässigen Werte liegt, -10°C—+75°C.

9. 1 Anzahl der Hilfsantriebe

Mit diesem Parameter wird die Anzahl der benutzten Hilfsantriebe definiert. Die Signale, welche die Hilfsantriebe ein- und ausschalten, können auf die Relaisausgänge oder den Digitalausgang programmiert werden mit Par. 3. 6—3. 8. Die Werkseinstellung ist 1 Hilfsantrieb, gesteuert über Relaisausgang RO1.

9. 2 START Frequenz von Hilfsantrieb 1
9. 4 START Frequenz von Hilfsantrieb 2
9. 6 START Frequenz von Hilfsantrieb 3

Überschreitet die Frequenz des geregelten Antriebes mit 1 Hz den Einstellwert dieser Parameter, wird der Hilfsantrieb eingeschaltet. Die 1 Hz Überfrequenz ist Teil einer Hysterese, um dauerndes, unnötiges Ein- und Ausschalten der Hilfsantriebe zu vermeiden. Siehe Bild 6.5-25.

9. 3 STOP Frequenz von Hilfsantrieb 1
9. 5 STOP Frequenz von Hilfsantrieb 2
9. 7 STOP Frequenz von Hilfsantrieb 3

Unterschreitet die Frequenz des geregelten Antriebes mit 1 Hz den Einstellwert dieser Parameter, wird der Hilfsantrieb gestopt. Die STOP Frequenz ist weiterhin die Frequenz auf die der geregelte Antrieb über Frequenzumrichter zurückfährt nach Einschaltung des entsprechenden Hilfsantriebes. Siehe Bild 6.5-25.

9. 10 Startverzögerung Hilfsantriebe

Die Frequenz des geregelten Antriebes muß für die Dauer der mit diesem Parameter eingestellten Zeit über der START Frequenz der Hilfsantriebe sein, bevor die Hilfsantriebe eingeschaltet werden. Die eingestellte Startverzögerungszeit gilt für alle Hilfsantriebe gemeinsam. Hiermit können Einschaltungen der Hilfsantriebe bei kurzzeitigen Überschreitungen der START Frequenz vermieden werden. Siehe Bild 6.5-25.

9. 11 Stopverzögerung Hilfsantriebe

Die Frequenz des geregelten Antriebes muß für die Dauer der mit diesem Parameter eingestellten Zeit unter der STOP Frequenz der Hilfsantriebe sein, bevor die Hilfsantriebe ausgeschaltet werden. Die eingestellte Stopverzögerungszeit gilt für alle Hilfsantriebe gemeinsam. Hiermit können Ausschaltungen der Hilfsantriebe bei kurzzeitigen Unterschreitungen der STOP Frequenz vermieden werden. Siehe Bild 6.5-25.

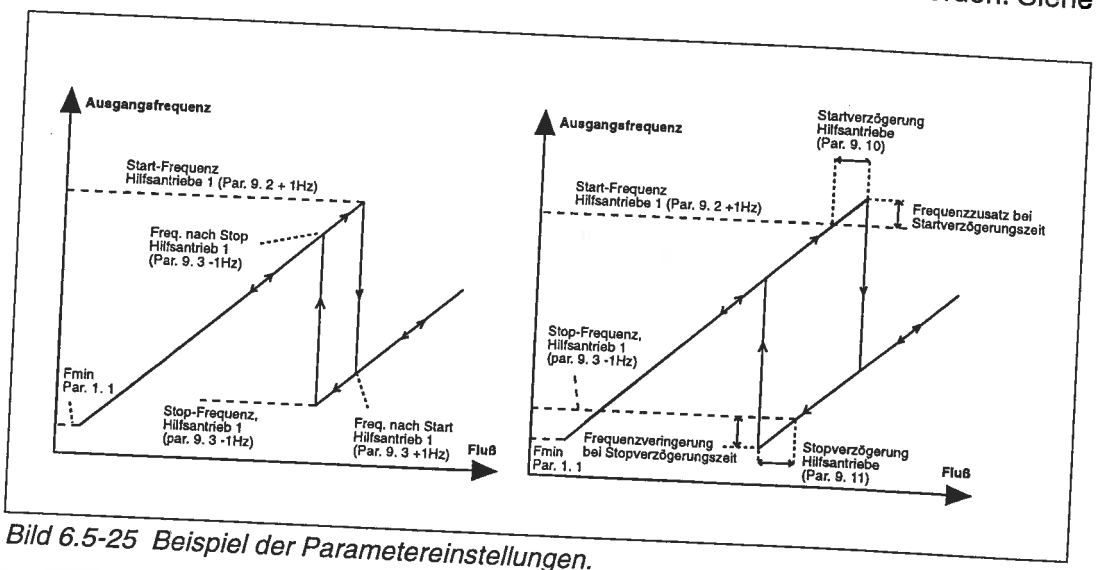


Bild 6.5-25 Beispiel der Parametereinstellungen.

9. 12 Sollwertsprung nach START, Hilfsantrieb 1
9. 13 Sollwertsprung nach START, Hilfsantrieb 2
9. 14 Sollwertsprung nach START, Hilfsantrieb 3

Der Sollwertsprung wird automatisch zum derzeitigen Sollwert addiert, wenn der jeweilige Hilfsantrieb gestartet wird. Hierdurch können Druckverluste in der Rohrleitung kompensiert werden. Siehe Bild 6.5-26.

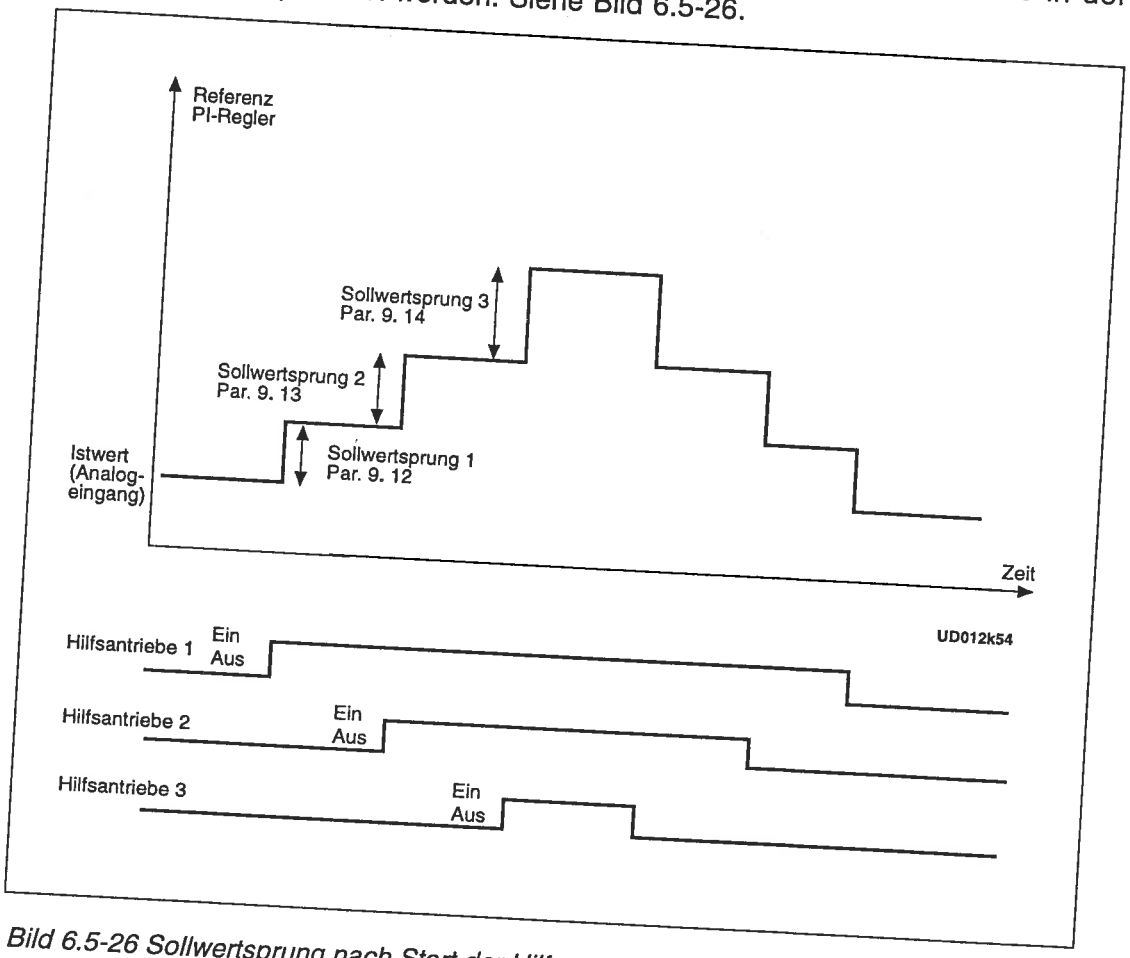


Bild 6.5-26 Sollwertsprung nach Start der Hilfsantriebe.

9. 16 Sleep Pegel
9. 17 Sleep Verzögerung

Die Einstellung des Par. 9. 16 auf ungleich 0,0 Hz aktiviert die Sleep Funktion. Hierbei stopt der Frequenzumrichter automatisch, falls die Frequenz des geregelten Antriebes unter den Sleep Pegel sinkt (Par. 9. 16) und dort für die Dauer der Sleep Verzögerung (Par. 9. 17) verbleibt.
Während der STOP Zeit des Frequenzumrichter arbeitet die Pumpen- und Lüfterregelung weiter und der Frequenzumrichter wird automatisch wieder eingeschaltet wenn der Wake up Pegel erreicht wird (Par. 9. 18/9. 19). Siehe Bild 6.5-27.

9. 18 Wake up Pegel

Der Wake up Pegel definiert den Wert unter den der Istwert fallen muß, bevor der Frequenzumrichter aus der Sleep Funktion wieder eingeschaltet wird. Siehe Bild 6.5-27.

9. 19 Wake up Funktion

Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob bei Istwertunterschreitung oder -Überschreitung des Wertes von Par. 9. 18 der Frequenzumrichter aus der Sleep Funktion wieder eingeschaltet wird.

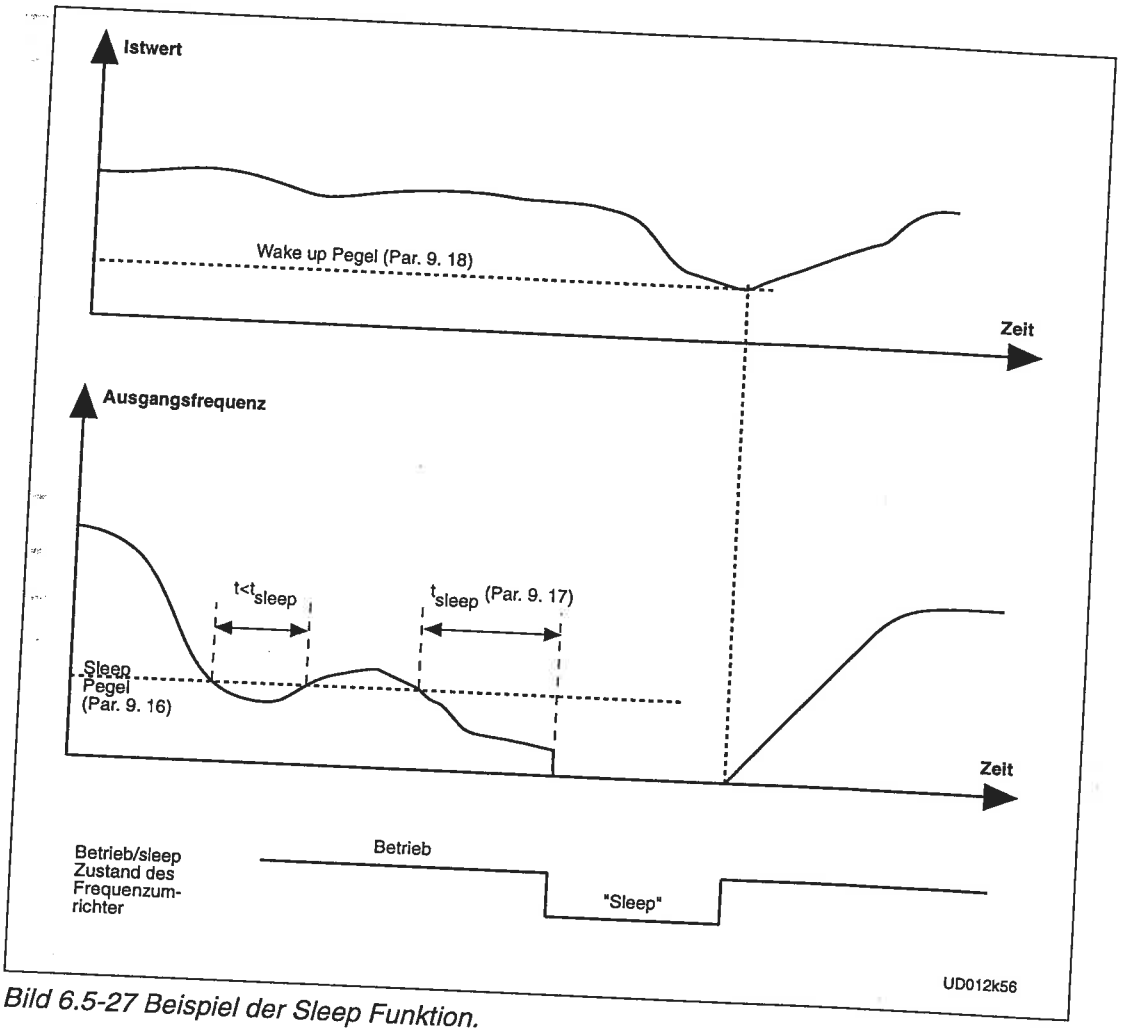


Bild 6.5-27 Beispiel der Sleep Funktion.

9. 20 PI-Regler Überbrückung

Mit diesem Parameter kann der PI-Regler überbrückt werden. Die Drehzahl des frequenzgeregelten Antriebes wird dann durch den Frequenzumrichter gesteuert und die Ein- und Ausschaltpunkte der Hilfsantriebe werden durch das Istwertsignal bestimmt. Siehe Bild 6.5-28.

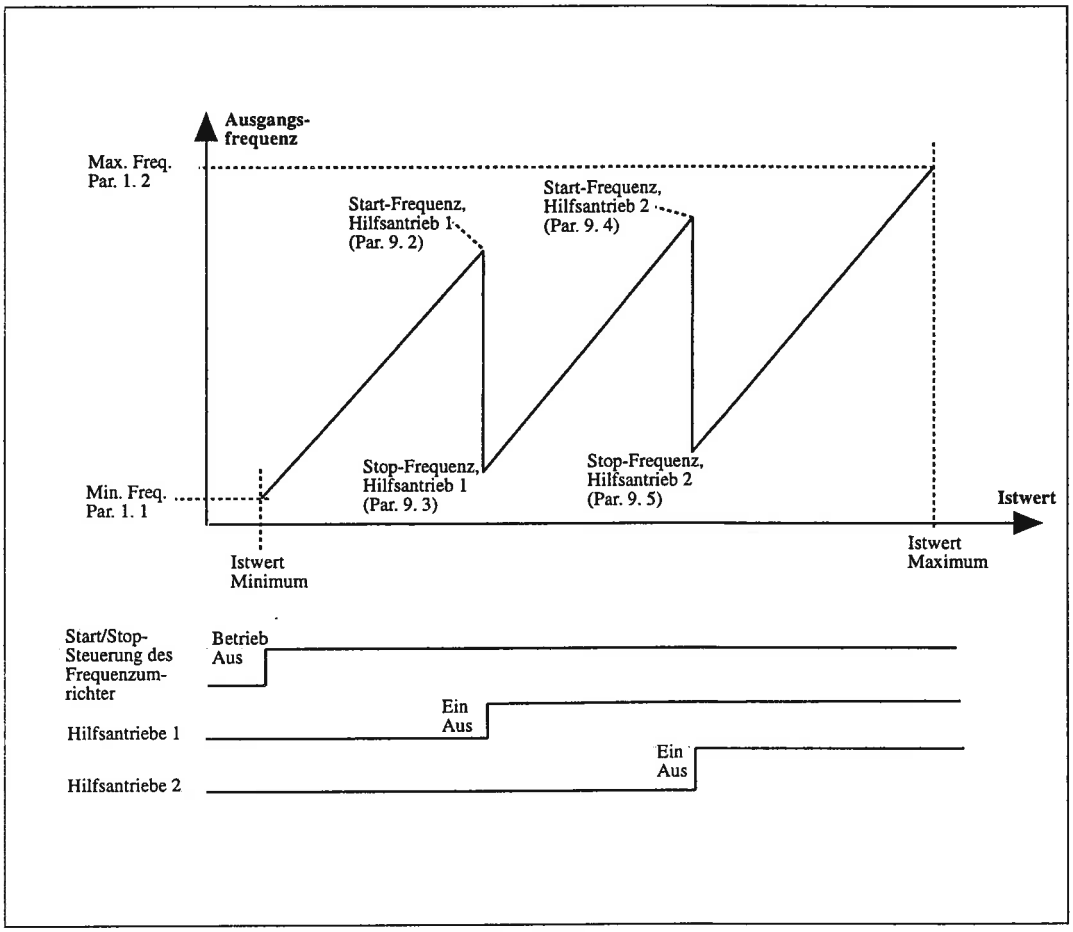


Bild 6.5-28 Funktionsbeispiel eines drehzahlgeregelten Antriebes und zwei Hilfsantrieben, wenn der PI-Regler überbrückt ist mit Par. 9. 20.

6.6 BETRIEBSDATEN

Die PI-Regler Applikation besitzt zusätzliche Anzeigen in den Betriebsdaten (n20—n24), siehe Tabelle 6.6-1.

Anzeigen-nummer	Betriebsdaten name	Einheit	Beschreibung
n 1	Ausgangsfrequenz	Hz	Frequenz zum Motor
n 2	Motordrehzahl	1/min	Berechnete Motordrehzahl
n 3	Motorstrom	A	Gemessener Motorstrom
n 4	Motordrehmoment	%	Berechnetes Ist-Drehmoment/Nenn-Drehmoment
n 5	Motorleistung	%	Berechnete Ist-Leistung/Nennleistung des FU
n 6	Motorspannung	V	Berechnete Motorspannung
n 7	DC-Spannung	V	Gemessene Zwischenkreisspannung
n 8	Temperatur	°C	Kühlkörpertemperatur des FU
n 9	Betriebstagezähler	DD.dd	Gesamt-Betriebstage 1), nicht rücksetzbar
n 10	Set-Betriebsstunden-zähler	HH.hh	Rücksetzbarer Betriebsstundenzähler 2), mit programmierbarem Drucktaster #3
n 11	MWh-Zähler	MWh	Gesamt MWh-Verbrauch, nicht rücksetzbar
n 12	Set-MWh-Zähler	MWh	MWh-Verbrauch, rücksetzbar mit programmierbarem Drucktaster #4
n 13	Analogeingang Uin	V	Analogeingangsspannung an Kl. Uin+ (Kl. #2)
n 14	Analogeingang Iin	mA	Analogeingangsstrom an Kl. Iin+ und Iin- (Kl. #4,#5)
n 15	Status Digitaleing., Gr. A		Siehe Bild 7.3-2, Betriebsanleitung
n 16	Status Digitaleing., Gr. B		Siehe Bild 7.3-3, Betriebsanleitung
n 17	Status Digital- u. Relais-ausgänge		Siehe Bild 7.3-4, Betriebsanleitung
n 18	Programmversion		Nummer der Software-Programmversion
n 19	Gerätenennleistung	kW	Gerätenennleistung des FU
n 20	PI-Regler-Sollwert	%	Anzeige in % des max. Sollwertes
n 21	PI-Regler-Istwert	%	Anzeige in % des max. Istwertes
n 22	PI-Regl.-Regelabweichg.	%	Anzeige in % der max. Regelabweichung
n 23	PI-Regler-Ausgang	Hz	
n 24	Anzahl von Hilfs-antrieben in Betrieb		
n 25	Motor-Übertemperatur	%	100% = Die Motortemperatur ist über den Nennwert gestiegen

1) DD = volle Tage, dd = Dezimalteil eines Tages
2) HH = volle Stunden, hh = Dezimalteil einer Stunde

Tabelle 6.6-1 Betriebsdaten.

6.7 Steuertafel-Sollwert

Die PI-Regler Applikation besitzt in der Sollwertseite (REF) der Steuertafel einen zusätzlichen Sollwert (r2) als Sollwert für den PI-Regler, siehe Tabelle 6.7-1.

Sollwert-nummer	Sollwert-name	Bereich	Auf-lösg.	Funktion
r1	Frequenz-sollwert	f_{min}—f_{max}	0,01 Hz	Sollwert bei Steuertafelbetrieb und Steuerplatz B Sollwert.
r2	PI-Regler-sollwert	0—100%	0,1%	Sollwert für den PI-Regler (bei Steuertafelbetrieb)

Tabelle 6.7-1 Steuertafel-Sollwerte.

Bemerkungen: