

Kompaktumrichter  
***FRENIC-Mini***

**Parametertabellen**

*Auszug aus Handbuch 24A7-E-0023d,  
Kapitel 9 „Parameter“*

---

# Kapitel 9

## PARAMETER

Dieses Kapitel enthält Übersichtslisten der Parameter, die für die FRENIC-Mini-Umrichter verfügbar sind, sowie Einzelheiten zu jedem Parameter.

### Inhalt

9.1	Parametertabellen.....	9-1
9.2	Überblick über die Parameter.....	9-20
9.2.1	F-Parameter (Grundfunktionen).....	9-20
9.2.2	E-Parameter (Erweiterte Funktionen an den Klemmen) .....	9-48
9.2.3	C-Parameter (Steuerfunktionen) .....	9-72
9.2.4	P-Parameter (Parameter für Motor 1).....	9-78
9.2.5	H-Parameter (Hochleistungsfunktionen).....	9-82
9.2.6	A-Parameter (Parameter für Motor 2).....	9-108
9.2.7	J-Parameter (Anwendungsfunktionen).....	9-110
9.2.8	y-Parameter (Verbindungsfunktionen) .....	9-121
9.3	Hinweise zum PMSM-Antrieb.....	9-126

## 9.1 Parametertabellen









Mithilfe der Parameter können Sie die FRENIC-Mini-Frequenzumrichter optimal an die Anforderungen Ihres Systems anpassen.

Jeder Parameter besteht aus einer dreistelligen alphanumerischen Zeichenkette. Das erste Zeichen ist ein Buchstabe zur Kennzeichnung der Parametergruppe. Die beiden folgenden Zeichen sind Ziffern, die die einzelnen Parameter innerhalb der Gruppe kennzeichnen. Die Parameter sind in acht Gruppen unterteilt: Grundfunktionen (F-Parameter), Erweiterte Funktionen an den Klemmen (E-Parameter), Steuerfunktionen (C-Parameter), Parameter für Motor 1 (P-Parameter), Hochleistungsfunktionen (H-Parameter), Parameter für Motor 2 (A-Parameter), Anwendungsfunktionen (J-Parameter) und Verbindungsfunktionen (v-Parameter). Durch Einstellung der Parameterwerte werden den Parametern bestimmte Eigenschaften zugewiesen.

Die folgenden Beschreibungen ergänzen die Beschreibungen in den Parametertabellen auf Seite 9-3 und den folgenden Seiten.

### ■ Änderung, Übernahme und Speicherung von Parameterwerten bei Umrichter in Betrieb

Nachfolgend sind die Parameter aufgeführt auf der Grundlage der Unterscheidung, ob sie bei laufendem Umrichterbetrieb geändert werden können oder nicht:

Notation	Im Betrieb änderbar	Übernahme und Speicherung von Parameterwerten
J*	Möglich	Werden die Werte der mit einem J* markierten Parameter mit  und  geändert, wird die Änderung sofort wirksam, die Werte werden jedoch nicht im Speicher des Umrichters abgelegt. Zum Speichern der Änderung drücken Sie die Taste  . Wenn Sie die Taste  betätigen, ohne die Taste  zu drücken, um den aktuellen Zustand zu verlassen, werden die geänderten Werte verworfen und die vorherigen Werte werden für den Umrichterbetrieb wirksam.
J	Möglich	Selbst wenn die Werte der mit J markierten Parameter mit  und  geändert werden, wird die Änderung nicht automatisch wirksam. Durch Betätigung der Taste  wird die Änderung wirksam, und die Werte werden im Speicher des Umrichters abgelegt.
N	Nicht möglich	—

### ■ Kopieren von Parametern

Wenn Sie eine optionale Fernbedienung anschließen, können Sie die Parameterwerte, die im Speicher des Umrichters abgelegt sind, in den Speicher des Bedienteils kopieren (siehe Menü 7 „Kopieren“ im Programmiermodus). Mit dieser Funktion können Sie ganz einfach alle Parameterwerte, die in einem Quellumrichter gespeichert sind, auf andere Zielumrichter übertragen.

Falls sich die Spezifikationen des Quell- und Zielumrichters unterscheiden, werden bestimmte Parameterwerte eventuell nicht kopiert, um den sicheren Betrieb Ihres Systems zu gewährleisten. Ob die Werte kopiert werden oder nicht, ist in den Parametertabellen auf den folgenden Seiten mit diesen Symbolen in der Spalte „Kopieren“ angegeben:

- J: Werte werden vorbehaltlos kopiert.
- J1: Werte werden nicht kopiert, wenn sich die Nennleistung von der des Quellumrichters unterscheidet.
- J2: Werte werden nicht kopiert, wenn sich die Nenn-Eingangsspannung von der des Quell-Umrichters unterscheidet.
- N: Werte werden nicht kopiert. (Parameter, die mit einem N markiert sind, erfordern auch keine Bestätigung.)

Stellen Sie nicht kopierte Werte bei Bedarf manuell und einzeln ein.

Weitere Informationen zur Kopierfunktion finden Sie in der Bedienungsanleitung für die Fernbedienung (INR-SI47-0790).

---

### ■ Verwendung von negativer Logik für programmierbare I/O-Klemmen

Das System der negativen Logik kann bei den Digitaleingangsklemmen und Transistorausgangsklemmen verwendet werden, indem die Parameterwerte eingestellt werden, mit denen die Eigenschaften dieser Klemmen angegeben werden. Der Begriff der negativen Logik bezieht sich auf den invertierten Ein/Aus-Zustand (logischer Wert „1“ (wahr) bzw. „0“ (falsch)) von Eingangs- und Ausgangssignalen. Ein Aktiv-Ein-Signal (der Parameter wird wirksam, wenn die Klemme kurzgeschlossen ist) in der normalen Logik ist funktionell äquivalent zum Aktiv-Aus-Signal (der Parameter wird wirksam, wenn die Klemme offen ist) in der negativen Logik. Die meisten Aktiv-Ein-Signale können durch Einstellung der Parameterwerte in Aktiv-Aus-Signale umgeschaltet werden und umgekehrt.

Zur Einstellung der negativen Logik für eine I/O-Klemme geben Sie Werte in 1000er Schritten (durch Addieren von 1000 zu den Werten für die normale Logik) im entsprechenden Parameter ein.

Beispiel: Der Befehl „Austrudeln“ **BX**, der mithilfe eines der Parameter E01 bis E03 einer der Digitaleingangsklemmen [X1] bis [X3] zugewiesen wurde.

Parameterwerte	<b>BX</b>
7	Die Einschaltung von <b>BX</b> bewirkt das Austrudeln des Motors. (Aktiv-Ein)
1007	Die Ausschaltung von <b>BX</b> bewirkt das Austrudeln des Motors. (Aktiv-Aus)

### ■ Begrenzung der in der LED-Anzeige dargestellten Werte

In der 4-stelligen LED-Anzeige können nur vier Stellen dargestellt werden. Wenn Sie mehr als 4 Stellen eingeben, die für einen Parameter gültig sind, werden die Stellen nach der 4. Stelle der eingestellten Werte nicht angezeigt, sie werden jedoch korrekt verarbeitet.

In den folgenden Tabellen sind die Parameter der FRENIC-Mini-Umrichter aufgeführt.

### F-Parameter: Grundfunktionen

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
F00	Parameterschutz	0: Deaktivierung sowohl des Parameterschutzes als auch des Schutzes der digitalen Referenz 1: Aktivierung des Parameterschutzes und Deaktivierung des Schutzes der digitalen Referenz 2: Deaktivierung des Parameterschutzes und Aktivierung des Schutzes der digitalen Referenz 3: Aktivierung sowohl des Parameterschutzes als auch des Schutzes der digitalen Referenz	–	–	J	J	0	9-20
F01	Frequenzeinstellung 1	0: UP/DOWN-Tasten am Bedienteil 1: Spannungseingang an Klemme [12] (0 bis +10 V DC) 2: Stromeingang an Klemme [C1] (4 bis 20 mA DC) 3: Summe der Spannungs- und Stromeingänge an Klemmen [12] und [C1] 4: Eingebautes Potenziometer 7: Steuerung mittels Klemmenbefehl <b>UP/DOWN</b>	–	–	N	J	4	
F02	Bedienart	0: „RUN“/„STOP“-Tasten am Bedienteil (Drehrichtung des Motors über die Klemmenbefehle <b>FWD/REV</b> angegeben) 1: Klemmenbefehl <b>FWD</b> oder <b>REV</b> 2: „RUN“/„STOP“-Tasten am Bedienteil (Vorwärts) 3: „RUN“/„STOP“-Tasten am Bedienteil (Rückwärts)	–	–	N	J	2	9-21
F03	Maximalfrequenz 1	25,0 bis 400,0	0,1	Hz	N	J	ACU:60,0 E:50,0	9-22
F04	Eckfrequenz 1	25,0 bis 400,0	0,1	Hz	N	J	AU:60,0 CE:50,0	
F05	Nennspannung bei Eckfrequenz 1	0: Ausgangsspannung proportional zur Eingangsspannung 80 bis 240: Ausgangsspannung AVR-gesteuert, (200-V-Umrichter) *4 160 bis 500: Ausgangsspannung AVR-gesteuert, (400-V-Umrichter)	1	V	N	J2	ACE:0 U:230/460	
F06	Maximale Ausgangsspannung 1	80 bis 240: Ausgangsspannung AVR-gesteuert, (200-V-Umrichter) *4 160 bis 500: Ausgangsspannung AVR-gesteuert, (400-V-Umrichter)	1	V	N	J2	A:220/380 C:200/380 E:230/400 U:230/460	
F07	Beschleunigungszeit 1	0,00 bis 3600 Hinweis: Die Eingabe des Werts „0,00“ löscht die Beschleunigungszeit und erfordert einen externen Softstart.	0,01	s	J	J	6,00	9-24
F08	Verzögerungszeit 1	0,00 bis 3600 Hinweis: Die Eingabe des Werts „0,00“ löscht die Beschleunigungszeit und erfordert einen externen Softstart.	0,01	s	J	J	6,00	
F09	Drehmomentanhebung 1	0,0 bis 20,0 (Prozentsatz in Bezug auf F05: „Nennspannung bei Eckfrequenz 1“) Hinweis: Diese Einstellung wird wirksam, wenn F37 = 0, 1, 3 oder 4.	0,1	%	J	J	Siehe Tabelle A.	
F10	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor 1 (Motorcharakteristik)	1: Für Universalmotor und standardmäßigen Permanentmagnet-Synchronmotor von Fuji mit Kühllüfter auf der Motorwelle 2: Für umrichtereregelten Motor mit separat angetriebenem Kühllüfter	–	–	J	J	1	9-27
F11	(Überlast-Pegel)	0,00: deaktiviert, 0,01 bis 100,0 1 bis 135 % des Nennstroms (zulässiger Dauerantriebsstrom) des Motors	0,01	A	J	J1 J2	Siehe Tabelle A.	
F12	(Thermische Zeitkonstante)	0,5 bis 75,0	0,1	min	J	J	5,0	

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*4 Die Einstellung für die 200-V-Umrichter gilt auch für die einphasigen 100-V-Umrichter.

## F-Parameter (Forts.)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
F14	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall  (Modus-Auswahl)	0: Wiederanlauf deaktivieren (sofortige Abschaltung) 1: Wiederanlauf deaktivieren (Abschaltung nach Wiederkehr der Netzspannung) 2: Abschaltung nach Verzögerung bis Stopp *2 4: Wiederanlauf aktivieren (bei normalen Lasten Wiederanlauf mit der Frequenz, bei der der Spannungsausfall auftrat) 5: Wiederanlauf aktivieren (Wiederanlauf mit der Startfrequenz)	–	–	J	J	AC:1 EU:0	9-30
F15	Frequenzbegrenzer (Oberwert)	0,0 bis 400,0	0,1	Hz	J	J	70,0	9-34
F16	(Unterwert)	0,0 bis 400,0	0,1	Hz	J	J	0,0	
F18	Frequenzoffset (Frequenzeinstellung 1)	-100,00 bis 100,00 *1	0,01	%	J*	J	0,00	9-35
F20	Gleichstrombremse 1 (Bremsstartfrequenz)	0,0 bis 60,0	0,1	Hz	J	J	0,0	9-37
F21	(Bremspegel)	0 bis 100 *3	1	%	J	J	0	
F22	(Bremsdauer)	0,00 (deaktiviert), 0,01 bis 30,00	0,01	s	J	J	0,00	
F23	Startfrequenz 1	0,1 bis 60,0	0,1	Hz	J	J	1,0	9-39
F24	(Haltezeit)	0,00 bis 10,00	0,01	s	J	J	0,00	
F25	Stoppfrequenz	0,1 bis 60,0	0,1	Hz	J	J	0,2	
F26	Motorgeräusch (Taktfrequenz)	0,75 bis 16	1	kHz	J	J	ACU:2 E:15	9-40
F27	(Ton)	0: Stufe 0 (inaktiv) 1: Pegel 1 2: Pegel 2 3: Pegel 3	–	–	J	J	0	
F30	Analogausgang [FMA] (Spannungseinstellung)	0 bis 300	1	%	J*	J	100	9-41
F31	(Funktion)	Wählen Sie unter den folgenden Funktionen eine Funktion aus, die überwacht werden soll. 0: Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupfkompensation) 1: Ausgangsfrequenz 2 (nach der Schlupfkompensation) 2: Ausgangsstrom *3 3: Ausgangsspannung 6: Eingangsleistung 7: PID-Rückführungswert (PV) 9: Zwischenkreisspannung 14: Kalibrierung 15: PID-Befehl (SV) 16: PID-Ausgang (MV)	–	–	J	J	0	
F37	Lastauswahl/Automatische Drehmomenterhöhung/Automatische Energiesparfunktion 1	0: Variable Drehmomentbelastung 1: Konstante Drehmomentbelastung 2: Automatische Drehmomentanhebung 3: Automatische Energiesparfunktion (variable Drehmomentbelastung bei Beschleunigung/Verzögerung) 4: Automatische Energiesparfunktion (konstante Drehmomentbelastung bei Beschleunigung/Verzögerung) 5: Automatische Energiesparfunktion (automatische Drehmomentanhebung bei Beschleunigung/Verzögerung)	–	–	N	J	1	9-42
F39	Stoppfrequenz (Haltezeit)	0,00 bis 10,00	0,01	s	J	J	0,00	
F42	Steuermodus-Auswahl 1	0: U/f-Regelung mit inaktiver Schlupfkompensation 1: Dynamische Drehmomentvektorregelung 2: U/f-Regelung mit aktiver Schlupfkompensation 11: U/f-Regelung für PMSM-Antrieb *2	–	–	N	J	0	

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*1 Werden Einstellungen vom Bedienteil aus vorgenommen, ist die Schrittweite durch die Anzahl von Stellen begrenzt, die in der LED-Anzeige darstellbar sind.

Beispiel: Bei einem Wertebereich von -200,00 bis 200,00 beträgt die Schrittweite:

„1“ von -200 bis -100, „0,1“ von -99,9 bis -10,0 und von 100,0 bis 200,0 sowie „0,01“ von -9,99 bis -0,01 und von 0,00 bis 99,99.

\*2 Verfügbar in ROM-Version 0500 oder höher.

\*3 Bei einphasigen 100-V-Umrichtern stellen Sie das Verhältnis in Relation zum Stromsollwert ein. Den Stromsollwert entnehmen Sie Tabelle B auf Seite 9-19.

## F-Parameter (Forts.)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
F43	Strombegrenzer (Modusauswahl)	0: Deaktivieren (kein Strombegrenzer aktiv) 1: Bei konstanter Drehzahl aktivieren (bei Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren) 2: Bei Beschleunigung/Betrieb mit konstanter Drehzahl aktivieren	–	–	J	J	2	9-43
F44	(Wert)	20 bis 180: 3,7 kW (5 PS) oder weniger 20 bis 200: 5,5 kW (7,5 PS) oder mehr (Bei der Parametereinstellung wird der Nenn-Ausgangsstrom des Umrichters mit 100 % berücksichtigt.) *3	1	%	J	J	160 oder 180 *5	
F50	Elektrothermischer Überlastschutz für den Bremswiderstand (Ableitvermögen)	1 bis 900, AUS (Deaktivieren)	1	kWs	J	J1 J2	AUS	9-44
F51	(zulässige Durchschnitts-Verlustleistung)	0,001 bis 50,00	0,001	kW	J	J1 J2	0,001	

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*3 Bei einphasigen 100-V-Umrichtern stellen Sie das Verhältnis in Relation zum Stromsollwert ein. Den Stromsollwert entnehmen Sie Tabelle B auf Seite 9-19.

\*5 160 für Umrichter mit 3,7 kW (5 PS) oder weniger; 180 für Umrichter mit 5,5 kW (7,5 PS) oder mehr.

## E-Parameter: Erweiterte Funktionen an den Klemmen

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
E01	Funktion der Klemme [X1]	Durch die Auswahl von Parameterwerten wird die entsprechende Funktion wie nachfolgend aufgeführt den Klemmen [X1] bis [X3] zugewiesen.	–	–	N	J	0	9-47
E02	Funktion der Klemme [X2]	0 (1000): Festfrequenzauswahl ( <b>SS1</b> )	–	–	N	J	7	
E03	Funktion der Klemme [X3]	1 (1001): Festfrequenzauswahl ( <b>SS2</b> ) 2 (1002): Festfrequenzauswahl ( <b>SS4</b> ) 3 (1003): Festfrequenzauswahl ( <b>SS8</b> ) 4 (1004): Auswahl Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit ( <b>RT1</b> ) 6 (1006): 3-Leiter-Betrieb aktivieren ( <b>HLD</b> ) 7 (1007): Austrudeln ( <b>BX</b> ) 8 (1008): Alarm-Reset ( <b>RST</b> ) 9 (1009): Störung externe Komponente ( <b>THR</b> ) 10 (1010): Bereit für Jog-Betrieb ( <b>JOG</b> ) 11 (1011): Auswahl Frequenzeinstellung 2/1 ( <b>Hz2/Hz1</b> ) 12 (1012): Auswahl Motor 2/Motor 1 ( <b>M2/M1</b> ) 13: Gleichstrombremse aktivieren ( <b>DCBRK</b> ) 17 (1017): UP (Ausgangsfrequenz erhöhen) ( <b>UP</b> ) 18 (1018): DOWN (Ausgangsfrequenz verringern) ( <b>DOWN</b> ) 19 (1019): Änderung von Werten mittels Bedienteil aktivieren ( <b>WE-KP</b> ) 20 (1020): PID-Regelung abbrechen ( <b>HzPID</b> ) 21 (1021): Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb ( <b>IVS</b> ) 24 (1024): Kommunikationsverbindung über RS-485 aktivieren ( <b>LE</b> ) 33 (1033): PID-Integral- und Differenzialanteile zurücksetzen ( <b>PID-RST</b> ) 34 (1034): Halten des PID-Integralanteils ( <b>PID-HLD</b> )  Die Einstellung des 1000er-Wertes in Klammern ( ) weist der Klemme einen Eingangswert in negativer Logik (Aktiv-Aus) zu. Beachten Sie, dass bei <b>THR</b> die Werte „1009“ für normale Logik (Aktiv-Ein) und „9“ für negative Logik (Aktiv-Aus) gelten. Signale, die keinen Wert in Klammern ( ) haben, können nicht für negative Logik verwendet werden.	–	–	N	J	8	
E10	Beschleunigungszeit 2	0,00 bis 3600 Hinweis: Die Eingabe von 0,00 löscht die Beschleunigungszeit und erfordert einen externen Softstart und -stopp.	0,01	s	J	J	6,00	9-57
E11	Verzögerungszeit 2	0,00 bis 3600 Hinweis: Die Eingabe von 0,00 löscht die Verzögerungszeit und erfordert einen externen Softstart und -stopp.	0,01	s	J	J	6,00	
E20	Funktion der Klemme [Y1]	Durch die Auswahl von Parameterwerten wird die entsprechende Funktion wie nachfolgend aufgeführt den Klemmen [Y1] und [30A/B/C] zugewiesen.	–	–	N	J	0	9-58
E27	Funktion für Anschluss [30A/B/C]	0 (1000): Umrichter in Betrieb ( <b>RUN</b> ) 1 (1001): Signal „Frequenz erreicht“ ( <b>FAR</b> ) 2 (1002): Frequenz erkannt ( <b>FDT</b> ) 3 (1003): Unterspannung erkannt (Umrichter gestoppt) ( <b>LU</b> ) 5 (1005): Umrichter Ausgangsbegrenzung ( <b>IOL</b> ) 6 (1006): Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall ( <b>IPF</b> ) 7 (1007): Motor-Überlast-Frühwarnung ( <b>OL</b> ) 26 (1026): Auto-Reset ( <b>TRY</b> ) 30 (1030): Lebensdaueralarm ( <b>LIFE</b> ) 35 (1035): Umrichter in Betrieb 2 ( <b>RUN2</b> ) 36 (1036): Überlastvermeidung ( <b>OLP</b> ) 37 (1037): Strompegel erkannt ( <b>ID</b> ) 38 (1038): Strompegel erkannt 2 ( <b>ID2</b> )	–	–	N	J	99	

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).



## E-Parameter (Forts.)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
		41 (1041): Niedrig-Strompegel erkannt ( <i>IDL</i> ) 43 (1043): Unter PID-Regelung ( <i>PID-CTL</i> ) 44 (1044): Motorstopp wegen niedrigen Durchflusses ( <i>PID-STP</i> ) 49 (1049): Auf Motor 2 umgeschaltet ( <i>SWM2</i> ) 56 (1056): Thermistor hat Motorüberhitzung erkannt ( <i>THM</i> ) 57 (1057): Bremssignal ( <i>BRKS</i> ) 59 (1059): Anschluss [C1] Leitung unterbrochen ( <i>C1OFF</i> ) 84 (1084): Wartungstimer ( <i>MNT</i> ) 87 (1087): Erkennung „Frequenz erreicht“ ( <i>FARFDT</i> ) 99 (1099): Alarmausgang (für jeden Alarm) ( <i>ALM</i> ) Durch Eingabe des oben in Klammern ( ) angegebenen Werts wird einem Anschluss ein negativer Logikausgang zugewiesen.						9-58
E30	Frequenz erreicht (Hysteresebreite)	0,0 bis 10,0	0,1	Hz	J	J	2,5	9-63
E31	Frequenzerkennung (Schwellenwert)	0,0 bis 400,0	0,1	Hz	J	J	ACU:60,0 E:50,0	
E32	(Hysteresebreite)	0,0 bis 400,0	0,1	Hz	J	J	1,0	
E34	Überlast-Frühwarnung/ Stromerkennung/ Niedrigstromerkennung (Wert)	0,00 (deaktiviert), 0,01 bis 100,0 Stromwert von 1 bis 200 % des Nennstroms des Umrichters	0,01	A	J	J1 J2	Siehe Tabelle A.	9-64
E35	(Timer)	0,01 bis 600,00 *1	0,01	s	J	J	10,00	
E37	Strompegel erkannt 2 (Wert)	0,00 (deaktiviert), 0,01 bis 100,0 Stromwert von 1 bis 200 % des Nennstroms des Umrichters	0,01	A	J	J1 J2	Siehe Tabelle A.	
E38	(Timer)	0,01 bis 600,00 *1	0,01	s	J	J	10,00	
E39	Koeffizient für die Zeitdauer mit konstanter Zufuhr	0,000 bis 9,999	0,001	–	J	J	0,000	9-66
E40	PID-Anzeigekoeffizient A	-999 bis 0,00 bis 9990 *6	0,01	–	J	J	100	
E41	PID-Anzeigekoeffizient B	-999 bis 0,00 bis 9990 *6	0,01	–	J	J	0,00	
E42	LED-Anzeigefilter	0,0 bis 5,0	0,1	s	J	J	0,5	9-67
E43	LED-Anzeige (Auswahl anzeigen)	0: Drehzahlmonitor (Auswahl über E48) 3: Ausgangsstrom 4: Ausgangsspannung 9: Eingangsleistung 10: PID-Befehl 12: PID-Rückführungswert 13: Timer 14: PID-Ausgang 25: Leistungszähler	–	–	J	J	0	9-68
E45	*7							–
E46								
E47								
E48	LED-Anzeige (Menüelement Drehzahlmonitor)	0: Ausgangsfrequenz (vor Schlupfkompensation) 1: Ausgangsfrequenz (nach Schlupfkompensation) 2: Frequenzsollwert 4: Lastdrehzahl in U/min 5: Liniengeschwindigkeit in m/min 6: Zeitdauer mit konstanter Zufuhr	–	–	J	J	0	9-69

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*1 Werden Einstellungen vom Bedienteil aus vorgenommen, ist die Schrittweite durch die Anzahl von Stellen begrenzt, die in der LED-Anzeige darstellbar sind.  
Beispiel: Bei einem Wertebereich von -200,00 bis 200,00 beträgt die Schrittweite:

„1“ von -200 bis -100, „0,1“ von -99,9 bis -10,0 und von 100,0 bis 200,0 sowie „0,01“ von -9,99 bis -0,01 und von 0,00 bis 99,99.

\*6 Die signifikante Ziffer ist dreistellig, daher ändert sich die Schrittweite je nach Größe der absoluten Werte.

(Beispiel) Die Schrittweite beträgt „10“ von 1000 bis 9990, „1“ von -999 bis -100 und von 100 bis 999 sowie „0,1“ von -99,9 bis -10,0 und von 10,0 bis 99,9 und „0,01“ von -9,99 bis 9,99.

\*7 E45, E46 und E47 werden in der LED-Anzeige dargestellt, können jedoch bei diesem Frequenzumrichter nicht verwendet werden.

## E-Parameter (Forts.)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
E50	Anzeigekoeffizient für Drehzahl	0,01 bis 200,00 *1	0,01	–	J	J	30,00	9-69
E51	Anzeigekoeffizient für Leistungszählerwerte	0,000 (Abbrechen/zurücksetzen), 0,001 bis 9999	0,001	–	J	J	0,010	
E52	Bedienteil (Menüanzeigemodus)	0: Bearbeitungsmodus für Parameterwerte (Menü 1) 1: Prüfmodus für Parameterwerte (Menü 2) 2: Modus „Alle Menüs“ (Menüs 0 bis 6)	–	–	J	J	0	
E60	Eingebautes Potenziometer (Funktion wählen)	0: Keine 1: Hilfsfrequenzeinstellung 1 2: Hilfsfrequenzeinstellung 2 3: Prozessbefehl des PID-Reglers 1	1	–	N	J	0	9-70
E61	Erweiterte Funktion an Klemme [12]	Durch die Auswahl von Parameterwerten wird die entsprechende Funktion wie unten aufgeführt den Klemmen [12] und [C1] zugewiesen.	–	–	N	J	0	
E62	Klemme [C1], erweiterte Funktion	0: Keine 1: Hilfsfrequenzeinstellung 1 2: Hilfsfrequenzeinstellung 2 3: Prozessbefehl des PID-Reglers 1 5: PID-Rückführungswert	–	–	N	J	0	
E98	Funktion der Klemme [FWD]	Durch die Auswahl von Parameterwerten wird die entsprechende Funktion wie unten aufgeführt den Klemmen [FWD] und [REV] zugewiesen. 0 (1000): Festfrequenzauswahl ( <b>SS1</b> ) 1 (1001): Festfrequenzauswahl ( <b>SS2</b> ) 2 (1002): Festfrequenzauswahl ( <b>SS4</b> ) 3 (1003): Festfrequenzauswahl ( <b>SS8</b> ) 4 (1004): Auswahl Beschleunigungs-/Verzögerungszeit ( <b>RT1</b> ) 6 (1006): 3-Leiter-Betrieb aktivieren ( <b>HLD</b> ) 7 (1007): Austrudeln ( <b>BX</b> ) 8 (1008): Alarm-Reset ( <b>RST</b> ) 9 (1009): Störung externe Komponente ( <b>THR</b> ) 10 (1010): Bereit für Jog-Betrieb ( <b>JOG</b> ) 11 (1011): Auswahl Frequenzeinstellung 2/1 ( <b>Hz2/Hz1</b> ) 12 (1012): Auswahl Motor 2/Motor 1 ( <b>M2/M1</b> ) 13: Gleichstrombremse aktivieren ( <b>DCBRK</b> ) 17 (1017): UP (Ausgangsfrequenz erhöhen) ( <b>UP</b> ) 18 (1018): DOWN (Ausgangsfrequenz verringern) ( <b>DOWN</b> ) 19 (1019): Änderung von Werten mittels Bedienteil aktivieren ( <b>WE-KP</b> ) 20 (1020): PID-Regelung abbrechen ( <b>Hz/PID</b> ) 21 (1021): Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb ( <b>IVS</b> ) 24 (1024): Kommunikationsverbindung über RS-485 aktivieren ( <b>LE</b> ) 33 (1033): PID-Integral- und Differenzialanteile zurücksetzen ( <b>PID-RST</b> ) 34 (1034): Halten des PID-Integralanteils ( <b>PID-HLD</b> ) 98: Vorwärtslauf ( <b>FWD</b> ) 99: Rückwärtslauf ( <b>REV</b> ) Die Einstellung des 1000er-Wertes in Klammern () weist der Klemme einen Eingangswert in negativer Logik (Aktiv-Aus) zu. Beachten Sie, dass bei <b>THR</b> die Werte „1009“ für normale Logik (Aktiv-Ein) und „9“ für negative Logik (Aktiv-Aus) gelten. Signale, die keinen Wert in Klammern () haben, können nicht für negative Logik verwendet werden.	–	–	N	J	98	
E99	Funktion der Klemme [REV]		–	–	N	J	99	

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*1 Werden Einstellungen vom Bedienteil aus vorgenommen, ist die Schrittweite durch die Anzahl von Stellen begrenzt, die in der LED-Anzeige darstellbar sind.  
Beispiel: Bei einem Wertebereich von -200,00 bis 200,00 beträgt die Schrittweite:  
„1“ von -200 bis -100, „0,1“ von -99,9 bis -10,0 und von 100,0 bis 200,0 sowie „0,01“ von -9,99 bis -0,01 und von 0,00 bis 99,99.

## C-Parameter: Steuerfunktionen

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
C01	Resonanzfrequenz 1	0,0 bis 400,0	0,1	Hz	J	J	0,0	9-71
C02	2				J	J	0,0	
C03	3				J	J	0,0	
C04	(Hysteresebreite)	0,0 bis 30,0	0,1	Hz	J	J	3,0	
C05	Festfrequenz 1	0,00 bis 400,00 *1	0,01	Hz	J	J	0,00	9-72
C06	2				J	J	0,00	
C07	3				J	J	0,00	
C08	4				J	J	0,00	
C09	5				J	J	0,00	
C10	6				J	J	0,00	
C11	7				J	J	0,00	
C12	8				J	J	0,00	
C13	9				J	J	0,00	
C14	10				J	J	0,00	
C15	11				J	J	0,00	
C16	12				J	J	0,00	
C17	13				J	J	0,00	
C18	14				J	J	0,00	
C19	15	J	J	0,00				
C20	Jog-Frequenz	0,00 bis 400,00 *1	0,01	Hz	J	J	0,00	9-73
C21	Timerbetrieb	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	–	–	N	J	0	9-74
C30	Frequenzeinstellung 2	0: UP/DOWN-Tasten am Bedienteil 1: Spannungseingang an Klemme [12] (0 bis +10 V DC) 2: Stromeingang an Klemme [C1] (4 bis 20 mA DC) 3: Summe der Spannungs- und Stromeingänge an Klemmen [12] und [C1] 4: Eingebautes Potenziometer 7: Steuerung mittels Klemmenbefehl <b>UP/DOWN</b>	–	–	N	J	2	
C32	Einstellung des Analogeingangs für Klemme [12] (Verstärkung)	0,00 bis 200,00 *1	0,01	%	J*	J	100,0	9-75
C33	(Filterzeitkonstante)	0,00 bis 5,00	0,01	s	J	J	0,05	
C34	(Verstärkungsbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 *1	0,01	%	J*	J	100,0	
C37	Einstellung des Analogeingangs für Klemme [C1] (Verstärkung)	0,00 bis 200,00 *1	0,01	%	J*	J	100,0	
C38	(Filterzeitkonstante)	0,00 bis 5,00	0,01	s	J	J	0,05	
C39	(Verstärkungsbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 *1	0,01	%	J*	J	100,0	
C40	Klemme [C1] Eingangsbereichsauswahl	0: 4 bis 20 mA 1: 0 bis 20 mA	–	–	N	J	0	
C50	Offset (Frequenzeinstellung 1) (Offsetbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 *1	0,01	%	J*	J	0,00	9-76
C51	Offset (PID-Befehl 1) (Offsetwert)	-100,00 bis 100,00 *1	0,01	%	J*	J	0,00	
C52	(Offsetbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 *1	0,01	%	J*	J	0,00	
C94	Resonanzfrequenz 4	0,0 bis 400,0	0,1	Hz	J	J	0,0	9-71
C95	5				J	J	0,0	9-76
C96	6				J	J	0,0	
C99	Digitaler Frequenzsollwert *2	0,00 bis 400,00 (Dieser Wert kann nur auf dem Bedienteil angezeigt werden.)	0,01	Hz	J	J	0,00	9-76

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*1 Werden Einstellungen vom Bedienteil aus vorgenommen, ist die Schrittweite durch die Anzahl von Stellen begrenzt, die in der LED-Anzeige darstellbar sind.  
Beispiel: Bei einem Wertebereich von -200,00 bis 200,00 beträgt die Schrittweite:

„1“ von -200 bis -100, „0,1“ von -99,9 bis -10,0 und von 100,0 bis 200,0 sowie „0,01“ von -9,99 bis -0,01 und von 0,00 bis 99,99.

\*2 Verfügbar in ROM-Version 0500 oder höher.

## P-Parameter: Parameter Motor 1

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
P02	Motor 1 (Nennleistung)	0,01 bis 30,00 (kW bei P99 = 0, 3, 4, 20 oder 21) 0,01 bis 30,00 (PS bei P99 = 1)	0,01 0,01	kW PS	N	J1 J2	Siehe Tabelle A.	9-77
P03	(Nennstrom)	0,00 bis 100,0	0,01	A	N	J1 J2	Nennleistung des Fuji-Standardmotors	
P04	(Automatische Selbstoptimierung)	0: Deaktivieren 1: Abstimmung bei Motorstopp (%R1, %X) 2: Abstimmung bei Motordrehung unter U/f-Regelung (%R1, %X, Leerlaufstrom, Schlupffrequenz)	–	–	N	N	0	
P06	(Leerlaufstrom)	0,00 bis 50,00	0,01	A	N	J1 J2	Nennleistung des Fuji-Standardmotors	9-78
P07	(%R1)	0,00 bis 50,00	0,01	%	J	J1 J2		
P08	(%X)	0,00 bis 50,00	0,01	%	J	J1 J2		
P09	(Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb)	0,0 bis 200,0	0,1	%	J*	J	100,0	9-79
P10	(Reaktionszeit der Schlupfkompensation)	0,01 bis 10,00	0,01	s	J	J1 J2	1,00	
P11	(Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung)	0,0 bis 200,0	0,1	%	J*	J	100,0	
P12	(Nenn-Schlupffrequenz)	0,00 bis 15,00	0,01	Hz	N	J1 J2	Nennleistung des Fuji-Standardmotors	
P60	Permanentmagnet-Synchronmotor *2	0,00 (PMSM deaktivieren), 0,01 bis 50,00	0,01	Ω	J	J1 J2	0,00	9-80
P61	(Ankerwiderstand)	0,00 (Hocheffiziente Regelung deaktivieren), 0,01 bis 500,0	0,01	mH	J	J1 J2	0,00	
P62	(Induktanz q-Achse)	0,00 (PMSM deaktivieren), 0,01 bis 500,0	0,01	mH	J	J1 J2	0,00	
P63	(Induzierte Spannung)	0 (PMSM deaktivieren), 80 bis 240 (für 200-V-Umrichter) *4 160 bis 500 (für 400-V-Umrichter)	1	V	N	J2	0	
P74	(Stromsollwert bei Starten)	10 bis 200	1	%	J	J1 J2	80	
P89	(Steuerung Umschaltpegel)	10 bis 100	1	%	J	J1 J2	10	
P90	(Überstromschutz-Pegel)	0,00 (deaktiviert), 0,01 bis 300,0	0,01	A	J	J1 J2	0,00	

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*2 Der PMSM-Antrieb ist in ROM-Version 0500 und höher verfügbar.

\*4 Die Einstellung für die 200-V-Umrichter gilt auch für die einphasigen 100-V-Umrichter.

## P-Parameter (Forts.)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
P91	Permanentmagnet-Synchronmotor *2 (Kompensationsverstärkung d-Achse unter Dämpfungsregelung)	0,00 bis 25,00; 999 (Tabellenwert)	0,01	–	J	J1 J2	999	9-80
P92	(Kompensationsverstärkung q-Achse unter Dämpfungsregelung)	0,00 bis 25,00; 999 (Tabellenwert)	0,01	–	J	J1 J2	999	
P93	(Schwellenwert Step-out-Erkennung)	0 bis 100; 999 (Tabellenwert)	1	%	J	J1 J2	999	
P99	Auswahl Motor 1	0: Motorcharakteristik 0 (Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 8) 1: Motorcharakteristik 1 (PS-Angabe IM) 3: Motorcharakteristik 3 (Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 6) 4: Andere Motoren (IM) 20: Andere Motoren (PMSM) 21: Fuji-Standard-PMSM ohne Sensor	–	–	N	J1 J2	ACE:0 U:1	9-79

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*2 Der PMSM-Antrieb ist in ROM-Version 0500 und höher verfügbar.

## H-Parameter: Hochleistungsfunktionen

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
H03	Parameterinitialisierung	0: Initialisierung deaktivieren 1: Alle Parameterwerte auf Werkseinstellungen initialisieren 2: Parameter Motor 1 initialisieren 3: Parameter Motor 2 initialisieren	–	–	N	N	0	9-81
H04	Auto-Reset (Anzahl)	0 (deaktiviert), 1 bis 10	1	Anzahl	J	J	0	9-91
H05	(Reset-Intervall)	0,5 bis 20,0	0,1	s	J	J	5,0	
H06	An/Aus-Regelung des Kühllüfters	0: Deaktivieren (Kühllüfter immer EIN) 1: Aktivieren (EIN/AUS-Regelung wirksam)	–	–	J	J	0	9-92
H07	Beschleunigungs-Verzögerungskennlinie	0: Linear 1: S-Kurve (schwach) 2: S-Kurve (stark) 3: Bogenförmig	–	–	J	J	0	9-93
H08	Drehrichtungsbegrenzung	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (Rückwärtsdrehung unterbunden) 2: Aktivieren (Vorwärtsdrehung unterbunden)	–	–	N	J	0	9-94
H11	Verzögerungsmodus	0: Normale Verzögerung 1: Austrudeln	–	–	J	J	0	9-95
H12	Schnellansprechende Strombegrenzung (Modusauswahl)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	–	–	J	J	1	
H13	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Wiederanlaufzeit)	0,1 bis 10,0	0,1	s	J	J1 J2	Siehe Tabelle A.	9-96
H14	(Frequenzabfallrate)	0,00 (Ausgewählte Verzögerungszeit) 0,01 bis 100,00 999 (Abhängig von Strombegrenzer)	0,01	Hz/s	J	J	999	
H15	(Dauerbetrieb) *2	200 bis 300 (für 200-V-Umrichter) *4 400 bis 600 (für 400-V-Umrichter)	1	V	J	J2	235 470	
H26	Thermistor für Motor (Modusauswahl)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (Bei PTC schaltet der Umrichter sofort ab und zeigt <i>Oh!</i> an.) 2: Aktivieren (Bei PTC gibt der Umrichter das Ausgangssignal <b>THM</b> aus und läuft weiterhin.)	–	–	J	J	0	
H27	(Wert)	0,00 bis 5,00	0,01	V	J	J	0,16 oder 1,60 *8	
H30	Kommunikationsverbindungsfunktion (Modusauswahl)	Frequenzeinstellung      Betriebsbefehl 0:    F01/C30                      F02 1:    RS-485                      F02 2:    F01/C30                      RS-485 3:    RS-485                      RS-485	–	–	J	J	0	9-97
H42	Kapazität des Zwischenkreiskondensators	Anzeige für Austausch des Zwischenkreiskondensators (0000 bis FFFF in hex.)	1	–	J	N	–	9-98
H43	Gesamtbetriebsdauer des Kühllüfters	Anzeige für Austausch des Kühllüfters (0 bis 9999, in Einheiten von 10 Stunden)	1	10h	J	N	–	
H44	Zähler Startvorgänge des Motors 1	Anzeige des Zählers für kumulative Startvorgänge (0000 bis FFFF in hex.)	–	–	J	N	–	
H45	Testalarm	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (Wenn ein Testalarm stattfindet, wird der Wert automatisch auf 0 zurückgesetzt.)	–	–	J	N	0	
H47	Anfangswert des Zwischenkreiskondensators	Anzeige für Austausch des Zwischenkreiskondensators (0000 bis FFFF in hex.)	1	–	J	N	–	
H48	Gesamtbetriebsdauer von Kondensatoren auf Platinen	Anzeige für Austausch von Kondensatoren auf Platinen (0 bis 9999, in Einheiten von 10 Stunden)	1	10h	J	N	–	

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*2 Verfügbar in ROM-Version 0500 oder höher.

\*4 Die Einstellung für die 200-V-Umrichter gilt auch für die einphasigen 100-V-Umrichter.

\*8 1,60 in der ROM-Version 0800 oder höher; 0,16 in älteren ROM-Versionen.

## H-Parameter (Forts.)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
H50	Nichtlineare U/f-Kennlinie 1 (Frequenz)	0,0 (Abbrechen), 0,1 bis 400,0	0,1	Hz	N	J	0,0	9-99
H51	(Spannung)	0 bis 240: Ausgangsspannung AVR-gesteuert, (200-V-Umrichter) *4 0 bis 500: Ausgangsspannung AVR-gesteuert (400-V-Umrichter)	1	V	N	J2	ACE:0 U:230/460	
H52	Nichtlineare U/f-Kennlinie 2 (Frequenz)	0,0 (Abbrechen), 0,1 bis 400,0	0,1	Hz	N	J	0,0	
H53	(Spannung)	0 bis 240: Ausgangsspannung AVR-gesteuert, (200-V-Umrichter) *4 0 bis 500: Ausgangsspannung AVR-gesteuert, (400-V-Umrichter)	1	V	N	J2	0	
H54	Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit (Jog-Betrieb)	0,00 bis 3600	0,01	s	J	J	6,00	
H61	<b>UPI/DOWN</b> -Steuerung (Einstellung der Ausgangsfrequenz)	0: 0,00 1: Letzter <b>UPI/DOWN</b> -Sollwert bei Ausgabe eines Betriebsbefehls	–	–	N	J	1	
H63	Unterverwertbegrenzer (Modusauswahl)	0: Durch F16 (Frequenzbegrenzer: Unterwert) begrenzen und weiterhin ausführen 1: Wenn die Ausgangsfrequenz unter den durch F16 (Frequenzbegrenzer: Unterwert) angegebenen Wert fällt, wird der Motor bis zum Stopp abgebremst.	–	–	J	J	0	
H64	(Unterer Frequenzgrenzwert)	0,0 (Abhängig von F16 (Frequenzbegrenzer: Unterwert)) 0,1 bis 60,0	0,1	Hz	J	J	2,0	
H69	Automatische Verzögerung (Automatische Verzögerung [Anti-regenerative Control]) (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (Verlängert die Verzögerungszeit auf das Dreifache der angegebenen Zeit unter Spannungsbegrenzungsregelung.) (Kompatibel mit der Originalbaureihe FRENIC-Mini FRN□□□C1□-□□) 2: Aktivieren (Drehmomentbegrenzungs-Regelung: (Deaktivierung der automatischen Verzögerung [Anti-regenerative Control]), wenn die tatsächliche Verzögerungszeit länger als die angegebene Verzögerungszeit ist.) 4: Aktivieren (Drehmomentbegrenzungs-Regelung: Zwangsstopp-Verarbeitung deaktivieren.)	–	–	J	J	0	9-100
H70	Überlastvermeidung	0,00: Gemäß der durch F08/E11 angegebenen Verzögerungszeit 0,01 bis 100,0; 999 (Abbrechen)	0,01	Hz/s	J	J	999	
H71	Verzögerungseigenschaften	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	–	–	J	J	0	9-101
H76	Automatische Verzögerung (Grenzwert des Frequenzanstiegs beim Bremsen)	0,0 bis 400,0	0,1	Hz	J	J	5,0	
H78	Wartungsintervall (M1) *2	0: Deaktivieren; 1 bis 9999 (in Einheiten von 10 Stunden)	1	–	J	J	8760	
H79	Voreingestellter Startvorgangszähler für Wartung (M1) *2	0000: Deaktivieren; 0001 bis FFFF (hex.)	1	–	J	J	0	9-102
H80	Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsstromschwankungen für Motor 1	0,00 bis 0,40	0,01	–	J	J	0,20	9-103
H89	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor (Speicherung von Werten)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	–	–	J	J	1	
H91	PID-Rückführung zur Erkennung von Leitungsdefekten (Klemme [C1])	0,0: Alarmerkennung deaktivieren 0,1 bis 60,0: Nach der angegebenen Zeit Alarm auslösen	0,1	s	J	J	0,0	
H92	Betriebs- (P)	0,000- bis 10,000-mal; 999	0,001	Anzahl	J	J1J2	999	9-30
H93	fortsetzung *2 (I)	0,010 bis 10,000 s; 999	0,001	s	J	J1J2	999	9-104

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*2 Verfügbar in ROM-Version 0500 oder höher.

\*4 Die Einstellung für die 200-V-Umrichter gilt auch für die einphasigen 100-V-Umrichter.

## H-Parameter (Forts.)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
H94	Gesamtbetriebsdauer des Motors 1	0 bis 9999 (in Einheiten von 10 Stunden)	–	–	N	N	–	9-104
H95	Gleichstrombremse (Reaktionsart der Bremse)	0: Langsam 1: Schnell	–	–	J	J	ACU:0 E:1	
H96	Priorität der STOP-Taste/ Startprüffunktion	Werte Priorität der STOP-Taste Einschalt-Check-Funktion  0: Deaktivieren Deaktivieren 1: Aktivieren Deaktivieren 2: Deaktivieren Aktivieren 3: Aktivieren Aktivieren	–	–	J	J	ACE:0 U:3	
H97	Alarmdaten löschen	0: Deaktivieren 1: Alarmdaten löschen	–	–	J	N	0	9-105
H98	Schutz-/Wartungsfunktionen (Modus-Auswahl)	0 bis 31 (dezimal) Bit 0: Taktfrequenz automatisch verringern (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren) Bit 1: Verlust einer Eingangsphase erkennen (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren) Bit 2: Verlust einer Ausgangsphase erkennen (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren) Bit 3: Schwellenwert zur Bewertung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators auswählen (0: Werkseinstellung; 1: Benutzerdefinierter Wert) Bit 4: Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren)	–	–	J	J	19 (dezimal)	

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).



## A-Parameter: Parameter Motor 2

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
A01	Maximalfrequenz 2	25,0 bis 400,0	0,1	Hz	N	J	ACU:60,0 E:50,0	9-107
A02	Eckfrequenz 2	25,0 bis 400,0	0,1	Hz	N	J	AU:60,0 CE:50,0	
A03	Nennspannung bei Eckfrequenz 2	0: Ausgangsspannung proportional zur Eingangsspannung  80 bis 240 V: Ausgangsspannung AVR-gesteuert, (200-V-Umrichter) *4  160 bis 500 V: Ausgangsspannung AVR-gesteuert, (400-V-Umrichter)	1	V	N	J2	ACE:0 U:230/460	
A04	Maximale Ausgangsspannung 2	80 bis 240 V: Ausgangsspannung AVR-gesteuert, (200-V-Umrichter) *4  160 bis 500 V: Ausgangsspannung AVR-gesteuert, (400-V-Umrichter)	1	V	N	J2	A:220/380 C:200/380 E:230/400 U:230/460	
A05	Drehmomentanhebung 2	0,0 % bis 20,0 % (Prozentsatz in Bezug auf A03: „Nennspannung bei Eckfrequenz 2“)	0,1	%	J	J	Siehe Tabelle A.	
A06	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor 2 (Motorcharakteristik)	1: Für Universalmotor mit Kühllüfter auf der Motorwelle 2: Für umrichtereregelten Motor mit separat angetriebenem Kühllüfter	–	–	J	J	1	
A07	(Überlast-Pegel)	0,00 (Deaktivieren), 0,01 bis 100,0 1 bis 135 % des Nennstroms (zulässiger Dauerantriebsstrom) des Motors	0,01	A	J	J1 J2	Siehe Tabelle A.	
A08	(Thermische Zeitkonstante)	0,5 bis 75,0	0,1	min	J	J	5,0	
A09	Gleichstrombremse 2 (Bremsstartfrequenz)	0,0 bis 60,0	0,1	Hz	J	J	0,0	
A10	(Bremspegel)	0 bis 100 *3	1	%	J	J	0	
A11	(Bremsdauer)	0,00: Deaktivieren 0,01 bis 30,00	0,01	s	J	J	0,00	
A12	Startfrequenz 2	0,1 bis 60,0	0,1	Hz	J	J	1,0	
A13	Lastauswahl/ Automatische Drehmomentanhebung/ Automatische Energiesparfunktion 2	0: Variable Drehmomentbelastung 1: Konstante Drehmomentbelastung 2: Automatische Drehmomentanhebung 3: Automatische Energiesparfunktion (variable Drehmomentbelastung bei Beschleunigung/Verzögerung) 4: Automatische Energiesparfunktion (konstante Drehmomentbelastung bei Beschleunigung/Verzögerung) 5: Automatische Energiesparfunktion (automatische Drehmomentanhebung bei Beschleunigung/Verzögerung)	–	–	N	J	1	
A14	Steuermodus-Auswahl 2	0: U/f-Regelung mit inaktiver Schlupfkompensation 1: Dynamische Drehmomentvektorregelung 2: U/f-Regelung mit aktiver Schlupfkompensation	–	–	N	J	0	
A16	Motor 2 (Nennleistung)	0,01 bis 30,00 (kW bei A39 = 0, 3 oder 4) 0,01 bis 30,00 (PS bei A39 = 1)	0,01 0,01	kW PS	N	J1 J2	Siehe Tabelle A.	
A17	(Nennstrom)	0,00 bis 100,0	0,01	A	N	J1 J2	Nennleistung des Fuji-Standardmotors	
A18	(Automatische Selbstoptimierung)	0: Deaktivieren 1: Abstimmung bei Motorstopp (%R1 und %X) 2: Abstimmung bei Motordrehung unter U/f-Regelung (%R1, %X, Leerlaufstrom, Schlupffrequenz)	–	–	N	N	0	
A20	(Leerlaufstrom)	0,00 bis 50,0	0,01	A	N	J1 J2	Nennleistung des Fuji-Standardmotors	

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*3 Bei einphasigen 100-V-Umrichtern stellen Sie das Verhältnis in Relation zum Stromsollwert ein. Den Stromsollwert entnehmen Sie Tabelle B auf Seite 9-19.

\*4 Die Einstellung für die 200-V-Umrichter gilt auch für die einphasigen 100-V-Umrichter.

## A-Parameter (Forts.)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
A21	Motor 2 (%R1)	0,00 bis 50,00	0,01	%	J	J1 J2	Nennleistung des Fuji-Standardmotors	9-107
A22	(%X)	0,00 bis 50,00	0,01	%	J	J1 J2	Nennleistung des Fuji-Standardmotors	
A23	(Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb)	0,0 bis 200,0	0,1	%	J*	J	100,0	9-108
A24	(Reaktionszeit der Schlupfkompensation)	0,01 bis 10,00	0,01	s	J	J1 J2	1,00	
A25	(Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung)	0,0 bis 200,0	0,1	%	J*	J	100,0	
A26	(Nenn-Schlupffrequenz)	0,00 bis 15,00	0,01	Hz	N	J1 J2	Nennleistung des Fuji-Standardmotors	
A39	Auswahl Motor 2	0: Motorcharakteristik 0 (Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 8) 1: Motorcharakteristik 1 (PS-Angabe IM) 3: Motorcharakteristik 3 (Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 6) 4: Andere Motoren (IM)	–	–	N	J1 J2	ACE:0 U:1	
A41	Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsstromschwankungen für Motor 2	0,00 bis 0,40	0,01	–	J	J	0,20	
A51	Gesamtbetriebsdauer des Motors 2	0 bis 9999 (in Einheiten von 10 Stunden)	–	–	N	N	–	
A52	Zähler Startvorgänge für Motor 2	Anzeige des Zählers für kumulative Startvorgänge (0000 bis FFFF in hex.)	–	–	J	N	–	

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

**J-Parameter: Anwendungsfunktionen**

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
J01	PID-Regler (Modusauswahl)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (Prozesssteuerung, Normalbetrieb) 2: Aktivieren (Prozesssteuerung, Inversbetrieb)	–	–	N	J	0	9-109
J02	(Externer Sollwert SV)	0: UP/DOWN-Tasten am Bedienteil 1: Prozessbefehl des PID-Reglers 1 (Analogeingangsklemmen [12] und [C1]) 3: Steuerung mittels Klemmenbefehl <b>UP/DOWN</b> 4: Schnittstelle	–	–	N	J	0	
J03	P (Verstärkung)	0,000 bis 30,000 *1	0,001	Anzahl	J	J	0,100	
J04	I (Integrationszeit)	0,0 bis 3600,0 *1	0,1	s	J	J	0,0	
J05	D (Differenzzeit)	0,00 bis 600,00 *1	0,01	s	J	J	0,00	
J06	(Rückführungsfilter)	0,0 bis 900,0	0,1	s	J	J	0,5	
J15	(Ansprechpegel für Stopp wegen niedrigen Durchflusses)	0,0 (deaktiviert), 1,0 bis 400,0	0,1	Hz	J	J	0,0	9-115
J16	(Vergangene Zeit seit Stopp wegen niedrigen Durchflusses)	0 bis 3600	1	s	J	J	30	
J17	(Initiierungsfrequenz)	0,0 bis 400,0	0,1	Hz	J	J	0,0	
J23	(Initiierung Abweichungspegel für Stopp wegen niedrigen Durchflusses)	0,0 bis 100,0	0,1	%	J	J	0,0	
J24	(Anlaufverzögerungszeit für Stopp wegen niedrigen Durchflusses)	0 bis 3660	1	s	J	J	0	
J68	Bremssignal (Bremse-Aus-Strom)	0 bis 200 *3	1	%	J	J	100	9-117
J69	(Bremse-Aus-Frequenz)	0,0 bis 25,0	0,1	Hz	J	J	1,0	
J70	(Bremse-Aus-Timer)	0,0 bis 5,0	0,1	s	J	J	1,0	
J71	(Bremse-Ein-Frequenz)	0,0 bis 25,0	0,1	Hz	J	J	1,0	
J72	(Bremse-Ein-Timer)	0,0 bis 5,0	0,1	s	J	J	1,0	

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*1 Werden Einstellungen vom Bedienteil aus vorgenommen, ist die Schrittweite durch die Anzahl von Stellen begrenzt, die in der LED-Anzeige darstellbar sind.  
Beispiel: Bei einem Wertebereich von -200,00 bis 200,00 beträgt die Schrittweite:  
„1“ von -200 bis -100, „0,1“ von -99,9 bis -10,0 und von 100,0 bis 200,0 sowie „0,01“ von -9,99 bis -0,01 und von 0,00 bis 99,99.

\*3 Bei einphasigen 100-V-Umrichtern stellen Sie das Verhältnis in Relation zum Stromsollwert ein. Den Stromsollwert entnehmen Sie Tabelle B auf Seite 9-19.

## y-Parameter: Verbindungsfunktionen

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Standardeinstellung (Hinweis)	Siehe Seite:
y01	RS-485-Kommunikation 1 (Stationsadresse)	1 bis 255	1	–	N	J	1	9-119
y02	(Kommunikationsfehlerbearbeitung)	0: Sofortiges Abschalten mit Alarm <i>er8</i> 1: Abschalten mit Alarm <i>er8</i> nach Lauf während des durch Timer y03 festgelegten Zeitraums 2: Wiederholungsversuch während des durch Timer y03 festgelegten Zeitraums. Falls der Wiederholungsversuch fehlschlägt, Abschalten mit Alarm <i>er8</i> . Falls erfolgreich, weiterlaufen 3: Fortsetzung des Betriebs	–	–	J	J	0	
y03	(Timer)	0,0 bis 60,0	0,1	s	J	J	2,0	
y04	(Baudrate)	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps 4: 38400 bps	–	–	J	J	3	
y05	(Datenwert)	0: 8 Bit 1: 7 Bit	–	–	J	J	0	
y06	(Paritätsprüfung)	0: Keine (2 Stopp-Bits bei Modbus RTU) 1: Gerade Parität (1 Stopp-Bit bei Modbus RTU) 2: Ungerade Parität (1 Stopp-Bit bei Modbus RTU) 3: Keine (1 Stopp-Bit bei Modbus RTU)	–	–	J	J	0	
y07	(Stopp-Bits)	0: 2 Bit 1: 1 Bit	–	–	J	J	0	
y08	(Fehlererkennungszeit für fehlende Antwort)	0: Keine Erkennung 1 bis 60	1	s	J	J	0	
y09	(Antwortintervall)	0,00 bis 1,00	0,01	s	J	J	0,01	
y10	(Protokollauswahl)	0: Modbus RTU 1: SX-Protokoll (FRENIC-Loader-Protokoll) 2: Fuji-Universalprotokoll für Umrichter	–	–	J	J	1	
y97	Auswahl des Kommunikationsdatenspeichers *2	0: Im nicht flüchtigen Speicher speichern (Anzahl der Überschreibvorgänge begrenzt) 1: Im temporären Speicher speichern (Anzahl der Überschreibvorgänge unbegrenzt) 2: Alle Daten aus temporärem Speicher in nicht flüchtigen Speicher speichern (Nach Speicherung der Daten wird der Wert für y97 automatisch wieder auf „1“ gesetzt.)	–	–	J	J	0	9-123
y99	Loader-Verbindungsfunktion (Modusauswahl)	Frequenzeinstellung Betriebsbefehl 0: Gemäß H30-Wert Gemäß H30-Wert 1: Über RS-485-Verbindung (Loader) Gemäß H30-Wert 2: Gemäß H30-Wert Über RS-485-Verbindung (Loader) 3: Über RS-485-Verbindung (Loader) Über RS-485-Verbindung (Loader)	–	–	J	N	0	

(Hinweis) Die Buchstaben im Feld „Werkseinstellung“ bezeichnen die Lieferziele: A (Asien), C (China), E (Europa) und U (USA).

\*2 Verfügbar in ROM-Version 0500 oder höher.

Tabelle A Fuji Standardmotor-Parameter

Netzspannung	Passende Motorleistung kW (PS)	Umrichtertyp	Fuji-Standard-Drehmomentanhebung (%)	Nennstrom des Fuji Standardmotors (A)				Nennleistung des Fuji-Standardmotors (kW)	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Wiederanlaufzeit)			
				Parameter F09/A05	Parameter F11/A07/E34/E37					Parameter P02/A16	Parameter H13	
					Versandziel (Ausführung)							
					Asien	China	Europa					USA
Drei-phasig 200 V	0,1 (1/8)	FRN0001C2S-2□	8,4	0,62	0,68	0,73	0,63	0,10	0,5			
	0,2 (1/4)	FRN0002C2S-2□	8,4	1,18	1,30	1,38	1,21	0,20	0,5			
	0,4 (1/2)	FRN0004C2S-2□	7,1	2,10	2,30	2,36	2,11	0,40	0,5			
	0,75 (1)	FRN0006C2S-2□	6,8	3,29	3,60	3,58	3,27	0,75	0,5			
	1,5 (2)	FRN0010C2S-2□	6,8	5,56	6,10	5,77	5,44	1,50	0,5			
	2,2 (3)	FRN0012C2S-2□	6,8	8,39	9,20	8,80	8,24	2,20	0,5			
	3,7 (5)	FRN0020C2S-2□	5,5	13,67	15,00	14,26	13,40	3,70	0,5			
	5,5 (7,5)	FRN0025C2S-2□	4,9	20,50	22,50	21,25	20,06	5,50	0,5			
	7,5 (10)	FRN0033C2S-2□	4,4	26,41	29,00	26,92	25,72	7,50	0,5			
	11 (15)	FRN0047C2S-2□	3,5	38,24	42,00	38,87	37,21	11,00	1,0			
15 (20)	FRN0060C2S-2□	2,8	50,05	55,00	50,14	48,50	15,00	1,0				
Drei-phasig 400 V	0,4 (1/2)	FRN0002C2■-4□	7,1	1,04	1,15	1,15	1,06	0,40	0,5			
	0,75 (1)	FRN0004C2■-4□	6,8	1,72	1,82	1,80	1,63	0,75	0,5			
	1,5 (2)	FRN0005C2■-4□	6,8	3,10	3,20	3,10	2,76	1,50	0,5			
	2,2 (3)	FRN0007C2■-4□	6,8	4,54	4,72	4,60	4,12	2,20	0,5			
	3,7 (5)	FRN0011C2■-4□	5,5	7,43	7,70	7,50	6,70	3,70	0,5			
	5,5 (7,5)	FRN0013C2■-4□	4,9	11,49	11,84	11,50	10,24	5,50	0,5			
	7,5 (10)	FRN0018C2■-4□	4,4	14,63	15,00	14,50	12,86	7,50	0,5			
	11 (15)	FRN0024C2■-4□	3,5	21,23	21,73	21,00	18,60	11,00	1,0			
15 (20)	FRN0030C2■-4□	2,8	28,11	28,59	27,50	24,25	15,00	1,0				
Ein-phasig 200 V	0,1 (1/8)	FRN0001C2■-7□	8,4	0,62	0,68	0,73	0,63	0,10	0,5			
	0,2 (1/4)	FRN0002C2■-7□	8,4	1,18	1,30	1,38	1,21	0,20	0,5			
	0,4 (1/2)	FRN0004C2■-7□	7,1	2,10	2,30	2,36	2,11	0,40	0,5			
	0,75 (1)	FRN0006C2■-7□	6,8	3,29	3,60	3,58	3,27	0,75	0,5			
	1,5 (2)	FRN0010C2■-7□	6,8	5,56	6,10	5,77	5,44	1,50	0,5			
	2,2 (3)	FRN0012C2■-7□	6,8	8,39	9,20	8,80	8,24	2,20	0,5			
Ein-phasig 100 V	0,1 (1/8)	FRN0001C2S-6U	8,4	0,62	0,68	0,73	0,63	0,10	0,5			
	0,2 (1/4)	FRN0002C2S-6U	8,4	1,18	1,30	1,38	1,21	0,20	0,5			
	0,4 (1/2)	FRN0003C2S-6U	7,1	2,10	2,30	2,36	2,11	0,40	0,5			
	0,75 (1)	FRN0005C2S-6U	6,8	3,29	3,60	3,58	3,27	0,75	0,5			

Hinweise: Das Symbol (□) in der obigen Tabelle steht je nach Versandziel für A, C, E oder U. Bei dreiphasigen 200-V-Umrichtern steht das Symbol für A oder U.

Ein Kästchen (■) in der vorstehenden Tabelle der Umrichtertypen steht für S (Standardtyp) oder E (integrierter EMV-Filter), je nach Produktspezifikation.

Tabelle B Stromsollwert für einphasige 100-V-Umrichter

Passende Motorleistung (PS)	Umrichtertyp	Stromsollwert
1/8	FRN0001C2S-6U	0,8
1/4	FRN0002C2S-6U	1,5
1/2	FRN0003C2S-6U	3,0
1	FRN0005C2S-6U	5,0

## 9.2 Überblick über die Parameter

Dieser Abschnitt enthält eine detaillierte Beschreibung der in FRENIC-Mini-Umrichtern vorhandenen Parameter. In jeder Codegruppe sind deren Parameter in aufsteigender Reihenfolge der Kennnummern aufgeführt, sodass die Codes leichter aufzufinden sind. Zu beachten ist, dass zugehörige Parameter für die Einrichtung eines Umrichters in der Beschreibung des Parameters mit der niedrigsten Kennnummer enthalten sind. Diese zugehörigen Parameter sind oben rechts in der Titelleiste angegeben.

### 9.2.1 F-Parameter (Grundfunktionen)


<b>F00</b>	<b>Parameterschutz</b>
------------	------------------------

F00 gibt an, ob Parameterwerte (außer F00) und digitale Referenzwerte (z. B. Frequenzeinstellung, PID-Sollwert und Timerbetrieb) vor einer versehentlichen Änderung durch Betätigen der Tasten  $\uparrow$  /  $\downarrow$  geschützt werden sollen.

Wert für F00	Funktion
0	Deaktiviert sowohl den Parameterschutz als auch den Schutz digitaler Referenzdaten, wodurch sowohl Parameterwerte als auch digitale Referenzdaten mit den Tasten $\uparrow$ / $\downarrow$ geändert werden können.
1	Aktiviert den Parameterschutz und deaktiviert den Schutz digitaler Referenzdaten, wodurch digitale Referenzdaten mit den Tasten $\uparrow$ / $\downarrow$ geändert werden können. Sie können jedoch keine Parameterwerte ändern (außer F00).
2	Deaktiviert den Parameterschutz und aktiviert den Schutz digitaler Referenzdaten, wodurch Parameterwerte mit den Tasten $\uparrow$ / $\downarrow$ geändert werden können. Digitale Referenzdaten können jedoch nicht geändert werden.
3	Aktiviert sowohl den Parameterschutz als auch den Schutz digitaler Referenzdaten, wodurch weder Parameterwerte noch digitale Referenzdaten mit den Tasten $\uparrow$ / $\downarrow$ geändert werden können.

Die Aktivierung des Schutzes deaktiviert die Tasten  $\uparrow$  /  $\downarrow$  für die Änderung von Parameterwerten.



Zur Änderung des F00-Werts müssen die Tasten  $\text{STOP} + \uparrow$  (von 0 auf 1) oder  $\text{STOP} + \downarrow$  (von 1 auf 0) gleichzeitig betätigt werden.


 Auch bei F00 = 1 oder 3 können Parameterwerte über die Kommunikationsverbindung geändert werden. Für denselben Zweck ist das Signal **WE-KP**, mit dem die Bearbeitung von Parameterwerten vom Bedienfeld aus aktiviert wird, als Klemmenbefehl an den Digitaleingangsklemmen vorgesehen. (Siehe Beschreibungen von E01 bis E03.)


<b>F01</b>	<b>Frequenzeinstellung 1</b>	<b>C30 (Frequenzeinstellung 2)</b>
------------	------------------------------	------------------------------------

F01 bzw. C30 legen die Quelle fest, die Frequenzsollwert 1 bzw. Frequenzsollwert 2 vorgibt.

Werte für F01, C30	Funktion
0	Aktiviert die Tasten $\uparrow$ / $\downarrow$ auf dem Bedienteil. (Siehe Kapitel 3: „BEDIENUNG ÜBER DAS BEDIENTEIL“.) Der Frequenzsollwert kann unter C99 eingesehen werden.
1	Aktiviert den Spannungseingang für Klemme [12] (0 bis +10 V DC, Maximalfrequenz bei +10 V DC).

Werte für F01, C30	Funktion
2	Aktiviert den Stromeingang für Klemme [C1] (+4 bis +20 mA DC, Maximalfrequenz bei +20 mA DC).  Mit Parameter C40 erweitern Sie den Eingangsbereich von „+4 bis +20 mA DC“ auf „0 bis +20 mA DC“.
3	Aktiviert die Summe der Spannungs- (0 bis +10 V DC, Maximalfrequenz bei +10 V DC) bzw. Stromeingänge (+4 bis +20 mA DC oder 0 bis +20 mA DC, Maximalfrequenz bei +20 mA DC) an den Klemmen [12] und [C1].  Mit Parameter C40 erweitern Sie den Eingangsbereich von „+4 bis +20 mA DC“ auf „0 bis +20 mA DC“. Hinweis: Überschreitet die Summe den Wert für die Maximalfrequenz (F03/A01), wird die Maximalfrequenz verwendet.
4	Aktiviert das eingebaute Potenziometer (POT). (Maximalfrequenz wird bei Skalendendwert des POT erreicht.)
7	Aktiviert die den Digitaleingangsklemmen zugewiesenen Befehle <b>UP</b> und <b>DOWN</b> . Die Befehle <b>UP</b> (Wert = 17) und <b>DOWN</b> (Wert = 18) müssen zuvor den Digitaleingangsklemmen [X1] bis [X3] zugewiesen werden.







 • Außer den oben beschriebenen Frequenzsollwertquellen sind Befehlsquellen mit höherer Priorität einschließlich einer Kommunikationsverbindung und der Festfrequenz vorgesehen. Einzelheiten hierzu finden Sie im Blockschaltbild in Kapitel 4, Abschnitt 4.2, „Erzeugungsblock für den Sollwert der Antriebsfrequenz“.

 • Für Frequenzeinstellungen, die an den Klemmen [12] (Spannung) und [C1] (Strom) und dem eingebauten Potenziometer vorgenommen werden, ändert die Einstellung von Offset und Verstärkung die Beziehung zwischen diesen Frequenzeinstellungen und der Antriebsfrequenz. Einzelheiten hierzu finden Sie unter Parameter F18.

- Für die Eingänge der Klemmen [12] (Spannung) und [C1] (Strom) können Tiefpassfilter aktiviert werden. Siehe unter Parameter C33 bis C38.
- Mit dem Klemmenbefehl **Hz2/Hz1**, der einer der Digitaleingangsklemmen zugewiesen wurde, kann zwischen Frequenzeinstellung 1 (F01) und Frequenzeinstellung 2 (C30) umgeschaltet werden. Siehe unter Parameter E01 bis E03.

<b>F02</b>	<b>Bedienart</b>
------------	------------------

F02 wählt die Quelle aus, von der der Betriebsbefehl für den Motor gegeben wird.

Wert für F02	Beschreibung
0: Bedienteil (Drehrichtung durch einen Klemmenbefehl angeben)	Aktiviert die Tasten  /  zum Starten und Stoppen des Motors. Die Drehrichtung des Motors wird durch den Vorwärts- oder Rückwärtsbefehl angegeben.
1: Externe Signale (Digitaleingangsklemmen-Befehle)	Aktiviert den Vorwärts- oder Rückwärtsbefehl zum Starten und Stoppen des Motors.
2: Bedienteil (Vorwärtsdrehung)	Aktiviert die Tasten  /  zum Starten und Stoppen des Motors. Zu beachten ist, dass dieser Betriebsbefehl nur die Vorwärtsdrehung aktiviert. Die Drehrichtung muss nicht angegeben werden.
3: Bedienteil (Rückwärtsdrehung)	Aktiviert die Tasten  /  zum Starten und Stoppen des Motors. Zu beachten ist, dass dieser Betriebsbefehl nur die Rückwärtsdrehung aktiviert. Die Drehrichtung muss nicht angegeben werden.



- Wird der Parameter F02 auf „0“ oder „1“ eingestellt, müssen die Klemmenbefehle „Vorwärtslauf“ **FWD** und „Rückwärtslauf“ **REV** den Klemmen [FWD] bzw. [REV] zugewiesen werden.
- Bei eingeschaltetem Vorwärts- oder Rückwärtsbefehl kann der F02-Wert nicht geändert werden.
- Wenn F02 auf „1“ eingestellt ist, achten Sie beim Zuweisen der Vorwärts- und Rückwärtsbefehle zu den Klemmen [FWD] bzw. [REV] darauf, die Zielklemme vorher auszuschalten, andernfalls könnte der Motor unbeabsichtigt in Betrieb gesetzt werden.
- Außer den oben beschriebenen Betriebsbefehlsquellen sind Befehlsquellen mit höherer Priorität einschließlich einer Kommunikationsverbindung und der Festfrequenz vorgesehen.

<b>F03</b>	<b>Maximalfrequenz 1</b>	<b>A01 (Maximalfrequenz 2)</b>
------------	--------------------------	--------------------------------

F03 gibt die Maximalfrequenz (für Motor 1) an, mit der die Ausgangsfrequenz begrenzt wird. Die Angabe einer Maximalfrequenz, die über dem Nennwert des vom Umrichter angetriebenen Gerätes liegt, kann zu Schäden oder gefährlichen Situationen führen. Die Einstellung der Maximalfrequenz muss dem Nennwert des Gerätes entsprechen.

### ⚠ **VORSICHT**

Der Umrichter kann problemlos mit hohen Drehzahlen betrieben werden. Überprüfen Sie vor Einstellung der Drehzahl sorgfältig die technischen Daten des Motors oder Gerätes.

**Verletzungsgefahr!**



Die Änderung von F03-Werten zwecks höherer Ausgangsfrequenzen erfordert auch die Änderung von F15-Werten, in denen ein Frequenzbegrenzer (Oberwert) angegeben wird.

<b>F04</b>	<b>Eckfrequenz 1</b>	<b>H50 (Nichtlineare U/f-Kennlinie 1, Frequenz) A02 (Eckfrequenz 2)</b>
------------	----------------------	---

<b>F05</b>	<b>Nennspannung bei Eckfrequenz 1</b>	<b>H51 (Nichtlineare U/f-Kennlinie 1, Spannung) A03 (Nennspannung bei Eckfrequenz 2)</b>
------------	---------------------------------------	--

<b>F06</b>	<b>Maximale Ausgangsspannung 1</b>	<b>H52 (Nichtlineare U/f-Kennlinie 2, Frequenz) H53 (Nichtlineare U/f-Kennlinie 2, Spannung) A04 (Maximale Ausgangsspannung 2)</b>
------------	------------------------------------	--

Diese Parameter geben die Eckfrequenz und die Spannung bei der Eckfrequenz an, die für den ordnungsgemäßen Motorlauf erforderlich ist. Bei Kombination mit den zugehörigen Parametern H50 bis H53 können diese Parameter die nichtlineare U/f-Kennlinie definieren, indem die Zunahme oder Abnahme der Spannung an jedem Punkt der U/f-Kennlinie angegeben wird.

Nachfolgend werden Einstellungen beschrieben, die für die nichtlineare U/f-Kennlinie benötigt werden.

Bei hohen Frequenzen kann die Impedanz des Motors ansteigen, was zu einer unzureichenden Ausgangsspannung und einer Abnahme des Abtriebsmoments führt. Diese Funktion dient zur Anhebung der Spannung mit der maximalen Ausgangsspannung 1, um zu verhindern, dass dieses Problem auftritt. Es ist jedoch zu beachten, dass die Ausgangsspannung nicht über die Eingangsspannung des Umrichters hinaus erhöht werden kann.

■ **Eckfrequenz 1 (F04)**

Stellt die auf dem Typenschild des Motors angegebene Nennfrequenz ein.



### ■ Nennspannung bei Eckfrequenz 1 (F05)

Stellt den Wert „0“ oder die auf dem Typenschild des Motors angegebene Nennfrequenz ein.

- Bei Einstellung von „0“ wird die Nennspannung bei Eckfrequenz durch die Spannungsquelle des Umrichters bestimmt. Die Ausgangsspannung schwankt im selben Maß wie die Eingangsspannung.
- Bei Einstellung auf einen anderen Wert hält der Umrichter die Ausgangsspannung automatisch auf dem eingestellten Wert. Ist eine der Einstellungen für die automatische Drehmomentanhebung, automatische Energiesparfunktion oder Schlupfkompensation aktiv, müssen die Spannungseinstellungen der Nennspannung des Motors entsprechen.

### ■ Nichtlineare U/f-Kennlinien 1 und 2 für Frequenz (H50 und H52)

Stellt den Frequenzanteil an einem beliebigen Punkt der nichtlinearen U/f-Kennlinie ein.

(Die Einstellung „0,0“ bei H50 oder H52 deaktiviert den Betrieb mit nichtlinearer U/f-Kennlinie.)

### ■ Nichtlineare U/f-Kennlinien 1 und 2 für Spannung (H51 und H53)

Stellt den Spannungsanteil an einem beliebigen Punkt der nichtlinearen U/f-Kennlinie ein.

### ■ Maximale Ausgangsspannung (F06)

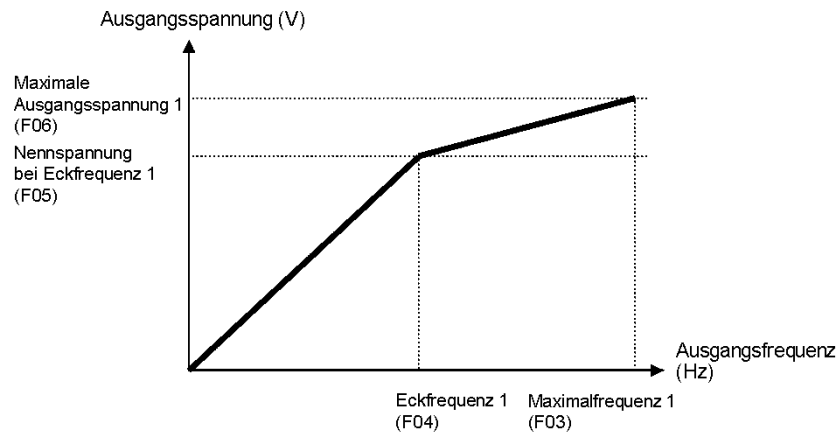
Stellt die Spannung bei der Maximalfrequenz 1 ein (F03)



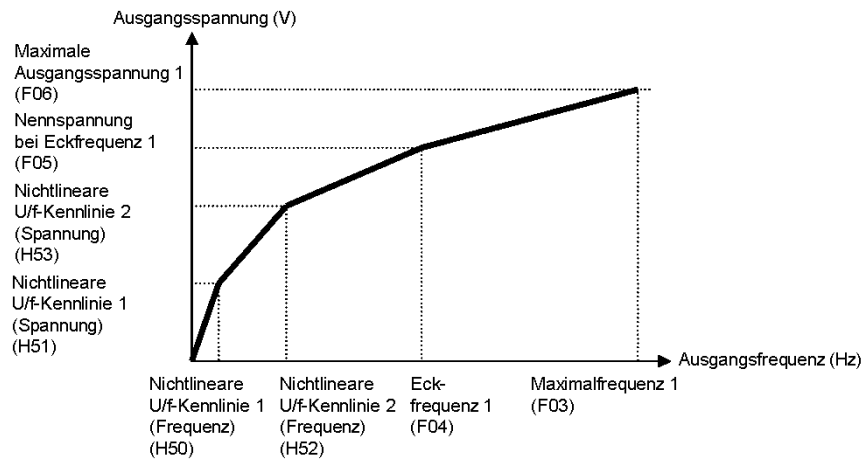
- Wenn F05 (Nennspannung bei Eckfrequenz 1) auf „0“ eingestellt ist, sind die Einstellungen von H50 bis H53 und F06 nicht wirksam. (Liegt der nichtlineare Punkt unter der Eckfrequenz, wird die lineare U/f-Kennlinie verwendet. Liegt er darüber, wird die Ausgangsspannung konstant gehalten.)
- Bei aktivierter automatischer Drehmomentanhebung (F37) wird die nichtlineare U/f-Kennlinie nicht wirksam.

### Beispiele:

#### ■ Normale (lineare) U/f-Kennlinie

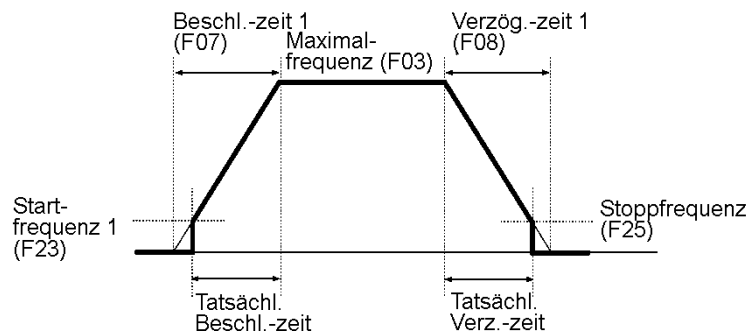


■ U/f-Kennlinie mit zwei nichtlinearen Punkten



<b>F07</b>	<b>Beschleunigungszeit 1</b>	<b>E10 (Beschleunigungszeit 2)</b>
<b>F08</b>	<b>Verzögerungszeit 1</b>	<b>E11 (Verzögerungszeit 2)</b>

F07 gibt die Beschleunigungszeit an, die Zeitdauer, in der die Frequenz von 0 Hz auf die Maximalfrequenz ansteigt. F08 gibt die Verzögerungszeit an, die Zeitdauer, in der die Frequenz von der Maximalfrequenz auf 0 Hz absinkt.



- Wenn Sie mit Parameter H07 eine S-förmige oder nichtlineare Beschleunigungs-/Verzögerungskennlinie einstellen, sind die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten länger als angegeben. Nähere Informationen finden Sie in den Beschreibungen zu Parameter H07.
- Bei der Einstellung einer unsachgemäß kurzen Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird möglicherweise die Strombegrenzerfunktion oder die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) aktiviert, was zu einer längeren Beschleunigungs-/Verzögerungszeit führt als angegeben.



Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 (F07, F08) und Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2 (E10, E11) werden über den Klemmenbefehl **RTI** geschaltet, der über einen der Parameter E01 bis E03 einer Digitaleingangsklemme zugeordnet ist.

<b>F09</b>	<b>Drehmomentanhebung 1</b>	<b>F37 (Lastauswahl/Automatische Drehmomentanhebung/ Automatische Energiesparfunktion 1) A05 (Drehmomentanhebung 2)</b>
------------	-----------------------------	---

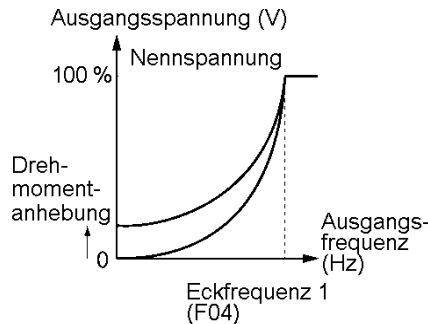
F37 gibt die U/f-Kennlinie, die Art der Drehmomentanhebung und die automatische Energiesparfunktion an, um den Betrieb in Abhängigkeit von den Eigenschaften der Last zu optimieren. F09 gibt die Art der Drehmomentanhebung an, um ein ausreichendes Anlaufmoment zu gewährleisten.

Werte für F37	U/f-Kennlinie	Drehmomentanhebung (F09)	Automatische Energiesparfunktion	Verwendbare Last
0	U/f-Kennlinie mit variablem Drehmoment	Drehmomentanhebung durch F09	Deaktivieren	Variable Drehmomentbelastung (Universallüfter und -pumpen)
1	Lineare U/f-Kennlinie			Konstante Drehmomentbelastung
2		Automatische Drehmomentanhebung		Konstante Drehmomentlast (einzustellen, wenn es zu einer Übererregung des Motors im Leerlauf kommen kann)
3	U/f-Kennlinie mit variablem Drehmoment	Drehmomentanhebung durch F09	Aktivieren	Variable Drehmomentbelastung (Universallüfter und -pumpen)
4	Lineare U/f-Kennlinie			Konstante Drehmomentbelastung
5		Automatische Drehmomentanhebung		Konstante Drehmomentlast (einzustellen, wenn es zu einer Übererregung des Motors im Leerlauf kommen kann)

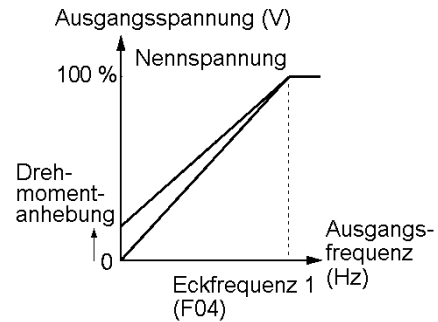
**Hinweis:** Betragen das Lastmoment plus Beschleunigungsmoment mehr als 50 % des Nenn Drehmoments, wird die Wahl der linearen U/f-Kennlinie (Werkseinstellung) empfohlen.

### ■ U/f-Kennlinien

Die FRENIC-Mini-Umrichter bieten eine Vielzahl von U/f-Kennlinien und Drehmomentanhebungen mit U/f-Kennlinien für Lasten mit variablem Drehmoment wie Allzwecklüfter und -pumpen und für Spezialpumpen, die ein hohes Anlaufmoment benötigen. Es stehen zwei Arten von Drehmomentanhebungen zur Verfügung: manuell und automatisch.



U/f-Kennlinie mit variablem Drehmoment (F37=0)



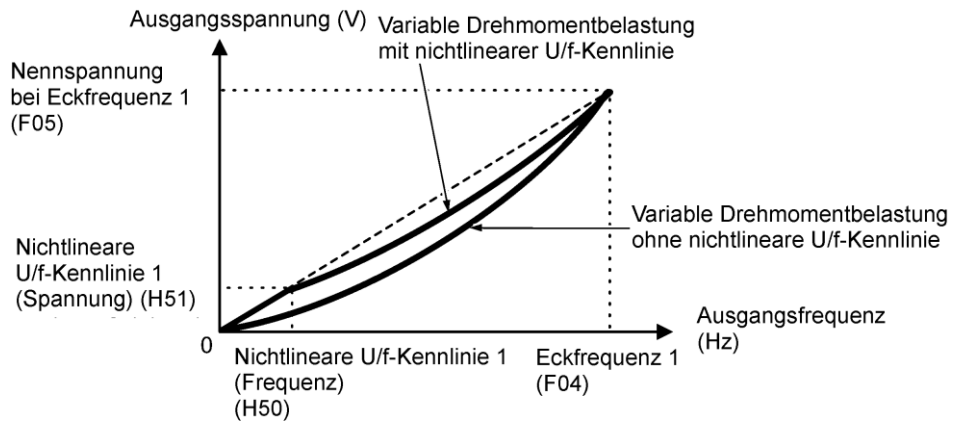
Lineare U/f-Kennlinie (F37=1)



Bei Wahl der U/f-Kennlinie mit variablem Drehmoment ( $F37 = 1$  oder  $3$ ) ist die Ausgangsspannung möglicherweise zu gering. Eine unzureichende Ausgangsspannung kann je nach Eigenschaft des Motors selbst und der Last bei niedrigen Frequenzen zu einem geringeren Abtriebsmoment des Motors führen. In diesem Fall wird empfohlen, mithilfe der nichtlinearen U/f-Kennlinie die Ausgangsspannung bei niedrigen Frequenzen zu erhöhen (H50, H51).

Empfohlener Wert:  $H50 = 1/10$  der Eckfrequenz

$H51 = 1/10$  der Spannung bei Eckfrequenz



### ■ Drehmomentanhebung

#### • Manuelle Drehmomentanhebung (F09)

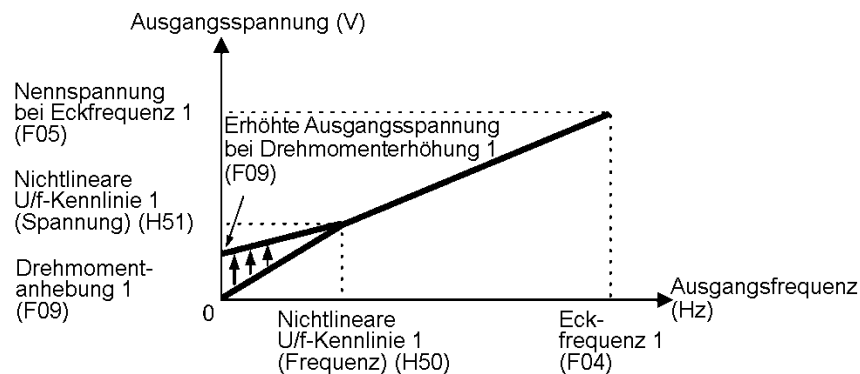
Bei der Drehmomentanhebung mit F09 wird zu der grundlegenden U/f-Kennlinie unabhängig von der Last eine konstante Spannung addiert, um die Ausgangsspannung zu bilden. Zur Gewährleistung eines ausreichenden Anlaufmoments stellen Sie die Ausgangsspannung mithilfe von F09 manuell so ein, dass sie dem Motor und dessen Last optimal entspricht. Geben Sie einen geeigneten Wert ein, der für einen weichen Anlauf des Motors sorgt und bei geringer Last oder im Leerlauf keine Übererregung verursacht.

Die Drehmomentanhebung über F09 gewährleistet eine hohe Antriebsstabilität, da die Ausgangsspannung unabhängig von Lastschwankungen konstant bleibt.

Geben Sie die F09-Werte in Prozentwerten der Nennspannung bei Eckfrequenz 1 (F05) an. Vor dem Versand wird F09 im Werk auf einen Wert eingestellt, der für ca. 100 % des Anlaufmoments sorgt.

**Hinweis** Die Angabe eines hohen Wertes für die Drehmomentanhebung erzeugt ein hohes Drehmoment, kann jedoch im Leerlauf aufgrund von Übererregung zu einem Überstrom führen. Wird der Motor dann weiterhin angetrieben, kann es zu einer Überhitzung des Motors kommen. Stellen Sie die Drehmomentanhebung auf einen geeigneten Wert ein, um eine derartige Situation zu vermeiden.

Werden die nichtlineare U/f-Kennlinie und die Drehmomentanhebung zusammen verwendet, wird die Drehmomentanhebung unterhalb der Frequenz am Punkt der nichtlinearen U/f-Kennlinie wirksam.



#### • Automatische Drehmomentanhebung

Diese Funktion optimiert die Ausgangsspannung automatisch, um sie dem Motor und dessen Last anzupassen. Bei geringer Last reduziert die automatische Drehmomentanhebung die Ausgangsspannung, um eine Übererregung des Motors zu verhindern. Bei hoher Last erhöht sie die Ausgangsspannung, um das Abtriebsmoment des Motors zu erhöhen.

**Hinweis** • Da diese Funktion auch von den Motoreigenschaften abhängt, stellen Sie die Eckfrequenz 1 (F04), die Nennspannung bei Eckfrequenz 1 (F05) und weitere zugehörige Motorparameter (P01, P03 und P06 bis P99) entsprechend der Motorleistung und den Motoreigenschaften ein, oder führen Sie die automatische Abstimmung (P04) durch.

• Bei Antrieb eines Spezialmotors oder nicht ausreichend fester Last könnte das Maximaldrehmoment abnehmen oder ein instabiler Betrieb des Motors eintreten. Verwenden Sie in derartigen Fällen nicht die automatische, sondern die manuelle Drehmomentanhebung über F09 (F37 = 0 oder 1).

■ Autom. Energiesparfunktion

Diese Funktion regelt automatisch die Versorgungsspannung des Motors, um den Gesamtleistungsverlust von Motor und Umrichter auf ein Minimum zu reduzieren. (Zu beachten ist, dass diese Funktion je nach den Eigenschaften des Motors bzw. der Last möglicherweise nicht effektiv ist. Überprüfen Sie die Vorteile der Energiesparfunktion, bevor Sie diese Funktion in Ihrem Spannungssystem anwenden.)

Diese Funktion gilt nur für den Betrieb mit konstanter Drehzahl. Beim Beschleunigen/Verzögern läuft der Umrichter je nach Einstellung der F37-Werte mit manueller (F09) oder automatischer Drehmomentanhebung. Bei aktivierter automatischer Energiesparfunktion reagiert der Umrichter möglicherweise langsam auf Änderungen der Motordrehzahl. Verwenden Sie diese Funktion nicht in Anlagen, die eine schnelle Beschleunigung/Verzögerung erfordern.



- Die automatische Energiesparfunktion ist bei einer Eckfrequenz von 60 Hz oder darunter vorgesehen. Bei Eckfrequenzen über 60 Hz wird nur eine geringe oder gar keine Energieeinsparung erreicht. Der automatische Energiesparbetrieb ist für den Betrieb unterhalb der Eckfrequenz vorgesehen. Bei Frequenzen über der Eckfrequenz ist der automatische Energiesparbetrieb unwirksam.
- Da diese Funktion auch von den Motoreigenschaften abhängt, stellen Sie die Eckfrequenz 1 (F04), die Nennspannung bei Eckfrequenz 1 (F05) und weitere zugehörige Motorparameter (P01, P03 und P06 bis P99) entsprechend der Motorleistung und den Motoreigenschaften ein, oder führen Sie die automatische Abstimmung (P04) durch.

<b>F10</b>	<b>Elektrothermischer Überlastschutz für Motor 1</b> (Motorcharakteristik auswählen) <b>A06 (Elektronischer thermischer Überlastschutz für Motor 2, Motorcharakteristik auswählen)</b>
<b>F11</b>	<b>Elektrothermischer Überlastschutz für Motor 1</b> (Überlast-Pegel) <b>A07 (Elektronischer thermischer Überlastschutz für Motor 2, Überlast-Pegel)</b>
<b>F12</b>	<b>Elektrothermischer Überlastschutz für Motor 1</b> (Thermische Zeitkonstante) <b>A08 (Elektronischer thermischer Überlastschutz für Motor 2, Thermische Zeitkonstante)</b>

Mit F10 bis F12 werden die thermischen Eigenschaften des Motors in Bezug auf seinen elektrothermischen Überlastschutz angegeben, der dazu dient, Überlastzustände des Motors im Umrichter zu erkennen.

Mit F10 werden die Eigenschaften des Kühlsystems am Motor, mit F11 der Strom zur Erkennung des Überlastzustandes und mit F12 die thermische Zeitkonstante angegeben.



Die mit F10 und F11 angegebenen thermischen Eigenschaften des Motors werden außerdem für die Überlast-Frühwarnung verwendet. Selbst wenn Sie nur die Überlast-Frühwarnung benötigen, müssen Sie die Eigenschaftswerte für diese Parameter einstellen. Zur Deaktivierung des elektrothermischen Überlastschutzes stellen Sie den Parameter F11 auf „0,00“ ein.

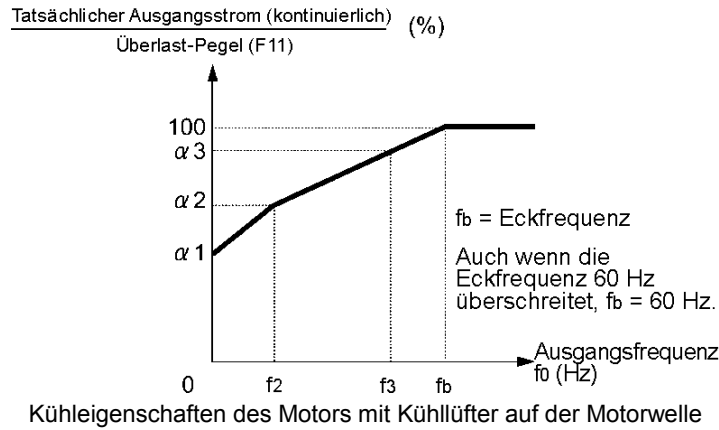
■ Motorcharakteristik (F10)

Mit F10 wählen Sie zwischen den Kühlsystemen des Motors – über die Motorwelle oder den separat angetriebenen Kühllüfter.

Werte für F10	Funktion
1	Für Universalmotor und standardmäßigen Permanentmagnet-Synchronmotor von Fuji mit Kühllüfter auf der Motorwelle. (Verringerte Kühlwirkung beim Betrieb mit niedrigen Frequenzen.)
2	Für umrichterregerten Motor mit separat angetriebenem Kühllüfter. (Kühlwirkung wird unabhängig von der Ausgangsfrequenz aufrechterhalten.)

Die folgende Abbildung zeigt die Betriebseigenschaften des elektrothermischen Überlastschutzes bei  $F10 = 1$ . Die charakteristischen Faktoren  $\alpha 1$  bis  $\alpha 3$  und ihre zugehörigen Ausgangsfrequenzen  $f2$  und  $f3$  unterscheiden sich je nach den Eigenschaften des Motors.

In der folgenden Tabelle sind die durch die Motorleistung ( $P02$ ) und die Motorcharakteristik ( $P99$ ) bestimmten Faktoren aufgeführt.



Am Motor anliegende Nennleistung und charakteristische Faktoren bei Einstellung von P99 (Auswahl Motor 1) auf „0“ oder „4“

Motor-Nennleistung kW (PS)	Thermische Zeitkonstante $\tau$ (Werks-einstellung)	Stromsollwert zum Einstellen der thermischen Zeitkonstante ( $I_{max}$ )	Ausgangsfrequenz für den charakteristischen Faktor des Motors		Charakteristischer Faktor		
			f2	f3	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$
0,1 bis 0,75 (1/8 bis 1)	5 min	Zulässiger Dauerstrom $\times$ 150 %	5 Hz	7 Hz	75 %	85 %	100 %
1,5 bis 4,0 (2 bis 5)					85 %	85 %	100 %
5,5 bis 11 (7,5 bis 15)				6 Hz	90 %	95 %	100 %
15 (20)				7 Hz	85 %	85 %	100 %
18,5 (25), 22 (30)				5 Hz	92 %	100 %	100 %
30 (40)	10 min		Eckfrequenz $\times$ 33 %	Eckfrequenz $\times$ 33 %	54 %	85 %	90 %

Am Motor anliegende Nennleistung und charakteristische Faktoren bei Einstellung von P99 (Auswahl Motor 1) auf „1“ oder „3“

Motor-Nennleistung kW (PS)	Thermische Zeitkonstante $\tau$ (Werks-einstellung)	Stromsollwert zum Einstellen der thermischen Zeitkonstante ( $I_{max}$ )	Ausgangsfrequenz für den charakteristischen Faktor des Motors		Charakteristischer Faktor		
			f2	f3	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$
0,1 bis 22 (1/8 bis 30)	5 min	Zulässiger Dauerstrom $\times$ 150 %	Eckfrequenz $\times$ 33 %	Eckfrequenz $\times$ 33 %	69 %	90 %	90 %
30 (40)	10 min			Eckfrequenz $\times$ 83 %	54 %	85 %	95 %

Bei  $F10 = 2$  wird die Kühlwirkung nicht durch die Ausgangsfrequenz verringert, sodass der Überlast-Pegel ein konstanter Wert ohne Reduktion ist ( $F11$ ).

### ■ Überlast-Pegel (F11)

F11 gibt den Schwellenwert (in Ampere) an, bei dem der elektrothermische Überlastschutz für den Motor aktiviert wird.

Stellen Sie F11 auf den Nennstrom des Motors beim Antrieb mit der Eckfrequenz ein (d. h. auf das 1,0- bis 1,1-fache des Nennstroms des Motors). Zur Deaktivierung des elektrothermischen Überlastschutzes stellen Sie F11 auf „0,00“ ein.

### ■ Thermische Zeitkonstante (F12)

F12 gibt die thermische Zeitkonstante des Motors an. Fließt während der durch F12 angegebenen Zeit ein Strom von 150 % des durch F11 angegebenen Überlast-Pegels, erkennt der thermische Überlastschutz eine Überlastung des Motors und wird ausgelöst. Die thermische Zeitkonstante für Universalmotoren einschließlich der Fuji-Motoren beträgt in der Werkseinstellung ca. 5 Minuten.

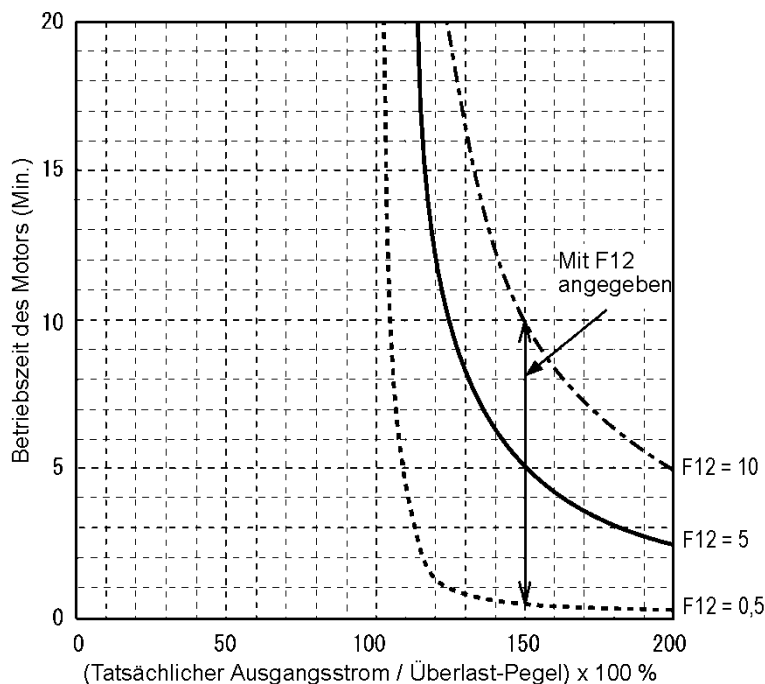
- Wertebereich: 0,5 bis 75,0 (Minuten) in Stufen von 0,1 (Minuten)

(Beispiel) Wenn der F12-Wert auf 5 Minuten eingestellt ist

Der elektrothermische Überlastschutz wird wie nachfolgend dargestellt aktiviert, um einen Alarmstatus (Alarmcode *011*) zu erkennen, wenn der Ausgangsstrom von 150 % des Überlast-Pegels (durch F11 angegeben) für 5 Minuten oder von 120 % für ca. 12,5 Minuten fließt.

Die tatsächliche Antriebszeit, die benötigt wird, um einen Überlastalarm des Motors auszulösen, ist möglicherweise geringer als der angegebene Wert für den Zeitraum, ab dem der Ausgangsstrom den Nennstrom (100 %) überschreitet und die 150 % des Überlast-Pegels erreicht.

Beispiel für die Eigenschaften zur Erkennung des thermischen Überlastzustandes





<b>F14</b>	<b>Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall (Modus-Auswahl)</b> <b>H13 (Wiederanlaufzeit)</b> <b>H14 (Frequenzabfallrate)</b> <b>H15 (Dauerbetrieb)</b> <b>H92 (Betriebsfortsetzung, P)</b> <b>H93 (Betriebsfortsetzung, I)</b>
------------	---

F14 gibt die bei einem kurzzeitigem Netzspannungsausfall vom Umrichter auszuführende Aktion an, z. B. Abschaltung und Wiederanlauf.

■ Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall (Modus-Auswahl) (F14)

Wert für F14	Beschreibung
0: Wiederanlauf deaktivieren (sofortige Trip-Abschaltung)	Sobald aufgrund eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls die Zwischenkreisspannung unter den Schwellenwert fällt, gibt der Umrichter den Unterspannungsalarm <i>Iu</i> aus und schaltet den Ausgang ab, sodass der Motor austrudelt.
1: Wiederanlauf deaktivieren (Abschaltung nach Spannungswiederkehr)	Sobald aufgrund eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls die Zwischenkreisspannung unter den Schwellenwert fällt, schaltet der Umrichter den Ausgang ab, sodass der Motor austrudelt, wechselt jedoch nicht in den Unterspannungszustand und gibt keinen Unterspannungsalarm <i>Iu</i> aus. Im Moment der Spannungswiederkehr wird der Unterspannungsalarm <i>Iu</i> ausgegeben.
2: Abschaltung nach Verzögerung bis Stopp	Sobald die Zwischenkreisspannung aufgrund eines kurzzeitigen Spannungsausfalls unter den Dauerbetriebsstand fällt, wird die Verzögerung-bis-Stopp-Steuerung aufgerufen. Mit der Verzögerung bis Stopp wird Bewegungsenergie aus dem Trägheitsmoment der Last zurückgewonnen. Der Motor wird dadurch verlangsamt und die Verzögerung fortgesetzt. Nach der Verzögerung bis Stopp wird der Unterspannungsalarm <i>Iu</i> ausgegeben. (Verfügbar in ROM-Version 0500 oder höher.)
4: Wiederanlauf aktivieren (Wiederanlauf mit der Frequenz aktivieren, bei der der Spannungsausfall auftrat (für allgemeine Lasten))	Sobald aufgrund eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls die Zwischenkreisspannung unter den Schwellenwert fällt, speichert der Umrichter die zu diesem Zeitpunkt anliegende Frequenz und schaltet den Ausgang ab, sodass der Motor austrudelt. Wurde ein Betriebsbefehl eingegeben, führt die Spannungswiederkehr zum Wiederanlauf des Umrichters mit der beim Auftreten des Netzspannungsausfalls gespeicherten Ausgangsfrequenz. Diese Einstellung ist ideal geeignet für Anwendungen, bei denen das Trägheitsmoment groß genug ist, um den Motor schnell abzubremesen, z. B. Lüfter, wenn der Motor nach dem Auftreten eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls austrudelt.
5: Wiederanlauf aktivieren (Wiederanlauf mit der Startfrequenz, für Lasten mit geringer Trägheit)	Nach einem kurzzeitigem Netzspannungsausfall führen die Spannungswiederkehr und die Eingabe eines Betriebsbefehls zum Wiederanlauf des Umrichters mit der durch den Parameter F23 angegebenen Startfrequenz. Diese Einstellung ist ideal geeignet für Anwendungen mit hohen Lasten und geringem Trägheitsmoment wie Pumpen, bei denen die Motordrehzahl beim Austrudeln nach dem Auftreten eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls schnell auf null absinkt.

### ⚠ **WARNUNG**

Wenn Sie den „Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall“ aktivieren (Parameter F14 = 4 oder 5), führt der Umrichter den Wiederanlauf des Motors nach der Spannungswiederkehr automatisch durch. Die Maschinen und Anlagen müssen so ausgelegt sein, dass nach dem Wiederanlauf die Sicherheit von Personen gewährleistet ist.

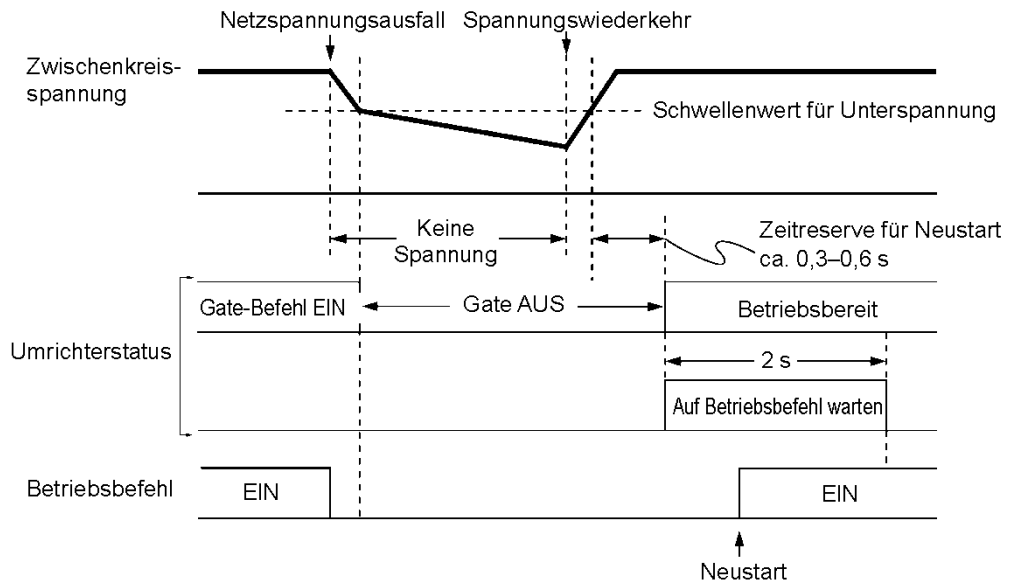
**Unfallgefahr!**

■ **Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Grundlegende Funktionsweise):**

Der Umrichter erkennt einen kurzzeitigen Netzspannungsausfall, nachdem er festgestellt hat, dass während des Umrichterbetriebs die Zwischenkreisspannung den Schwellenwert für die Unterspannung unterschritten hat. Bei geringer Last des Motors und extrem kurzer Dauer des kurzzeitigen Netzspannungsausfalls ist der Spannungsabfall möglicherweise nicht groß genug für die Erkennung eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls und der Motor läuft möglicherweise ohne Unterbrechung weiter.

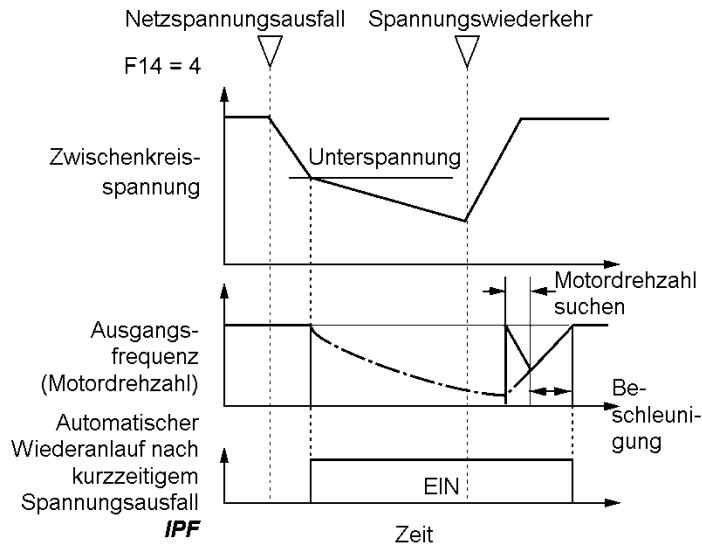
Nach Erkennung eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls wechselt der Umrichter in den Wiederanlaufmodus (nach der Spannungswiederkehr) und bereitet sich auf den Wiederanlauf vor. Nach der Spannungswiederkehr durchläuft der Umrichter eine anfängliche Aufladephase und wechselt in den Betriebsbereitschaftszustand. Bei Auftreten eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls kann die Netzspannung für externe Stromkreise wie Relaissteuerungen ebenfalls abfallen, sodass der Betriebsbefehl abgeschaltet wird. Zur Bewältigung einer derartigen Situation wartet der Umrichter zwei Sekunden lang auf die Eingabe eines Befehls, nachdem er in den Betriebsbereitschaftszustand gewechselt hat. Erhält der Umrichter innerhalb von zwei Sekunden einen Betriebsbefehl, beginnt er mit der Abarbeitung des Wiederanlaufs anhand der Werte des Parameters F14 (Modus-Auswahl). Erhält der Umrichter innerhalb des Wartezeitraums von zwei Sekunden keinen Betriebsbefehl, bricht der Umrichter den Wiederanlaufmodus ab (nach der Spannungswiederkehr) und muss mit der normalen Startfrequenz beginnend wieder gestartet werden. Achten Sie daher darauf, dass nach einem kurzzeitigen Netzspannungsausfall innerhalb von zwei Sekunden ein Betriebsbefehl eingegeben wird, oder installieren Sie ein Relais mit mechanischer Selbsthaltung.

Bei der Eingabe von Betriebsbefehlen über das Bedienteil ist die oben beschriebene Aktion ebenfalls in dem Modus (F02 = 0) erforderlich, bei dem die Drehrichtung durch die Klemmenbefehle **FWD** oder **REV** bestimmt wird. In den Modi mit fester Drehrichtung (F02 = 2 oder 3) wird der Betriebsbefehl im Umrichter gespeichert, sodass der Wiederanlauf beginnt, sobald der Umrichter in den Betriebsbereitschaftszustand wechselt.



**Hinweis** Wird während des Netzspannungsausfalls der Klemmenbefehl „Austrudeln“ **BX** eingegeben, verlässt der Umrichter den Wiederanlaufmodus und wechselt in den normalen Betriebsmodus. Wird bei anliegender Netzspannung ein Betriebsbefehl eingegeben, startet der Umrichter mit seiner normalen Startfrequenz (F23).

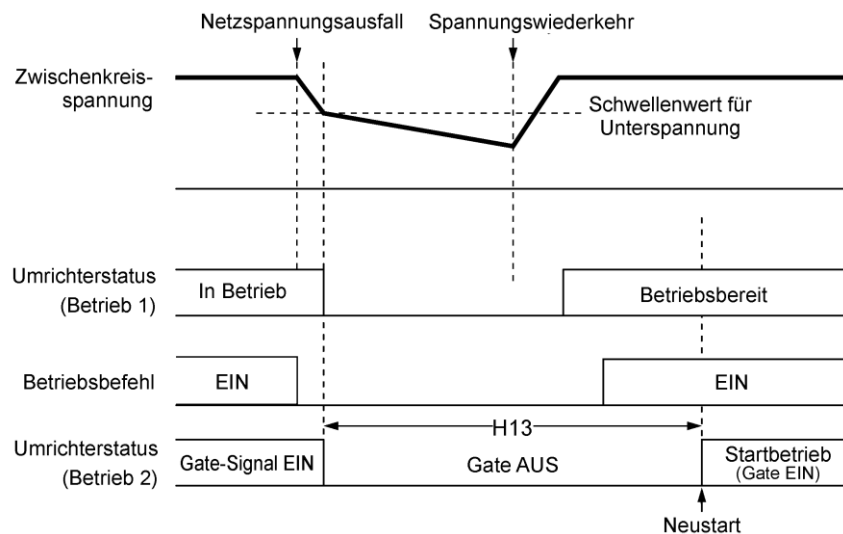
Während eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls bremsst der Motor ab. Nach der Spannungswiederkehr läuft der Umrichter mit der unmittelbar vor dem kurzzeitigen Netzspannungsausfall gültigen Frequenz wieder an. Danach setzt die Strombegrenzungsfunktion ein, und die Ausgangsfrequenz des Umrichters wird automatisch verringert. Wenn die Ausgangsfrequenz der Motordrehzahl entspricht, beschleunigt der Motor auf die ursprüngliche Ausgangsfrequenz. Siehe folgende Abbildung. In diesem Fall muss die schnell ansprechende Strombegrenzung aktiviert werden (H12 = 1).



■ Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Wiederanlaufzeit) (H13)

H13 gibt die Zeitdauer ab dem Auftreten des kurzzeitigen Netzspannungsausfalls an, bis der Umrichter mit dem Wiederanlaufprozess reagiert.

Startet der Umrichter den Motor bei noch hoher Restspannung des Motors, kann es zu einem starken Stoßstrom kommen oder es tritt aufgrund zeitweiliger Energierückgewinnung ein Überspannungsalarm auf. Daher wird empfohlen, H13 aus Sicherheitsgründen auf einen bestimmten Wert einzustellen, bei dem der Wiederanlauf erst stattfindet, nachdem die Restspannung auf einen kleinen Wert abgefallen ist. Zu beachten ist, dass nach der Spannungswiederkehr der Wiederanlauf erst stattfindet, nachdem die Wiederanlaufzeit (H13) verstrichen ist.



## Werkseinstellung

In der Werkseinstellung ist H13 je nach Umrichterleistung auf einen der nachfolgend aufgeführten Werte eingestellt. Grundsätzlich brauchen Sie die Werte von H13 nicht zu ändern. Wenn jedoch eine lange Wiederanlaufzeit die Strömungsgeschwindigkeit der Pumpe übermäßig verringert oder zu anderen Problemen führt, können Sie die Einstellung auch auf etwa die Hälfte des Standardwertes reduzieren. Achten Sie in einem solchen Fall darauf, dass keine Alarmer auftreten.

Umrichterleistung kW (PS)	Werkseinstellung von H13 (Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Wiederanlaufzeit))
0,1 bis 7,5 (1/8 bis 10)	0,5 (Sekunden)
11 bis 15 (15 bis 20)	1,0 (Sekunden)

### ■ Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Frequenzabfallrate) (H14)

Während des Wiederanlaufs nach einem kurzzeitigem Netzspannungsausfall fließt ein übermäßiger Strom, der den Überstrombegrenzer aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters und die Leerlaufdrehzahl des Motors nicht aneinander angeglichen werden können. In diesem Fall reduziert der Umrichter die Ausgangsfrequenz gemäß der durch H14 angegebenen Geschwindigkeit (Frequenzabfallrate: Hz/s), um sie der Leerlaufdrehzahl anzupassen.

Wert für F14	Umrichteraktion für den Frequenzabfall
0,00	Gemäß der angegebenen Verzögerungszeit
0,01 bis 100,00 (Hz/s)	Gemäß den durch H14 angegebenen Werten
999	Entsprechend der Einstellung des PI-Reglers im Strombegrenzer (des Regelblocks für die Strombegrenzung in Abbildung 4.3.1 im Abschnitt 4.4). (Die PI-Konstante ist im Umrichter fest eingestellt.)



Bei zu großer Steilheit des Frequenzabfalls findet möglicherweise eine Rückgewinnung in dem Moment statt, in dem die Drehzahl des Motors der Ausgangsfrequenz des Umrichters entspricht, wodurch eine Abschaltung verursacht wird. Im Gegensatz dazu verlängert sich bei zu geringer Frequenzabfallrate möglicherweise die Zeit, die zur Anpassung der Ausgangsfrequenz an die Motordrehzahl benötigt wird (Dauer der Strombegrenzung), wodurch die Überlastvermeidung des Umrichters ausgelöst wird.

### ■ Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Dauerbetrieb) (H15) Betriebsfortsetzung (P und I) (H92, H93)

- Abschaltung nach Verzögerung bis Stopp (F14 = 2)

Tritt ein kurzzeitiger Spannungsausfall auf, während F14 auf „2“ (Abschaltung nach Verzögerung bis Stopp) eingestellt ist, beginnt der Umrichter den Steuerungsablauf für „Verzögerung bis Stopp“, wenn die Zwischenkreisspannung unter den durch H15 angegebenen Dauerbetriebspegel sinkt.

Bei der Regelung für den Modus „Verzögerung bis Stopp“ senkt der Umrichter seine Ausgangsfrequenz und hält die Zwischenkreisspannung mithilfe des PI-Reglers konstant. P- und I-Anteile (Proportional- und Integral-Anteile) des PI-Reglers werden durch H92 bzw. H93 angegeben.

Für den Normalbetrieb des Umrichters müssen die Werte von H15, H92 und H93 nicht geändert werden.

**Hinweis** Wenn Sie „Abschaltung nach Verzögerung bis Stopp“ wählen, kann der Umrichter dies unter Umständen nicht umsetzen, wenn aufgrund einer Unterspannung durch Steuerungsverzögerung die Trägheit der Last gering oder die Last schwer ist. Wenn in einem solchen Fall „Abschaltung nach Verzögerung bis Stopp“ gewählt ist, lässt der Umrichter ein Austrudeln des Motors zu.

Ist die Eingangsspannung für den Umrichter zu hoch, macht ein hoher Dauerbetriebspegel die Regelung stabiler, auch wenn die Trägheit der Last relativ klein ist. Wird der Dauerbetriebspegel zu hoch eingestellt, kann dies jedoch zur Aktivierung der Dauerbetriebsregelung im Normalbetrieb führen.

**Hinweis** Ist die Eingangsspannung für den Umrichter extrem niedrig, kann die Dauerbetriebsregelung auch im Normalbetrieb, zu Beginn der Beschleunigung oder bei einer plötzlichen Laständerung aktiviert werden. Um dies zu vermeiden, sollten Sie den Dauerbetriebspegel senken. Senken Sie diesen allerdings zu weit, kann dies zu einer Unterspannung aufgrund des Spannungsabfalls durch eine Steuerungsverzögerung führen.

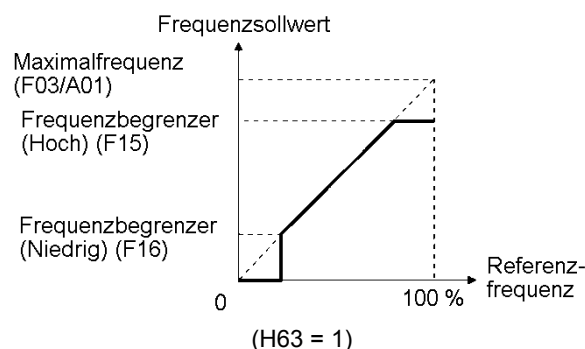
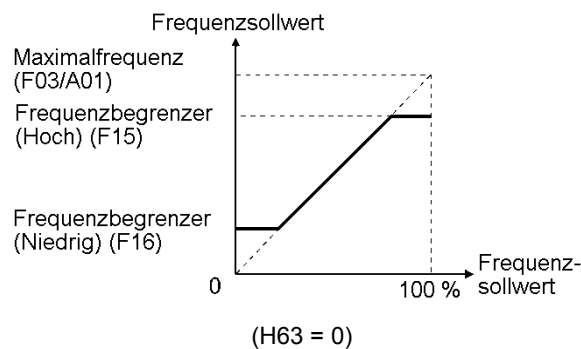
Bevor Sie den Dauerbetriebspegel ändern, vergewissern Sie sich, dass die Dauerbetriebsregelung ordnungsgemäß durchgeführt wird. Berücksichtigen Sie dabei die Lastschwankungen und die Eingangsspannung.

<b>F15</b>	<b>Frequenzbegrenzer (Oberwert)</b>
<b>F16</b>	<b>Frequenzbegrenzer (Unterwert)      H63 (Unterwertbegrenzer, Modus-Auswahl)</b>

F15 und F16 geben den oberen bzw. unteren Grenzwert der Ausgangsfrequenz an.

H63 gibt wie folgt die auszuführende Aktion an, wenn die Ausgangsfrequenz unter den durch F16 angegebenen unteren Grenzwert fällt:

- Wenn H63 = 0: Die Ausgangsfrequenz wird auf dem durch F16 angegebenen unteren Grenzwert gehalten.
  - Wenn H63 = 1: Der Umrichter verzögert den Motor bis zum Stopp.
- Wertebereich: 0,0 bis 400,0 Hz





- Ändern Sie den Frequenzbegrenzer (Oberwert) (F15), um den Frequenzsollwert zu erhöhen, müssen Sie unbedingt die Maximalfrequenz (F03, A01) entsprechend ändern.
- Behalten Sie die folgenden Beziehungen unter den Werten für die Frequenzsteuerung bei:

$$F15 > F16, F15 > F23(A12) \text{ und } F15 > F25$$

$$F03/A01 > F16$$

Dabei bezieht sich F23(A12) auf die Startfrequenz und F25 auf die Stopffrequenz.

Bei Angabe falscher Werte für diese Parameter treibt der Umrichter den Motor möglicherweise nicht mit der gewünschten Drehzahl an oder kann den Motor nicht normal starten.

## F18

### Frequenzoffset (Frequenzeinstellung 1) C50, C32, C34, C37 und C39 (Offsetbezugspunkt, Verstärkung und Verstärkungsbezugspunkt)

Bei Verwendung eines Analogeingangs für Frequenzeinstellung 1 (F01) kann durch Multiplikation mit der Verstärkung und Addition des durch F18 angegebenen Offsets die Beziehung zwischen Analogeingang und Frequenzsollwert definiert werden.

Analogeingang	Verstärkung		Offset	
	Parameter	Einstellbereich (%)	Parameter	Einstellbereich (%)
Klemme [12]	C32: Verstärkung	0,00 bis 200,00	F18: Frequenzoffset	-100,00 bis 100,00
	C34: Verstärkungsbezugspunkt	0,00 bis 100,00		
Klemme [C1]	C37: Verstärkung	0,00 bis 200,00	C50: Offsetbezugspunkt	0,00 bis 100,00
	C39: Verstärkungsbezugspunkt	0,00 bis 100,00		

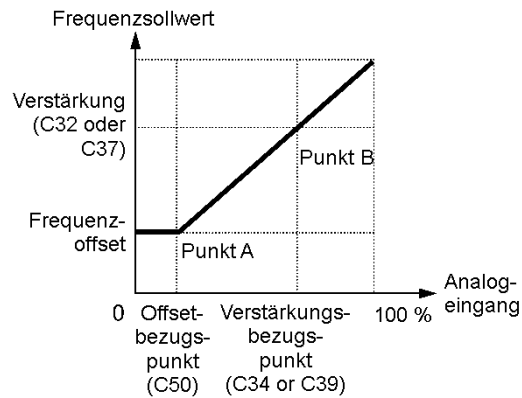
Wie in den Diagrammen unten dargestellt, wird die Beziehung zwischen dem Analogeingang und dem durch die Frequenzeinstellung 1 angegebenen Frequenzsollwert durch die Punkte „A“ und „B“ bestimmt. Punkt „A“ wird durch die Kombination des Frequenzoffsets (F18) und seines Bezugspunkts (C50) definiert; Punkt „B“ durch die Kombination der Verstärkung (C32, C37) und ihres Bezugspunkts (C34, C39).

Die Kombination aus C32 und C34 gilt für die Klemme [12], die Kombination aus C37 und C39 für die Klemme [C1].

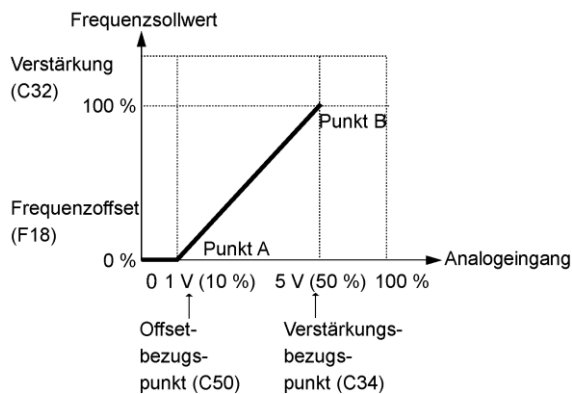
Konfigurieren Sie den Offset (F18) und die Verstärkung (C32, C37), und setzen Sie dazu die Maximalfrequenz gleich 100 %. Konfigurieren Sie den Offsetbezugspunkt (C50) und den Verstärkungsbezugspunkt (C34, C39), und setzen Sie dazu den Skalenendwert (10 V DC oder 20 mA DC) des Analogeingangs gleich 100 %.



- Ein Analogeingang unterhalb des Offsetbezugspunkts (C50) wird durch den Frequenzoffsetwert (F18) begrenzt.
- Sind die angegebenen Werte des Offsetbezugspunkts (C50) gleich oder größer als die für die einzelnen Verstärkungsbezugspunkte (C34, C39) angegebenen Werte, werden diese als ungültig interpretiert, und der Umrichter setzt den Frequenzsollwert auf 0 Hz zurück.



**Beispiel:** Einstellung von Offset, Verstärkung und deren Bezugspunkten, wenn der Frequenzsollwert von 0 bis 100 % einem Analogeingang von 1 bis 5 V DC an Klemme [12] (bei Frequenzeinstellung 1) entspricht.



(Punkt A)

Zur Einstellung des Frequenzsollwerts auf 0 Hz bei einem Analogeingang von 1 V stellen Sie den Frequenzoffset auf 0 % (F18 = 0) ein. Da 1 V der Offsetbezugspunkt ist und einem Wert von 10 % von 10 V (Skalenendwert) entspricht, stellen Sie den Offsetbezugspunkt auf 10 % (C50 = 10) ein.

(Punkt B)

Damit die Maximalfrequenz dem Frequenzsollwert bei einem Analogeingang von 5 V entspricht, stellen Sie die Verstärkung auf 100 % (C32 = 100) ein. Da 5 V der Basispunkt der Verstärkung ist und einem Wert von 50 % von 10 V (Skalenendwert) entspricht, stellen Sie den Basispunkt der Verstärkung auf 50 % (C34 = 50) ein.

**Hinweis** Der Einstellablauf zur Angabe von Verstärkung und Offset ohne die Änderung von Bezugspunkten entspricht dem Ablauf bei herkömmlichen Fuji-Umrichtern.

<b>F20</b>	<b>Gleichstrombremsung 1 (Brems-Startfrequenz)</b> H95 (Gleichstrombremsung, Reaktionsart der Bremse) A09 (Gleichstrombremsung 2, Brems-Startfrequenz)
<b>F21</b>	<b>Gleichstrombremsung 1 (Bremspegel)</b> A10 (Gleichstrombremsung 2, Bremspegel)
<b>F22</b>	<b>Gleichstrombremsung 1 (Bremsdauer)</b> A11 (Gleichstrombremsung 2, Bremsdauer)

F20 bis F22 geben die Gleichstrombremse an, die verhindert, dass der Motor 1 während des Abbremsens bis zum Stopp durch Trägheit weiterläuft.

Wird der Motor durch Abschalten des Betriebsbefehls oder durch Reduzierung des Frequenzsollwerts unter die Stoppfrequenz bis zum Stopp abgebremst, aktiviert der Umrichter die Gleichstrombremsung durch einen Strom in Höhe des Bremswertes (F21) während der Bremsdauer (F22), wenn die Ausgangsfrequenz die Startfrequenz für die Gleichstrombremsung (F20) erreicht.


Die Einstellung der Bremsdauer (F22) auf „0,00“ deaktiviert die Gleichstrombremse.

■ **Brems-Startfrequenz (F20)**

F20 gibt die Frequenz an, bei der die Gleichstrombremse aktiviert wird, während der Motor bis zum Stopp abgebremst wird.

■ **Bremspegel (F21)**

F21 gibt den Wert des Ausgangsstroms bei Aktivierung der Gleichstrombremse an. Bei der Einstellung der Parameterwerte sollten der Nennausgangsstrom des Umrichters mit 100 % und eine Schrittweite von 1 % berücksichtigt werden.

 Die Bremspegel-einstellung für die einphasigen 100-V-Umrichter sollte, wie unten dargestellt, auf der Basis des Stromsollwerts berechnet werden.

Umrichtertyp. FRN_ _ _ _C2S-6U	0001	0002	0003	0005
Motor-Nennleistung (PS)	1/8	1/4	1/2	1
Stromsollwert (A)	0,8	1,5	3,0	5,0

■ **Bremsdauer (F22)**

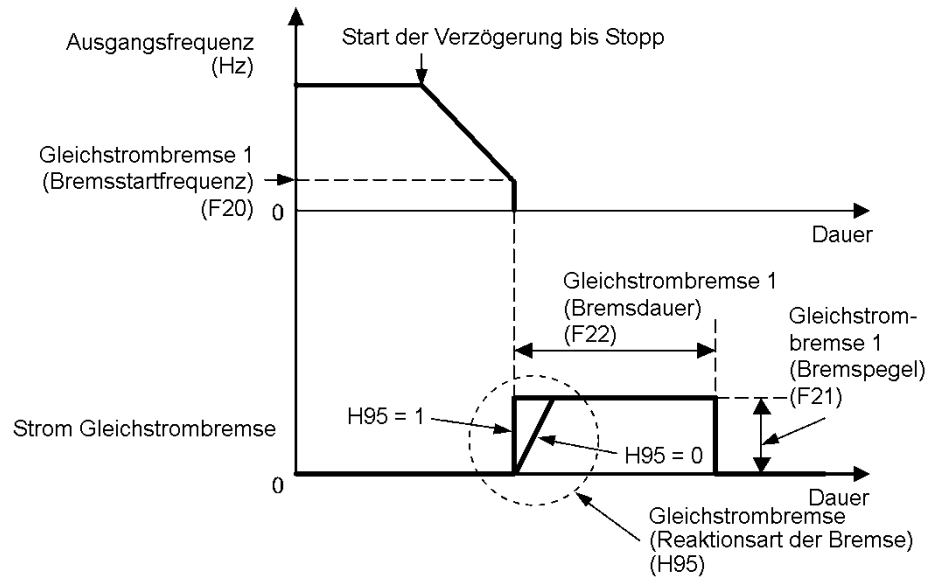
F22 gibt die Zeitdauer an, in der die Gleichstrombremse aktiviert ist.

■ **Reaktionsart der Bremse (H95)**

H95 gibt die Reaktionsart für die Gleichstrombremse an.

Werte für H95	Eigenschaften	Hinweis
0	Langsame Reaktion. Verlangsamt die Anstiegsflanke des Stroms und verhindert dadurch die Rückwärtsdrehung beim Starten der Gleichstrombremse.	Beim Starten der Gleichstrombremse steht möglicherweise nur ein unzureichendes Bremsmoment zur Verfügung.
1	Schnelle Reaktion. Beschleunigt die Anstiegsflanke des Stroms und somit den Aufbau des Bremsmoments.	Je nach Trägheitsmoment der mechanischen Last und des Kupplungsmechanismus kann eine Rückwärtsdrehung auftreten.





**Tip** Zur Aktivierung der Gleichstrombremse kann auch ein externes Digitaleingangssignal als Klemmenbefehl **DCBRK** verwendet werden.

Solange der Befehl **DCBRK** eingeschaltet ist, führt der Umrichter ungeachtet der durch F22 angegebenen Bremsdauer eine Gleichstrombremsung durch.

Die Einschaltung des Befehls **DCBRK** aktiviert die Gleichstrombremse, selbst wenn sich der Umrichter im gestoppten Zustand befindet. Mit dieser Funktion kann die Motorerregung vor dem Start eingeschaltet werden, wodurch eine gleichmäßigere Beschleunigung (schnellerer Aufbau des Beschleunigungsmoments) möglich ist.

**Hinweis** Im Allgemeinen werden die Werte des Parameters F20 mit einem Wert angegeben, der nahe der Nenn-Schlupffrequenz des Motors liegt. Bei Einstellung eines extrem hohen Wertes wird die Regelung möglicherweise instabil, und in einigen Fällen kann ein Überspannungsalarm auftreten.

### **⚠ VORSICHT**

Die Gleichstrombremsfunktion des Umrichters bietet keinen Haltemechanismus.


**Es besteht Verletzungsgefahr.**

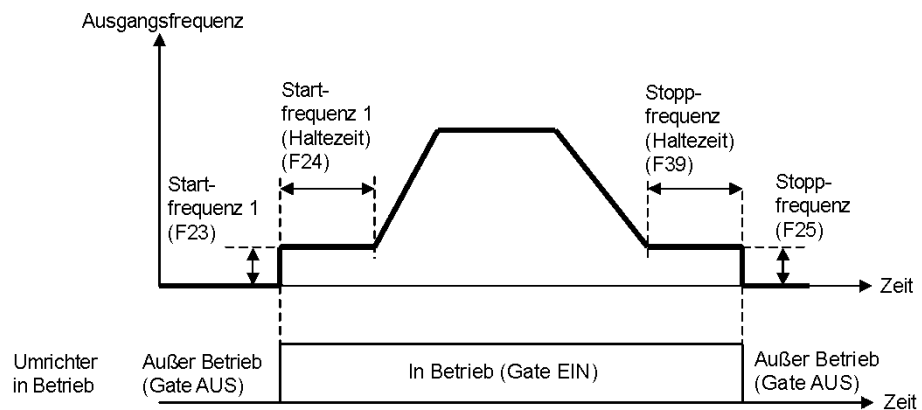
<b>F23</b>	<b>Startfrequenz 1</b>	<b>A12 (Startfrequenz 2)</b>
<b>F24</b>	<b>Startfrequenz 1 (Haltezeit)</b>	
<b>F25</b>	<b>Stoppfrequenz</b>	<b>F39 (Stoppfrequenz, Haltezeit)</b>

Beim Startvorgang eines Umrichters ist die anfängliche Ausgangsfrequenz gleich der Startfrequenz 1, die durch F23 angegeben wird. Der Umrichter stoppt den Ausgang, wenn die Ausgangsfrequenz die Stoppfrequenz erreicht, die durch F25 angegeben wird.

Stellen Sie die Startfrequenz auf einen Wert ein, bei dem der Motor genügend Drehmoment für den Anlauf erzeugen kann. Im Allgemeinen wird die Nenn-Schlupffrequenz des Motors als Startfrequenz eingestellt.

Außerdem gibt F24 die Haltezeit für die Startfrequenz an, um die Verzögerung beim Aufbau des Magnetflusses im Motor zu kompensieren. Um die Motordrehzahl beim Stopp des Motors zu stabilisieren, gibt F39 die Haltezeit für die Stoppfrequenz an.

 Ist die Startfrequenz niedriger als die Stoppfrequenz, gibt der Umrichter solange keine Leistung ab, wie der Frequenzsollwert niedriger als die Stoppfrequenz ist.



<b>F26</b>	<b>Motorgeräusch (Taktfrequenz)</b>
<b>F27</b>	<b>Motorgeräusch (Ton)</b>

■ **Motorgeräusch (Taktfrequenz) (F26)**

F26 steuert die Taktfrequenz, um das vom Motor erzeugte hörbare Geräusch und das vom Umrichter selbst erzeugte elektromagnetische Rauschen zu verringern sowie den Ableitstrom in der Ausgangs-(Sekundär-)Verkabelung zu reduzieren.

Taktfrequenz	0,75 bis 16 kHz
Geräuschemission des Motors	Hoch ↔ Niedrig
Motortemperatur (aufgrund von Oberschwingungsanteilen)	Hoch ↔ Niedrig
Welligkeit in der Wellenform des Ausgangsstroms	Groß ↔ Klein
Ableitstrom	Niedrig ↔ Hoch
Emission von elektromagnetischem Rauschen	Niedrig ↔ Hoch
Umrichterverlust	Niedrig ↔ Hoch



Die Angabe einer zu niedrigen Taktfrequenz verursacht eine hohe Welligkeit des Ausgangsstroms. Als Folge erhöht sich der Motorverlust, was zu einem Anstieg der Motortemperatur führt. Des Weiteren kann eine hohe Welligkeit zum Auftreten eines Strombegrenzungsalarms führen. Bei der Einstellung der Taktfrequenz von maximal 1 kHz müssen Sie daher die Last reduzieren, sodass der Ausgangsstrom des Umrichters maximal 80 % des Nennstroms erreicht.

Bei Angabe einer höheren Taktfrequenz erhöht sich möglicherweise die Temperatur des Umrichters aufgrund einer Erhöhung der Umgebungstemperatur oder einer Erhöhung der Last. In diesem Fall reduziert der Umrichter automatisch die Taktfrequenz, um das Auftreten des Umrichterüberlast-Alarms *OlU* zu verhindern. Unter Berücksichtigung des Motorgeräuschs kann die automatische Reduzierung der Taktfrequenz deaktiviert werden. Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von H98.

■ **Motorgeräusch (Ton) (F27)**

F27 ändert das Laufgeräusch des Motors. Diese Einstellung ist wirksam, wenn die mit F26 eingestellte Taktfrequenz maximal 7 kHz beträgt. Die Änderung der Lautstärke reduziert möglicherweise das laute und raue Laufgeräusch des Motors.



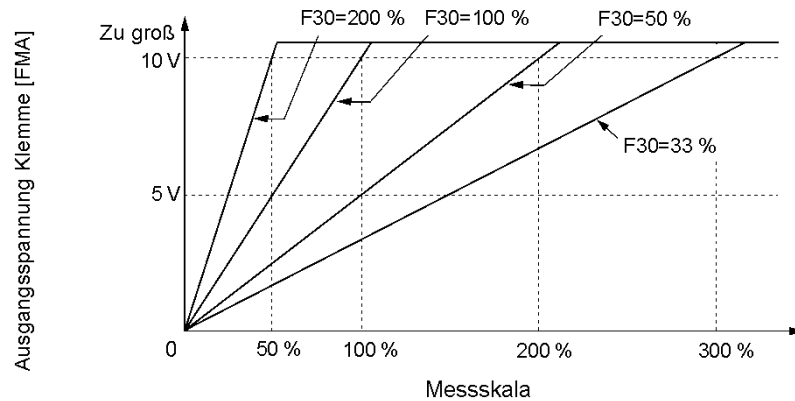
Bei zu hoher Lautstärke wird möglicherweise der Ausgangsstrom instabil oder mechanische Vibrationen oder Geräusche nehmen zu. Diese Parameter sind bei bestimmten Motortypen möglicherweise nur begrenzt wirksam.

F30	Analogausgang [FMA] (Spannungseinstellung)
F31	Analogausgang [FMA] (Funktion)

Mit diesen Parametern kann die Klemme [FMA] überwachte Werte wie Ausgangsfrequenz und Ausgangsstrom in einer analogen Gleichspannung ausgeben. Die Höhe der Ausgangsspannung ist einstellbar.

#### ■ Spannungseinstellung (F30)

F30 ermöglicht die Einstellung der Ausgangsspannung, die die mithilfe von F31 ausgewählten überwachten Werte repräsentiert, in einem Bereich von 0 bis 300 %.



#### ■ Funktion (F31)

F31 gibt die Art der Ausgabe an der Analogausgangsklemme [FMA] an.

Werte für F31	[FM] Ausgang	Funktion (überwachte Werte)	Messgeräteskala (Messbereichsendwert bei 100 %)
0	Ausgangsfrequenz (vor Schlupfkompensation)	Ausgangsfrequenz des Umrichters (entspricht der Synchronrehzahl des Motors)	Maximalfrequenz (F03, A01)
1	Ausgangsfrequenz (nach Schlupfkompensation)	Ausgangsfrequenz des Umrichters	Maximalfrequenz (F03, A01)
2	Ausgangsstrom	Ausgangsstrom (eff.) des Umrichters	Doppelter Wert des Nennstroms des Umrichters (Für die einphasigen 100-V-Umrichter lesen Sie den Hinweis auf der nächsten Seite)
3	Ausgangsspannung	Ausgangsspannung (eff.) des Umrichters	250 V für 200-V-Umrichter, 500 V für 400-V-Umrichter (Die Einstellung für die 200-V-Umrichter gilt auch für die einphasigen 100-V-Umrichter.)
6	Eingangsleistung	Eingangsleistung des Umrichters	Doppelter Wert der Nenn-Ausgangsleistung des Umrichters
7	PID-Rückführungswert	Rückführungswert bei PID-Regelung	100 % des Rückführungswertes
9	Zwischenkreisspannung	Zwischenkreisspannung des Umrichters	500 V für 200-V-Umrichter, 1000 V für 400-V-Umrichter (Die Einstellung für die 200-V-Umrichter gilt auch für die einphasigen 100-V-Umrichter.)
14	Kalibrierung	Ausgabe des Skalenendwertes zur Messgerätekalibrierung	Kontinuierliche Ausgabe von +10 V DC (Funktion FMA)

Werte für F31	[FM] Ausgang	Funktion (überwachte Werte)	Messgeräteskala (Messbereichsendwert bei 100 %)
15	PID-Befehl (SV)	Sollwert bei PID-Regelung	100 % vom PID-Sollwert
16	PID-Ausgang (MV)	Ausgangspegel des PID-Prozessors unter PID-Regelung (Frequenzeinstellung)	Maximalfrequenz (F03, A01)



Bei der einphasigen 100-V-Serie ist der Skalenendwert der Ausgangsstromüberwachung doppelt so hoch wie der Stromsollwert. Der Stromsollwert ist in der folgenden Tabelle angegeben.

Umrichtertyp. FRN_ _ _ C2S-6U	0001	0002	0003	0005
Motor-Nennleistung (PS)	1/8	1/4	1/2	1
Stromsollwert (A)	0,8	1,5	3,0	5,0

<b>F37</b>	<b>Lastauswahl/Automatische Drehmomenterhöhung/Automatischer Energiesparbetrieb 1</b> <b>F09 (Drehmomentanhebung 1)</b> <b>A13 (Lastauswahl/Automatische Drehmomentanhebung/Automatischer Energiesparbetrieb 2)</b>
------------	---

Siehe Beschreibungen des Parameters F09.

<b>F39</b>	<b>Stoppfrequenz (Haltezeit)</b> <span style="float: right;"><b>F25 (Stoppfrequenz)</b></span>
------------	--

Siehe Beschreibung des Parameters F25.

<b>F42</b>	<b>Steuermodus-Auswahl 1</b> <span style="float: right;"><b>A14 (Steuermodus-Auswahl 2)</b></span>
------------	--

F42 gibt den Steuermodus des Umrichters an, um einen Motor zu steuern.

Wert für F42	Steuermodus
0	U/f-Regelung mit inaktiver Schlupfkompensation
1	Dynamische Drehmomentvektorregelung
2	U/f-Regelung mit aktiver Schlupfkompensation
11	U/f-Regelung für PMSM-Antrieb

■ U/f-Regelung

Bei dieser Regelungsart regelt der Umrichter anhand einer durch Parameter angegebenen U/f-Kennlinie einen Motor über Spannung und Frequenz.

■ Schlupfkompensation

Durch Anlegen einer Last an einen Induktionsmotor wird aufgrund der Motoreigenschaften ein Rotationsschlupf verursacht, der die Rotation des Motors verringert. Die Schlupfkompensation des Umrichters geht zuerst vom Schlupfwert des Motors aufgrund des erzeugten Motordrehmoments aus und erhöht die Ausgangsfrequenz, um eine Verringerung der Motordrehzahl zu kompensieren. Dadurch wird verhindert, dass sich die Motordrehzahl aufgrund des Schlupfes verringert.

Das heißt, dass diese Vorrichtung die Genauigkeit der Drehzahlregelung des Motors wirksam verbessert.

Der Kompensationswert wird durch die Kombination der Parameter P12 (Nenn-Schlupffrequenz), P09 (Schlupfkompensationsverstärkung für den Antrieb) und P11 (Schlupfkompensationsverstärkung für die Bremsung) angegeben.

■ **Dynamische Drehmomentvektorregelung**

Um das maximale Drehmoment eines Motors zu erreichen, berechnet diese Regelung das Motordrehmoment für die anliegende Last und verwendet diesen Wert zur Optimierung des Spannungs- und Stromvektorausgangs.

Bei Auswahl dieser Regelungsart werden die automatische Drehmomentanhebung und die Schlupfkompensation aktiviert und die automatische Energiesparfunktion deaktiviert.

Diese Regelungsart führt zu einer effektiven Verbesserung der Reaktion des Systems auf Störungen von außen sowie der Genauigkeit der Drehzahlregelung.

Bei Verwendung der dynamischen Drehmoment-Vektorregelung muss gewährleistet sein, dass F05 (Nennspannung bei Eckfrequenz 1) und F06 (Maximale Ausgangsspannung 1) mit den Motorbemessungswerten übereinstimmen. Für den zweiten Motor stellen Sie A03 und A04 ein. Wenn F05 = 0 (Werkseinstellung), läuft der Umrichter auf Basis von 200 V/400 V.

■ **U/f-Regelung für PMSM-Antrieb**

Bei dieser Art der Regelung treibt der Umrichter einen Permanentmagnet-Synchronmotor (PMSM) an. Einzelheiten finden Sie in Abschnitt 9.3 „Hinweise zum PMSM-Antrieb“.

<b>F43</b>	<b>Strombegrenzer (Modus-Auswahl)</b>
<b>F44</b>	<b>Strombegrenzer (Wert)</b>

Überschreitet der Ausgangsstrom des Umrichters den im Strombegrenzer (F44) angegebenen Wert, steuert der Umrichter seine Ausgangsfrequenz automatisch, um ein Blockieren zu verhindern, und begrenzt den Ausgangsstrom. (Siehe Beschreibungen des Parameters H12.)

Der Modus des Strombegrenzers sollte mit F43 ausgewählt werden. Bei F43 = 1 ist der Strombegrenzer nur während des Betriebs mit konstanter Drehzahl aktiviert. Bei F43 = 2 ist der Strombegrenzer sowohl bei der Beschleunigung als auch während des Betriebs mit konstanter Drehzahl aktiviert. Wählen Sie F43 = 1, wenn der Umrichter während der Beschleunigung mit voller Leistung laufen soll und um den Ausgangsstrom während des Betriebs mit konstanter Drehzahl zu begrenzen.

■ **Modus-Auswahl (F43)**

F43 wählt den Betriebszustand des Motors, in dem der Strombegrenzer aktiv sein soll.

Werte für F43	Betriebszustände, bei denen der Strombegrenzer aktiviert ist		
	Während der Beschleunigung	Bei konstanter Drehzahl	Während der Verzögerung
0	Deaktivieren	Deaktivieren	Deaktivieren
1	Deaktivieren	Aktivieren	Deaktivieren
2	Aktivieren	Aktivieren	Deaktivieren

■ **Wert (F44)**

F44 gibt den Ansprechpegel, bei dem der Ausgangsstrombegrenzer aktiviert wird, im Verhältnis zum Nennwert des Umrichters an.



- Da die Strombegrenzung mit F43 und F44 per Software durchgeführt wird, kann es zu einer Verzögerung bei der Regelung kommen. Wenn eine schnelle Reaktion erforderlich ist, aktivieren Sie auch die schnell ansprechende Strombegrenzung per Hardware (H12 = 1).
- Liegt bei einer extrem niedrig eingestellten Strombegrenzung eine hohe Last an, verringert der Umrichter seine Ausgangsfrequenz schnell. Dies kann zu einer Abschaltung wegen Überspannung oder zu einem gefährlichen Durchdrehen des Motors wegen Unterschwingungen führen.
- Die Strombegrenzereinstellung für die einphasigen 100-V-Umrichter sollte, wie unten dargestellt, auf der Basis des Stromsollwerts berechnet werden.

Umrichtertyp FRN_ _ _ C2S-6U	0001	0002	0003	0005
Motor-Nennleistung (PS)	1/8	1/4	1/2	1
Stromsollwert (A)	0,8	1,5	3,0	5,0

F50	<b>Elektrothermischer Überlastschutz für den Bremswiderstand (Ableitvermögen)</b>
F51	<b>Elektrothermischer Überlastschutz für den Bremswiderstand (Zulässige Verlustleistung)</b>

Ein Bremswiderstand kann bei Umrichtern mit mindestens 0,4 kW (1/2 PS) installiert werden.

Diese Parameter definieren den elektrothermischen Überlastschutz für den Bremswiderstand. Stellen Sie die Werte von F50 und F51 auf das Ableitvermögen bzw. auf die zulässige Verlustleistung ein. Diese Werte unterscheiden sich wie auf den folgenden Seiten aufgeführt je nach den technischen Daten des Bremswiderstands.



In Abhängigkeit von den thermischen Nebeneigenschaften des Bremswiderstands gibt der elektrothermische Überlastschutz für den Motor einen Überhitzungsschutzalarm **dbh** aus, selbst wenn der tatsächliche Temperaturanstieg für diesen Alarm nicht ausreicht. Überprüfen Sie in diesem Fall die Leistungsangaben des Bremswiderstands und die Einstellungen der betreffenden Parameter.

In den folgenden Tabellen sind das Ableitvermögen und die zulässige durchschnittliche Verlustleistung des Bremswiderstands aufgeführt. Diese Werte sind von den jeweiligen Umrichtern und Bremswiderständen abhängig.

#### ■ Externe Bremswiderstände

##### Standardmodelle

Das am Bremswiderstand vorhandene Temperatursensorrelais fungiert als thermischer Schutz des Motors vor Überhitzung. Weisen Sie daher den Klemmenbefehl **THR** („Störung externe Komponente“) einer der Klemmen [X1] bis [X3], [FWD] und [REV] zu, und verbinden Sie diese Klemme und deren gemeinsame Klemme mit den Anschlüssen 2 und 1 des Bremswiderstands.

Um den Motor ohne ein am Bremswiderstand vorhandenes Temperatursensorrelais vor Überhitzung zu schützen, konfigurieren Sie den elektrothermischen Überlastschutz durch Einstellung der Werte für F50 und F51 mit den nachfolgend aufgeführten Werten für das Ableitvermögen bzw. die zulässige durchschnittliche Verlustleistung.

Netzspannung	Umrichtertyp	Bremswiderstand		Widerstand (Ω)	Dauerbremsung (100 % Bremsmoment)		Intervallbremsung (Zyklus: max. 100 s)	
		Typ	Anz.		Ableitvermögen (kW)	Bremsdauer (s)	Zuläss. durchschn. Verluststg. (kW)	Einsch.-Dauer (% ED)
Drei-phasig 200 V	FRN0004C2S-2□	DB0.75-2	1	100	9	45	0,044	22
	FRN0006C2S-2□				17		0,068	18
	FRN0010C2S-2□	DB2.2-2		40	34	30	0,075	10
	FRN0012C2S-2□				33		0,077	7
	FRN0020C2S-2□	DB3.7-2		33	20	37	0,093	5
	FRN0025C2S-2□	DB5.5-2		20		55	0,138	
	FRN0033C2S-2□	DB7.5-2		15	37	0,188		
	FRN0047C2S-2□	DB11-2		10	55	0,275		
	FRN0060C2S-2□	DB15-2		8,6	75	0,375		
Drei-phasig 400 V	FRN0002C2■-4□	DB0.75-4	1	200	9	45	0,044	22
	FRN0004C2■-4□				17		0,068	18
	FRN0005C2■-4□	DB2.2-4		160	34	30	0,075	10
	FRN0007C2■-4□				33		0,077	7
	FRN0011C2■-4□	DB3.7-4		130	37	20	0,093	5
	FRN0013C2■-4□	DB5.5-4		80	55	0,138		
	FRN0018C2■-4□	DB7.5-4		60	38	10	0,188	
	FRN0024C2■-4□	DB11-4		40	55	0,275		
	FRN0030C2■-4□	DB15-4		34,4	75	0,375		
Ein-phasig 200 V	FRN0004C2■-7□	DB0.75-2	1	100	9	45	0,044	22
	FRN0006C2■-7□				17		0,068	18
	FRN0010C2■-7□	DB2.2-2		40	34	30	0,075	10
	FRN0012C2■-7□				33		0,077	7
Ein-phasig 100 V	FRN0003C2S-6U	DB0.75-2	1	100	9	45	0,044	22
	FRN0005C2S-6U				17		0,068	18

Hinweise: Das Symbol (□) in der obigen Tabelle steht je nach Versandziel für A, C, E oder U. Bei dreiphasigen 200-V-Umrichtern steht das Symbol für A oder U.

Ein Kästchen (■) in der vorstehenden Tabelle der Umrichtertypen steht für S (Standardtyp) oder E (integrierter EMV-Filter), je nach Produktspezifikation.

### Kompaktmodelle

Bei Verwendung der Bremswiderstand-Kompaktmodelle TK80W120Ω oder TK80W100Ω stellen Sie für F50 „7“ und für F51 „0,033“ ein.

### Modelle mit 10 % ED

Netzspannung	Umrichtertyp	Bremswiderstand		Widerstand (Ω)	Dauerbremsung (100 % Bremsmoment)		Intervallbremsung (Zyklus: max. 100 s)	
		Typ	Anz.		Ableitvermögen (kW)	Bremsdauer (s)	Zuläss. durchschn. Verluststg. (kW)	Einsch.-Dauer (% ED)
Drei-phasig 200 V	FRN0004C2S-2□	DB0.75-2C	1	100	50	250	0,075	37
	FRN0006C2S-2□					133		20
	FRN0010C2S-2□	DB2.2-2C		40	73	10	0,110	14
	FRN0012C2S-2□				50			
	FRN0020C2S-2□	DB3.7-2C		33	140	75	0,185	10
	FRN0025C2S-2□	DB5.5-2C		20	55	20	0,275	
	FRN0033C2S-2□	DB7.5-2C		15	37	10	0,375	
	FRN0047C2S-2□	DB11-2C		10	55		0,55	
	FRN0060C2S-2□	DB15-2C		8,6	75	0,75		



Netzspannung	Umrichtertyp	Bremswiderstand		Widerstand (Ω)	Dauerbremsung (100 % Bremsmoment)		Intervallbremsung (Zyklus: max. 100 s)	
		Typ	Anz.		Ableitvermögen (kW)	Bremsdauer (s)	Zuläss. durchschn. Verluststg. (kW)	Einsch.-Dauer (% ED)
Drei-phasig 400 V	FRN0002C2■-4□	DB0.75-4C		200	50	250	0,075	37
	FRN0004C2■-4□					133		20
	FRN0005C2■-4□	DB2.2-4C		160	55	73	0,110	14
	FRN0007C2■-4□			50				
	FRN0011C2■-4□	DB3.7-4C		130	140	75	0,185	10
	FRN0013C2■-4□	DB5.5-4C		80	55	20	0,275	
	FRN0018C2■-4□	DB7.5-4C		60	38	10	0,375	
	FRN0024C2■-4□	DB11-4C		40	55		0,55	
FRN0030C2■-4□	DB15-4C	34,4	75	0,75				
Ein-phasig 200 V	FRN0004C2■-7□	DB0.75-2C		100	50	250	0,075	37
	FRN0006C2■-7□					133		20
	FRN0010C2■-7□	DB2.2-2C		40	55	73	0,110	14
	FRN0012C2■-7□			50				10
Ein-phasig 100 V	FRN0003C2S-6U	DB0.75-2C		100	50	250	0,075	37
	FRN0005C2S-6U					133		20

Hinweise: Das Symbol (□) in der obigen Tabelle steht je nach Versandziel für A, C, E oder U. Bei dreiphasigen 200-V-Umrichtern steht das Symbol für A oder U.

Ein Kästchen (■) in der vorstehenden Tabelle der Umrichtertypen steht für S (Standardtyp) oder E (integrierter EMV-Filter), je nach Produktspezifikation.

**Berechnen des Ableitvermögens und der zulässigen durchschnittlichen Verlustleistung des Bremswiderstands sowie Konfigurieren der Parameterwerte**

Bei Verwendung eines anderen Bremswiderstands als in der obigen Liste aufgeführt müssen die Daten, bei denen die Parameter einzustellen sind, entsprechend den folgenden Tabellen und Gleichungen berechnet werden.

■ **Ableitvermögen (F50)**

Das Ableitvermögen in kW betrifft den bei einem einzelnen Bremszyklus zulässigen Wert, den man auf der Grundlage der Bremsdauer und der Motornennleistung (kW) anhand der folgenden Gleichungen „(1) Rückgewinnungsleistung während der Verzögerung“ und „(2) Rückgewinnungsleistung bei konstanter Drehzahl“ erhält.

Werte für F50	Funktion
AUS	Deaktiviert den elektrothermischen Überlastschutz für den Motor. (Diese Einstellung entspricht „999“ im FRN□□□C1■-□□.)
1 bis 900	1 bis 900 (kW)

Während der Verzögerung:

$$\text{Ableitvermögen (kW)} = \frac{\text{Bremsdauer (s)} \times \text{Motornennleistung (kW)}}{2} \quad (1)$$

Bei konstanter Drehzahl:

$$\text{Ableitvermögen (kW)} = \text{Bremsdauer (s)} \times \text{Motornennleistung (kW)} \quad (2)$$

■ **Zulässige durchschnittliche Verlustleistung (F51)**

Die zulässige durchschnittliche Verlustleistung betrifft den bei Dauerbetrieb des Motors zulässigen Widerstand, den man auf der Grundlage der Einschaltdauer (% ED) und der Motornennleistung (kW) anhand der folgenden Gleichungen „(3) Rückgewinnungsleistung während der Verzögerung“ und „(4) Rückgewinnungsleistung bei konstanter Drehzahl“ erhält.

Werte für F51	Funktion
0,001 bis 50,000	0,001 bis 50,000 (kW)

Während der Verzögerung:

$$\text{Zuläss. durchschn. Verlustlsg. ( kW) } \frac{\frac{\%ED (\%)}{100} \times \text{Motorleistg. (kW)}}{2} \quad (3)$$

Bei konstanter Drehzahl:

$$\text{Zuläss. durchschn. Verlustlsg. ( kW) } \frac{\%ED (\%)}{100} \times \text{Motorleistg. (kW)} \quad (4)$$

Verwenden Sie die Gleichungen (1) und (3), während der Motor abgebremst wird, und die Gleichungen (2) und (4), wenn der Motor mit konstanter Drehzahl läuft. Die ermittelten Werte unterscheiden sich je nach Betriebszustand des Motors.

## 9.2.2 E-Parameter (Erweiterte Funktionen an den Klemmen)

<b>E01</b>	<b>Funktion der Klemme [X1]</b>	<b>E98 (Funktion der Klemme [FWD])</b>
<b>E02</b>	<b>Funktion der Klemme [X2]</b>	<b>E99 (Funktion der Klemme [REV])</b>
<b>E03</b>	<b>Funktion der Klemme [X3]</b>	

Mithilfe der Parameter E01 bis E03, E98 und E99 können Sie den universell verwendbaren, programmierbaren digitalen Eingangsklemmen [X1] bis [X3], [FWD] und [REV] Befehle zuweisen (auf der folgenden Seite aufgeführt).

Mit diesen Parametern kann auch zwischen normaler und negativer Logik umgeschaltet werden, um zu definieren, wie der Umrichter den Ein- bzw. Aus-Zustand an den einzelnen Klemmen interpretiert. Die Standardeinstellung ist die normale Logik „Aktiv-Ein“. Die folgenden Erläuterungen werden für die normale Logik „Aktiv-Ein“ gegeben.

### **VORSICHT**

- Stellen Sie sicher, dass die Sicherheit gewährleistet ist, bevor Sie die Parametereinstellungen ändern.  
Betriebsbefehle (z. B. Vorwärtslauf *FWD*), Haltebefehle (z. B. Austrudeln *BX*), und Frequenzänderungsbefehle können den einzelnen Digitaleingangsklemmen zugeordnet werden. Je nach Status dieser Anschlüsse kann eine Veränderung der Parameter zu einem plötzlichen Start des Motors oder einer bedeutenden Drehzahländerung führen.
- Wenn der Umrichter durch Digitaleingangssignale gesteuert wird, können Veränderungen der Quellen von Betriebs- oder Frequenzeinstellungen mit den damit verbundenen Klemmenfunktionen (z. B. *SS1*, *SS2*, *SS4*, *SS8*, *H<sub>z</sub>2/H<sub>z</sub>1*, *H<sub>z</sub>/PID*, *IVS* und *LE*) zu einem plötzlichen Start des Motors oder einer abrupten Drehzahländerung führen.

**Es besteht Unfall- und Verletzungsgefahr.**

Parameterwerte		Zugewiesener Klemmenbefehl	Symbol
Aktiv-Ein	Aktiv-Aus		
0	1000	Festfrequenzauswahl (Stufen 0 bis 15)	<b>SS1</b>
1	1001		<b>SS2</b>
2	1002		<b>SS4</b>
3	1003		<b>SS8</b>
4	1004	Auswahl Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	<b>RT1</b>
6	1006	3-Leiter-Betrieb aktivieren	<b>HLD</b>
7	1007	Austrudeln	<b>BX</b>
8	1008	Alarm-Reset	<b>RST</b>
1009	9	Störung externe Komponente	<b>THR</b>
10	1010	Bereit für Jog-Betrieb	<b>JOG</b>
11	1011	Auswahl Frequenzeinstellung 2/1	<b>Hz2/Hz1</b>
12	1012	Auswahl Motor 2 / Motor 1	<b>M2/M1</b>
13	–	Gleichstrombremse aktivieren	<b>DCBRK</b>
17	1017	UP (Ausgangsfrequenz erhöhen)	<b>UP</b>
18	1018	DOWN (Ausgangsfrequenz verringern)	<b>DOWN</b>
19	1019	Änderung von Werten mittels Bedienteil aktivieren	<b>WE-KP</b>
20	1020	PID-Regelung abbrechen	<b>Hz/PID</b>
21	1021	Umschaltung Normal-/Inversbetrieb	<b>IVS</b>
24	1024	Kommunikationsverbindung über RS-485 aktivieren	<b>LE</b>
33	1033	PID-Integral- und Differenzialanteile zurücksetzen	<b>PID-RST</b>
34	1034	PID-Integralanteil halten	<b>PID-HLD</b>
98	–	Vorwärtslauf (durch E98 und E99 ausschließlich den Klemmen [FWD] und [REV] zugewiesen)	<b>FWD</b>
99	–	Rückwärtslauf (durch E98 und E99 ausschließlich den Klemmen [FWD] und [REV] zugewiesen)	<b>REV</b>



Kein Befehl in negativer Logik (Aktiv-Aus) kann den mit „“ gekennzeichneten Funktionen in der Spalte „Aktiv-Aus“ zugewiesen werden.

„Störung externe Komponente“ und „Zwangsstopp“ sind ausfallsichere Klemmenbefehle. Z. B. Wert = 9 unter „Störung externe Komponente“, „Aktiv-Aus“ (Alarm wird bei AUS ausgelöst); Wert = 1009, „Aktiv-Ein“ (Alarm wird bei EIN ausgelöst).

## Klemmenfunktionszuweisung und Werteeinstellung

- Festfrequenzauswahl (Stufen 0 bis 15) – **SS1, SS2, SS4** und **SS8**  
(Parameterwerte = 0, 1, 2 und 3)

Durch die Kombination von EIN/AUS-Zuständen der digitalen Eingangssignale **SS1, SS2, SS4** und **SS8** wird eine von 16 verschiedenen Frequenzeinstellungen ausgewählt, die zuvor durch die 15 Parameter C05 bis C19 definiert wurden (Festfrequenzen 0 bis 15). Hiermit kann der Umrichter den Motor mit 16 verschiedenen voreingestellten Drehzahlen betreiben.

In der folgenden Tabelle sind die Frequenzen aufgeführt, die sich durch die Kombination von **SS1, SS2, SS4** und **SS8** einstellen lassen. In der Spalte „Ausgewählte Frequenz“ bezeichnet der Eintrag „Keine Festfrequenz“ den Frequenzsollwert der über Frequenzeinstellung 1 (F01), Frequenzeinstellung 2 (C30) oder andere Einstellungen bezogen wird. Einzelheiten hierzu finden Sie im Blockschaltbild in Abschnitt 4.2, „Blockschaltbild für die Ausgangsfrequenz“.

<b>SS8</b>	<b>SS4</b>	<b>SS2</b>	<b>SS1</b>	Ausgewählte Frequenz
AUS	AUS	AUS	AUS	Keine Festfrequenz
AUS	AUS	AUS	EIN	C05 (Festfrequenz 1)
AUS	AUS	EIN	AUS	C06 (Festfrequenz 2)
AUS	AUS	EIN	EIN	C07 (Festfrequenz 3)
AUS	EIN	AUS	AUS	C08 (Festfrequenz 4)
AUS	EIN	AUS	EIN	C09 (Festfrequenz 5)
AUS	EIN	EIN	AUS	C10 (Festfrequenz 6)
AUS	EIN	EIN	EIN	C11 (Festfrequenz 7)
EIN	AUS	AUS	AUS	C12 (Festfrequenz 8)
EIN	AUS	AUS	EIN	C13 (Festfrequenz 9)
EIN	AUS	EIN	AUS	C14 (Festfrequenz 10)
EIN	AUS	EIN	EIN	C15 (Festfrequenz 11)
EIN	EIN	AUS	AUS	C16 (Festfrequenz 12)
EIN	EIN	AUS	EIN	C17 (Festfrequenz 13)
EIN	EIN	EIN	AUS	C18 (Festfrequenz 14)
EIN	EIN	EIN	EIN	C19 (Festfrequenz 15)

- Auswahl Beschleunigungs-/Verzögerungszeit – **RT1**  
(Parameterwert = 4)

Dieser Klemmenbefehl schaltet zwischen der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 (F07, F08) und der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2 (E10, E11) um.

Wurde kein Befehl **RT1** zugewiesen, ist in der Standardeinstellung die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 (F07, F08) wirksam.

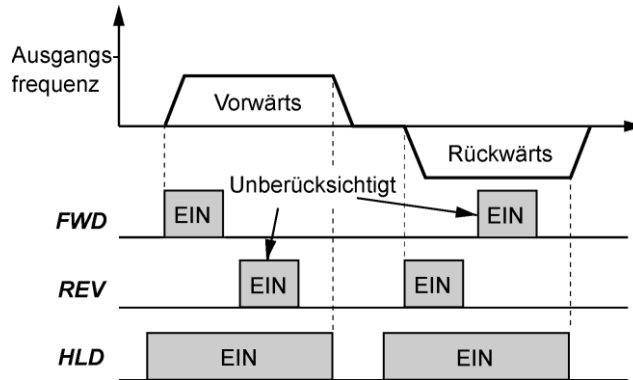
Eingangsklemmenbefehl <b>RT1</b>	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit
AUS	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 (F07, F08)
EIN	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2 (E10, E11)

■ 3-Leiter-Betrieb aktivieren – **HLD**  
(Parameterwert = 6)

Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls bewirkt die Selbsthaltung des Vorwärts- bzw. Rückwärtsbefehls **FWD** und **REV** und aktiviert den 3-Leiter-Betrieb des Umrichters.

Die Einschaltung von **HLD** führt zur Selbsthaltung des ersten Vorwärts- oder Rückwärtsbefehls an der Vorderflanke des Befehls. Die Ausschaltung von **HLD** schaltet die Selbsthaltung ab.

Bei nicht zugewiesenem **HLD** ist der 2-Leiter-Betrieb nur für **FWD** und **REV** wirksam.



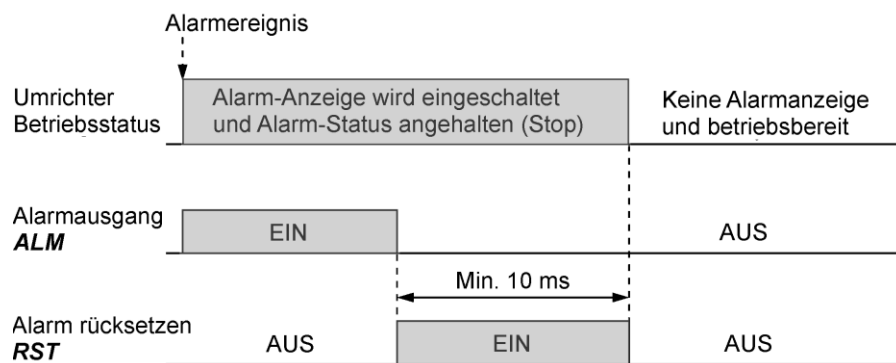
■ Austrudeln – **BX**  
(Parameterwert = 7)

Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls schaltet den Umrichter ausgang unverzüglich ab, sodass der Motor austrudelt, ohne dass ein Alarm ausgegeben wird.

■ Alarm-Reset – **RST**  
(Parameterwert = 8)

Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls löscht den **ALM**-Zustand – Alarmausgang (bei allen Fehlern). Die Ausschaltung des Befehls löscht die Alarmanzeige und den Alarmhaltezustand.

Lassen Sie den Befehl **RST** bei Verwendung mindestens 10 ms lang eingeschaltet. Dieser Befehl sollte bei normalem Umrichterbetrieb im ausgeschalteten Zustand gehalten werden.



■ Störung externe Komponente – **THR**  
(Parameterwert = 9)



Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls schaltet den Umrichter ausgang unverzüglich ab (sodass der Motor austrudelt), zeigt den Alarm *Oh2* an und aktiviert das Alarmrelaisignal **ALM** (bei allen Fehlern). Der Befehl **THR** ist selbsthaltend und wird beim Zurücksetzen eines Alarms zurückgesetzt.

**Tipp** Verwenden Sie diesen Alarm-Abschaltbefehl von externen Geräten, wenn der Umrichter ausgang im Falle einer anormalen Situation bei Peripheriegeräten sofort abgeschaltet werden muss.



■ Bereit für Jog-Betrieb – **JOG**  
(Parameterwert = 10)

Dieser Klemmenbefehl dient dazu, den Motor zur Positionierung eines Werkstücks im Jog-Betrieb oder schrittweise zu steuern.



Durch die Einschaltung dieses Befehls wird der Umrichter in den Bereitschaftszustand für den Jog-Betrieb versetzt.

Die gleichzeitige Betätigung der Tasten  +  ist funktional identisch mit diesem Befehl, unterliegt jedoch wie nachfolgend dargestellt den mit der Befehlsquelle verbundenen Einschränkungen.


Bedienteil als Befehlsquelle (F02 = 0, 2 oder 3):



Eingangsklemmenbefehl <b>JOG</b>	Tasten  +  auf dem Bedienteil	Umrichter in Betrieb
EIN	—	Bereit für Jog-Betrieb
AUS	Durch Betätigung dieser Tasten wird zwischen „Normalbetrieb“ und „Bereit für Jog-Betrieb“ umgeschaltet.	Normaler Betrieb
		Bereit für Jog-Betrieb

Digitaleingang als Befehlsquelle (F02 = 1):


Eingangsklemmenbefehl <b>JOG</b>	Tasten  +  auf dem Bedienteil	Umrichter in Betrieb
EIN	Deaktivieren	Bereit für Jog-Betrieb
AUS		Normaler Betrieb

Jog-Betrieb

Durch Betätigen der Taste  oder Einschalten der Klemmenbefehle **FWD** oder **REV** wird der Jog-Betrieb gestartet.

Beim Jog-Betrieb vom Bedienteil aus bewegt sich der Motor nur dann im Jog-Betrieb, wenn die Taste  gedrückt gehalten wird. Beim Loslassen der Taste  stoppt der Motor.

Beim Jog-Betrieb gelten die durch C20 angegebene Frequenz (Jog-Frequenz) und die durch H54 (Beschleunigungs-/Verzögerungszeit) angegebene Beschleunigungs-/Verzögerungszeit.

-  • Der Übergang zwischen den Umrichterzuständen „Bereit für Jog-Betrieb“ und „Normalbetrieb“ ist nur bei gestopptem Umrichter möglich.
- Um den Jog-Betrieb zu starten, indem gleichzeitig der Klemmenbefehl **JOG** und ein Betriebsbefehl (z. B. **FWD**) eingegeben wird, darf die Eingangsverzögerungszeit zwischen den beiden Befehlen höchstens 100 ms betragen. Wird der Betriebsbefehl **FWD** zuerst eingegeben, steuert der Umrichter den Motor nicht im Jog-Betrieb, sondern im Normalbetrieb an, bis der Befehl **JOG** das nächst Mal eingegeben wird.

■ Frequenzeinstellung 2/1 wählen – **Hz2/Hz1**  
(Parameterwert = 11)

Durch die Ein- und Ausschaltung dieses Klemmenbefehls wird zwischen Frequenzeinstellung 1 (F01) und Frequenzeinstellung 2 (C30) umgeschaltet.

Bei nicht zugewiesenem Klemmenbefehl **Hz2/Hz1** wird die Standardeinstellung mit der durch F01 angegebenen Frequenz wirksam.

Eingangsklemmenbefehl <b>Hz2/Hz1</b>	Quelle der Frequenzeinstellung
AUS	Gemäß F01 (Frequenzeinstellung 1)
EIN	Gemäß C30 (Frequenzeinstellung 2)

- Auswahl Motor 2 / Motor 1 – **M2/M1**  
(Parameterwert = 12)

Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls schaltet von Motor 1 auf Motor 2 um. Die Umschaltung ist nur bei gestopptem Umrichter möglich. Nach Abschluss der Umschaltung wird das digitale Ausgangsklemmensignal „Auf Motor 2 umgeschaltet“ **SWM2** eingeschaltet, das einer der Klemmen [Y1] und [30A/B/C] zugewiesen ist.

Bei nicht zugewiesenem Klemmenbefehl **M2/M1** wird als Standardeinstellung der Motor 1 gewählt.

Eingangsklemmen- befehl <b>M2/M1</b>	Ausgewählter Motor	<b>SWM2</b> -Status nach Abschluss der Umschaltung
AUS	Motor 1	AUS
EIN	Motor 2	EIN

Die Umschaltung zwischen den Motoren 1 und 2 führt automatisch zur entsprechenden Einschaltung der zutreffenden Parameter. Siehe die folgende Tabelle. Der Umrichter steuert den Motor mit diesen Parametern, die ordnungsgemäß konfiguriert sein sollten.

Parameter-Bezeichnung	Für Motor 1	Für Motor 2	
Maximalfrequenz	F03	A01	
Eckfrequenz	F04	A02	
Nennspannung bei Eckfrequenz	F05	A03	
Maximale Ausgangsspannung	F06	A04	
Drehmomentanhebung	F09	A05	
Elektrothermischer Überlastschutz für Motor (Motorcharakteristik auswählen) (Überlast-Pegel) (Thermische Zeitkonstante)	F10	A06	
	F11	A07	
	F12	A08	
Gleichstrombremse (Brems-Startfrequenz) (Bremspegel) (Bremsdauer)	F20	A09	
	F21	A10	
	F22	A11	
Startfrequenz	F23	A12	
Lastauswahl/Automatische Drehmomentanhebung/Automatische Energiesparfunktion	F37	A13	
Steuermodus-Auswahl	F42	A14	
Motorparameter (Nennleistung) (Nennstrom) (Automatische Selbstoptimierung) (Leerlaufstrom) (%R1) (%X) (Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb) (Reaktionszeit der Schlupfkompensation) (Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung) (Nenn-Schlupffrequenz)	P02	A16	
	P03	A17	
	P04	A18	
	P06	A20	
	P07	A21	
	P08	A22	
	P09	A23	
	P10	A24	
	P11	A25	
	P12	A26	
	Auswahl Motor	P99	A39
	Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsstromschwankungen für	H80	A41
Gesamtbetriebsdauer des Motors	H94	A51	
Zähler Startvorgänge des Motors	H44	A52	

Bei Motor 2 existieren einige funktionale Einschränkungen für die folgenden Parameter. Überprüfen Sie die Einstellungen dieser Parameter vor der Verwendung des Motors.

Funktionen	Einschränkungen	Betroffener Parameter
Nichtlineare U/f-Kennlinie	Deaktiviert. Nur lineare U/f-Kennlinie	H50 bis H53
Startfrequenz	Haltezeit für die Startfrequenz nicht unterstützt.	F24
Stoppfrequenz	Haltezeit für die Stoppfrequenz nicht unterstützt.	F39
Überlast-Frühwarnung	Deaktiviert.	E34 und E35
<b>UP/DOWN</b> -Steuerung	Deaktiviert. Fixiert auf Standardeinstellung 0.	H61
PID-Regler	Deaktiviert.	J01
Bremssignal	Deaktiviert.	J68 bis J72
Software-Strombegrenzer	Deaktiviert.	F43 und F44
Drehrichtungsbegrenzung	Deaktiviert.	H08



Um den Motor 2 mit dem Klemmenbefehl **M2/MI** und einem Betriebsbefehl (z. B. **FWD**) zu starten, muss der Befehl **M2/MI** innerhalb von 10 ms nach dem Betriebsbefehl eingegeben werden. Bei einem Zeitabstand von mehr als 10 ms wird als Standardeinstellung der Motor 1 angetrieben.

- Gleichstrombremse aktivieren – **DCBRK**  
(Parameterwert = 13)

Mit diesem Klemmenbefehl erhält der Umrichter ein Gleichstrombremssignal über den Digitaleingang des Umrichters.

(Siehe Beschreibungen von F20 bis F22.)

- Befehle „UP“ (Ausgangsfrequenz erhöhen) und „DOWN“ (Ausgangsfrequenz verringern) – **UP** und **DOWN**  
(Parameterwert = 17, 18)

#### • Frequenzeinstellung

Wurde zur Frequenzeinstellung die **UP/DOWN**-Steuerung in Verbindung mit einem eingeschalteten Betriebsbefehl gewählt, bewirkt die Einschaltung des Klemmenbefehls **UP** oder **DOWN**, dass die Ausgangsfrequenz erhöht bzw. verringert wird. Hierbei gilt wie nachfolgend dargestellt der Bereich von 0 Hz bis zur Maximalfrequenz.

<b>UP</b>	<b>DOWN</b>	Funktion
Wert = 17	Wert = 18	
AUS	AUS	Aktuelle Ausgangsfrequenz beibehalten
EIN	AUS	Ausgangsfrequenz mit der aktuell angegebenen Beschleunigungszeit erhöhen
AUS	EIN	Ausgangsfrequenz mit der aktuell angegebenen Verzögerungszeit verringern
EIN	EIN	Aktuelle Ausgangsfrequenz beibehalten

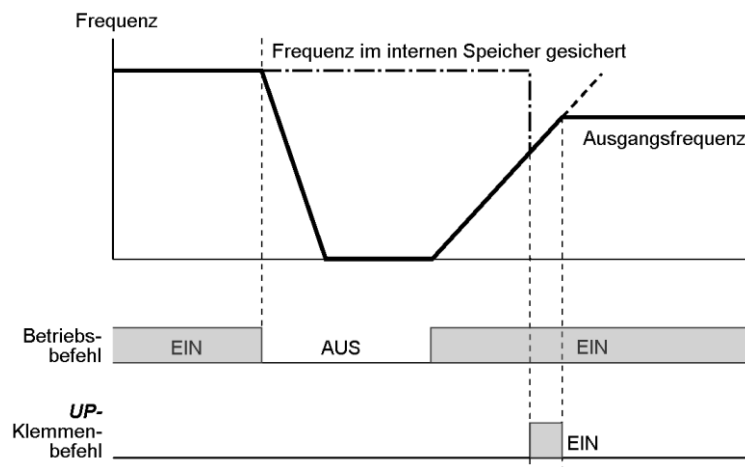


Es gibt zwei Arten der **UP/DOWN**-Steuerung. Bei einer Art ( $H61 = 0$ ) wird der Anfangswert des Frequenzsollwerts beim Start der **UP/DOWN**-Steuerung auf „0,00“ festgelegt. Bei der zweiten Art ( $H61 = 1$ ) wird als Anfangswert des Frequenzsollwert der bei der letzten Verwendung der **UP/DOWN**-Steuerung gültige Frequenzsollwert verwendet.

Bei  $H61 = 0$  wurde der bei der letzten Verwendung der **UP/DOWN**-Steuerung gültige Frequenzsollwert auf „0“ gesetzt. Verwenden Sie daher beim nächsten Wiederanlauf (einschließlich des Einschaltens der Netzspannung) den Klemmenbefehl **UP**, um die Drehzahl nach Bedarf zu erhöhen.

Bei  $H61 = 1$  speichert der Umrichter intern die mithilfe der **UP/DOWN**-Steuerung eingestellte aktuelle Ausgangsfrequenz und verwendet diese gespeicherte Frequenz beim nächsten Wiederanlauf (einschließlich des Einschaltens der Netzspannung).

**Hinweis** Wenn beim Wiederanlauf ein Klemmenbefehl **UP** oder **DOWN** eingegeben wird, bevor die interne Frequenz die im Speicher abgelegte Ausgangsfrequenz erreicht, legt der Umrichter die aktuelle Ausgangsfrequenz im Speicher ab und startet die **UP/DOWN**-Steuerung mit der neuen Frequenz. Die vorherige gespeicherte Frequenz wird durch die aktuelle Frequenz überschrieben.



Anfangsfrequenz für die **UP/DOWN**-Steuerung, wenn die Quelle der Frequenzeinstellung gewechselt wurde

Wenn von der Quelle der Frequenzeinstellung zur **UP/DOWN**-Steuerung aus anderen Quellen gewechselt wurde, ist die Anfangsfrequenz für die **UP/DOWN**-Steuerung wie unten aufgeführt:

Quelle der Frequenzeinstellung	Umschaltbefehl	Anfangswert für <b>UP/DOWN</b> -Steuerung	
		H61 = 0	H61 = 1
Anders als <b>UP/DOWN</b> (F01, C30)	Auswahl Frequenzeinstellung 2/1 ( <b>Hz2/Hz1</b> )	Frequenzsollwert, der direkt vor dem Schalten über die Quelle der Frequenzeinstellung vorgegeben wird	
PID-Regler	PID-Regelung abrechnen ( <b>Hz/PID</b> )	Frequenzsollwert durch PID-Steuerung (PID-Prozessausgang) angegeben	
Festfrequenz	Festfrequenzauswahl ( <b>SS1, SS2, SS4</b> und <b>SS8</b> )	Frequenzsollwert, der direkt vor dem Schalten über die Quelle der Frequenzeinstellung vorgegeben wird	Frequenzsollwert zum Zeitpunkt der letzten Verwendung der <b>UP/DOWN</b> -Steuerung
Kommunikationsverbindung	Kommunikationsverbindung über RS-485 aktivieren ( <b>LE</b> )	Frequenzsollwert, der direkt vor dem Schalten über die Quelle der Frequenzeinstellung vorgegeben wird	Frequenzsollwert zum Zeitpunkt der letzten Verwendung der <b>UP/DOWN</b> -Steuerung

**Hinweis** Um die Klemmenbefehle **UP** und **DOWN** zu aktivieren, müssen Sie Frequenzeinstellung 1 (F01) oder Frequenzeinstellung 2 (C30) zuvor auf „7“ stellen.

• **Ändern des PID-Sollwerts**

Wurde die **UP/DOWN**-Steuerung als PID-Sollwert gewählt, bewirkt die Einschaltung des Klemmenbefehls **UP** oder **DOWN** zusammen mit einem Betriebsbefehl, dass sich der PID-Sollwert im Bereich zwischen 0 und 100 % ändert.

Der PID-Sollwert kann in mnemonischen physikalischen Größen (z. B. Temperatur oder Druck) mit den PID-Anzeigekoeffizienten (E40, E41) angegeben werden.

<b>UP</b>	<b>DOWN</b>	Funktion
Wert = 17	Wert = 18	
AUS	AUS	PID-Drehzahlsollwert beibehalten
EIN	AUS	PID-Drehzahlsollwert mit einer Rate zwischen 0,1 %/0,1 s und 1 %/0,1 s erhöhen.
AUS	EIN	PID-Drehzahlsollwert mit einer Rate zwischen 0,1 %/0,1 s und 1 %/0,1 s verringern.
EIN	EIN	PID-Drehzahlsollwert beibehalten

Die Auswahl der PID-Regelung zur Prozesssteuerung (J01 = 1 oder 2) sowie auch die Frequenzeinstellungen setzen die H61-Daten gültig.



Um die Klemmenbefehle **UP** und **DOWN** gültig zu setzen, müssen Sie die PID-Regelung auswählen (Fernsteuerbefehl **SV**) (J02 = 3).

■ Wertänderung mittels Bedienteil – **WE-KP**  
(Parameterwert = 19)

Die Abschaltung dieses Klemmenbefehls schützt Parameterwerte vor der unbeabsichtigten Änderung über das Bedienteil.

Parameterwerte können Sie nur bei eingeschaltetem Klemmenbefehl **WE-KP** entsprechend den nachfolgend aufgeführten Einstellungen des Parameters F00 ändern.

<b>WE-KP</b>	F00	Funktion
AUS	–	Ändern aller Parameterwerte deaktivieren
EIN	0 oder 2	Ändern aller Parameterwerte aktivieren
	1 oder 3	Ändern aller Parameterwerte mit Ausnahme der Daten von F00 deaktivieren.

Bei nicht zugewiesenem Klemmenbefehl **WE-KP** interpretiert der Umrichter in der Standardeinstellung den Befehl **WE-KP** als eingeschaltet.



- Wenn Sie einer Digitaleingangsklemme fälschlicherweise ein **WE-KP** zuweisen, können Sie die Parameterwerte nicht mehr bearbeiten oder ändern. Schalten Sie in einem solchen Fall diese Klemme mit dem zugewiesenen **WE-KP** vorübergehend ein und weisen Sie den Klemmenbefehl **WE-KP** einem korrekten Befehl zu.
- **WE-KP** ist nur ein Signal, das Ihnen die Änderung von Parameterwerten ermöglicht und keine Frequenzeinstellungen oder PID-Drehzahlsollwerte schützt, die mithilfe der Tasten und angegeben wurden.

■ PID-Regelung deaktivieren – **Hz/PID**  
(Parameterwert = 20)

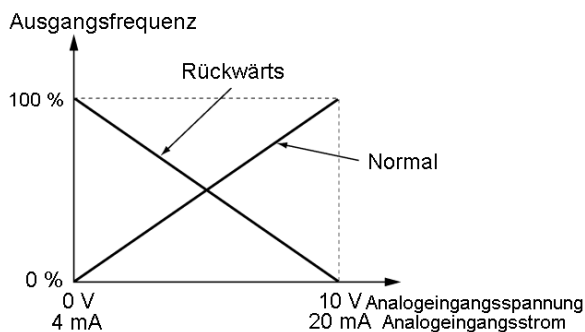
Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls deaktiviert die PID-Regelung.

Wurde die PID-Regelung mit diesem Befehl deaktiviert, steuert der Umrichter den Motor mit dem manuell eingestellten Frequenzsollwert an, der mithilfe einer Festfrequenz, des Bedienteils, eines Analogeingangs usw. eingestellt wurde.

<b>Hz/PID</b>	Funktion
AUS	PID-Regler aktivieren
EIN	PID-Regler deaktivieren/Manuelle Einstellungen aktivieren

■ Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb – **IVS**  
(Parameterwert = 21)

Dieser Klemmenbefehl schaltet bei PID-Prozessregelung und manuellem Frequenzsollwert die Steuerung der Ausgangsfrequenz zwischen normalem (proportional zum Eingangswert) und invertiertem Betrieb um. Zur Auswahl des Inversbetriebs schalten Sie das Signal **IVS** ein.



Die Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb ist bei Klimaanlage sinnvoll, bei denen eine Umschaltung zwischen Kühlung und Heizung erforderlich ist. Bei Kühlbetrieb wird die Drehzahl des Lüftermotors (Ausgangsfrequenz des Umrichters) erhöht, um die Temperatur zu senken. Bei Heizbetrieb wird die Drehzahl reduziert, um die Temperatur zu senken. Diese Umschaltung wird mithilfe des Klemmenbefehls **IVS** durchgeführt.

• **Bei Ansteuerung des Umrichters durch externe analoge Frequenzeinstellungen (Klemmen [12] und [C1]):**

Die Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb gilt nur für externe Quellen der Analogfrequenzeinstellung (Klemmen [12] und [C1]) bei Frequenzeinstellung 1 (F01) und betrifft Frequenzeinstellung 2 (C30) oder die AUF/AB-Steuerung nicht.


• **Bei Prozessregelung mithilfe des im Umrichter integrierten PID-Prozessors:**

Mithilfe des Klemmenbefehls „PID-Regelung abbrechen“ **Hz/PID** kann die PID-Regelung zwischen „aktiviert“ (Prozess wird durch den PID-Regler gesteuert) und „deaktiviert“ (Prozess wird durch manuelle Frequenzeinstellung gesteuert) umgeschaltet werden. In beiden Fällen wird der endgültige Betriebszustand wie nachfolgend aufgeführt durch die Kombination aus der „PID-Regelung“ (J01) und dem Klemmenbefehl **IVS** bestimmt.

Bei aktivierter PID-Regelung:

Die Auswahl des Normal-/Inversbetriebs für den Ausgang des PID-Reglers (Frequenzsollwert) geschieht wie folgt:

PID-Regelung (Modus-Auswahl) (J01)	<i>IVS</i>	Endgültiger Betriebszustand
1: Aktivieren (Normalbetrieb)	AUS	Normal
	EIN	Rückwärts
2: Aktivieren (Inversbetrieb)	AUS	Rückwärts
	EIN	Normal

 Bei Prozessregelung durch den im Umrichter integrierten PID-Regler wird der Klemmenbefehl *IVS* verwendet, um den Ausgang des PID-Reglers (Frequenzsollwert) zwischen „normal“ und „invertiert“ umzuschalten. Er hat keine Auswirkungen auf die Auswahl des Normal-/Inversbetriebs der manuellen Frequenzeinstellung.

■ Kommunikationsverbindung über RS-485 aktivieren – *LE*  
(Parameterwert = 24)

Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls weist den über die RS-485-Kommunikationsverbindung (H30) eingehenden Frequenzeinstellungen oder Betriebsbefehlen Prioritäten zu. Die *LE*-Zuweisungen sind mit der Einschaltung von *LE* funktional nicht identisch. (Siehe Beschreibungen des Parameters H30.)

■ PID-Integral- und Differenzialanteile zurücksetzen – *PID-RST*  
(Parameterwert = 33)


Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls setzt die Integral- und Differenzialanteile des PID-Prozessors zurück.

■ PID-Integralanteil halten – *PID-HLD*  
(Parameterwert = 34)

Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls hält den Integralanteil des PID-Prozessors.


■ Vorwärtslauf – *FWD*  
(Parameterwert = 98)

Durch die Einschaltung dieses Klemmenbefehls wird der Motor in Vorwärtsrichtung angetrieben. Bei Ausschaltung verlangsamt sich der Motor, bis er zum Stillstand kommt.

 Dieser Klemmenbefehl kann nur durch E98 oder E99 zugewiesen werden.

■ Rückwärtslauf – *REV*  
(Parameterwert = 99)

Durch die Einschaltung dieses Klemmenbefehls wird der Motor in Rückwärtsrichtung angetrieben. Die Ausschaltung bremst den Motor bis zum Stopp ab.

 Dieser Klemmenbefehl kann nur durch E98 oder E99 zugewiesen werden.

E10	Beschleunigungszeit 2	F07 (Beschleunigungszeit 1)
E11	Verzögerungszeit 2	F08 (Verzögerungszeit 1)

Siehe Beschreibungen der Parameter F07 und F08.

<b>E20</b>	<b>Funktion der Klemme [Y1]</b>
<b>E27</b>	<b>Funktion der Klemme [30A/B/C] (Relaisausgang)</b>

Mit E20 und E27 werden Ausgangssignale (siehe nächste Seite) den universell verwendbaren, programmierbaren Ausgangsklemmen [Y1] und [30A/B/C] zugewiesen. Mit diesen Parametern kann auch zwischen normaler und negativer Logik umgeschaltet werden, um die Eigenschaften dieser Ausgangsklemmen zu definieren, sodass die Umrichterlogik den Ein- bzw. Aus-Zustand an jeder Klemme als „aktiv“ interpretieren kann. Die Standardeinstellung ist „Aktiv-Ein“.

Die Klemme [Y1] ist ein Transistorausgang und die Klemmen [30A/B/C] sind Relaiskontaktausgänge. In normaler Logik wird bei Auftreten eines Alarms das Relais aktiviert, sodass [30A] und [30C] geschlossen und [30B] und [30C] geöffnet werden. In negativer Logik wird bei Auftreten eines Alarms das Relais deaktiviert, sodass [30A] und [30C] geöffnet und [30B] und [30C] geschlossen werden. Dies kann bei der Realisierung von Failsafe-Stromversorgungssystemen zweckmäßig sein.



- Wird negative Logik angewandt, sind alle Ausgangssignale aktiv (z. B. ein Alarm würde erkannt), während der Umrichter ausgeschaltet ist. Um dadurch ausgelöste Fehlfunktionen der Anlage zu vermeiden, verriegeln Sie diese Signale gegeneinander, um sie bei Verwendung einer externen Stromversorgung im eingeschalteten Zustand zu halten. Des Weiteren kann die Gültigkeit dieser Ausgangssignale für etwa 1,5 Sekunden nach dem Einschalten nicht garantiert werden, sodass Sie einen Mechanismus einrichten müssen, um die Signale während des Übergangszeitraums zu maskieren.
- Bei den Klemmen [30A/B/C] werden mechanische Kontakte verwendet, die nicht für häufige Ein/Aus-Schaltvorgänge ausgelegt sind. Ist ein häufiges Ein-/Ausschalten zu erwarten (zum Beispiel bei der Begrenzung eines Stroms mit Signalen, die Umrichterausgangs-Begrenzungsregelungen unterworfen sind, z. B. das Umschalten auf Netzbetrieb), verwenden Sie stattdessen den Transistorausgang [Y1]. Die Lebensdauer eines Relais beträgt bei einsekündigem Ein- und Ausschalten ca. 200.000 Schaltzyklen.

In der folgenden Tabelle sind die Funktionen aufgeführt, die den Klemmen [Y1] und [30A/B/C] zugewiesen werden können.

Zur Vereinfachung der Erläuterungen sind die folgenden Beispiele jeweils für normale Logik (Aktiv-Ein) angegeben.

Parameterwerte		Zugewiesene Funktionen	Symbol
Aktiv-Ein	Aktiv-Aus		
0	1000	Umrichter in Betrieb	<b><i>RUN</i></b>
1	1001	Frequenz erreicht	<b><i>FAR</i></b>
2	1002	Frequenz erkannt	<b><i>FDT</i></b>
3	1003	Unterspannung erkannt (Umrichter gestoppt)	<b><i>LU</i></b>
5	1005	Umrichter-Ausgangsbegrenzung	<b><i>IOL</i></b>
6	1006	Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall	<b><i>IPF</i></b>
7	1007	Motor-Überlast-Frühwarnung	<b><i>OL</i></b>
26	1026	Auto-Reset	<b><i>TRY</i></b>
30	1030	Lebensdaueralarm	<b><i>LIFE</i></b>
35	1035	Umrichter in Betrieb 2	<b><i>RUN2</i></b>
36	1036	Überlastvermeidung	<b><i>OLP</i></b>
37	1037	Strompegel erkannt	<b><i>ID</i></b>
38	1038	Strompegel erkannt 2	<b><i>ID2</i></b>
41	1041	Niedrig-Strompegel erkannt	<b><i>IDL</i></b>
43	1043	Unter PID-Regelung	<b><i>PID-CTL</i></b>
44	1044	Stopp wegen niedrigen Durchflusses unter PID-Regelung	<b><i>PID-STP</i></b>
49	1049	Auf Motor 2 umgeschaltet	<b><i>SWM2</i></b>
56	1056	Thermistor hat Motorüberhitzung erkannt (PTC)	<b><i>THM</i></b>
57	1057	Bremssignal	<b><i>BRKS</i></b>
59	1059	Klemme [C1] Leitungsdefekt	<b><i>C1OFF</i></b>
84	1084	Wartungstimer	<b><i>MNT</i></b>
87	1087	Frequenz erreicht	<b><i>FARFDT</i></b>
99	1099	Alarmausgang (für jeden Alarm)	<b><i>ALM</i></b>

■ **Umrichter in Betrieb – *RUN***  
(Parameterwert = 0)

Dieses Ausgangssignal teilt dem externen Gerät mit, dass der Umrichter mit der Startfrequenz oder einer höheren Frequenz läuft. Das Signal wird eingeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz höher als die Startfrequenz ist, und es wird ausgeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz unter der Stopffrequenz liegt. Außerdem wird es bei aktivierter Gleichstrombremse ausgeschaltet.

Bei Zuweisung dieses Signals in negativer Logik (Aktiv-Aus) kann es als Signal zur Anzeige von „Umrichter gestoppt“ verwendet werden.

■ **Frequenz erreicht – *FAR***  
(Parameterwert = 1)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn die Differenz zwischen der Ausgangsfrequenz und dem Frequenzsollwert in den durch E30 angegebenen Bereich der Hysterese für „Frequenz erreicht“ gelangt. (Siehe Beschreibungen des Parameters E30.)

■ **Frequenz erkannt – *FDT***  
(Parameterwert = 2)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz den durch E31 angegebenen Schwellenwert überschreitet, und es wird ausgeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz unter den „Schwellenwert für die Frequenzerkennung (E31) - Breite der Hysterese (E32)“ fällt.

■ **Unterspannung erkannt – *LU***  
(Parameterwert = 3)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung unter den angegebenen Unterspannungswert fällt, und es wird ausgeschaltet, wenn die Spannung diesen Wert überschreitet.

Bei eingeschaltetem Signal wird ein eingegebener Betriebsbefehl nicht wirksam.

Dieses Signal wird außerdem bei aktivierter Unterspannungsschutzfunktion eingeschaltet, d. h., wenn sich der Motor in einem anormalen Zustand befindet (z. B. Alarm-Abschaltung).

■ **Umrichter-Ausgangsbegrenzung – *IOL***  
(Parameterwert = 5)

Dieses Signal wird eingeschaltet, wenn der Umrichter durch eine der folgenden Aktionen die Ausgangsfrequenz begrenzt (Mindestbreite des Ausgangssignals: 100 ms).

- Strombegrenzung durch Software (F43 und F44)
- Schnell ansprechende Strombegrenzung durch Hardware (H12 = 1)
- Automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) (H69 = 2 oder 4)



Ein eingeschaltetes Signal *IOL* kann bedeuten, dass die Ausgangsfrequenz aufgrund dieser Begrenzungsfunktion von der durch den Frequenzsollwert angegebenen Frequenz abweicht.

■ **Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall – *IPF***  
(Parameterwert = 6)

Dieses Signal wird entweder während des Dauerbetriebs nach einem kurzzeitigem Netzspannungsausfall oder ab dem Moment eingeschaltet, in dem der Umrichter einen Unterspannungszustand erkannt und den Ausgang abgeschaltet hat, und bleibt bis zum Abschluss des Wiederanlaufs (der Ausgang hat die Referenzfrequenz erreicht) eingeschaltet.

Zur Aktivierung dieses *IPF*-Signals stellen Sie F14 (Wiederanlaufmodus nach einem kurzzeitigem Spannungsausfall) zuvor auf „4: Wiederanlauf (Wiederanlauf mit der Frequenz, bei der der Spannungsausfall auftrat) aktivieren“ oder „5: Wiederanlauf (Wiederanlauf mit der Startfrequenz) aktivieren“.

■ **Motor-Überlast-Frühwarnung – *OL***  
(Parameterwert = 7)

Dieses Signal dient zur Ausgabe einer Motor-Überlast-Frühwarnung, die Ihnen ermöglicht, korrigierend einzugreifen, bevor der Umrichter einen Motorüberlastalarm *011* erkennt und seinen Ausgang abschaltet. (Siehe Beschreibungen des Parameters E34.)

■ **Auto-Reset – *TRY***  
(Parameterwert = 26)

Dieses Ausgangssignal wird während des Auto-Resets eingeschaltet. Der Auto-Reset wird durch H04 und H05 angegeben. Einzelheiten zur Anzahl von Reset-Vorgängen und das Reset-Intervall finden Sie in den Beschreibungen von H04 und H05.



Einzelheiten zum Timing der Signalausgabe zur Anzahl von Wiederholungen finden Sie in den Beschreibungen der Parameter H04 und H05.

■ **Lebensdauer-Alarm – LIFE**  
(Parameterwert = 30)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn festgestellt wird, dass die Lebensdauer eines Kondensators (Zwischenkreiskondensatoren und Elektrolytkondensatoren auf der Leiterplatte) und des Kühllüfters abgelaufen ist.

Dieses Signal dient als Richtlinie für den Austausch der Kondensatoren und des Kühllüfters. Kontrollieren Sie beim Auftreten dieses Signals anhand der vorgeschriebenen Wartungsarbeiten die Lebensdauer dieser Bauteile, und entscheiden Sie, ob die Bauteile ausgetauscht werden müssen oder nicht.

Einzelheiten finden Sie in der Bedienungsanleitung des FRENIC-Mini (INR-SI47-1729-E), Kapitel 7 „WARTUNG UND INSPEKTION“.

Verschleißteil	Bewertungskriterien für die Prognose der Lebensdauer
Zwischenkreiskondensator	85,0 % des Anfangswerts vor dem Versand oder weniger
Elektrolytkondensatoren auf Steuerplatine	Überschreitung einer Gesamtbetriebsdauer von 87.000 Stunden (geschätzt bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C und einem Lastfaktor von 80 %)
Lüfter	Überschreitung einer Gesamtbetriebsdauer von 87.000 Stunden (geschätzt bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C und einem Lastfaktor von 80 %)

■ **Umrichter in Betrieb 2 – RUN2**  
(Parameterwert = 35)

Dieses Signal funktioniert in gleicher Weise wie **RUN** (Parameterwert = 0); **RUN2** ist jedoch eingeschaltet, selbst wenn die Gleichstrombremse ausgeführt wird.

■ **Überlastvermeidung – OLP**  
(Parameterwert = 36)

Dieses Ausgangssignal wird bei aktivierter Überlastvermeidung eingeschaltet. Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms. (Siehe Beschreibungen des Parameters H70.)

■ **Strompegel erkannt und Strompegel erkannt 2 – ID und ID2**  
(Parameterwerte = 37, 38)

Die Ausgangssignale **ID** oder **ID2** werden eingeschaltet, wenn der Ausgangsstrom den durch E34 (Stromerkennung (Wert)) oder E37 (Stromerkennung 2 (Wert)) festgelegten Wert überschreitet und diese Überschreitung länger andauert als durch E35 (Stromerkennung (Timer)) bzw. E38 (Stromerkennung 2 (Timer)) festgelegt. Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms.

Die Signale **ID** oder **ID2** werden ausgeschaltet, wenn der Ausgang unter 90 % des Nenn-Betriebspegels absinkt.

Diese zwei Ausgangssignale können bei Bedarf unabhängig voneinander zwei unterschiedlichen Digitalausgangsklemmen zugewiesen werden.



Der Parameter E34 gilt nicht nur für die Motor-Überlast-Frühwarnung **OL**, sondern auch für die Stromerkennung **ID**. (Siehe Beschreibungen des Parameters E34.)

■ **Niedrig-Strompegel erkannt – IDL**  
(Parameterwert = 41)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn der Umrichter-Ausgangsstrom unter den Niedrig-Strompegel (E34) fällt und für die Dauer des Timers auf dem niedrigen Niveau bleibt (E35). Wenn der Ausgangsstrom den Pegel der Stromerkennung (E37) um mindestens 5 % des Umrichter-Nennstroms überschreitet, wird dieses Signal ausgeschaltet. Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms. (Siehe Beschreibungen des Parameters E34.)




- Unter PID-Regelung – **PID-CTL**  
(Parameterwert = 43)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn die PID-Regelung aktiviert ist („PID-Regelung aufheben“ (**Hz/PID**) = AUS) und ein Betriebsbefehl eingeschaltet ist. (Siehe Beschreibung des Parameters J01.)

- Motorstopp wegen niedrigen Durchflusses – **PID-STP**  
(Parameterwert = 44)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn der Umrichter aufgrund der Funktion „Stopp wegen niedrigen Durchflusses“ unter PID-Regelung gestoppt wird. (Siehe Beschreibungen von J15 bis J17.)

 Ist die PID-Regelung aktiviert, kann der Umrichter aufgrund der Funktion „Stopp wegen niedrigen Durchflusses“ oder aus anderen Gründen stoppen, während das Signal **PID-CTL** eingeschaltet ist. Solange das Signal **PID-CTL** eingeschaltet ist, ist die PID-Regelung wirksam, sodass der Umrichter möglicherweise plötzlich den Betrieb wieder aufnimmt, je nach PID-Rückführungswert.

### **WARNUNG**

Ist die PID-Regelung aktiviert, wird der Betrieb automatisch wieder aufgenommen, auch wenn der Umrichter seinen Ausgang aufgrund von Sensorsignalen oder aus anderen Gründen während des Betriebs anhält.

Bauen Sie Ihre Maschine so auf, dass die Sicherheit selbst in diesen Fällen immer gewährleistet ist.

**Unfallgefahr!**

- Auf Motor 2 umgeschaltet – **SWM2**  
(Parameterwert = 49)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn mithilfe des einer Digitaleingangsklemme zugewiesenen Klemmenbefehls **M2/MI** der Motor 2 ausgewählt wurde. Einzelheiten hierzu finden Sie in den Beschreibungen der Parameter E01 bis E03 (Parameterwert = 12).

- Thermistor hat Motorüberhitzung erkannt (PTC) – **THM**  
(Parameterwert = 56)

Wenn der Thermistor aktiviert ist (**H26** = 2), wird dieses Ausgangssignal eingeschaltet, wenn die Motortemperatur auf das durch **H27** angegebene Niveau zur Auslösung des Schutzes ansteigt.

- Bremssignal – **BRKS**  
(Parameterwert = 57)


Dieses Signal gibt einen Bremssteuerbefehl zum Aktivieren oder Deaktivieren der Bremse aus. Siehe Beschreibungen von J68 bis J72.

- Klemme [C1], Leitung unterbrochen – **C1OFF**  
(Parameterwert = 59)

Wenn Klemme [C1] für ein Rückführungssignal unter PID-Steuerung verwendet wird, wird dieses Ausgangssignal aktiviert, wenn die Leitung [C1] unterbrochen wird. Dadurch kann die Schutzfunktion aktiviert werden.

- Wartungstimer – **MNT**  
(Parameterwert = 84)

Wenn die Gesamtbetriebsdauer des Umrichters oder die Startvorgänge von Motor 1 den zuvor angegebenen Wert überschreiten, wird dieses Ausgangssignal eingeschaltet.

 Siehe H78 und H79.

- Frequenz erreicht – **FARFDT**  
(Parameterwert = 87)

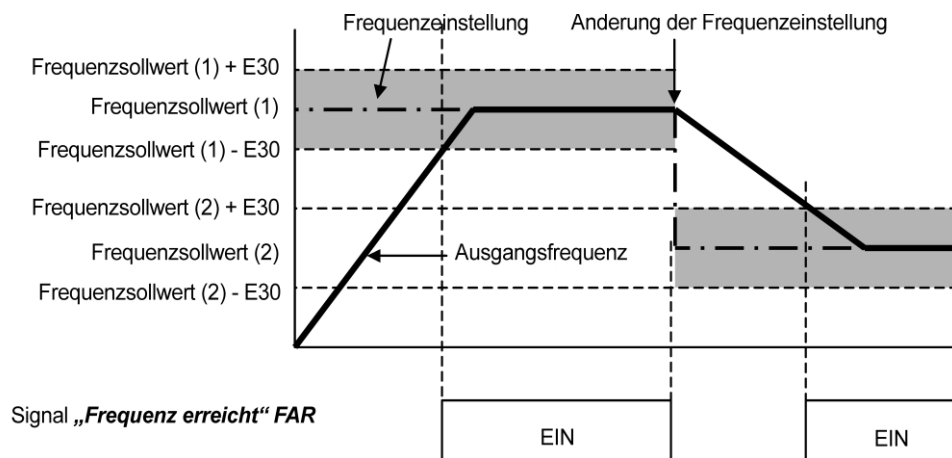
**FARFDT**, ein UND-Signal von **FAR** und **FDT**, wird eingeschaltet, wenn beide Signalbedingungen erfüllt sind.

- Alarmausgang (für jeden Alarm) – **ALM**  
(Parameterwert = 99)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn eine der Schutzfunktionen aktiviert wurde und der Umrichter in den Alarmmodus wechselt.

<b>E30</b>	<b>Frequenz erreicht (Hysteresebreite für FAR)</b>
------------	--

E30 gibt den Schwellenwert (die Hysteresebreite) für **FAR** („Frequenz-erreicht-Signal“) an. In dem Moment, in dem die Ausgangsfrequenz den durch E30 angegebenen Wert für „Frequenzsollwert ± Hysteresebreite“ erreicht, wird das Signal **FAR** eingeschaltet. Die Zeitabläufe für die einzelnen Signale sind im folgenden Diagramm dargestellt.



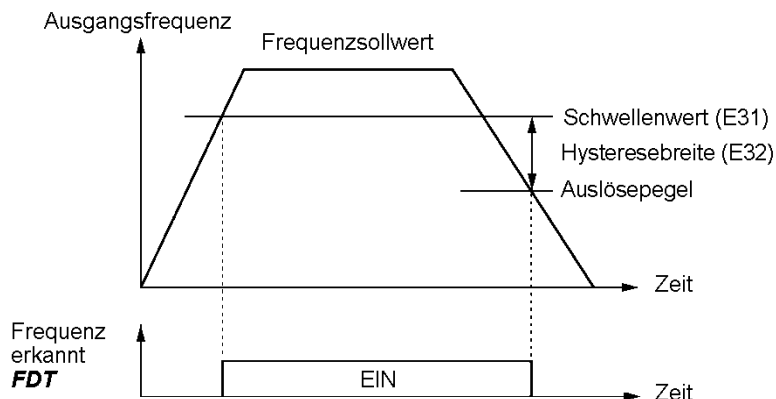
<b>E31</b>	<b>Frequenzerkennung (Schwellenwert für FDT)</b>
------------	--

<b>E32</b>	<b>Frequenzerkennung (Hysteresebreite für FDT)</b>
------------	--

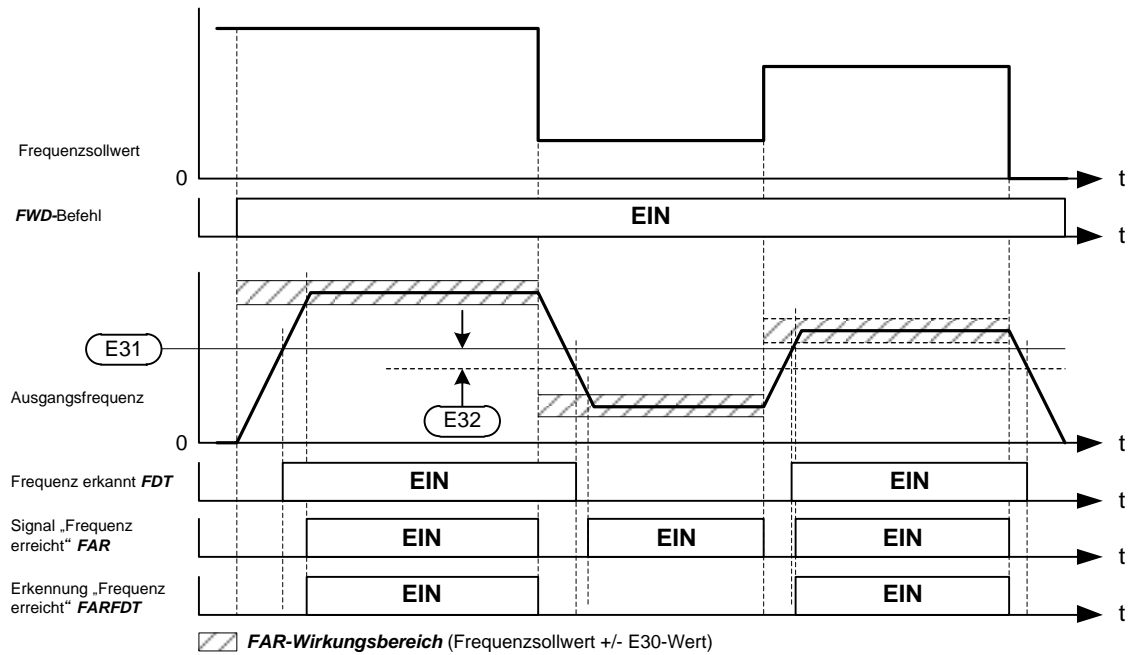
Wenn die Ausgangsfrequenz den durch E31 angegebenen Frequenzschwellenwert überschreitet, wird das Signal **FDT** („Frequenz erkannt“) eingeschaltet; fällt sie unter „Frequenzschwellenwert minus durch E32 angegebene Hysteresebreite“, wird es ausgeschaltet.

Sie müssen **FDT** (Parameterwert = 2) einer der Digitalausgangsklemmen zuweisen.

- Wertebereich: 0,0 bis 400,0 (Hz)



**FARFDT** ist ein UND-Bedingungssignal von **FAR** und **FDT**.



<b>E34</b>	<b>Überlast-Frühwarnung/Niedrigstromerkennung (Wert)</b>
<b>E35</b>	<b>Überlast-Frühwarnung/Niedrigstromerkennung (Timer)</b>
<b>E37</b>	<b>Strompegel erkannt 2 (Wert)</b>
<b>E38</b>	<b>Strompegel erkannt 2 (Timer)</b>

Diese Parameter definieren Schwellenwert und Zeitdauer für die Ausgangssignale **OL** („Motor-Überlast-Frühwarnung“), **ID** („Strompegel erkannt“), **ID2** („Strompegel erkannt 2“) und **IDL** („Niedrig-Strompegel erkannt“).

Ausgangs-signal	Wertezuweisung für Ausgangsklemme	Schwellenwert	Timer	Motor-charakteristik	Thermische Zeitkonstante
		Einstellbereich: siehe unten	Einstellbereich: 0,01 bis 600,00 s	Einstellbereich: siehe unten	Einstellbereich: 0,5 bis 75,0 min
<b>OL</b>	7	E34	–	F10	F12
<b>ID</b>	37	E34	E35	–	–
<b>ID2</b>	38	E37	E38		
<b>IDL</b>	41	E34	E35		

– Wertebereich

Ansprechpegel: 0,00 (Deaktivieren), 1 bis 200 % des Nennstroms des Umrichters

- Motorcharakteristik
- 1: Aktivieren (Für Universalmotor und standardmäßigen Permanentmagnet-Synchronmotor von Fuji mit Kühllüfter auf der Motorwelle)
  - 2: Aktivieren (Für umrichterregerten Motor mit separat angetriebenem Kühllüfter)

### ■ Motor-Überlast-Frühwarnung – **OL**

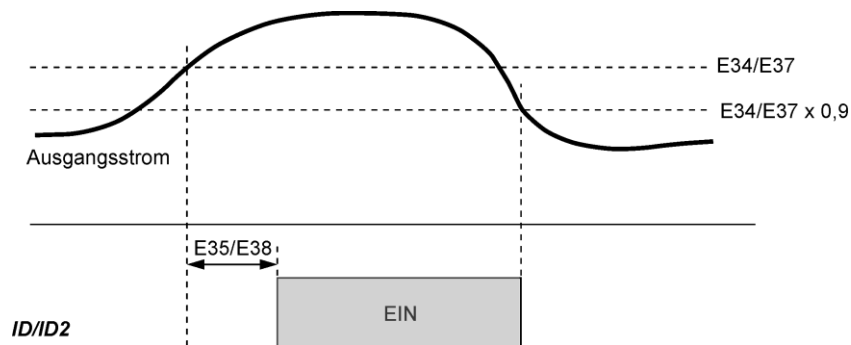
Das Signal **OL** dient zur Erkennung von Symptomen für einen Überlastzustand (Alarmcode *011*) des Motors, sodass der Benutzer geeignete Maßnahmen ergreifen kann, bevor der Alarm tatsächlich eintritt.

Das Signal **OL** wird eingeschaltet, wenn der Ausgangsstrom des Umrichters den durch E34 angegebenen Wert überschreitet. Üblicherweise werden die Werte von E34 auf 80 bis 90 % der Werte von F11 (Überlast-Pegel des elektrothermischen Überlastschutzes für Motor 1) eingestellt. Geben Sie mithilfe von F10 (Motorcharakteristik auswählen) und F12 (Thermische Zeitkonstante) außerdem die thermischen Eigenschaften des Motors an. Um diese Funktion verwenden zu können, müssen Sie das Signal **OL** (Wert = 7) einer der Digitalausgangsklemmen zuweisen.

### ■ Signale „Strompegel erkannt“ und „Strompegel erkannt 2“ – **ID** und **ID2**

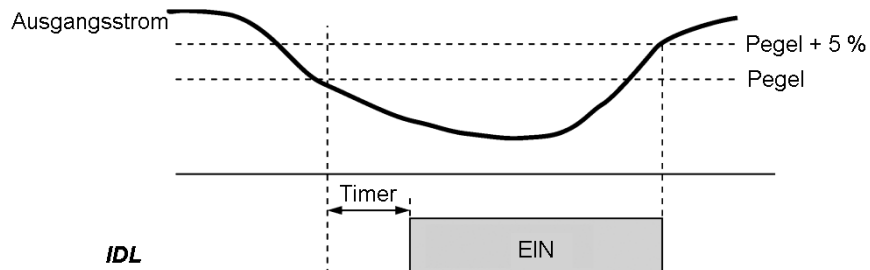
Überschreitet der Ausgangsstrom des Umrichters den durch E34 oder E37 angegebenen Wert für einen längeren Zeitraum als durch E35 oder E38 angegeben, wird das Signal **ID** bzw. **ID2** eingeschaltet. Die Signale **ID** oder **ID2** werden ausgeschaltet, wenn der Ausgang unter 90 % des Nenn-Betriebspegels absinkt. (Mindestbreite des Ausgangssignals: 100 ms)

Um diese Funktion verwenden zu können, müssen Sie das Signal **ID** (Wert = 37) bzw. **ID2** (Wert = 38) einer der Digitalausgangsklemmen zuweisen.



### ■ Niedrig-Strompegel erkannt – **IDL**

Dieses Signal wird eingeschaltet, wenn der Ausgangsstrom unter den Pegel der Niedrigstromerkennung (E34) fällt und für die Dauer des Timers (E35) auf dem niedrigen Niveau bleibt. Wenn der Ausgangsstrom den Pegel der Niedrigstromerkennung plus 5 % des Umrichter-Nennstroms überschreitet, wird das Signal ausgeschaltet. (Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms.)



E39

**Koeffizient für die Zeitdauer mit konstanter Zufuhr****E50 (Anzeigekoeffizient für Drehzahl)**

E39 und E50 geben die Koeffizienten für die Bestimmung der Zeitdauer mit konstanter Zufuhr, die Lastwellendrehzahl und die Liniengeschwindigkeit sowie für die Anzeige des überwachten Ausgangsstatus an.

Berechnungsgleichung

$$\text{Zeitdauer mit konstanter Zufuhr} = \frac{\text{Anzeigekoeffizient für Drehzahl (E50)}}{\text{Frequenz} \times \text{Koeffizient für Zeitdauer mit konstanter Zufuhr (E39)}}$$

$$\text{Lastwellendrehzahl} = \text{Anzeigekoeffizient für Drehzahl (E50)} \times \text{Frequenz (Hz)}$$

$$\text{Liniengeschwindigkeit} = \text{Anzeigekoeffizient für Drehzahl (E50)} \times \text{Frequenz (Hz)}$$

Hierbei bezieht sich der Begriff „Frequenz“ auf den bei den Einstellungen (Zeitdauer mit konstanter Zufuhr, Lastwellendrehzahl bzw. Liniengeschwindigkeit) zu verwendenden „Frequenzsollwert“ bzw. auf die für die Überwachung anzuwendende „Ausgangsfrequenz vor Schlupfkompensation“.

Bei einer auf 999.9 min oder darüber eingestellten Zeitdauer mit konstanter Zufuhr oder bei einem Nenner auf der rechten Seite von null (0) wird „999.9“ angezeigt.

E40

**PID-Anzeigekoeffizient A**

E41

**PID-Anzeigekoeffizient B**

Diese Parameter geben die PID-Anzeigekoeffizienten A und B an, die für die Umwandlung eines PID-Sollwertes und dessen Rückführungswert in leicht verständliche physikalische Größen für die Anzeige verwendet werden.

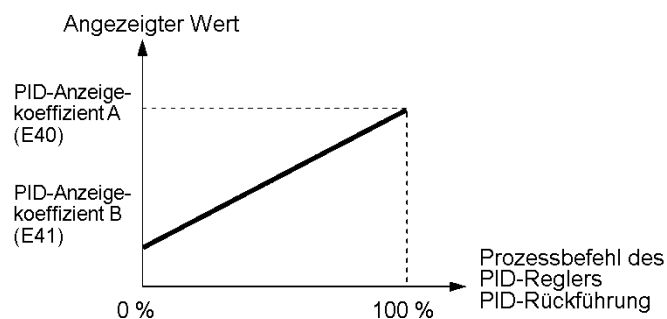
- Wertebereich: -999 bis 0,00 bis 9990 für die PID-Anzeigekoeffizienten A und B.

■ Anzeigekoeffizienten für den Prozessbefehl des PID-Reglers und dessen Rückführungswert (J01 = 1 oder 2)

E40 gibt den Koeffizienten A an, der den Anzeigewert bei 100 % des Prozesssollwerts bzw. dessen Rückführungswerts bestimmt, und E41 gibt den Koeffizienten B an, der den Anzeigewert bei 0 % bestimmt.

Die Werte werden wie folgt angezeigt:

$$\text{Anzeigewert} = (\text{Prozessbefehl des PID-Reglers bzw. Rückführungswert (\%)} / 100 \times (\text{Anzeigekoeffizient A} - \text{B}) + \text{B}$$

Beispiel

Regelung des Drucks auf ca. 16 kPa (Sensorspannung 3,13 V), wobei der Drucksensor Drücke zwischen 9 und 30 kPa bei einem Ausgangsspannungsbereich von 1 bis 5 V messen kann:

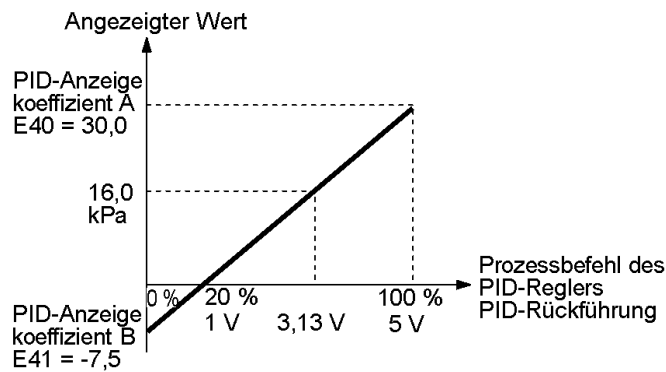
Wählen Sie die Klemme [12] für die Rückführung, und stellen Sie die Verstärkung auf 200 % ein, sodass die Spannung von 5 V einem Wert von 100 % entspricht.

Mithilfe der folgenden Einstellungen von E40 und E41 können die Werte des PID-Prozessollwertes und dessen Rückführung am Bedienteil als Druck überwacht bzw. angegeben werden.

PID Anzeigekoeffizient A (E40) = 30, bestimmt den Anzeigewert bei 100 % des PID-Prozessollwerts bzw. dessen Rückführungswert

PID Anzeigekoeffizient B (E41) = -7,5, bestimmt den Anzeigewert bei 0 % des PID-Prozessollwerts bzw. dessen Rückführungswert

Zur Regelung des Drucks auf 16 kPa stellen Sie am Bedienteil den Wert auf 16,0 ein.



- 📖 Einzelheiten zur PID-Regelung finden Sie in den Beschreibungen ab J01.
- 📖 Informationen zur Anzeigemethode des PID-Sollwerts bzw. Rückführungswerts finden Sie in der Beschreibung von E43.

**E42**

### **LED-Anzeigefilter**

E42 gibt die Filterzeitkonstante für die Anzeige der überwachten Betriebsstatusinformationen wie Ausgangsstrom und berechnetes Drehmoment an. Treten aufgrund von Lastschwankungen oder aus anderen Gründen Probleme mit dem Ablesen der auf dem Monitor angezeigten Daten auf, erhöhen Sie diese Filterzeitkonstante.

<b>E43</b>	<b>LED-Monitor (Auswahl des Anzeigeelements)</b>	<b>E48 (LED-Monitor, Auswahl)</b>
------------	--	-----------------------------------

E43 gibt an, welcher überwachte Betriebswert auf dem LED-Monitor angezeigt wird.

Werte für E43	Funktion (zeigt Folgendes an)	Beschreibung
0	Drehzahlmonitor	Nach dem Unterelement von Parameter E48 ausgewählt
3	Ausgangsstrom	Ausgangsstrom des Umrichters als Effektivwert (A)
4	Ausgangsspannung	Ausgangsspannung des Umrichters als Effektivwert (V)
9	Eingangsleistung	Eingangsleistung des Umrichters in kW
10	PID-Befehlswert (final) *	Siehe E40 und E41.
12	PID-Rückführungswert *	Siehe E40 und E41.
13	Timer (für Timerbetrieb)	Bis zum Ablauf des Timers verbleibende Zeit in Sekunden
14	PID-Ausgang	PID-Ausgang in % bei einer Maximalfrequenz (F03) von 100 %
25	Leistungszähler	$\frac{\text{Leistungszähler (kWh)}}{100}$

\* Wenn J01 = 0 (deaktivieren), wird „- - -“ am LED-Monitor angezeigt.

Die Angabe des Drehzahlmonitors mit E43 bietet eine Auswahl von Anzeigeformaten für die Drehzahl, die mit E48 (LED-Monitor) gewählt werden können.

Definieren Sie das Anzeigeformat der Drehzahl am LED-Monitor anhand der folgenden Tabelle.

Werte für E48	Anzeigeformat des Unterelements	
0	Ausgangsfrequenz (vor Schlupfkompensation)	Ausgedrückt in Hz
1	Ausgangsfrequenz (nach Schlupfkompensation)	Ausgedrückt in Hz
2	Frequenzsollwert	Ausgedrückt in Hz
4	Lastwellendrehzahl (U/min)	Anzeigekoeffizient für Drehzahl (E50) × Frequenz (Hz)
5	Liniengeschwindigkeit (m/min)	Anzeigekoeffizient für Drehzahl (E50) × Frequenz (Hz)
6	Zeitdauer mit konstanter Zufuhr (min)	Koeffizient für die Drehzahlanzeige (E50) ÷ (Frequenz (Hz) × Koeffizient für die Zeitdauer mit konstanter Zufuhr (E39))

<b>E48</b>	<b>LED-Monitor (Drehzahlmonitor)</b>	<b>E43 (LED-Monitor, Auswahl)</b>
------------	--------------------------------------	-----------------------------------


Siehe Beschreibung von E43.

<b>E50</b>	<b>Anzeigekoeffizient für Drehzahl</b> <b>E39 (Koeffizient für die Zeitdauer mit konstanter Zufuhr)</b>
------------	--

Siehe Beschreibung von E39.

<b>E51</b>	<b>Anzeigekoeffizient für Leistungszählerwerte</b>
------------	--

E51 gibt den Anzeigekoeffizienten (Multiplikationsfaktor) für die Anzeige der Eingangs-Wattstunden (5\_10) in einem Teil der Wartungsinformationen am Bedienteil an.  
Eingangs-Wattstunden = Anzeigekoeffizient (E51-Daten) × Eingangs-Wattstunden (kWh)

 Zum Löschen des Leistungszählerwertes setzen Sie den Parameter E51 auf „0,000“, wodurch der Wert auf „0“ gesetzt wird. Achten Sie nach dem Löschen darauf, dass E51 wieder auf den vorherigen Wert gesetzt wird. Andernfalls werden die Leistungszählerwerte nicht aufsummiert.

<b>E52</b>	<b>Bedienteil (Menüanzeigemodus)</b>
------------	--------------------------------------


E52 bietet für das Bedienteil wie nachfolgend dargestellt die Auswahl aus drei Arten der Menüanzeige.

Wert für E52	Menüanzeige-Modus	Anzuzeigende Menüs
0	Bearbeitungsmodus für Parameterwerte	Menü 1
1	Prüfmodus für Parameterwerte	Menü 2
2	Modus „Alle Menüs“	Menüs 1 bis 6 *

\* Menüs 1 bis 7, wenn eine Fernbedienung angeschlossen ist.

Die am Standard-Bedienteil zur Verfügung stehenden Menüs sind nachfolgend beschrieben.

Menü	LED-Anzeige:	Menü	Wichtigste Funktionen
1	<i>!f__</i>	„Par. ändern“ F bis y	Bei Auswahl der Parametergruppen F bis y werden deren Werte angezeigt und können geändert werden.
2	<i>"rep</i>	„Par. Prüfen“	Zeigt nur Parameter an, die von der Werkseinstellung abweichend eingestellt wurden. Sie können diese Parameterwerte übernehmen oder ändern.
3	<i>#ope</i>	„Betr. Anzg.“	Zeigt die für die Wartung oder einen Testlauf erforderlichen Betriebsinformationen an.
4	<i>\$i_o</i>	„I/O Status“	Zeigt Informationen über I/O-Schnittstellen an.
5	<i>%che</i>	„Wartung“	Zeigt Wartungsinformationen einschließlich der kumulativen Laufzeit an.
6	<i>&amp;al</i>	„Alarm Info“	Zeigt die letzten vier Alarmcodes an. Sie erhalten die Betriebsinformationen für den Zeitpunkt, an dem der Alarm auftrat.

 Einzelheiten zu jedem Menüelement finden Sie in Kapitel 3, „OPERATION USING THE KEYPAD“ (BEDIENUNG ÜBER DAS BEDIENTEIL).




<b>E60</b>	<b>Eingebautes Potenziometer (Funktionsauswahl)</b>
<b>E61</b>	<b>Erweiterte Funktion an Klemme [12]</b>
<b>E62</b>	<b>Klemme [C1], erweiterte Funktion</b>

E60 bis E62 definieren die Eigenschaft des eingebauten Potenziometers bzw. der Klemmen [12] und [C1].

Für das Potenziometer und die Klemmen müssen keine Einstellungen vorgenommen werden, wenn sie als Quellen für Frequenzeinstellungen verwendet werden sollen.

Werte für E60, E61 oder E62	Funktion	Beschreibung
0	Keine	–
1	Hilfsfrequenz-einstellung 1	Hierbei handelt es sich um einen analogen Hilfsfrequenzeingang, der zur Frequenzeinstellung 1 (F01) addiert wird. Der Wert wird nie zur Frequenzeinstellung 2, Festfrequenzeinstellung oder zu anderen Frequenzeinstellungen addiert.
2	Hilfsfrequenz-einstellung 2	Hierbei handelt es sich um einen analogen Hilfsfrequenzeingang, der zu allen Frequenzeinstellungen einschließlich Frequenzeinstellung 1, Frequenzeinstellung 2 und zu den Festfrequenzeinstellungen addiert wird.
3	PID-Befehl 1	Dieser Eingang ist für Temperatur, Druck oder andere Sollwerte vorgesehen, die für die PID-Regelung gelten. Außerdem muss Parameter J02 konfiguriert werden.
5	PID-Rückführungs-wert	Dieser Eingang ist für den Rückführungswert von Temperatur, Druck usw. für die PID-Regelung vorgesehen. (Nicht verfügbar für E60.)

 Wurden diese Klemmen auf dieselben Daten eingestellt, gilt die folgende Abarbeitungspriorität:  
E60 > E61 > E62

Bei Auswahl der **UP/DOWN**-Steuerung (F01, C30 = 7) werden die Hilfsfrequenzeinstellungen 1 und 2 ignoriert.

<b>E98</b>	<b>Funktion der Klemme [FWD]</b>	<b>E01 bis E03 (Klemmenfunktion [X1] bis [X3])</b>
<b>E99</b>	<b>Funktion der Klemme [REV]</b>	<b>E01 bis E03 (Klemmenfunktion [X1] bis [X3])</b>

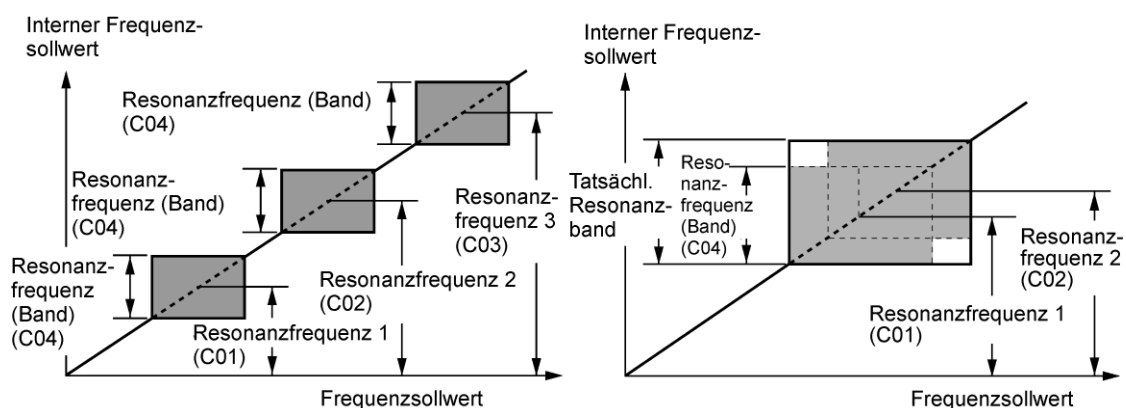
Einzelheiten zur Befehlszuweisung zu den Klemmen [FWD] und [REV] finden Sie in den Beschreibungen von E01 bis E03.

## 9.2.3 C-Parameter (Steuerfunktionen)

C01 bis C03 C94 bis C96	Resonanzfrequenz 1, 2 und 3 Resonanzfrequenz 4, 5 und 6
C04	Resonanzfrequenz (Hysteresebreite)

Mithilfe dieser Parameter kann der Umrichter sechs verschiedene Punkte der Ausgangsfrequenz ausblenden, um Resonanzpunkte zu überspringen, die durch den Motor und die Eigenfrequenz der angetriebenen Maschine verursacht werden.

- Während der Erhöhung des Frequenzsollwertes behält der Umrichter in dem Moment, in dem der Frequenzsollwert den unteren Wert des Resonanzfrequenzbandes erreicht, diesen unteren Frequenzwert als Ausgangswert bei. Überschreitet der Frequenzsollwert den oberen Wert des Resonanzfrequenzbandes, wird der Ausgangswert wieder an den Frequenzsollwert angepasst. Bei der Verringerung des Frequenzsollwertes findet derselbe Vorgang in umgekehrter Reihenfolge statt.
- Wenn mehr als zwei Resonanzfrequenzbänder überlappen, übernimmt der Umrichter die niedrigste Frequenz innerhalb der sich überlappenden Bänder als untere Frequenz und die höchste Frequenz als obere Frequenz. Siehe Abbildung unten rechts.



- Resonanzfrequenzen 1, 2 und 3 (C01, C02 und C03)
- Resonanzfrequenzen 4, 5 und 6 (C94, C95 und C96) \*1

Gibt die Mitte des Resonanzfrequenzbandes an.

- Wertebereich: 0,0 bis 400,0 (Hz) (Die Einstellung „0,0“ bewirkt, dass kein Resonanzfrequenzband eingestellt ist.)

- Hysteresebreite der Resonanzfrequenz (C04)

Gibt die Hysteresebreite der Resonanzfrequenz an.

- Wertebereich: 0,0 bis 30,0 (Hz) (Die Einstellung „0,0“ bewirkt, dass kein Resonanzfrequenzband eingestellt ist.)

\*1 Verfügbar in ROM-Version 0500 oder höher.

C05 bis  
C19**Festfrequenzanwahl 1 bis 15**

Diese Parameter geben wie nachfolgend aufgeführt 15 Frequenzen an, die anzuwenden sind, wenn die Frequenzen durch die Klemmenbefehle *SSI*, *SS2*, *SS4* und *SS8* selektiv ein- oder ausgeschaltet werden.

Zur Verwendung dieser Funktion müssen zuvor *SSI*, *SS2*, *SS4* und *SS8* („Festfrequenzanwahl“) an vier von fünf Digitaleingangsklemmen [X1] bis [X3] (Werte = 0, 1, 2 und 3) zugewiesen werden. Einzelheiten dazu finden Sie in den Beschreibungen der Parameter E01 bis E03.

- Wertebereich: 0,00 bis 400,0 (Hz)

Die Kombinationen von *SSI*, *SS2*, *SS4* und *SS8* ergeben die folgenden Frequenzen:

<i>SS8</i>	<i>SS4</i>	<i>SS2</i>	<i>SSI</i>	Ausgewählte Frequenzeinstellung
AUS	AUS	AUS	AUS	Keine Festfrequenz *
AUS	AUS	AUS	EIN	C05 (Festfrequenz 1)
AUS	AUS	EIN	AUS	C06 (Festfrequenz 2)
AUS	AUS	EIN	EIN	C07 (Festfrequenz 3)
AUS	EIN	AUS	AUS	C08 (Festfrequenz 4)
AUS	EIN	AUS	EIN	C09 (Festfrequenz 5)
AUS	EIN	EIN	AUS	C10 (Festfrequenz 6)
AUS	EIN	EIN	EIN	C11 (Festfrequenz 7)
EIN	AUS	AUS	AUS	C12 (Festfrequenz 8)
EIN	AUS	AUS	EIN	C13 (Festfrequenz 9)
EIN	AUS	EIN	AUS	C14 (Festfrequenz 10)
EIN	AUS	EIN	EIN	C15 (Festfrequenz 11)
EIN	EIN	AUS	AUS	C16 (Festfrequenz 12)
EIN	EIN	AUS	EIN	C17 (Festfrequenz 13)
EIN	EIN	EIN	AUS	C18 (Festfrequenz 14)
EIN	EIN	EIN	EIN	C19 (Festfrequenz 15)

\* „Keine Festfrequenz“ gilt für Frequenzeinstellung 1 (F01), Frequenzeinstellung 2 (C30) und andere Befehlsquellen außer den Festfrequenzeinstellungen.



Informationen zu der Beziehung zwischen den Festfrequenzen und anderen Frequenzeinstellungen finden Sie in Abschnitt 4.2, „Blockschaltbild für die Ausgangsfrequenz“.

- Bei aktivierter PID-Regelung (J01 = 1, 2 oder 3)

Auch unter PID-Regelung kann eine Festfrequenzeinstellung als voreingestellter Wert angegeben werden (3 verschiedene Stufen). Er kann außerdem als manueller Drehzahlbefehl auch bei abgeschalteter PID-Regelung (**Hz/PID** = ON) verwendet werden.

- PID-Sollwert

<b>SS8</b>	<b>SS4</b>	<b>SS1, SS2</b>	Befehl
AUS	AUS	–	Sollwert mittels J02
AUS	EIN	–	Festfrequenz mittels C08
EIN	AUS	–	Festfrequenz mittels C12
EIN	EIN	–	Festfrequenz mittels C16


C08, C12 und C16 können in 1-Hz-Schritten festgelegt werden. Mit der folgenden Formel können Sie zwischen dem PID-Sollwert und den festzulegenden Werten umrechnen.

Festzulegende Werte = PID-Sollwert (%) × Maximalfrequenz (F03) ÷ 100

$$\text{PID-Sollwert (\%)} = \frac{\text{Festzulegende Werte (C08/C12/C16)}}{\text{Maximalfrequenz (F03)}} \times 100$$

- Manueller Drehzahlsollwert

<b>SS8, SS4</b>	<b>SS2</b>	<b>SS1</b>	Ausgewählte Frequenz
–	AUS	AUS	Keine Festfrequenz
–	AUS	EIN	C05 (Festfrequenz 1)
–	EIN	AUS	C06 (Festfrequenz 2)
–	EIN	EIN	C07 (Festfrequenz 3)


 Informationen über PID-Sollwerte finden Sie in Kapitel 4, Abschnitt 4.8, „PID-Prozessregelungsblock“.

**C20**

**Jog-Frequenz**

C20 gibt die beim Jog-Betrieb verwendete Frequenz an.

- Wertebereich: 0,00 bis 400,0 (Hz)

 Informationen zum Jog-Betrieb finden Sie in den Beschreibungen der Parameter E01 bis E03, „Funktion der Klemmen [X1] bis [X3]“.

**C21****Timerbetrieb**

C21 aktiviert bzw. deaktiviert einen Timerbetrieb, der durch einen Betriebsbefehl ausgelöst wird und für die zuvor mithilfe der Tasten  $\uparrow$  /  $\downarrow$  angegebene Zeitzählung andauert. Die Bedienung des Timers ist nachfolgend dargestellt.

Wert für C21	Funktion
0	Deaktiviert Timerbetrieb
1	Aktiviert Timerbetrieb

- Tip**
- Durch Betätigen der Taste  $\text{STOP}$  während der Abwärtszählung des Timers kann der Timerbetrieb beendet werden.
  - Auch bei der Einstellung C21 = 1 kann der Timer nicht mehr mit der Taste  $\text{RUN}$  gestartet werden, wenn er auf „0“ eingestellt wurde.
  - Durch Anwendung der Klemmenbefehle **FWD** oder **REV** anstelle des Tastenbefehls kann der Timerbetrieb ebenfalls gestartet werden.

**Arbeitsweise des Timers (Beispiel)****Vorbereitung**

- Zur Anzeige der Timer-Zählung am LED-Monitor stellen Sie E43 (LED-Monitor) auf „13“ (Timer) und C21 (Timer-Betrieb) auf „1“ (Aktivieren) ein.
- Geben Sie den für den Timerbetrieb geltenden Frequenzsollwert an. Wenn das Bedienteil als Quelle für die Frequenzeinstellung ausgewählt wurde, drücken Sie die Taste  $\text{FUNC/DATA}$ , um den Drehzahlmonitor zu ändern, und geben den gewünschten Frequenzsollwert an.

**Auslösen des Timerbetriebs mit der Taste  $\text{RUN}$** 

- (1) Drücken Sie, während die Zeitzählung des Timers am LED-Monitor angezeigt wird, die Tasten  $\uparrow$  /  $\downarrow$ , um den Timer auf die gewünschte Zeit in Sekunden einzustellen. Beachten Sie dabei, dass die Zählung des Timers in der LED-Anzeige als Ganzzahl ohne Dezimalpunkt dargestellt wird.
- (2) Drücken Sie die Taste  $\text{RUN}$ . Der Motor läuft an, und der Timer beginnt mit der Abwärtszählung. Nach Ablauf der Zählung stoppt der Motor, ohne dass die Taste  $\text{STOP}$  gedrückt werden muss. (Der Timerbetrieb ist auch dann möglich, wenn in der LED-Anzeige ein anderer Wert als die Timerzählung erscheint.)

- Hinweis** Nach Ablauf der Timer-Zählung, die durch einen Klemmenbefehl wie **FWD** ausgelöst wurde, bremst der Umrichter bis zum Stopp ab, und der LED-Monitor zeigt in diesem Moment abwechselnd die Werte **end** und einen bestimmten Anzeigewert (0 für die Timer-Zählung) an. Durch Ausschalten des Befehls **FWD** kehrt die LED-Anzeige zum Anzeigewert zurück.

**C30****Frequenzeinstellung 2****F01 (Frequenzeinstellung 1)**

Einzelheiten zur Frequenzeinstellung 2 finden Sie in der Beschreibung von F01.

<b>C32</b>	<b>Einstellung Analogeingang für [12] (Verstärkung)</b> F18 (Frequenzoffset, Frequenzeinstellung 1)
------------	--

Siehe Beschreibung von F18.

<b>C33</b>	<b>Einstellung des Analogeingangs für Klemme [12] (Filterzeitkonstante)</b> C38 (Einstellung des Analogeingangs für Klemme [C1], Filterzeitkonstante)
------------	--

C33 und C38 konfigurieren eine Filterzeitkonstante für eine Analogspannung und einen Stromeingang an den Klemmen [12] und [C1].

- Wertebereich: 0,00 bis 5,00 (s)
- Je größer die Zeitkonstante, desto langsamer die Reaktion. Geben Sie eine geeignete Filterzeitkonstante an, und berücksichtigen Sie dabei die Reaktionsgeschwindigkeit der Maschine (Last). Bei Eingangsspannungsschwankungen aufgrund von Leitungsstörungen beseitigen Sie die Ursache der Störung, oder setzen Sie Maßnahmen am Stromkreis ein. Nur wenn kein Effekt erzielt wird, erhöhen Sie die Zeitkonstante.

<b>C34</b>	<b>Einstellung des Analogeingangs für [12] (Verstärkungsbezugspunkt)</b> F18 (Offset, Frequenzeinstellung 1)
------------	---

Siehe Beschreibung von F18.

<b>C37</b>	<b>Einstellung des Analogeingangs für Klemme [C1] (Verstärkung)</b> F18 (Offset, Frequenzeinstellung 1)
------------	--

Siehe Beschreibung von F18.

<b>C38</b>	<b>Einstellung des Analogeingangs für Klemme [C1] (Filterzeitkonstante)</b> C31 (Einstellung des Analogeingangs für Klemme [12], Offset)
------------	---

Siehe Beschreibung von C31.

<b>C39</b>	<b>Einstellung des Analogeingangs für Klemme [C1] (Verstärkungsbezugspunkt)</b> F18 (Offset, Frequenzeinstellung 1)
------------	--

Siehe Beschreibung von F18.

<b>C40</b>	<b>Eingangsbereich der Klemme [C1]</b>
------------	--

Mit C40 legen Sie den Eingangsbereich der Klemme [C1] fest (analoger Eingangsstrom).

Werte für C40	Eingangsbereich der Klemme [C1]
0	4 bis 20 mA DC
1	0 bis 20 mA DC

<b>C50</b>	<b>Offset (Frequenzeinstellung 1) (Offsetbezugspunkt)</b> <b>F18 (Offset, Frequenzeinstellung 1)</b>
------------	---

Informationen zur Einstellung des Offsetbezugspunkts von Frequenzeinstellung 1 finden Sie in der Beschreibung von F18.

<b>C51</b>	<b>Offset (PID-Sollwert 1) (Offset-Wert)</b>
------------	--

<b>C52</b>	<b>Offset (PID-Sollwert 1) (Offsetbezugspunkt)</b>
------------	--

Mit diesen Parametern werden Verstärkung und Offset für den analogen PID-Sollwert 1 angegeben, sodass Sie Beziehungen zwischen Analogeingang und PID-Sollwerten definieren können.



Die Einstellung ist identisch mit der von Parameter F18. Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F18.



Beachten Sie, dass die Parameter C32, C34, C37 und C39 für alle Frequenzeinstellungen gelten.

■ **Offset-Wert (C51)**

- Wertebereich: -100,00 bis 100,00 (%)

■ **Offsetbezugspunkt (C52)**

- Wertebereich: 0,00 bis 100,00 (%)

<b>C94 bis C96</b>	<b>Resonanzfrequenz 4, 5 und 6</b>	<b>C01 bis C03 (Resonanzfrequenz 1 bis 3)</b>
------------------------	------------------------------------	---

Einzelheiten zu dieser Funktion finden Sie in der Beschreibung von C01.

<b>C99</b>	<b>Digitaler Frequenzsollwert</b>	<b>F01 (Frequenzeinstellung 1)</b>
------------	-----------------------------------	------------------------------------

C99 zeigt den von der Tastatur vorgegebenen digitalen Frequenzsollwert an (wenn F01 = 0). Der Wert von C99 kann nur über die Kommunikationsverbindung geändert werden.

Die im Bedienteil oder FRENIC Loader integrierte Kopierfunktion kann den Wert von C99 kopieren, sodass der digitale Frequenzsollwert kopiert werden kann.

C99 ist in ROM-Version 0500 oder höher verfügbar.

## 9.2.4 P-Parameter (Parameter für Motor 1)

<b>P02</b>	<b>Motor 1 (Nennleistung)</b>	<b>A16 (Motor 2, Nennleistung)</b>
------------	-------------------------------	------------------------------------

P02 gibt die Nennleistung des Motors an. Geben Sie den auf dem Typenschild des Motors aufgeführten Nennwert ein.

Wert für P02	Einheit	Abhängigkeit von P99
0,01 bis 30,00	kW	Bei P99 = 0, 3, 4, 20 oder 21
	PS	Bei P99 = 1

<b>P03</b>	<b>Motor 1 (Nennleistung)</b>	<b>A17 (Motor 2, Nennstrom)</b>
------------	-------------------------------	---------------------------------

P03 gibt den Nennstrom des Motors an. Geben Sie den auf dem Typenschild des Motors aufgeführten Nennwert ein.

- Wertebereich: 0,00 bis 100,0

<b>P04</b>	<b>Motor 1 (Automatische Abstimmung)</b>	<b>A18 (Motor 2, Automatische Abstimmung)</b>
------------	--	---

Der Umrichter erkennt automatisch Motorparameter und legt sie in seinem internen Speicher ab. Grundsätzlich müssen Sie kein Tuning vornehmen, wenn Sie einen Fuji-Standardmotor mit einer Standardverbindung zum Umrichter verwenden.

Wenn die Motorparameter jedoch von denen der Fuji-Standardmotoren abweichen, können sie bei der automatischen Drehmomenterhöhung, der Überwachung der Drehmomentberechnung, im automatischen Energiesparbetrieb, der automatischen Verzögerung (Anti-regenerative Control), der Schlupfkompensation und Drehmoment-Vektorregelung nicht das beste Betriebsverhalten erzielen. Führen Sie deshalb in den folgenden Fällen eine automatische Abstimmung durch:

- Der anzutreibende Motor stammt von anderen Herstellern oder ist kein Standardmotor.
- Die Verdrahtung zwischen Motor und Umrichter ist lang.
- Zwischen Motor und Umrichter ist eine Drossel angeschlossen.



Einzelheiten zur automatischen Abstimmung finden Sie in der Bedienungsanleitung des FRENIC-Mini (INR-SI47-1729-E), Abschnitt 4.1.3 „Vorbereitung vor dem Probelauf – Konfiguration der Parameterwerte“.



<b>P06</b>	<b>Motor 1 (Leerlaufstrom)</b>	<b>P12 (Motor 1, Nenn-Schlupffrequenz) A20 (Motor 2, Leerlaufstrom)</b>
<b>P07</b>	<b>Motor 1 (%R1)</b>	<b>A21 (Motor 2, %R1)</b>
<b>P08</b>	<b>Motor 1 (%X)</b>	<b>A22 (Motor 2, %X)</b>

Mit P06 bis P08 sowie P12 geben Sie den Leerlaufstrom und mit %R1 bzw. %X die Nenn-Schlupffrequenz an. Die geeigneten Werte entnehmen Sie dem Prüfbericht des Motors, oder rufen Sie den Motorhersteller an.

Durch die automatische Selbstoptimierung werden diese Parameter automatisch eingestellt.

■ **Leerlaufstrom (P06)**

Geben Sie den vom Motorhersteller erhaltenen Wert ein.

■ **%R1 (P07)**

Geben Sie den mithilfe der folgenden Gleichung berechneten Wert ein.

$$\%R1 = \frac{R1 + \text{Kabel R1}}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 (\%)$$

Hierbei ist:

R1: Primärwiderstand des Motors ( $\Omega$ )

Kabel R1: Widerstand des Ausgangskabels ( $\Omega$ )

V: Nennspannung des Motors (V)

I: Nennstrom des Motors (A)

■ **%X (P08)**

Geben Sie den mithilfe der folgenden Gleichung berechneten Wert ein.

$$\%X = \frac{X1 + X2 \times XM / (X2 + XM) + \text{Kabel X}}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 (\%)$$

Hierbei ist:

X1: Primär-Streureaktanz des Motors ( $\Omega$ )

X2: Sekundär-Streureaktanz des Motors (auf Primär-Streureaktanz umgerechnet) ( $\Omega$ )

XM: Ausgangs-Blindwiderstand des Motors ( $\Omega$ )

Kabel X: Blindwiderstand des Ausgangskabels ( $\Omega$ )

V: Nennspannung des Motors (V)

I: Nennstrom des Motors (A)

■ **Nenn-Schlupffrequenz (P12)**

Rechnen Sie den vom Motorhersteller erhaltenen Wert mithilfe der folgenden Gleichung in Hz um, und geben Sie den umgerechneten Wert ein. (Hinweis: Der auf dem Typenschild des Motors aufgeführte Nennwert ist gelegentlich höher.)

$$\text{Nenn-Schlupffrequenz (Hz)} = \frac{(\text{Synchrodrehzahl} - \text{Nennzahl})}{\text{Synchrodrehzahl}} \times \text{Eckfrequenz}$$



Als Blindwiderstand verwenden Sie den Wert bei Eckfrequenz 1 (F04).

<b>P09</b>	<b>Motor 1 (Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb)</b> A23 (Motor 2, Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb)
<b>P10</b>	<b>Motor 1 (Reaktionszeit der Schlupfkompensation)</b> A24 (Motor 2, Reaktionszeit der Schlupfkompensation)
<b>P11</b>	<b>Motor 1 (Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung)</b> A23 (Motor 2, Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung)

P09 und P11 bestimmen die Größe der Schlupfkompensation in % separat für Antrieb und Bremsung. Die Angabe von 100 % kompensiert den Nennschlupf des Motors vollständig. Eine übermäßige Kompensation (P09, P11 > 100 %) kann zu unerwünschten Schwingungen im System führen.

P10 bestimmt die Reaktionszeit der Schlupfkompensation. Grundsätzlich braucht die Standardeinstellung nicht verändert zu werden. Wenn Sie die Einstellung verändern müssen, wenden Sie sich an Ihren Vertreter von Fuji Electric.

<b>P12</b>	<b>Motor 1 (Nenn-Schlupffrequenz)</b> P06 (Motor 1, Nenn-Schlupffrequenz) P07 (Motor 1, %R1) P08 (Motor 1, %X) A26 (Motor 2, Nenn-Schlupffrequenz)
------------	--

Einzelheiten zur Einstellung der Nenn-Schlupffrequenz von Motor 1 finden Sie in den Beschreibungen von P06 bis P08.

<b>P99</b>	<b>Auswahl Motor 1</b> A39 (Auswahl Motor 2)
------------	---

P99 gibt den zu verwendenden Motor an.

Wert für P99	Motortyp
0	Motorcharakteristik 0 (Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 8)
1	Motorcharakteristik 1 (PS-Angabe IM. Typisch für Nordamerika)
3	Motorcharakteristik 3 (Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 6)
4	Andere Motoren (IM)
20	Andere Motoren (PMSM)
21	Fuji-Standard-PMSM ohne Sensor (Baureihe GNB)

Bei der automatischen Steuerung (z. B. automatische Drehmomentanhebung und automatische Energiesparfunktion) oder beim elektronischen thermischen Überlastschutz des Motors werden die Motorparameter und -charakteristiken verwendet. Zur Anpassung der Eigenschaften eines Steuersystems an die des Motors wählen Sie die Charakteristik des Motors, und stellen Sie den Wert für H03 (Parameterinitialisierung) auf „2“, um die im Umrichter gespeicherten Motorparameter zu aktualisieren. Bei der Initialisierung werden die Werte für P03 und P06 bis P12 sowie die im Umrichter verwendeten Konstanten automatisch aktualisiert.

Stellen Sie den Wert für P99 je nach Motormodell wie unten dargestellt ein.

- Für Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 8 (Aktuelle Standard-Induktionsmotoren), P99 = 0
- Für Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 6 (Konventionelle Standard-Induktionsmotoren), P99 = 3
- Für Induktionsmotoren anderer Hersteller oder unbekanntes Fabrikat, P99 = 4
- Für PMSM, P99 = 20 oder 21 (Auswahl nach Rücksprache mit Motorherstellern)



- Bei P99 = 4 läuft der Umrichter gemäß der Motorcharakteristik der Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 8.
- Bei P99 = 1 wendet der Umrichter die Charakteristik von Induktionsmotoren mit PS-Angabe an (in der Regel für Nordamerika).

Im Folgenden finden Sie die Motorparameter für den Antrieb eines Permanentmagnet-Synchronmotors (PMSM). Für den Antrieb eines Induktionsmotors (IM) ist keine Einstellung für diese Parameter erforderlich.

Siehe Abschnitt 9.3 „Hinweise zum PMSM-Antrieb“.

<b>P60</b>	<b>Motor 1 (PMSM: Ankerwiderstand)</b>
<b>P61</b>	<b>Motor 1 (PMSM: Induktion d-Achse)</b>
<b>P62</b>	<b>Motor 1 (PMSM: Induktion q-Achse)</b>
<b>P63</b>	<b>Motor 1 (PMSM: Induzierte Spannung)</b>

Für die Ansteuerung eines PMSM ist es notwendig, insgesamt sieben Motorparameter korrekt zu konfigurieren: die oben genannten vier Motorparameter sowie drei Parameter von F04 (Eckfrequenz 1), F05 (Nennspannung bei Eckfrequenz 1) und P03 (Motor 1, Nennstrom).

Wenden Sie sich unbedingt an den Motorenhersteller, und konfigurieren Sie die Motorparameter korrekt. Falsche Motorparameter können zu Störungen an Motor und Umrichter führen.

Die Werkseinstellung für P60 bis P63 lautet „0“. Wenn einer der Parameter P60, P62 oder P63 auf „0“ gesetzt ist (Werkseinstellung), lässt sich der Umrichter mit F42 (Regelmodus-Auswahl 1) auf Einstellung „11“ (U/f-Regelung für PMSM-Antrieb) nicht starten.

<b>P74</b>	<b>Motor 1 (PMSM: Stromsollwert beim Starten)</b>
<b>P89</b>	<b>Motor 1 (PMSM: Steuerung Umschaltpegel)</b>
<b>P90</b>	<b>Motor 1 (PMSM: Überstromschutz-Pegel)</b>
<b>P91</b>	<b>Motor 1 (PMSM: Kompensationsverstärkung d-Achse unter Dämpfungsregelung)</b>
<b>P92</b>	<b>Motor 1 (PMSM: Kompensationsverstärkung q-Achse unter Dämpfungsregelung)</b>
<b>P93</b>	<b>Motor 1 (PMSM: Schwellenwert Step-out-Erkennung)</b>

Für die obigen sechs Parameter ist in der Regel keine Änderung erforderlich. Nur wenn der Motorhersteller andere Einstellungen fordert, ändern Sie die Parameterwerte.

## 9.2.5 H-Parameter (Hochleistungsfunktionen)

H03	Parameterinitialisierung
-----	--------------------------

Mit H03 werden die aktuellen Parameterwerte auf die Werkseinstellung initialisiert bzw. es werden die Motorparameter initialisiert.

Zur Änderung der Werte von H03 müssen die Tasten  $\text{STOP} + \text{↶}$  bzw.  $\text{STOP} + \text{↷}$  gleichzeitig betätigt werden.

Wert für H03	Funktion
0	Initialisierung deaktivieren (Durch den Benutzer manuell vorgenommene Einstellungen bleiben erhalten.)
1	Alle Parameterwerte auf Werkseinstellungen initialisieren
2	Parameter von Motor 1 anhand von P02 (Nennleistung) und P99 (Auswahl Motor 1) initialisieren. Von der Initialisierung betroffene Parameter: P03, P06 bis P12 sowie Konstanten für die interne Steuerung (Diese Parameter werden mit den Werten initialisiert, die in den Tabellen auf den folgenden Seiten aufgeführt sind.)
3	Parameter von Motor 2 anhand von A16 (Nennleistung) und A39 (Auswahl Motor 2) initialisieren. Von der Initialisierung betroffene Parameter: A17, A20 bis A26 sowie Konstanten für die interne Steuerung (Diese Parameter werden mit den Werten initialisiert, die in den Tabellen auf den folgenden Seiten aufgeführt sind.)

• Zur Initialisierung der Motorparameter stellen Sie die zugehörigen Parameter wie folgt ein:

- (1) P02/A16 Motor (Nennleistung)      Stellen Sie die Nennleistung des zu verwendenden Motors in kW ein.
- (2) P99/A39 Motorauswahl      Wählen Sie die Motorcharakteristik aus.
- (3) H03 Parameter-initialisierung      Initialisieren Sie die Motorparameter. (H03 = 2 oder 3)
- (4) P03/A17 Motor (Nennstrom)      Zur Einstellung des Nennstroms lt. Typenschild, falls die bereits eingestellten Werte von dem auf dem Typenschild des Motors angegebenen Nennstrom abweichen.

• Nach Abschluss der Initialisierung wird der Wert von H03 auf „0“ (Werkseinstellung) eingestellt.

• Bei Einstellung der Daten von P02 bzw. A16 auf andere Werte als die am Motor anliegende Nennleistung rechnet die Parameterinitialisierung mittels H03 den angegebenen Wert intern zwangsweise auf den entsprechenden Wert für die am Motor anliegende Nennleistung um (siehe die Tabellen auf den folgenden Seiten).

• Nach der Initialisierung werden die Motorparameter gemäß der folgenden Tabelle auf die für jede U/f-Einstellung angegebenen Standardwerte zurückgesetzt. Bei Verwendung von Motoren mit anderer Eckfrequenz, Nennspannung oder Polanzahl, bei nicht von Fuji hergestellten Motoren oder bei anderen Motorserien ändern Sie den Wert auf den Nennstrom, der auf dem Typenschild angegeben ist.

P99 = 0 oder 4 : Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 8

P99 = 3 : Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 6

P99 = 1 : IM mit PS-Angabe

(4 Pole, 230 V/60 Hz  
oder 460 V/60 Hz)

- Wenn ein Permanentmagnet-Synchronmotor (PMSM) ausgewählt ist (P99 = 20 oder 21), werden die Parameterwerte für Induktionsmotoren und PMSM auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt, wenn der Wert für H03 auf „2“ gesetzt wird.
- Bei Auswahl von Fuji-Standard-Induktionsmotoren der Baureihe 8 (P99 = 0 oder A39 = 0) oder anderen Motoren (P99 = 4 oder A39 = 4) gelten die in den folgenden Tabellen aufgeführten Motorparameter.

#### 400-V-Umrichter für Asien-Ausführung (FRN\_\_\_\_C2S-2A, FRN\_\_\_\_C2■-7A)

220 V, 60 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 8

Motorleistung (kW)	Motor-nennleistung (kW)	Nennstrom (A)	Leerlaufstrom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nennschlupffrequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,40	0,37	11,40	9,71	1,77
0,10 bis 0,19	0,1	0,62	0,50	10,74	10,50	1,77
0,20 bis 0,39	0,2	1,18	0,97	10,69	10,66	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	2,10	1,52	8,47	11,34	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	3,29	2,11	7,20	8,94	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	5,56	2,76	5,43	9,29	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	8,39	4,45	5,37	9,09	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	13,67	7,03	4,80	9,32	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	20,50	10,08	4,37	11,85	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	26,41	11,46	3,73	12,15	1,57
11,00 bis 14,99	11	38,24	16,23	3,13	12,49	1,07
15,00 bis 18,49	15	50,05	18,33	2,69	13,54	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	60,96	19,62	2,42	13,71	0,87
22,00 bis 29,99	22	70,97	23,01	2,23	13,24	0,90
30,00	30	97,38	35,66	2,18	12,38	0,80

#### 400-V-Umrichter für Asien-Ausführung (FRN\_\_\_\_C2■-4A)

380 V, 60 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 8

Motorleistung (kW)	Motor-nennleistung (kW)	Nennstrom (A)	Leerlaufstrom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nennschlupffrequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,19	0,16	12,54	10,68	1,77
0,10 bis 0,19	0,10	0,31	0,21	12,08	11,81	1,77
0,20 bis 0,39	0,20	0,58	0,42	12,16	12,14	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	1,07	0,66	9,99	13,38	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	1,72	0,91	8,72	10,82	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	3,10	1,20	6,89	11,80	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	4,54	1,92	6,73	11,40	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	7,43	3,04	6,04	11,73	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	11,49	4,35	5,55	15,05	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	14,63	4,95	4,78	15,59	1,57
11,00 bis 14,99	11	21,23	7,01	4,02	16,06	1,07
15,00 bis 18,49	15	28,11	7,92	3,50	17,61	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	35,01	8,47	3,16	17,97	0,87
22,00 bis 29,99	22	40,11	9,98	2,92	17,32	0,90
30,00	30	55,21	15,44	2,84	16,10	0,80

Ein Kästchen (■) in der vorstehenden Tabelle der Umrichtertypen steht für S (Standardtyp) oder E (integrierter EMV-Filter), je nach Produktspezifikation.

200-V-Umrichter für China-Ausführung (FRN\_ \_ \_ \_C2■-7C)

200 V, 50 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 8

Motorleistung (kW)	Motor-nennleistung (kW)	Nennstrom (A)	Leerlaufstrom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nennschlupffrequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,44	0,40	13,79	11,75	1,77
0,10 bis 0,19	0,1	0,68	0,55	12,96	12,67	1,77
0,20 bis 0,39	0,2	1,30	1,06	12,95	12,92	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	2,30	1,66	10,20	13,66	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	3,60	2,30	8,67	10,76	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	6,10	3,01	6,55	11,21	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	9,20	4,85	6,48	10,97	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	15,00	7,67	5,79	11,25	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	22,50	11,00	5,28	14,31	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	29,00	12,50	4,50	14,68	1,57
11,00 bis 14,99	11	42,00	17,70	3,78	15,09	1,07
15,00 bis 18,49	15	55,00	20,00	3,25	16,37	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	67,00	21,40	2,92	16,58	0,87
22,00 bis 29,99	22	78,00	25,10	2,70	16,00	0,90
30,00	30	107,0	38,90	2,64	14,96	0,80

400-V-Umrichter für China-Ausführung (FRN\_ \_ \_ \_C2■-4C)

380 V, 50 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 8

Motorleistung (kW)	Motor-nennleistung (kW)	Nennstrom (A)	Leerlaufstrom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nennschlupffrequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,21	0,19	13,86	11,81	1,77
0,10 bis 0,19	0,10	0,34	0,26	13,25	12,96	1,77
0,20 bis 0,39	0,20	0,64	0,50	13,42	13,39	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	1,15	0,79	10,74	14,38	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	1,82	1,09	9,23	11,45	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	3,20	1,43	7,12	12,18	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	4,72	2,31	7,00	11,85	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	7,70	3,65	6,26	12,16	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	11,84	5,23	5,72	15,51	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	15,00	5,94	4,90	15,98	1,57
11,00 bis 14,99	11	21,73	8,41	4,12	16,44	1,07
15,00 bis 18,49	15	28,59	9,50	3,56	17,92	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	35,46	10,17	3,21	18,20	0,87
22,00 bis 29,99	22	40,66	11,97	2,96	17,56	0,90
30,00	30	56,15	18,53	2,89	16,37	0,80

Ein Kästchen (■) in der vorstehenden Tabelle der Umrichtertypen steht für S (Standardtyp) oder E (integrierter EMV-Filter), je nach Produktspezifikation.

200-V-Umrichter für Europa-Ausführung (FRN\_ \_ \_ C2■-7E)

230 V, 50 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 8

Motorleistung (kW)	Motor-nennleistung (kW)	Nennstrom (A)	Leerlaufstrom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nennschlupffrequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,49	0,46	13,35	11,38	1,77
0,10 bis 0,19	0,1	0,73	0,63	12,10	11,83	1,77
0,20 bis 0,39	0,2	1,38	1,22	11,95	11,93	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	2,36	1,91	9,10	12,19	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	3,58	2,65	7,50	9,30	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	5,77	3,46	5,39	9,22	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	8,80	5,58	5,39	9,12	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	14,26	8,82	4,79	9,30	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	21,25	12,65	4,34	11,75	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	26,92	14,38	3,63	11,85	1,57
11,00 bis 14,99	11	38,87	20,36	3,04	12,14	1,07
15,00 bis 18,49	15	50,14	23,00	2,58	12,98	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	60,45	24,61	2,29	13,01	0,87
22,00 bis 29,99	22	70,40	28,87	2,12	12,56	0,90
30,00	30	97,54	44,74	2,09	11,86	0,80

400-V-Umrichter für Europa-Ausführung (FRN\_ \_ \_ C2■-4E)

400 V, 50 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 8

Motorleistung (kW)	Motor-nennleistung (kW)	Nennstrom (A)	Leerlaufstrom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nennschlupffrequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,22	0,20	13,79	11,75	1,77
0,10 bis 0,19	0,10	0,35	0,27	12,96	12,67	1,77
0,20 bis 0,39	0,20	0,65	0,53	12,95	12,92	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	1,15	0,83	10,20	13,66	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	1,80	1,15	8,67	10,76	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	3,10	1,51	6,55	11,21	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	4,60	2,43	6,48	10,97	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	7,50	3,84	5,79	11,25	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	11,50	5,50	5,28	14,31	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	14,50	6,25	4,50	14,68	1,57
11,00 bis 14,99	11	21,00	8,85	3,78	15,09	1,07
15,00 bis 18,49	15	27,50	10,00	3,25	16,37	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	34,00	10,70	2,92	16,58	0,87
22,00 bis 29,99	22	39,00	12,60	2,70	16,00	0,90
30,00	30	54,00	19,50	2,64	14,96	0,80

Ein Kästchen (■) in der vorstehenden Tabelle der Umrichtertypen steht für S (Standardtyp) oder E (integrierter EMV-Filter), je nach Produktspezifikation.

200-V-Umrichter, einphasige 100-V-Umrichter für USA-Ausführung  
(FRN\_ \_ \_ \_C2S-2U, FRN\_ \_ \_ \_C2S-7U, FRN\_ \_ \_ \_C2S-6U)

230 V, 60 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 8

Motorleistung (kW)	Motor- nenn- leistung (kW)	Nenn- strom (A)	Leerlauf- strom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nenn- schlupf- frequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,42	0,38	11,45	9,75	1,77
0,10 bis 0,19	0,1	0,63	0,53	10,44	10,21	1,77
0,20 bis 0,39	0,2	1,21	1,02	10,48	10,46	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	2,11	1,59	8,14	10,90	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	3,27	2,20	6,85	8,50	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	5,44	2,88	5,08	8,69	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	8,24	4,65	5,05	8,54	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	13,40	7,35	4,50	8,74	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	20,06	10,54	4,09	11,09	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	25,72	11,98	3,47	11,32	1,57
11,00 bis 14,99	11	37,21	16,96	2,91	11,63	1,07
15,00 bis 18,49	15	48,50	19,17	2,49	12,55	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	58,90	20,51	2,23	12,68	0,87
22,00 bis 29,99	22	68,57	24,05	2,06	12,23	0,90
30,00	30	94,36	37,28	2,02	11,47	0,80

400-V-Umrichter für USA-Ausführung (FRN\_ \_ \_ \_C2S-4U)

460 V, 60 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 8

Motorleistung (kW)	Motor- nenn- leistung (kW)	Nenn- strom (A)	Leerlauf- strom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nenn- schlupf- frequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,21	0,19	11,45	9,75	1,77
0,10 bis 0,19	0,10	0,32	0,26	10,30	10,07	1,77
0,20 bis 0,39	0,20	0,61	0,51	10,57	10,54	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	1,06	0,80	8,18	10,95	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	1,63	1,10	6,83	8,47	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	2,76	1,45	5,07	8,68	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	4,12	2,33	5,05	8,54	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	6,70	3,68	4,50	8,74	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	10,24	5,27	4,09	11,08	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	12,86	5,99	3,47	11,32	1,57
11,00 bis 14,99	11	18,60	8,48	2,91	11,62	1,07
15,00 bis 18,49	15	24,25	9,58	2,49	12,55	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	29,88	10,25	2,23	12,67	0,87
22,00 bis 29,99	22	34,29	12,08	2,06	12,23	0,90
30,00	30	47,61	18,69	2,02	11,47	0,80



- Bei der Auswahl von Fuji Standard-Induktionsmotoren der Baureihe 6 (P99 = 3 oder A39 = 3) gelten die in den folgenden Tabellen aufgeführten Motorparameter.

#### 400-V-Umrichter für Asien-Ausführung (FRN\_ \_ \_ \_ C2S-2A, FRN\_ \_ \_ \_ C2■-7A)

220 V, 60 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 6

Motorleistung (kW)	Motor-nenn-leistung (kW)	Nenn-strom (A)	Leerlauf-strom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nenn-schlupf-frequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,40	0,37	11,40	9,71	1,77
0,10 bis 0,19	0,1	0,62	0,50	10,74	10,50	1,77
0,20 bis 0,39	0,2	1,19	0,92	10,49	11,34	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	2,10	1,43	8,47	12,38	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	3,29	2,15	7,20	8,86	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	5,55	2,75	5,42	9,31	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	8,39	4,45	5,37	9,09	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	13,67	7,06	4,80	9,30	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	20,04	9,81	4,21	11,31	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	26,41	11,46	3,73	12,17	1,57
11,00 bis 14,99	11	38,24	16,13	3,13	12,52	1,07
15,00 bis 18,49	15	50,05	18,33	2,68	13,54	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	60,97	20,08	2,40	14,06	0,87
22,00 bis 29,99	22	70,97	23,01	2,23	13,28	0,90
30,00	30	97,38	35,66	2,23	12,41	0,80

#### 400-V-Umrichter für Asien-Ausführung (FRN\_ \_ \_ \_ C2S-4A)

380 V, 60 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 6

Motorleistung (kW)	Motor-nenn-leistung (kW)	Nenn-strom (A)	Leerlauf-strom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nenn-schlupf-frequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,19	0,16	12,54	10,68	1,77
0,10 bis 0,19	0,10	0,31	0,21	12,08	11,81	1,77
0,20 bis 0,39	0,20	0,59	0,40	12,05	13,02	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	1,14	0,62	10,20	14,91	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	1,71	0,93	8,67	10,66	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	3,09	1,19	6,87	11,82	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	4,54	1,92	6,73	11,40	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	7,43	3,05	6,04	11,70	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	10,97	4,24	5,34	14,34	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	14,63	4,95	4,78	15,61	1,57
11,00 bis 14,99	11	21,25	6,97	4,03	16,11	1,07
15,00 bis 18,49	15	28,11	7,92	3,49	17,61	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	34,97	8,71	3,14	18,41	0,87
22,00 bis 29,99	22	40,11	9,98	2,92	17,38	0,90
30,00	30	55,21	15,44	2,90	16,14	0,80

Ein Kästchen (■) in der vorstehenden Tabelle der Umrichtertypen steht für S (Standardtyp) oder E (integrierter EMV-Filter), je nach Produktspezifikation.

200-V-Umrichter für China-Ausführung (FRN\_ \_ \_ \_C2■-7C)

200 V, 50 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 6

Motorleistung (kW)	Motor-nennleistung (kW)	Nennstrom (A)	Leerlaufstrom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nennschlupffrequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,44	0,40	13,79	11,75	1,77
0,10 bis 0,19	0,1	0,68	0,55	12,96	12,67	1,77
0,20 bis 0,39	0,2	1,30	1,00	12,61	13,63	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	2,30	1,56	10,20	14,91	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	3,60	2,35	8,67	10,66	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	6,10	3,00	6,55	11,26	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	9,20	4,85	6,48	10,97	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	15,00	7,70	5,79	11,22	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	22,00	10,70	5,09	13,66	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	29,00	12,50	4,50	14,70	1,57
11,00 bis 14,99	11	42,00	17,60	3,78	15,12	1,07
15,00 bis 18,49	15	55,00	20,00	3,24	16,37	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	67,00	21,90	2,90	17,00	0,87
22,00 bis 29,99	22	78,00	25,10	2,70	16,05	0,90
30,00	30	107,0	38,90	2,69	15,00	0,80

400-V-Umrichter für China-Ausführung (FRN\_ \_ \_ \_C2■-4C)

380 V, 50 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 6

Motorleistung (kW)	Motor-nennleistung (kW)	Nennstrom (A)	Leerlaufstrom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nennschlupffrequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,21	0,19	13,86	11,81	1,77
0,10 bis 0,19	0,10	0,34	0,26	13,25	12,96	1,77
0,20 bis 0,39	0,20	0,65	0,48	13,27	14,35	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	1,21	0,74	10,83	15,83	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	1,82	1,12	9,23	11,35	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	3,19	1,43	7,10	12,20	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	4,72	2,31	7,00	11,85	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	7,70	3,66	6,26	12,12	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	11,32	5,08	5,51	14,80	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	15,00	5,94	4,90	16,01	1,57
11,00 bis 14,99	11	21,75	8,36	4,12	16,49	1,07
15,00 bis 18,49	15	28,59	9,50	3,55	17,92	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	35,44	10,45	3,18	18,65	0,87
22,00 bis 29,99	22	40,66	11,97	2,96	17,61	0,90
30,00	30	56,15	18,53	2,94	16,42	0,80

Ein Kästchen (■) in der vorstehenden Tabelle der Umrichtertypen steht für S (Standardtyp) oder E (integrierter EMV-Filter), je nach Produktspezifikation.

200-V-Umrichter für Europa-Ausführung (FRN\_ \_ \_ C2■-7E)

230 V, 50 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 6

Motorleistung (kW)	Motor-nennleistung (kW)	Nennstrom (A)	Leerlaufstrom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nennschlupffrequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,49	0,46	13,35	11,38	1,77
0,10 bis 0,19	0,1	0,73	0,63	12,10	11,83	1,77
0,20 bis 0,39	0,2	1,36	1,15	11,47	12,40	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	2,32	1,79	8,95	13,08	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	3,60	2,70	7,54	9,27	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	5,76	3,45	5,38	9,25	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	8,80	5,58	5,39	9,12	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	14,27	8,86	4,79	9,28	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	20,76	12,31	4,18	11,21	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	26,92	14,38	3,63	11,87	1,57
11,00 bis 14,99	11	38,84	20,24	3,04	12,16	1,07
15,00 bis 18,49	15	50,14	23,00	2,57	12,98	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	60,55	25,19	2,28	13,36	0,87
22,00 bis 29,99	22	70,40	28,87	2,12	12,60	0,90
30,00	30	97,54	44,74	2,13	11,89	0,80

400-V-Umrichter für Europa-Ausführung (FRN\_ \_ \_ C2■-4E)

400 V, 50 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 6

Motorleistung (kW)	Motor-nennleistung (kW)	Nennstrom (A)	Leerlaufstrom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nennschlupffrequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,22	0,20	13,79	11,75	1,77
0,10 bis 0,19	0,10	0,35	0,27	12,96	12,67	1,77
0,20 bis 0,39	0,20	0,65	0,50	12,61	13,63	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	1,20	0,78	10,20	14,91	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	1,80	1,18	8,67	10,66	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	3,10	1,50	6,55	11,26	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	4,60	2,43	6,48	10,97	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	7,50	3,85	5,79	11,22	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	11,00	5,35	5,09	13,66	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	14,50	6,25	4,50	14,70	1,57
11,00 bis 14,99	11	21,00	8,80	3,78	15,12	1,07
15,00 bis 18,49	15	27,50	10,00	3,24	16,37	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	34,00	11,00	2,90	17,00	0,87
22,00 bis 29,99	22	39,00	12,60	2,70	16,05	0,90
30,00	30	54,00	19,50	2,69	15,00	0,80

Ein Kästchen (■) in der vorstehenden Tabelle der Umrichtertypen steht für S (Standardtyp) oder E (integrierter EMV-Filter), je nach Produktspezifikation.

200-V-Umrichter, einphasige 100-V-Umrichter für USA-Ausführung  
(FRN\_ \_ \_ \_C2S-2U, FRN\_ \_ \_ \_C2S-7U, FRN\_ \_ \_ \_C2S-6U)

230 V, 60 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 6

Motorleistung (kW)	Motor- nenn- leistung (kW)	Nenn- strom (A)	Leerlauf- strom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nenn- schlupf- frequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,42	0,38	11,45	9,75	1,77
0,10 bis 0,19	0,1	0,63	0,53	10,44	10,21	1,77
0,20 bis 0,39	0,2	1,20	0,96	10,12	10,94	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	2,10	1,50	8,10	11,84	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	3,27	2,25	6,85	8,42	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	5,44	2,88	5,08	8,73	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	8,24	4,65	5,05	8,54	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	13,40	7,38	4,50	8,72	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	19,61	10,25	3,95	10,59	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	25,72	11,98	3,47	11,34	1,57
11,00 bis 14,99	11	37,20	16,87	2,91	11,65	1,07
15,00 bis 18,49	15	48,50	19,17	2,48	12,55	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	58,93	20,99	2,22	13,00	0,87
22,00 bis 29,99	22	68,57	24,05	2,06	12,27	0,90
30,00	30	94,36	37,28	2,06	11,50	0,80

400-V-Umrichter für USA-Ausführung (FRN\_ \_ \_ \_C2S-4U)

460 V, 60 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz, Fuji-Standardbaureihe 6

Motorleistung (kW)	Motor- nenn- leistung (kW)	Nenn- strom (A)	Leerlauf- strom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nenn- schlupf- frequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,09	0,06	0,21	0,19	11,45	9,75	1,77
0,10 bis 0,19	0,10	0,32	0,26	10,30	10,07	1,77
0,20 bis 0,39	0,20	0,60	0,48	10,12	10,94	2,33
0,40 bis 0,74	0,4	1,09	0,75	8,06	11,78	2,40
0,75 bis 1,49	0,75	1,64	1,13	6,87	8,45	2,33
1,50 bis 2,19	1,5	2,76	1,44	5,07	8,72	2,00
2,20 bis 3,69	2,2	4,12	2,33	5,05	8,54	1,80
3,70 bis 5,49	3,7	6,71	3,69	4,50	8,73	1,93
5,50 bis 7,49	5,5	9,80	5,13	3,94	10,58	1,40
7,50 bis 10,99	7,5	12,86	5,99	3,47	11,34	1,57
11,00 bis 14,99	11	18,61	8,43	2,91	11,65	1,07
15,00 bis 18,49	15	24,25	9,58	2,48	12,55	1,13
18,50 bis 21,99	18,5	29,89	10,54	2,22	13,00	0,87
22,00 bis 29,99	22	34,29	12,08	2,06	12,27	0,90
30,00	30	47,61	18,69	2,06	11,50	0,80

- Bei der Auswahl eines Induktionsmotors mit PS-Angabe (P99 = 1 oder A39 = 1) gelten die in den folgenden Tabellen aufgeführten Motorparameter. (PS- bzw. HP-Angaben werden vor allem in Nordamerika zur Angabe der Motorleistung verwendet.)

200-V-Umrichter, einphasige 100-V-Umrichter für alle Versandziele, 230 V, 60 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz

Motorleistung (PS)	Motornennleistung (PS)	Nennstrom (A)	Leerlaufstrom (A)	%R1 (%)	%X1 (%)	Nennschlupffrequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,11	0,10	0,44	0,40	13,79	11,75	2,50
0,12 bis 0,24	0,12	0,68	0,55	12,96	12,67	2,50
0,25 bis 0,49	0,25	1,40	1,12	11,02	13,84	2,50
0,50 bis 0,99	0,5	2,00	1,22	6,15	8,80	2,50
1,00 bis 1,99	1	3,00	1,54	3,96	8,86	2,50
2,00 bis 2,99	2	5,80	2,80	4,29	7,74	2,50
3,00 bis 4,99	3	7,90	3,57	3,15	20,81	1,17
5,00 bis 7,49	5	12,60	4,78	3,34	23,57	1,50
7,50 bis 9,99	7,5	18,60	6,23	2,65	28,91	1,17
10,00 bis 14,99	10	25,30	8,75	2,43	30,78	1,17
15,00 bis 19,99	15	37,30	12,70	2,07	29,13	1,00
20,00 bis 24,99	20	49,10	9,20	2,09	29,53	1,00
25,00 bis 29,99	25	60,00	16,70	1,75	31,49	1,00
30,00 bis 39,99	30	72,40	19,80	1,90	32,55	1,00

400-V-Umrichter für alle Versandziele, 460 V, 60 Hz, Nennspannung, Eckfrequenz

Motorleistung (PS)	Motornennleistung (PS)	Nennstrom (A)	Leerlaufstrom (A)	%R (%)	%X (%)	Nennschlupffrequenz (Hz)
P02/A16		P03/A17	P06/A20	P07/A21	P08/A22	P12/A26
0,01 bis 0,11	0,10	0,22	0,20	13,79	11,75	2,50
0,12 bis 0,24	0,12	0,34	0,27	12,96	12,67	2,50
0,25 bis 0,49	0,25	0,70	0,56	11,02	13,84	2,50
0,50 bis 0,99	0,5	1,00	0,61	6,15	8,80	2,50
1,00 bis 1,99	1	1,50	0,77	3,96	8,86	2,50
2,00 bis 2,99	2	2,90	1,40	4,29	7,74	2,50
3,00 bis 4,99	3	4,00	1,79	3,15	20,81	1,17
5,00 bis 7,49	5	6,30	2,39	3,34	23,57	1,50
7,50 bis 9,99	7,5	9,30	3,12	2,65	28,91	1,17
10,00 bis 14,99	10	12,70	4,37	2,43	30,78	1,17
15,00 bis 19,99	15	18,70	6,36	2,07	29,13	1,00
20,00 bis 24,99	20	24,60	4,60	2,09	29,53	1,00
25,00 bis 29,99	25	30,00	8,33	1,75	31,49	1,00
30,00 bis 39,99	30	36,20	9,88	1,90	32,55	1,00

<b>H04</b>	<b>Auto-Reset (Anzahl)</b>
<b>H05</b>	<b>Auto-Reset (Reset-Intervall)</b>

Durch H04 und H05 wird die Auto-Reset-Funktion definiert, mit der der Umrichter automatisch versucht, den Abschaltungszustand zurückzusetzen und neu zu starten, ohne einen Alarm auszugeben (bei allen Fehlern), selbst wenn eine zurücksetzbare Schutzfunktion aktiviert ist und der Umrichter in den Zwangsstopp (Abschaltungszustand) gewechselt hat.


Ist die Schutzfunktion öfter aktiv, als durch H04 angegeben, gibt der Umrichter einen Alarm aus (bei allen Fehlern) und unternimmt keinen Versuch, den Abschaltungszustand zurückzusetzen.

In der folgenden Tabelle sind die zurücksetzbaren Alarmzustände aufgeführt.

Alarmstatus	LED-Anzeige:	Alarmstatus	LED-Anzeige:
Überstromschutz	<i>0c1, 0c2 oder 0c3</i>	Motor überhitzt	<i>0h4</i>
Überspannungsschutz	<i>0u1, 0u2 oder 0u3</i>	Motor überlastet	<i>011 oder 012</i>
Kühlkörper überhitzt	<i>0h1</i>	Umrichter überlastet	<i>01u</i>
Bremswiderstand überhitzt	<i>dbh</i>		

■ Anzahl der Reset-Vorgänge (H04)

H04 gibt die Anzahl von Reset-Vorgängen an, um den Abschaltungszustand automatisch zu verlassen. Bei H04 = 0 ist die Auto-Reset-Funktion nicht aktiviert.

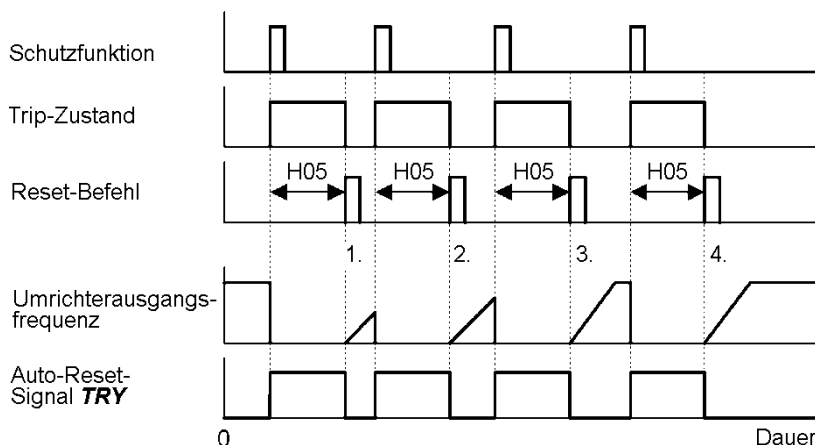
 <b>WARNUNG</b>
Bei angegebener Auto-Reset-Funktion kann der Umrichter je nach Ursache der Abschaltung automatisch neu starten und den wegen einer Abschaltung gestoppten Motor starten. Die Maschinen müssen so ausgelegt sein, dass die Sicherheit von Personen und Anlagen auch bei erfolgreichem Reset gewährleistet ist. <b>Unfallgefahr!</b>

### ■ Reset-Intervall (H05)

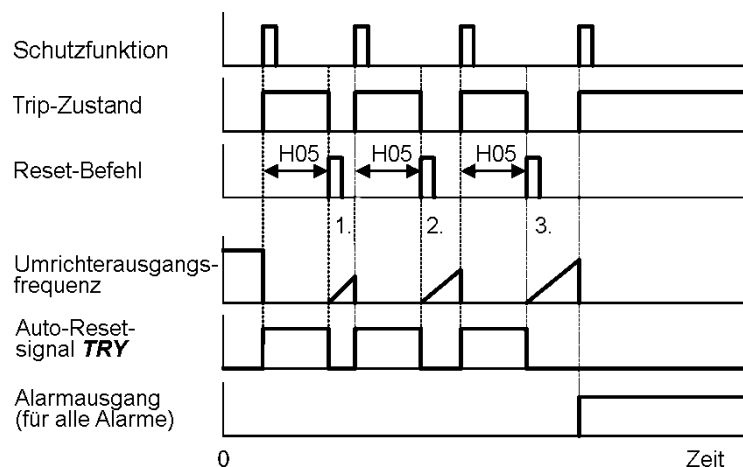
Nach dem durch H05 angegebenen Reset-Intervall, ab dem der Umrichter in den Abschaltungsstatus wechselt, gibt der Umrichter einen Reset-Befehl für das Auto-Reset des Abschaltungsstatus aus. Siehe dazu das folgende Zeitablaufdiagramm.

< Zeitablaufdiagramm >

- In der folgenden Abbildung wird der Normalbetrieb beim vierten Versuch wieder aufgenommen.



- In der folgenden Abbildung kann der Umrichter den Normalbetrieb nicht mit der durch H04 angegebenen Anzahl von Versuchen (in diesem Fall 3 mal (H04 = 3)) wiederaufnehmen und gibt den Alarm *ALM* aus (beliebiger Alarm).



Der Auto-Reset-Betrieb kann durch externe Geräte überwacht werden, wofür einer der programmierbaren Ausgangsklemmen [Y1] und [30A/B/C] mithilfe der Parameter E20 oder E27 (Wert = 26) das Digitalausgangssignal *TRY* zugewiesen wird.

### H06

### An/Aus-Regelung des Kühllüfters

Zur Verlängerung der Lebensdauer des Kühllüfters und zur Verringerung des Lüftergeräuschs während des Betriebs wird der Kühllüfter gestoppt, wenn die Innentemperatur des Umrichters im gestopptem Zustand unter einen bestimmten Wert absinkt. Da jedoch häufige Schaltvorgänge die Lebensdauer des Kühllüfters verkürzen, bleibt der Kühllüfter nach dem Starten 10 Minuten in Betrieb.

Mit H06 wird angegeben, ob der Kühllüfter kontinuierlich in Betrieb sein soll oder ein- und ausgeschaltet werden kann.

Wert für H06	Kühllüfter Ein/Aus
0	Deaktivieren (Kühllüfter immer EIN)
1	Aktivieren (EIN/AUS-Regelung wirksam)

Mit H07 wird die Beschleunigungs-/Verzögerungskennlinie vorgegeben (Kennlinie zur Regelung der Ausgangsfrequenz).

Werte für H07	Beschl./Verzög.-Kennlinie
0	Linear (Standard)
1	S-Kurve (schwach)
2	S-Kurve (stark)
3	Bogenförmig

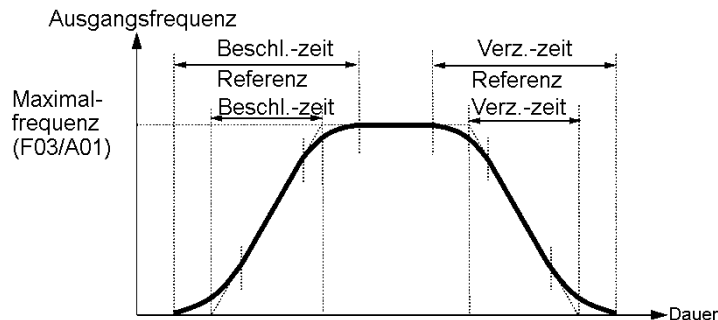
### Lineare Beschleunigung/Verzögerung

Der Umrichter treibt den Motor mit konstanter Beschleunigung und Verzögerung an.

### Beschleunigung/Verzögerung mit S-Kurve

Zur Reduzierung von Stößen, die durch die Beschleunigung/Verzögerung auf die Maschine (Last) wirken würden, beschleunigt bzw. verzögert der Umrichter den Motor in der Anfangs- und Endphase der Beschleunigung bzw. Verzögerung nur allmählich. Es stehen zwei Arten von Beschleunigungs-/Verzögerungsraten mit S-Kurve zur Verfügung: 5 % (schwach) oder 10 % (stark) der Maximalfrequenz, die für alle vier Knickpunkte gelten.

Der Befehl für die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit bestimmt die Dauer der Beschleunigung/Verzögerung in einer linear verlaufenden Zeitdauer. Somit ist die tatsächliche Beschleunigungs-/Verzögerungszeit länger als der Sollwert für die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit.



### Beschleunigungs-/Verzögerungszeit

<Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve (schwach): wenn die Frequenzänderung 10 % der Maximalfrequenz oder mehr beträgt>

$$\begin{aligned} \text{Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit (s)} &= (2 \times 5/100 + 90/100 + 2 \times 5/100) \times \\ &\quad (\text{Sollwert der Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit}) \\ &= 1,1 \times (\text{Sollwert der Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit}) \end{aligned}$$

<Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve (stark): wenn die Frequenzänderung 20 % der Maximalfrequenz oder mehr beträgt>

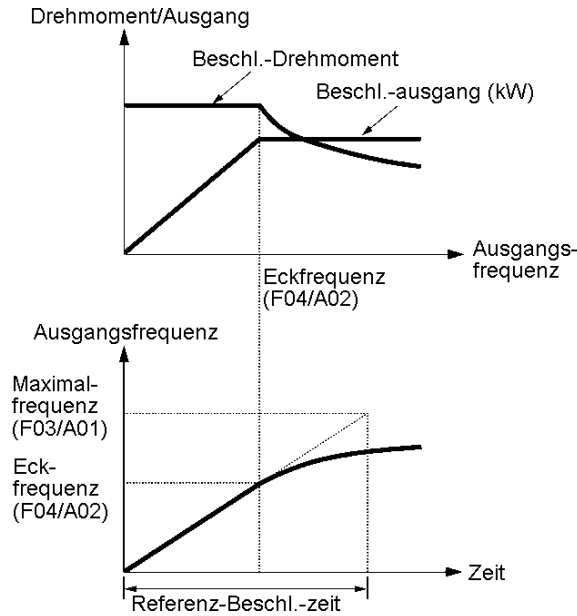
$$\begin{aligned} \text{Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit (s)} &= (2 \times 10/100 + 80/100 + 2 \times 10/100) \times \\ &\quad (\text{Sollwert der Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit}) \\ &= 1,2 \times (\text{Sollwert der Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit}) \end{aligned}$$



**Bogenförmige Beschleunigung/Verzögerung**

Die Beschleunigung/Verzögerung bleibt unterhalb der Eckfrequenz linear (konstantes Moment), verzögert sich aber oberhalb der Eckfrequenz, um den Lastfaktor auf einer bestimmten Stufe zu halten (konstanter Ausgang).

Diese Beschleunigungs-/Verzögerungskennlinie ermöglicht dem Motor eine Beschleunigung bzw. Verzögerung mit seiner maximalen Leistung.



Die Abbildungen links zeigen die Beschleunigungscharakteristik. Ähnliche Charakteristiken gelten für die Verzögerung.



Wählen Sie unter Berücksichtigung des Drehmoments der Maschine eine geeignete Beschleunigungs-/Verzögerungszeit.

**H08**

**Drehrichtungsbegrenzung**

H08 verhindert, dass der Motor aufgrund einer Fehlbedienung der Befehle, einer falschen Polarisierung der Frequenzeinstellungen oder anderen Fehlern in einer unerwarteten Drehrichtung läuft.

Werte für H08	Funktion
0	Deaktivieren
1	Aktivieren (Rückwärtsdrehung unterbunden)
2	Aktivieren (Vorwärtsdrehung unterbunden)

**H11****Verzögerungsmodus**

H11 gibt den anzuwendenden Verzögerungsmodus an, wenn ein Betriebsbefehl abgeschaltet wird.

Wert für H11	Funktion
0	Normale Verzögerung Der Umrichter verzögert und stoppt den Motor gemäß den durch H07 (Beschleunigungs-/Verzögerungskennlinie), F08 (Verzögerungszeit 1) und E11 (Verzögerungszeit 2) angegebenen Verzögerungsbefehlen.
1	Austrudeln Der Umrichter schaltet unverzüglich seinen Ausgang ab, sodass der Motor anhand der Trägheit des Motors und der Maschine sowie deren kinetischer Energieverluste stoppt.



Bei Minderung des Frequenzsollwerts verzögert der Umrichter den Motor gemäß den Verzögerungseinstellungen, auch wenn H11 = 1 (Austrudeln) gesetzt ist.

**H12****Kurzzeitüberstrom-Begrenzung (Modus-Auswahl)**

H12 gibt an, ob der Umrichter die Stromgrenzwertverarbeitung aufruft oder in die Überstrom-Abschaltung wechselt, wenn sein Ausgangsstrom den Wert für die schnellansprechende Strombegrenzung überschreitet. Bei Stromgrenzwertverarbeitung schaltet der Umrichter unverzüglich sein Ausgangs-Gate ab, um eine weitere Stromerhöhung zu unterdrücken, und regelt weiterhin seine Ausgangsfrequenz.

Wert für H12	Funktion
0	Deaktivieren Bei Erreichen des Wertes der Kurzzeitüberstrom-Begrenzung tritt eine Überstrom-Abschaltung auf.
1	Aktivieren Die Strombegrenzung ist aktiv.

Falls Probleme auftreten, wenn das Motordrehmoment während der Strombegrenzung zeitweilig absinkt, müssen eine Überstrom-Abschaltung (H12 = 0) ausgelöst und gleichzeitig eine mechanische Bremse angelegt werden.



Der durch F43 und F44 angegebene Strombegrenzer funktioniert in ähnlicher Weise. Der Strombegrenzer (F43, F44) realisiert die Stromregelung über Software, sodass eine funktional bedingte Verzögerung auftritt. Wenn Sie den Strombegrenzer (F43, F44) aktiviert haben, aktivieren Sie außerdem die Kurzzeitüberstrom-Begrenzung mit H12, um eine schnelle Reaktion der Strombegrenzung zu erreichen.

Je nach Last kann eine extrem kurze Beschleunigungszeit die Strombegrenzung aktivieren, um die Anhebung der Umrichter-Ausgangsfrequenz zu unterdrücken, und zu Pendelerscheinungen (unerwünschten Schwingungen) oder zur Aktivierung der Überspannungs-Abschaltung des Umrichters (Alarm  $ou$ ) führen. Bei der Angabe der Beschleunigungszeit müssen Sie daher die Maschineneigenschaften und das Trägheitsmoment der Last berücksichtigen.

**⚠VORSICHT**

Wenn die schnellansprechende Strombegrenzung aktiviert ist, kann das Abtriebsmoment des Motors abfallen. Beim Antrieb von Hubvorrichtungen, bei denen ein Abfall des Motorantriebsmoments zu schweren Problemen führen kann, deaktivieren Sie daher die schnellansprechende Strombegrenzung. Beachten Sie, dass bei Deaktivierung eine Überstromabschaltung verursacht wird, wenn ein Strompegel fließt, der den Wert für den Umrichterschutz übersteigt. Sichern Sie daher die Schutzkoordination durch Verwendung einer mechanischen Bremse.

**Andernfalls kann es zu Unfällen kommen.**

<b>H13</b>	<b>Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Wiederanlaufzeit)</b> <b>F14 (Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall, Modus-Auswahl)</b>
<b>H14</b>	<b>Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Frequenzabfallrate)</b> <b>F14</b>
<b>H15</b>	<b>Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Dauerbetrieb)</b> <b>F14</b>

Informationen zum Konfigurieren dieser Parameter (Wiederanlaufzeit, Dauerbetrieb) finden Sie in der Beschreibung von F14.

<b>H26</b>	<b>Thermistor (Modus-Auswahl)</b>
<b>H27</b>	<b>Thermistor (Wert)</b>

Diese Parameter dienen zur Angabe des PTC-Thermistors im Motor. Der PTC-Thermistor dient zum Schutz des Motors vor Überhitzung bzw. zur Ausgabe eines Alarmsignals.

■ **Thermistor (Modus-Auswahl) (H26)**

Mit H26 wählen Sie (wie nachfolgend aufgeführt) die Betriebsart (Schutz oder Alarm) des PTC-Thermistors.

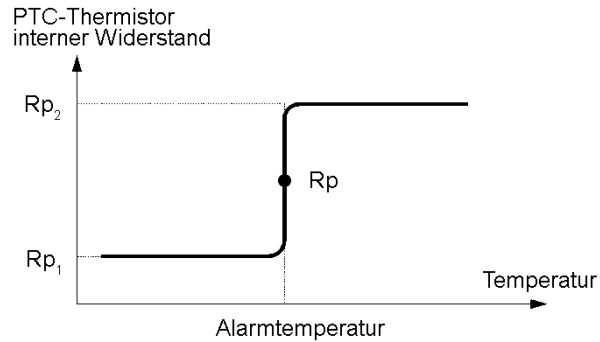
Werte für H26	Aktion
0	Deaktivieren
1	Aktivieren Überschreitet die vom PTC-Thermistor erfasste Spannung den Schwellenwert, wird die Motorschutzfunktion (Alarm <i>Oh4</i> ) ausgelöst. Dieser Alarm stoppt den Umrichter.
2	Überschreitet die vom PTC-Thermistor erfasste Spannung den Schwellenwert, gibt der Umrichter das digitale Ausgangssignal <b>THM</b> aus und bleibt in Betrieb.

■ **Thermistor (Wert) (H27)**

H27 gibt den Schwellenwert (ausgedrückt in einer Spannung) für die vom PTC-Thermistor erfasste Temperatur an.

- Wertebereich: 0,00 bis 5,00 (V)

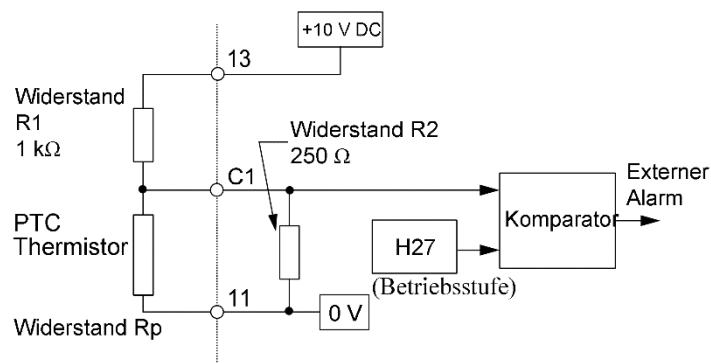
Die Temperatur, bei der der Überhitzungsschutz aktiviert wird, hängt von den Eigenschaften des PTC-Thermistors ab. Bei der Alarmtemperatur ändert sich der interne Widerstand des PTC-Thermistors deutlich. Der Schwellenwert (Spannung) wird auf der Grundlage der Änderung des internen Widerstands angegeben.



Angenommen, der interne Widerstand des PTC-Thermistors bei Alarmtemperatur ist  $R_p$ , dann wird der Schwellenwert (Spannung)  $V_{v2}$  durch die folgende Gleichung berechnet. Stellen Sie das Ergebnis  $V_{v2}$  bei Parameter H27 ein.

$$V_{c1} = \frac{\frac{250 \cdot R_p}{250 + R_p}}{R_1 + \frac{250 \cdot R_p}{250 + R_p}} \times 10 \text{ (V)}$$

Schließen Sie den PTC-Thermistor wie nachfolgend dargestellt an. Die durch Division der Eingangsspannung an Klemme [C1] durch eine Gruppe interner Widerstände ermittelte Spannung wird mit dem durch H27 angegebenen Schwellenwert verglichen.



**H30**

### Kommunikationsverbindungsfunktion (Modus-Auswahl)

Über eine RS-485-Kommunikationsverbindung können Sie Frequenzsollwerte und Betriebsbefehle von einem abgesetzten Computer oder einer abgesetzten SPS ausgeben sowie die Betriebsstatusinformationen und Parameterwerte des Umrichters überwachen.

Mit H30 geben Sie die Quellen dieser Befehle an: „Umrichter selbst“ und „Computer oder SPS über RS-485-Kommunikationsverbindung“.

Auswählbare Befehlsquellen

Befehlsquelle	Beschreibung
Umrichter selbst	Befehlsquellen außer RS-485-Kommunikationsverbindung Frequenzeinstellungsquelle: Angegeben durch F01 oder C30 oder Festfrequenzeinstellung Betriebsbefehlsquelle: Bedienteil oder mittels F02 ausgewählte Digitaleingangsklemmen
RS-485-Kommunikation	Über RJ-45-Anschluss

Mithilfe von H30 (Modus-Auswahl) angegebene Befehlsquellen

Werte für H30	Frequenzeinstellung	Betriebsbefehl
0	Umrichter selbst (F01, C30)	Umrichter selbst (F02)
1	Über RS-485-Kommunikationsverbindung	Umrichter selbst (F02)
2	Umrichter selbst (F01, C30)	Über RS-485-Kommunikationsverbindung
3	Über RS-485-Kommunikationsverbindung	Über RS-485-Kommunikationsverbindung



Einzelheiten hierzu finden Sie im Benutzerhandbuch für die RS-485-Kommunikation (MEH448).

- Wenn der Klemmenbefehl **LE** („Kommunikationsverbindung über RS-485 aktivieren“) einer programmierbaren Digitaleingangsklemme zugewiesen wird, werden die Einstellungen von H30 durch Einschalten des Befehls **LE** wirksam. Bei ausgeschaltetem **LE** sind diese Einstellungen unwirksam, sodass sowohl Frequenzeinstellungen als auch Betriebsbefehle für die Steuerung wirksam sind, die vom Umrichter selbst stammen.

**H42**

**Kapazität des Zwischenkreiskondensators**

H42 zeigt die gemessene Kapazität des Zwischenkreiskondensators an.

**H43**

**Gesamtbetriebsdauer des Kühllüfters**

H43 zeigt die kumulative Betriebszeit des Kühllüfters an.

**H44**

**Zähler Startvorgänge des Motors 1**


H44 zeigt die Anzahl der Startvorgänge des Motors 1 an.

**H45**


**Testalarm**

**H97 (Alarmdaten löschen)**

H45 bewirkt, dass der Umrichter einen Testalarm erzeugt, um zu prüfen, ob externe Abläufe zum Zeitpunkt der Maschineneinrichtung ordnungsgemäß funktionieren.

Wenn Sie den Wert für H45 auf „1“ einstellen, erscheint der Testalarm *err* in der LED-Anzeige. Außerdem wird das Alarmsignal **ALM** ausgegeben (wenn es über einen der Parameter E20 oder E27 einer Digitalausgangsklemme zugewiesen wurde). (Um Zugang zu den H45-Werten zu erhalten, müssen die Tasten „STOP“ +  gleichzeitig betätigt werden.) Danach wird der Wert für H45 automatisch auf „0“ zurückgesetzt, sodass Sie den Alarm zurücksetzen können.

Der Umrichter speichert Testalarmdaten in derselben Weise wie andere Daten (Alarmverlauf und zugehörige Informationen) der Alarme, die während des Umrichterbetriebs auftreten können, sodass Sie den Status des Testalarms überprüfen können.

Verwenden Sie H97, um die Testalarmdaten zu löschen. (Um Zugang zu den H97-Werten zu erhalten, müssen die Tasten „STOP“ +  gleichzeitig betätigt werden.) H97-Werte werden nach dem Löschen der Alarmdaten automatisch auf „0“ zurückgesetzt. Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von H97.

<b>H47</b>	<b>Anfangswert des Zwischenkreiskondensators</b>
------------	--

H47 zeigt den Anfangswert der Kapazität des Zwischenkreiskondensators an.

<b>H48</b>	<b>Gesamtbetriebsdauer von Kondensatoren auf Platinen</b>
------------	---

H58 zeigt die kumulative Betriebszeit der auf den Leiterplatten montierten Kondensatoren an.

<b>H50</b>	<b>Nicht lineare U/f-Kennlinie 1 (Frequenz)</b> F04 (Eckfrequenz 1) F05 (Nennspannung bei Eckfrequenz 1) F06 (Maximale Ausgangsspannung 1)
------------	---

<b>H51</b>	<b>Nicht lineare U/f-Kennlinie 1 (Spannung)</b> F04 bis F06
------------	--

<b>H52</b>	<b>Nicht lineare U/f-Kennlinie 2 (Frequenz)</b> F04 bis F06
------------	--

<b>H53</b>	<b>Nicht lineare U/f-Kennlinie 2 (Spannung)</b> F04 bis F06
------------	--

Einzelheiten zur Einstellung der nichtlinearen U/f-Kennlinie finden Sie in den Beschreibungen von F04 bis F06.

<b>H54</b>	<b>Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (Jog-Betrieb)</b>
------------	--

H54 gibt die gemeinsam für Beschleunigung/Verzögerung geltende Zeit für den Jog-Betrieb an.

- Wertebereich: 0,00 bis 3600 (s)



Einzelheiten zum Jog-Betrieb (*JOG*) finden Sie unter E01 bis E03. Mit diesen Parametern werden den Digitaleingangsklemmen [X1] bis [X3] Klemmenbefehle zugewiesen.

<b>H61</b>	<b>UP/DOWN-Steuerung (Einstellung der Anfangsfrequenz)</b>
------------	--

H61 gibt den Anfangs-Frequenzsollwert für den Start der *AUF/AB*-Steuerung an, die der Erhöhung bzw. Verringerung des Frequenzsollwerts mithilfe des Klemmenbefehls *AUF/AB* dient.



Einzelheiten hierzu finden Sie unter den Parametern E01 bis E03, mit deren Hilfe den Digitaleingangsklemmen [X1] bis [X5] Klemmenbefehle zugewiesen werden.

<b>H63</b>	<b>Untervwertbegrenzer (Modus-Auswahl)</b> F15 (Frequenzbegrenzer, Oberwert) F16 (Frequenzbegrenzer, Untervwert)
------------	--

Informationen zur Einstellung der Werte dieser Parameter finden Sie in den Beschreibungen von F15 und F16.

<b>H64</b>	<b>Untervwertbegrenzer (untere Grenzfrequenz)</b>
------------	---

H64 gibt den unteren Grenzwert der Frequenz an, die zu verwenden ist, wenn Strombegrenzer, automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) oder Überlastschutz aktiviert sind. Normalerweise muss der untere Grenzwert der Frequenz nicht geändert werden.

- Wertebereich: 0,0 bis 60,0 (Hz)

**H69****Automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) (Modus-Auswahl)  
H76 (Drehmomentbegrenzer, Grenzwert des Frequenzanstiegs beim Bremsen)**

H69 legt die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) fest.

Bei Umrichtern ohne PWM-Wandler oder Bremswiderstand tritt eine Abschaltung wegen Überspannung auf, wenn die rückgewonnene Energie höher als die Bremsleistung des Umrichters ist.

Bei H69 = 1: Die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) entspricht funktional der Originalbaureihe FRENIC-Mini (FRN□□□C1□-□□). Das heißt, wenn die Zwischenkreisspannung den voreingestellten Grenzwert für die Spannung übersteigt, verlängert der Umrichter die Verzögerungszeit auf das Dreifache der angegebenen Zeit, um das Verzögerungsmoment auf ein Drittel abzusinken. Auf diese Weise reduziert der Umrichter die regenerative Energie schrittweise. Diese Steuerung wird nur bei Verzögerung angewandt. Wenn die auf den Motor einwirkende Last einen Bremseffekt verursacht, ist die Steuerung nicht wirksam.

Bei H69 = 2 oder 4: Der Umrichter regelt die Ausgangsfrequenz so, dass das Bremsmoment sowohl in Beschleunigungs-/Verzögerungsphasen als auch während des Betriebs mit konstanter Drehzahl auf ca. 0 Nm gehalten wird, um eine Abschaltung wegen Überspannung zu vermeiden.

Da eine zu starke Anhebung der Ausgangsfrequenz bei der automatischen Verzögerung (Anti-regenerative Control) gefährlich ist, weist der Umrichter einen Drehmomentbegrenzer (Grenzwert des Frequenzanstiegs beim Bremsen) auf, der mithilfe von H76 angegeben werden kann. Der Drehmomentbegrenzer begrenzt die Ausgangsfrequenz des Umrichters auf einen Wert unterhalb der Einstellung „Frequenzsollwert + Einstellung von H76“.

Zu beachten ist, dass der aktivierte Drehmomentbegrenzer die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) einschränkt, was in einigen Fällen zu einer Abschaltung wegen eines Überspannungsalarms führen kann. Durch Erhöhung des H76-Werts (0,00 bis 400,0 Hz) wird die Leistung der automatischen Verzögerung (Anti-regenerative Control) erhöht.

Außerdem erhöht die Energierückgewinnungssteuerung die Ausgangsfrequenz während einer Verzögerung, die durch Ausschaltung des Betriebsbefehls ausgelöst wurde, sodass der Umrichter je nach Lastzustand (z. B. hohes Trägheitsmoment) möglicherweise nicht stoppt. Um dies zu vermeiden, bietet H69 die Möglichkeit zum Abbruch der automatischen Verzögerung, wenn die dreifache Zeit der angegebenen Verzögerungszeit verstrichen ist, wonach der Motor verzögert wird.

Wert für H69	Funktion
0	Deaktivieren
1	Aktivieren (Verlängert die Verzögerungszeit auf das Dreifache der angegebenen Zeit unter Spannungsbegrenzungsregelung.) (Kompatibel mit der Originalbaureihe FRENIC-Mini (FRN□□□C1□-□□))
2	Aktivieren (Drehmomentbegrenzungs-Regelung: (Deaktivierung der automatischen Verzögerung [Anti-regenerative Control]), wenn die tatsächliche Verzögerungszeit länger als die angegebene Verzögerungszeit ist.)
4	Aktivieren (Drehmomentbegrenzungs-Regelung: Zwangsstopp-Verarbeitung deaktivieren.)



Die Aktivierung der automatischen Verzögerung (Anti-regenerative Control) führt möglicherweise zu einer Erhöhung der Verzögerungszeit.

Wenn ein Bremswiderstand angeschlossen ist, deaktivieren Sie die automatische Verzögerung.

**H70****Überlastvermeidung**

H70 gibt die Verzögerungsrate der Ausgangsfrequenz an, um eine Abschaltung wegen Überlast zu vermeiden. Dadurch wird die Ausgangsfrequenz des Umrichters verringert, bevor der Umrichter aufgrund einer Überhitzung des Kühlkörpers oder einer Überlastung abschaltet (wobei der Alarm *Ohl* oder *Olu* angezeigt wird). Diese Funktion ist bei Anlagen wie Pumpen nützlich, bei denen eine Abnahme der Ausgangsfrequenz zu einer Abnahme der Last führt, wobei der Motor jedoch weiterlaufen muss, selbst wenn die Ausgangsfrequenz absinkt.

Wert für H70	Funktion
0,00	Motor mit Verzögerungszeit 1 (F08) oder 2 (E11) verzögern.
0,01 bis 100,00	Abbremsen des Motors über die Verzögerungsrate 0,01 bis 100,00 (Hz/s)
999	Überlastvermeidung deaktivieren



Bei einer Anlage, bei der eine Abnahme der Ausgangsfrequenz nicht zu einer Abnahme der Last führt, ist die Vermeidung von Überlast nutzlos und sollte nicht aktiviert werden.

<b>H71</b>	<b>Verzögerungseigenschaften</b>
------------	----------------------------------

Durch Einstellen des Wertes für H71 auf „1“ (Ein) wird die Zwangsbremmung aktiviert. Falls die während der Verzögerung des Motors erzeugte und zum Umrichter zurückgeführte regenerative Energie höher als die Bremsleistung des Umrichters ist, tritt eine Abschaltung aufgrund von Überspannung auf. Die Zwangsbremmung erhöht den Energieverlust des Motors während der Verzögerung und somit das Verzögerungsmoment.



Diese Funktion dient zur Steuerung des Drehmoments während der Verzögerung. Bei vorhandener Bremslast hat sie keine Auswirkungen.

Die Aktivierung der automatischen Verzögerung (Anti-regenerative Control, H69 = 2 oder 4) deaktiviert die mithilfe von H71 angegebenen Verzögerungseigenschaften.

Beachten Sie beim Austausch der Originalbaureihe des FRENIC-Mini (FRN□□□C1□-□□) durch die aktualisierte Baureihe (FRN□□□C2□-□□) die folgenden Hinweise.

Bei der Originalbaureihe des FRENIC-Mini (FRN□□□C1□-□□) wird H71 nicht unterstützt. H71 kann jedoch auf „1“ gesetzt werden. Bei der aktualisierten Baureihe ist es jedoch nicht notwendig, H71 auf „1“ zu setzen.

<b>H76</b>	<b>Automatische Verzögerung (Grenzwert des Frequenzanstiegs beim Bremsen) H69 (Automatische Verzögerung, Modus-Auswahl)</b>
------------	---

Einzelheiten zur Funktion von H76 finden Sie in der Beschreibung von H69.

<b>H78 H94</b>	<b>Wartungsintervall Gesamtbetriebsdauer des Motors 1</b>
--------------------	---

Mit H78 geben Sie das Wartungsintervall in Einheiten von zehn Stunden an.

Die maximale Einstellung ist  $9999 \times 10$  Stunden.

- Wertebereich: 0 Deaktivieren; 1 bis 9999 (in Einheiten von 10 Stunden)

■ **Wartungstimer – MNT (E20 und E27, Wert = 84)**

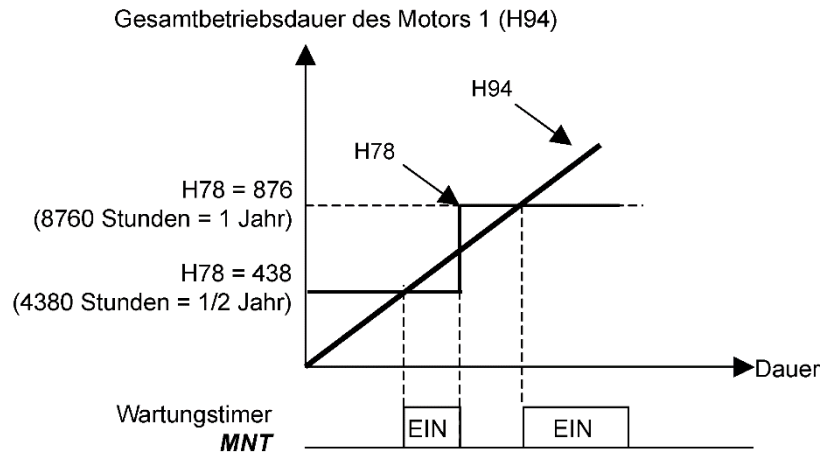
Erreicht die Gesamtbetriebsdauer des Motors 1 (H94) die durch H78 angegebene Zeit (Wartungsintervall), gibt der Umrichter das Wartungstimersignal **MNT** aus (wenn es mit einem der Parameter E20 und E27 einer Digital клемme zugewiesen wurde), um den Benutzer daran zu erinnern, dass das mechanische System gewartet werden muss.

■ **Gesamtbetriebsdauer des Motors 1 (H94)**

Das Bedienteil kann zur Anzeige der Gesamtbetriebsdauer des Motors 1 verwendet werden. Diese Funktion ist für Verwaltung und Wartung des mechanischen Systems nützlich. Mit H94 kann die Gesamtbetriebsdauer des Motors auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Dadurch kann ein beliebiges Anfangsdatum festgelegt werden, um den Zeitpunkt zum Auswechseln einer Komponente oder des Umrichters zu bestimmen. Wenn Sie „0“ angeben, wird die Gesamtbetriebsdauer des Motors genullt.



< Halbjährliche Wartung >



**Hinweis** Wenn der festgelegte Zeitraum abgelaufen ist, legen Sie mit H78 einen neuen Wert für die nächste Wartung fest, und drücken Sie die Taste  $\text{FUNC} \text{ (H79)}$ , um das Ausgangssignal zurückzusetzen und erneut mit der Zählung zu beginnen.

Diese Funktion wird ausschließlich auf den ersten Motor angewandt.

**Hinweis** Überprüfen Sie die Gesamtbetriebsdauer des Motors auf dem Bedienteil mit  $5_{23}$  im Menü 5 „Wartung“. Überprüfen Sie auch die verbleibende Zeit bis zur nächsten Wartung mit  $5_{31}$ .

H79

Voreingestellter Startvorgangszähler für Wartung (M1)

H44 (Zähler Startvorgänge für Motor 1)

H79 gibt die Anzahl der Startvorgänge des Umrichters zur Festlegung des Zeitpunkts der nächsten Wartung an, z. B. für einen Riemenwechsel.

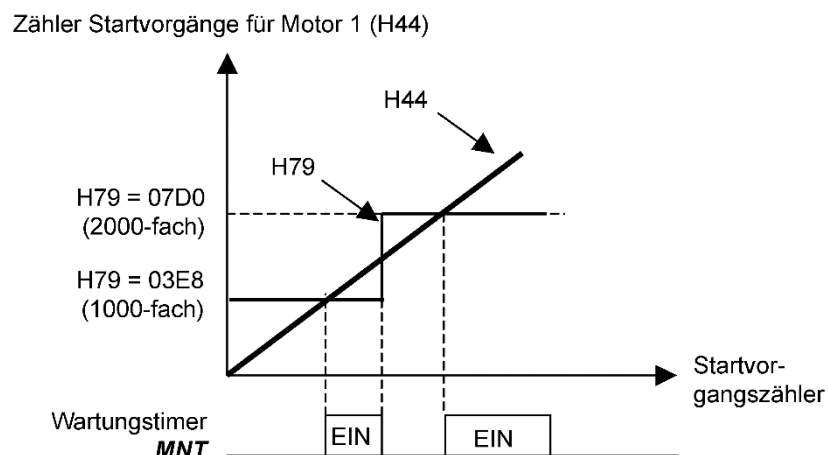
Stellen Sie die Werte für H79 und H44 im hexadezimalen Format ein. Die maximale Einstellung ist 65.535 (FFFF hexadezimal).

- Wertebereich: 0000 (deaktiviert); 0001 bis FFFF (hexadezimal)


■ **Wartungstimer – MNT (E20 und E27, Wert = 84)**

Wenn der Zähler der Startvorgänge für Motor 1 (H44) die durch H79 (voreingestellter Startvorgangszähler für Wartung (M1)) angegebene Anzahl erreicht, gibt der Umrichter das Wartungstimersignal **MNT** aus (sofern es mit E20 bzw. E27 einer Digitalklemme zugewiesen wurde). Damit wird der Benutzer daran erinnert, dass das mechanische System gewartet werden muss.

< Wartung alle 1.000 Startvorgänge >





Wenn der festgelegte Zeitraum abgelaufen ist, legen Sie mit H79 einen neuen Wert für die nächste Wartung fest, und drücken Sie die Taste , um das Ausgangssignal zurückzusetzen und erneut mit der Zählung zu beginnen. Diese Funktion wird ausschließlich auf den ersten Motor angewandt.

Überprüfen Sie die verbleibenden Startvorgänge bis zur nächsten Wartung auf dem Bedienteil mit *5\_35* im Menü 5 „Wartung“.

<b>H80</b>	<b>Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsströmschwankungen für Motor 1 A41 (Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsströmschwankungen für Motor 2)</b>
------------	--

Der den Motor antreibende Umrichter-Ausgangsstrom kann wegen der Motoreigenschaften und/oder des Spiels in der mechanischen Last schwanken. Verändern Sie den Wert im Parameter H80, um die Steuerung so anzupassen, dass solche Schwankungen unterdrückt werden. Eine falsche Einstellung dieser Verstärkung kann jedoch zu größeren Stromschwankungen führen. Ändern Sie daher die Standardeinstellung nur, wenn dies unbedingt erforderlich ist.

- Wertebereich: 0,00 bis 0,40

<b>H89</b>	<b>Elektrothermisches Motor-Überlastrelais (Datenspeicherung)</b>
------------	---

H89 gibt an, ob die kumulierten Daten des elektrothermischen Motor-Überlastrelais nach einer Abschaltung beibehalten werden.

Werte für H89	Funktion
0	Die kumulierten Daten des elektrothermischen Motor-Überlastrelais werden gelöscht, wenn die Stromversorgung nach einer Abschaltung wieder eingeschaltet wird.
1	Die kumulierten Daten des elektrothermischen Motor-Überlastrelais werden nach einer Abschaltung beibehalten.

<b>H91</b>	<b>PID-Rückführung zur Erkennung von Leitungsdefekten (Klemme [C1])</b>
------------	---

Mithilfe von Klemme [C1] (Stromeingang) für PID-Rückführungssignale wird die Erkennung von Leitungsdefekten und die Ausgabe des entsprechenden Alarms (*cof*) aktiviert. H91 gibt an, ob die Erkennung eines Leitungsdefekts aktiviert werden soll, sowie die Erkennungsdauer. (Der Umrichter bewertet einen Eingangsstrom von weniger als 2 mA an Klemme [C1] als Leitungsdefekt.)

Durch Erweiterung des Eingangsbereichs der Klemme [C1] auf „0 bis 20 mA DC“ mit dem Parameter C40 wird die PID-Rückführung zur Erkennung von Leitungsdefekten deaktiviert.

- Wertebereich:     0,0 (Leitungsdefekt-Erkennung ist deaktiviert)  
                          0,1 to 60,0 (s) (Leitungsdefekt-Erkennung ist aktiviert, und nach der angegebenen Zeit wird ein *cof*-Alarm ausgelöst)

**H92, H93**

**Betriebsfortsetzung (P und I)**  
**F14 (Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall)**

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F14.

**H94**

**Gesamtbetriebsdauer des Motors 1**    **A51 (Gesamtbetriebsdauer des Motors 2)**

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von H79.

**H95**

**Gleichstrombremsung (Reaktionsart der Bremse)**  
**F20 bis F22 (Gleichstrombremse 1, Brems-Startfrequenz, Bremspegel und Bremsdauer)**  
**A09 bis A11 (Gleichstrombremse 2, Brems-Startfrequenz, Bremspegel und Bremsdauer)**

Informationen zur Gleichstrombremsung finden Sie in den Beschreibungen von F20 bis F22.


**H96**

**Priorität der STOP-Taste/Startprüffunktion**

H96 gibt wie nachfolgend aufgeführt die funktionale Kombination der „Priorität der STOP-Taste“ und der Startprüffunktion an.


Werte für H96	Priorität der STOP-Taste	Startprüffunktion
0	Deaktivieren	Deaktivieren
1	Aktivieren	Deaktivieren
2	Deaktivieren	Aktivieren
3	Aktivieren	Aktivieren

#### ■ Priorität der STOP-Taste

Auch bei Eingabe von Betriebsbefehlen über die Digitaleingangsklemme (F02 = 1) oder über die RS-485-Kommunikationsverbindung führt die Betätigung der Taste  dazu, dass der Umrichter den Motor verzögert und stoppt. Danach wird *er6* am LED-Monitor angezeigt.


#### ■ Startprüffunktion

Aus Sicherheitsgründen überprüft diese Funktion, ob in den folgenden Situationen ein Betriebsbefehl eingeschaltet ist oder nicht. Bei einem eingeschalteten Betriebsbefehl startet der Umrichter nicht, und es wird der Alarmcode *er6* am LED-Monitor angezeigt.

- Wenn die Spannungsversorgung des Umrichters eingeschaltet wird.
- Bei Betätigung der Taste  zur Löschung des Alarmstatus oder bei Einschaltung des Klemmenbefehls **RST** „Alarm zurücksetzen“ (Digitaleingang)
- Bei Umschaltung der Betriebsbefehlsquelle mithilfe des Klemmenbefehls **LE** „Kommunikationsverbindung über RS-485 aktivieren“ (Digitaleingang)

**H97****Alarmdaten löschen****H45 (Testalarm)**

H97 löscht alle Alarmdaten (Alarmverlauf und zugehörige Informationen) von Alarmen, die während des Umrichterbetriebs aufgetreten sind, sowie alle Testalarme, die bei der Maschineneinrichtung durch H45 ausgelöst wurden.

Mit der Einstellung von H97 auf den Wert „1“ werden alle gespeicherten Alarmdaten gelöscht. (Um Zugang zu den H97-Werten zu erhalten, müssen die Tasten „STOP“ +  gleichzeitig betätigt werden.) Danach wird der Wert für H97 automatisch auf „0“ zurückgesetzt.

**H98****Schutz-/Wartungsfunktion (Modus-Auswahl)**

H98 gibt an, ob folgende Funktionen in einer bestimmten Kombination (Bit 0 bis Bit 4) aktiviert oder deaktiviert werden sollen: (a) automatisches Verringern der Taktfrequenz, (b) Schutz vor Verlust einer Eingangsphase, (c) Schutz vor Verlust einer Ausgangsphase und (d) Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators sowie die Angabe des Schwellenwertes für die Bewertung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators.

Automatisches Verringern der Taktfrequenz (Bit 0)

Diese Funktion sollte bei wichtigen Maschinen verwendet werden, bei denen es darauf ankommt, dass der Umrichter weiter läuft.

Durch Aktivierung dieser Funktion wird die Taktfrequenz verringert, um eine Abschaltung (*Oh1* bzw. *O1uv*) zu verhindern, selbst bei Überhitzung des Kühlkörpers wegen Überlast, anormaler Umgebungstemperatur oder Ausfall des Kühlsystems. Zu beachten ist, dass diese Funktion zu erhöhtem Motorgeräusch führt.



Wenn der Umrichter am Ausgangsschaltkreisfilter OFL-□□□-2 oder -4 angeschlossen ist, muss dieses Bit auf „0“ gesetzt werden, um die Funktion zur automatischen Absenkung der Taktfrequenz zu deaktivieren.

Schutz vor Ausfall der Eingangsphase (*Lin*) (Bit 1)

Bei Erkennung einer übermäßigen Belastung des an den Hauptstromkreis angeschlossenen Gerätes aufgrund des Verlusts der Phase oder einer Spannungsunsymmetrie zwischen den Leitungen der Dreiphasen-Netzspannungsversorgung des Umrichters stoppt diese Funktion den Umrichter und es wird der Alarm *Lin* angezeigt.



Bei Konfigurationen mit geringer angetriebener Last oder einer angeschlossenen Zwischenkreisdrossel wird der Verlust einer Phase oder eine Spannungsunsymmetrie zwischen den Leitungen möglicherweise nicht erkannt, da die Belastung des an den Hauptstromkreis angeschlossenen Gerätes relativ gering ist.

Schutz vor Ausfall der Ausgangsphase (*Op1*) (Bit 2)

Bei Erkennung des Phasenverlusts am Ausgang während des Umrichterbetriebs stoppt diese Funktion den Umrichter, und es wird der Alarm *Op1* angezeigt. Ist im Ausgangsstromkreis des Umrichters ein Magnetschutz installiert, fallen alle Phasen aus, wenn das Magnetschutz während des Betriebs abgeschaltet wird. In einem solchen Fall funktioniert diese Schutzfunktion nicht.

Schwellenwert zur Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators (Bit 3)

Bit 3 wird verwendet, um den Schwellenwert zur Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators zwischen der Werkseinstellung und Ihrem gewünschten Wert auszuwählen.



Bevor Sie den von Ihnen gewünschten Schwellenwert angeben, messen und überprüfen Sie den Referenzwert.

Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators (Bit 4)

Anhand der Entladezeit nach dem Abschalten der Netzspannung wird gemessen, ob die Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators abgelaufen ist. Die Entladezeit wird bestimmt durch die Kapazität des Zwischenkreiskondensators und die Last im Umrichter. Daher kann die Entladezeit bei starken Schwankungen der Last im Umrichter nicht exakt gemessen werden, und infolgedessen wird das Ende der Lebensdauer möglicherweise fehlerhaft bestimmt. Zur Vermeidung eines derartigen Fehlers können Sie die Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators deaktivieren.

Da die Last in den folgenden Fällen möglicherweise stark schwankt, deaktivieren Sie die Bewertung der Lebensdauer während des Betriebs. Entweder führen Sie die Messung mit eingeschalteter Bewertung unter geeigneten Bedingungen während der periodischen Wartung durch, oder Sie führen die Messung unter Betriebsbedingungen durch, die den tatsächlichen Bedingungen entsprechen.

- Eine Fernbedienung (Option) wird verwendet.
- Ein weiterer Umrichter oder Geräte wie ein PWM-Wandler sind an den Klemmen des Zwischenkreises angeschlossen.

Zur Einstellung von H98 weisen Sie jedem Bit (insgesamt 5 Bits) eine Funktion zu und nehmen die Einstellung in hexadezimalen Format vor. Die folgende Tabelle enthält die jedem Bit zugewiesenen Funktionen.

Bitnummer	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Funktion	Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators	Schwellenwert zur Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators auswählen	Verlust einer Ausgangsphase erkennen	Verlust einer Eingangsphase erkennen	Taktfrequenz automatisch verringern
Wert = 0	Deaktivieren	Werkseinstellung verwenden *1	Deaktivieren *1	Deaktivieren	Deaktivieren
Wert = 1	Aktivieren *1	Benutzereinstellung verwenden	Aktivieren	Aktivieren *1	Aktivieren *1
Beispiel eines Dezimalausdrucks (19)	Aktivieren (1)	Werkseinstellung verwenden (0)	Deaktivieren (0)	Aktivieren (1)	Aktivieren (1)

\*1 Werkseinstellung

## Umrechnungstabelle (Dezimal nach/von Binär)

Dezimal	Binär					Dezimal	Binär				
	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0		Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	0	0	0	16	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	17	1	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0	18	1	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1	19	1	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0	20	1	0	1	0	0
5	0	0	1	0	1	21	1	0	1	0	1
6	0	0	1	1	0	22	1	0	1	1	0
7	0	0	1	1	1	23	1	0	1	1	1
8	0	1	0	0	0	24	1	1	0	0	0
9	0	1	0	0	1	25	1	1	0	0	1
10	0	1	0	1	0	26	1	1	0	1	0
11	0	1	0	1	1	27	1	1	0	1	1
12	0	1	1	0	0	28	1	1	1	0	0
13	0	1	1	0	1	29	1	1	1	0	1
14	0	1	1	1	0	30	1	1	1	1	0
15	0	1	1	1	1	31	1	1	1	1	1

## 9.2.6 A-Parameter (Parameter für Motor 2)

A01	Maximalfrequenz 2	F03 (Maximalfrequenz 1)
A02	Eckfrequenz 2	F04 (Eckfrequenz 1)
A03	Nennspannung bei Eckfrequenz 2	F05 (Nennspannung bei Eckfrequenz 1)
A04	Maximale Ausgangsspannung 2	F06 (Maximale Ausgangsspannung 1)
A05	Drehmomentanhebung 2	F09 (Drehmomentanhebung 1)
A06	Elektrothermisches Überlastrelais für Motor 2 (Motorcharakteristik auswählen)	F10 (Elektrothermisches Überlastrelais für Motor 1, Motorcharakteristik auswählen)
A07	Elektrothermisches Überlastrelais für Motor 2 (Überlast-Pegel)	F11 (Elektrothermisches Überlastrelais für Motor 1, Überlast-Pegel)
A08	Elektrothermisches Überlastrelais für Motor 2 (Thermische Zeitkonstante)	F12 (Elektrothermisches Überlastrelais für Motor 1, Thermische Zeitkonstante)
A09	Gleichstrombremse 2 (Brems-Startfrequenz)	F20 (Gleichstrombremse 1, Brems-Startfrequenz)
A10	Gleichstrombremse 2 (Bremspegel)	F21 (Gleichstrombremse 1, Bremspegel)
A11	Gleichstrombremse 2 (Bremsdauer)	F22 (Gleichstrombremse 1, Bremsdauer)
A12	Startfrequenz 2	F23 (Startfrequenz 1)
A13	Lastauswahl/Automatische Drehmomentanhebung/Automatischer Energiesparbetrieb 2	F37 (Lastauswahl/Automatische Drehmomentanhebung/ Automatischer Energiesparbetrieb 1)
A14	Steuermodus-Auswahl 2	F42 (Steuermodus-Auswahl 1)
A16	Motor 2 (Nennleistung)	P02 (Motor 1, Nennleistung)
A17	Motor 2 (Nennstrom)	P03 (Motor 1, Nennstrom)
A18	Motor 2 (Automatische Abstimmung)	P04 (Motor 1, Automatische Abstimmung)
A20	Motor 2 (Leerlaufstrom)	P03 (Motor 1, Leerlaufstrom)
A21	Motor 2 (%R1)	P07 (Motor 1, %R1)
A22	Motor 2 (%X)	P08 (Motor 1, %X)
A23	Motor 2 (Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb)	P09 (Motor 1, Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb)

<b>A24</b>	<b>Motor 2 (Reaktionszeit der Schlupfkompensation)</b> P10 (Motor 1, Reaktionszeit der Schlupfkompensation)
<b>A25</b>	<b>Motor 2 (Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung)</b> P11 (Motor 1, Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung)
<b>A26</b>	<b>Motor 2 (Nenn-Schlupffrequenz)</b> P12 (Motor 1, Nenn-Schlupffrequenz)
<b>A39</b>	<b>Auswahl Motor 2</b> P99 (Auswahl Motor 1)
<b>A41</b>	<b>Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsstromschwankungen für Motor 2</b> H80 (Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsstromschwankungen für Motor 1)
<b>A51</b>	<b>Gesamtbetriebsdauer des Motors 2</b> H94 (Gesamtbetriebsdauer des Motors 1)
<b>A52</b>	<b>Zähler Startvorgänge des Motors 2</b> H44 (Zähler Startvorgänge des Motors 1)

Die oben aufgeführten Parameter gelten für den Motor 2. Einzelheiten zu Motor 1 und Motor 2 finden Sie in den Beschreibungen von E01 bis E03, „Auswahl Motor 2/1 – **M2/MI**“.

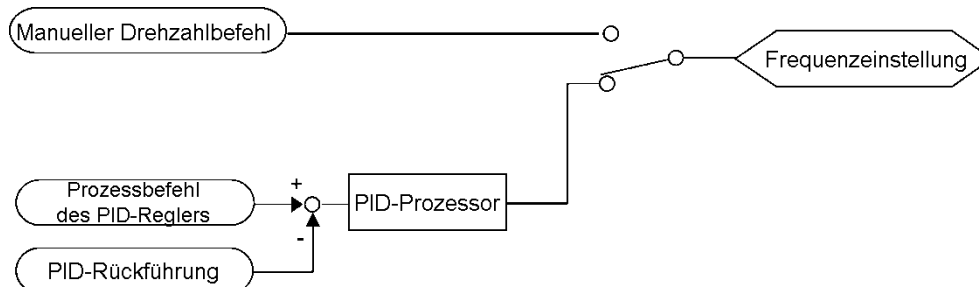
## 9.2.7 J-Parameter (Anwendungsfunktionen)

J01	PID-Regler (Modus-Auswahl)
J02	PID-Regler (Fernsollwert SV)
J03	PID-Regler, P (Verstärkung)
J04	PID-Regler, I (zeitliche Integration)
J05	PID-Regler, D (Differenzzeit)
J06	PID-Regler (Rückführungsfilter)

Bei der PID-Regelung wird die Regelgröße mithilfe eines Sensors oder eines ähnlichen Gerätes gemessen und mit dem Sollwert (z. B. einem Temperatursollwert) verglichen. Bei einer Abweichung zwischen diesen Größen setzt die PID-Regelung ein, um diese Abweichung auf ein Minimum zu reduzieren. Speziell bei einem geschlossenen Regelkreis mit Rückführung wird die Regelgröße an den Sollwert angepasst (Größe der Rückführung). Der PID-Regler erweitert den Anwendungsbereich des Umrichters auf die Prozessregelung wie die Regelung von Durchfluss, Druck und Temperatur.

Bei aktivierter PID-Regelung (J01 = 1 oder 2) wird die Frequenzregelung des Umrichters vom Erzeugungsblock für Antriebsfrequenzeinstellung auf den Erzeugungsblock für den Sollwert der PID-Frequenz umgeschaltet.

### Blockschaltbild der PID-Prozessregelung



#### ■ Modus-Auswahl (J01)

Mit J01 wird der PID-Regelungsmodus ausgewählt.

Daten für J01	Funktion
0	Deaktivieren
1	Aktivieren (Prozesssteuerung, Normalbetrieb)
2	Aktivieren (Prozesssteuerung, Inversbetrieb)

- Mit J01 können Sie die Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb des PID-Ausgangs aktivieren, sodass Sie für die Differenz (Regelabweichung) zwischen dem Sollwert (Eingang) und der Größe der Rückführung eine Erhöhung/Verringerung der Motordrehzahl angeben können und der Umrichter somit auch für Klimaanlage eingesetzt werden kann. Mit dem Klemmenbefehl *IVS* können Sie ebenfalls zwischen Normal- und Inversbetrieb umschalten.



Einzelheiten zur Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb finden Sie in der Beschreibung des *IVS*-Befehls („Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb“), der mit einem der Parameter E01 bis E03 zugewiesen wird (Wert = 21).



**Auswählen der Klemmen für die Rückführung**

Bei der Regelung mit Rückführung muss die Art der Klemmen anhand der Art des Sensorausgangs bestimmt werden.

- Bei einem Sensor mit Stromausgang verwenden Sie die Stromeingangsklemme [C1] des Umrichters.
- Bei einem Sensor mit Spannungsausgang verwenden Sie die Spannungseingangsklemme [12] des Umrichters.



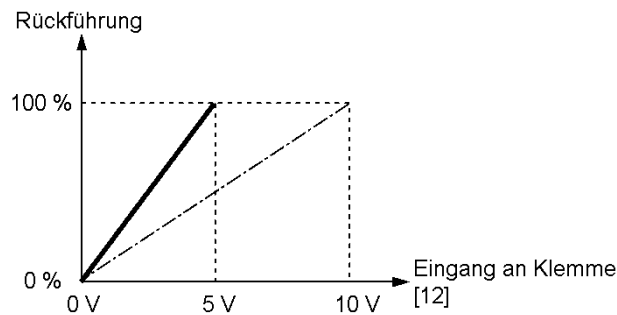
Einzelheiten hierzu finden Sie in den Beschreibungen von E61 und E62.

**Anwendungsbeispiel: Prozessregelung**

Der Betriebsbereich für die PID-Prozessregelung wird intern zwischen 0 % und 100 % geregelt. Bestimmen Sie durch Anpassung der Verstärkung den Betriebsbereich für den vorgegebenen Rückführungseingang.

(Beispiel) Wenn der Ausgangspegel des externen Sensors innerhalb des Bereichs von 1 bis 5 V liegt:

- Verwenden Sie Klemme [12], die als Spannungseingang vorgesehen ist.
- Stellen Sie die Verstärkung (C32 für die Anpassung des Analogeingangs) auf 200 % ein, damit der maximale Ausgangswert (5 V) des externen Sensors einem Wert von 100 % entspricht. Beachten Sie, dass bei der Eingangsspezifikation der Klemme [12] 0 bis 10 V einem Bereich von 0 bis 100 % entsprechen. Daher muss ein Verstärkungsfaktor von 200 % ( $= 10 \text{ V} \div 5 \text{ V} \times 100$ ) angegeben werden. Beachten Sie außerdem, dass bei der Rückführung kein Offset eingestellt werden darf.



■ Fernsollwert **SV** (J02)

Mit J02 wird die Quelle eingestellt, die bei PID-Regelung den Sollwert (**SV**) angibt.

Werte für J02	Funktion
0	Bedienteil Mithilfe der Tasten $\odot$ / $\ominus$ am Bedienteil können Sie in Verbindung mit den PID-Anzeigekoeffizienten (durch E40 und E41 angegeben) 0 bis 100 % des PID-Sollwertes in einem leicht verständlichen umgerechneten Format angeben. Einzelheiten zur Bedienung finden Sie im Kapitel 3, „BEDIENUNG ÜBER DAS BEDIENTEIL“.
1	Prozessbefehl des PID-Reglers 1 (eingebautes Potenziometer, Klemmen [12] und [C1]) Außer der Einstellung von J02 müssen Sie den PID-Sollwert 1 für einen Analogeingang (durch einen der Parameter E60, E61 und E62 angegeben, Parameterwert = 3) auswählen. Einzelheiten hierzu finden Sie in den Beschreibungen von E60 bis E62.
3	Klemmenbefehl <b>UP/DOWN</b> Mithilfe der Tasten <b>AUF/AB</b> am Bedienteil können Sie in Verbindung mit den PID-Anzeigekoeffizienten (durch E40 und E41 angegeben) 0 bis 100 % des PID-Sollwertes in einem leicht verständlichen umgerechneten Format angeben. Außer der Einstellung von J02 müssen Sie die Befehle <b>AUF/AB</b> über die Parameter E01 bis E03 (Parameterwerte = 17, 18) den Klemmen [X1] bis [X3] zuweisen. Einzelheiten zum <b>AUF/AB</b> -Betrieb finden Sie bei der Zuweisung der <b>AUF/AB</b> -Befehle.
4	Schnittstelle Verwenden Sie den Parameter S13 zur Angabe des über eine Kommunikationsverbindung übertragenen PID-Sollwertes. Ein übertragener Wert von 20000 (dezimal) entspricht 100 % (Maximalfrequenz) des PID-Sollwertes. Einzelheiten zum Kommunikationsformat finden Sie im Benutzerhandbuch für die RS-485-Kommunikation (MEH448).



- Im Unterschied zur Wahl des Fernsollwertes durch J02 können Festfrequenzen (C08 = 4), die mithilfe der Klemmenbefehle **SS4** und **SS8** angegeben wurden, auch als voreingestellte Werte für den PID-Sollwert ausgewählt werden.

Berechnen Sie die Einstelldaten des PID-Sollwertes anhand der folgenden Gleichung.

$$\text{PID-Sollwertdaten (\%)} = (\text{Voreingestellte Festfrequenz}) \div (\text{Maximalfrequenz}) \times 100$$

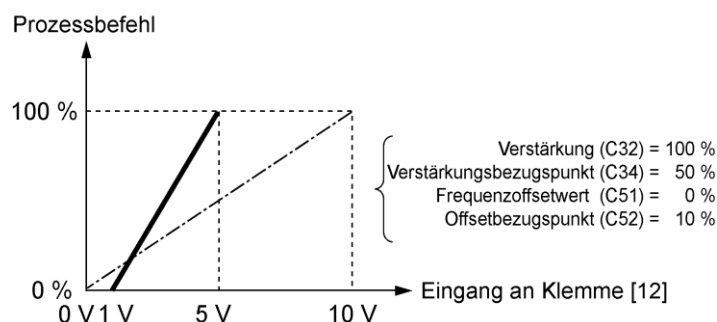
**Wertebereich des PID-Sollwertes (nur bei Analogeingängen)**

Zur Auswahl eines Analogeingangs als PID-Sollwert definieren Sie den Einstellbereich des PID-Sollwertes. Wie auch bei der Frequenzeinstellung können Sie durch Anpassung von Verstärkung und Offset eine beliebige Beziehung zwischen dem Sollwert und dem Analog-Eingangswert abbilden.




Einzelheiten hierzu finden Sie in den Beschreibungen von C32, C34, C37, C39, C51 und C52.

(Beispiel) Abbildung des Bereichs von 1 bis 5 V an Klemme [12] auf 0 bis 100 %



**PID-Anzeigekoeffizient und Überwachung**

Zur Überwachung von PID-Sollwerten und der Größe des Rückführungswerts definieren Sie den Anzeigefaktor zur Umwandlung dieser Größen in numerische Werte für die Anzeige, z. B. die Temperatur.

 Einzelheiten zu Anzeigekoeffizienten finden Sie in den Beschreibungen von E40 und E41 und Einzelheiten zur Überwachung in der Beschreibung von E43.

**■ Verstärkung (J03)**

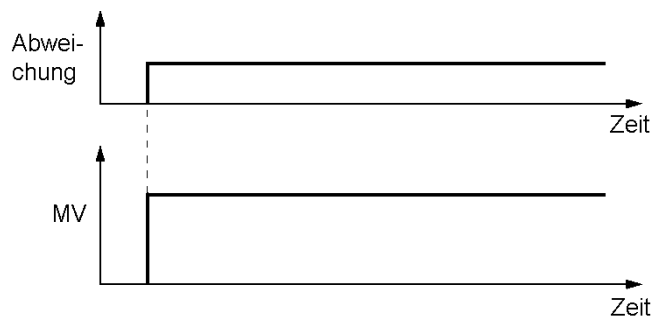
J03 gibt die Verstärkung für den PID-Prozessor an.

- Wertebereich: 0,000 bis 30,000 (mehrfach)

**P(roportional)-Verhalten**

Ein Vorgang, in dem die MV (veränderte Variable: Ausgangsfrequenz) proportional zur Abweichung ist, wird als P-Verhalten bezeichnet, bei dem die veränderte Variable proportional zur Abweichung ausgegeben wird. Die Stellgröße allein kann jedoch die Regelabweichung nicht beseitigen.

Die Verstärkung ist eine Größe, die das Niveau der Systemantwort auf die Regelabweichung beim P-Verhalten bestimmt. Eine Zunahme der Verstärkung beschleunigt das Antwortverhalten, eine übermäßige Verstärkung jedoch kann zu Schwingungen des Umrichterenausgangs führen. Eine Abnahme der Verstärkung verzögert das Antwortverhalten, stabilisiert aber den Umrichterenausgang.

**■ Zeitliche Integration (J04)**

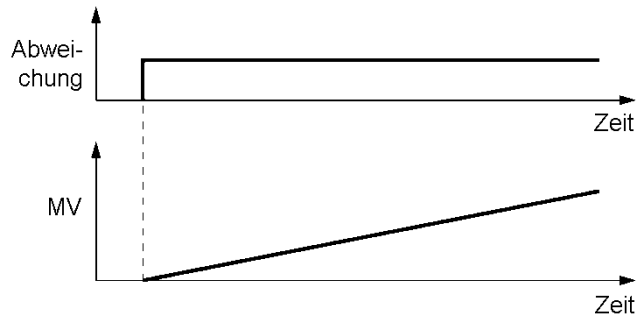
J04 gibt die Integrationszeit für den PID-Prozessor an.

- Wertebereich: 0,0 bis 3600,0 (s)  
0,0 bedeutet, dass der Integralanteil unwirksam ist.

**I(ntegral)-Verhalten**

Ein Vorgang, bei dem die Änderungsgeschwindigkeit der MV (veränderte Variable: Ausgangsfrequenz) proportional zum Integralwert ist, wird als I-Verhalten bezeichnet, bei dem die veränderte Variable die Abweichung integriert. Daher ist das I-Verhalten effektiv, wenn es darum geht, die Größe der Rückführung dem Sollwert so weit wie möglich anzunähern. Bei einem System, dessen Regelabweichung sich schnell ändert, kann dieses Verhalten nicht dazu beitragen, dass das System schnell reagiert.

Die Wirkung des I-Verhaltens wird durch die Integralzeit als Parameter ausgedrückt, der die J04-Werte bildet. Je größer die Integralzeit, desto langsamer das Antwortverhalten. Die Reaktion auf externe Störgrößen wird ebenfalls langsam. Je kürzer die Integralzeit, desto schneller das Antwortverhalten. Die Einstellung einer zu kurzen Integralzeit führt jedoch zu Schwingungen des Umrichterenausgangs in Bezug auf die externe Störgröße.



#### ■ Differenzzeit (J05)

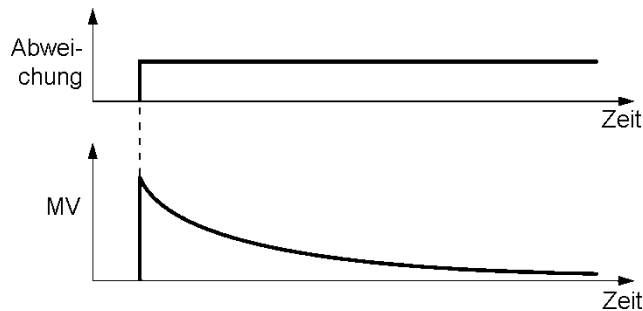
J05 gibt die Vorhaltezeit für den PID-Prozessor an.

- Wertebereich: 0,00 bis 600,00 (s)
- 0,00 bedeutet, dass das Differenzglied unwirksam ist.

#### D(ifferenzial)-Verhalten

Ein Vorgang, in dem die MV (veränderte Variable: Ausgangsfrequenz) proportional zum Differenzwert ist, wird als D-Verhalten bezeichnet, bei dem die veränderte Variable als Differenzwert der Abweichung ausgegeben wird. Das D-Verhalten führt zu einer schnelleren Reaktion des Umrichters auf eine schnelle Änderung der Regelabweichung.

Die Wirkung des D-Verhaltens wird durch die Vorhaltezeit als Parameter ausgedrückt, der die J05-Daten bildet. Die Einstellung einer langen Vorhaltezeit unterdrückt schnell die Schwingungen, die durch das P-Verhalten ausgelöst werden, wenn eine Regelabweichung auftritt. Eine zu lange Vorhaltezeit führt zu mehr Schwingungen am Umrichter Ausgang. Die Einstellung einer kurzen Vorhaltezeit schwächt die Unterdrückungswirkung beim Auftreten einer Regelabweichung.



Im Folgenden wird die kombinierte Verwendung des P-, I- und D-Verhaltens beschrieben.

#### (1) PI-Regelung

Die PI-Regelung, eine Kombination aus P- und I-Verhalten, wird im Allgemeinen verwendet, um die durch das P-Verhalten verursachte bleibende Regelabweichung auf ein Minimum zu beschränken. Die PI-Regelung minimiert stets die Regelabweichung, selbst wenn sich der Sollwert ändert oder permanente externe Störgrößen auftreten. Je größer jedoch die Integralzeit, desto langsamer das Antwortverhalten des Systems auf schnelle Änderungen im Regelkreis.

Das P-Verhalten allein kann bei Lasten mit sehr hohem Integralanteil verwendet werden.

#### (2) PD-Regelung

Bei der PD-Regelung wird im Moment des Auftretens einer Regelabweichung eine Stellgröße mit höherem Wert als durch das D-Verhalten allein erzeugt, um eine Zunahme der Regelabweichung zu unterdrücken. Bei Verringerung der Regelabweichung sinkt auch der Anteil des P-Verhaltens.

Eine Last mit Integralanteil im geregelten System schwingt möglicherweise aufgrund des Verhaltens des I-Anteils, wenn nur P-Verhalten allein verwendet wird. Verwenden Sie in einem derartigen Fall die PD-Regelung, um die durch das P-Verhalten verursachten Schwingungen zu reduzieren und das System stabil zu halten. Das bedeutet, dass die PD-Regelung bei Systemen ohne Dämpfungsverhalten verwendet wird.

### (3) PID-Regelung

Die PID-Regelung wird durch Kombination des P-Verhaltens mit der Unterdrückung der Regelabweichung durch das I-Verhalten und der Schwingungsunterdrückung durch das D-Verhalten realisiert. Die PID-Regelung ist durch eine minimale Regelabweichung sowie eine hohe Genauigkeit und Stabilität gekennzeichnet.

Besonders effektiv ist die PID-Regelung bei einem System mit langer Antwortzeit beim Auftreten einer Regelabweichung.

Stellen Sie die Parameterwerte anhand des nachfolgend beschriebenen Ablaufs ein.

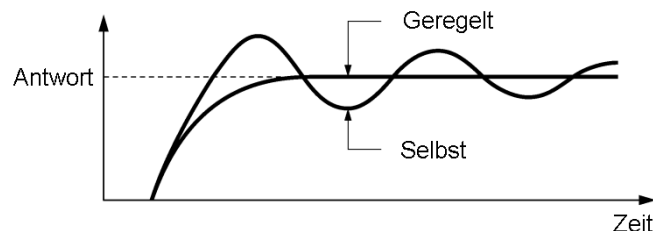
Es empfiehlt sich, bei der Einstellung der PID-Regelung das Antwortverhalten des Systems mit einem Oszilloskop oder Ähnlichem zu überwachen. Wiederholen Sie den folgenden Ablauf, um die optimale Lösung für jedes System zu bestimmen.

- Erhöhen Sie den Wert von J03 (P-Anteil (Verstärkung) der PID-Regelung) in dem Bereich, in dem das Rückführungssignal nicht schwingt.
- Verringern Sie den Wert von J04 (I-Anteil (zeitliche Integration) der PID-Regelung) in dem Bereich, in dem das Rückführungssignal nicht schwingt.
- Erhöhen Sie den Wert von J05 (D-Anteil (Differenzzeit) der PID-Regelung) in dem Bereich, in dem das Rückführungssignal nicht schwingt.

Die Verfeinerung in der Wellenform des Antwortverhaltens des Systems ist nachfolgend dargestellt.

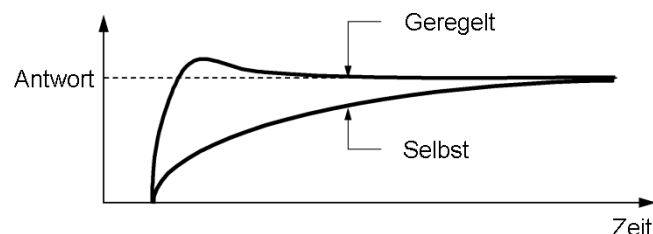
#### 1) Vermeiden von Überschwingungen

Erhöhen Sie die Werte von J04 (zeitliche Integration), und verringern Sie die Werte von J05 (Differenzzeit).



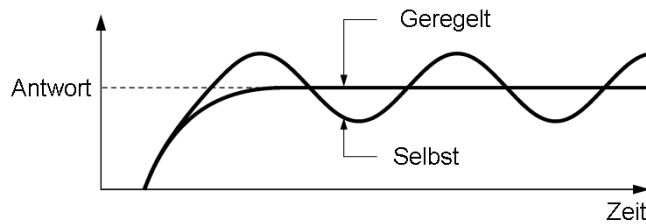
#### 2) Schnelles Stabilisieren (mäßige Überschwingungen zulässig)

Verringern Sie die Werte von J03 (Verstärkung), und erhöhen Sie die Werte von J05 (Vorhaltezeit).



- 3) Unterdrücken von Schwingungen, deren Periodendauer länger ist als die durch J04 angegebene zeitliche Integration

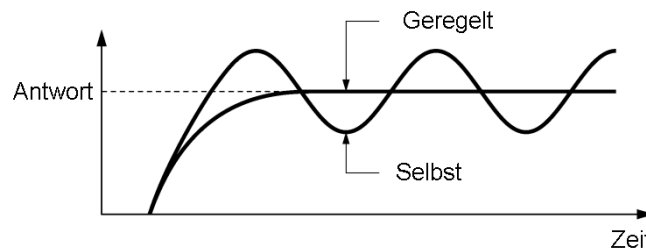
Erhöhen Sie die Daten von J04 (zeitliche Integration).



- 4) Unterdrücken von Schwingungen mit etwa derselben Periodendauer wie die durch J05 (Differenzzeit) angegebene Zeit

Verringern Sie die Werte von J05 (Differenzzeit).

Verringern Sie die Daten von J03 (Verstärkung), wenn die Schwingungen nicht unterdrückt werden können, selbst wenn die Differenzzeit auf 0 Sekunden eingestellt ist.



■ Rückführungsfiler (J06)

J06 gibt die Zeitkonstante des Filters für Rückführungssignale bei der PID-Regelung an.

- Wertebereich: 0,0 bis 900,0 (s)
- Diese Einstellung dient der Stabilisierung des PID-Regelkreises. Durch die Einstellung einer zu großen Zeitkonstante verlangsamt sich das Antwortverhalten des Systems.

J15	PID-Regler (Ansprechpegel für Stopp bei niedrigem Durchfluss)
J16	PID-Regler (Vergangene Zeit seit Stopp bei niedrigem Durchfluss)
J17	PID-Regler (Initiierungsfrequenz)
J23	PID-Regler (Initiierung Abweichungspegel für Stopp bei niedrigem Durchfluss)
J24	PID-Regler (Anlaufverzögerungszeit für Stopp bei niedrigem Durchfluss)

Die Funktion „Stopp bei niedrigem Durchfluss“ kann genutzt werden, wenn die Pumpen-Konstantdruckregelung über den PID-Regler erfolgt.

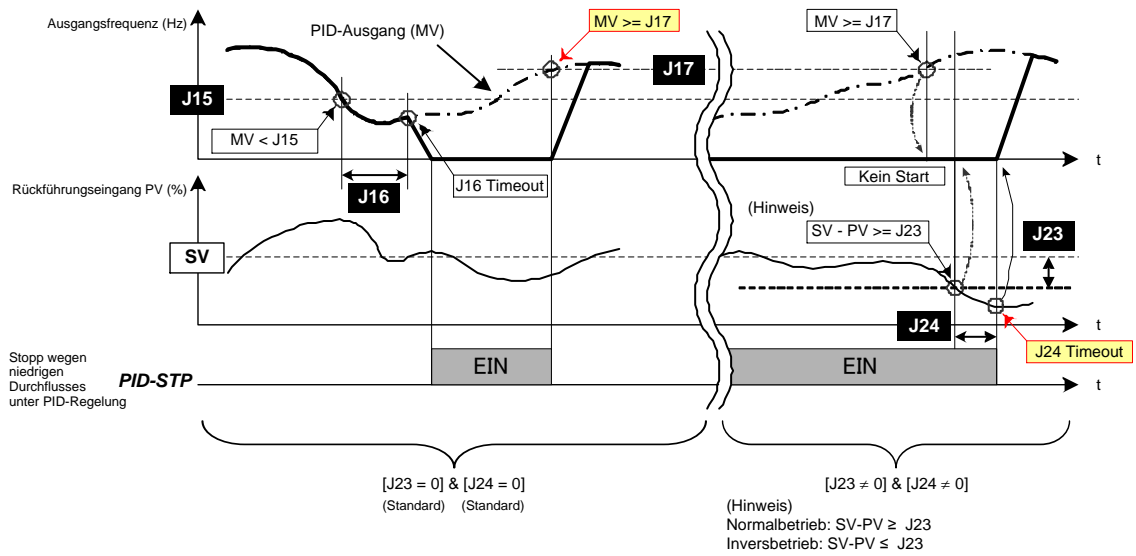
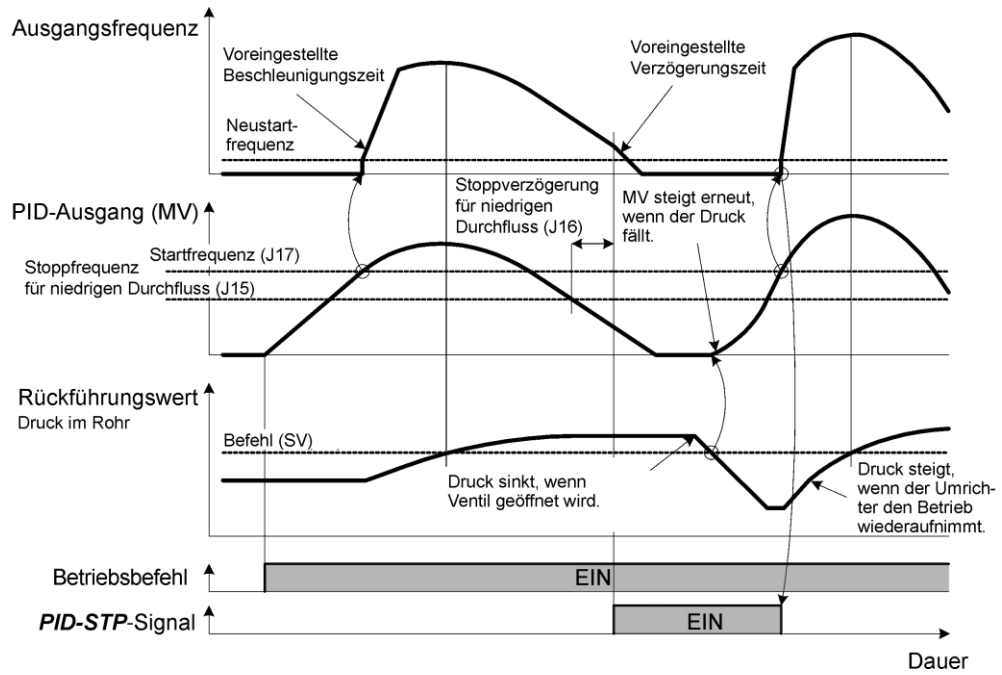
Wenn der Abgabedruck ansteigt, sodass der Frequenzsollwert (Ausgangssignal des PID-Prozessors) unter den Ansprechpegel (J15) sinkt und für die eingestellte Zeit (J16) auf diesem niedrigen Pegel verbleibt, wird der Umrichter angehalten. Der PID-Regler selbst bleibt allerdings in Betrieb.

Durch das Zuweisen des **PID-STP**-Signals an eine Digitalausgangsklemme mit einem der Parameter E20 und E27 (Wert = 44) kann der Umrichter das **PID-STP**-Signal dieser Klemme ausgeben, wenn der Stopp bei niedrigem Durchfluss erfasst wird.

Wenn die folgenden zwei Bedingungen erfüllt sind, erfolgt ein Wiederanlauf des Umrichters.

- (1) Der Ausstoßdruck sinkt, sodass der Frequenzsollwert (Ausgangssignal des PID-Prozessors) über die Initiierungsfrequenz (J17) ansteigt, und die Anlaufverzögerungszeit (J24) läuft ab.
- (2) Die Abweichung zwischen SV (Sollwert) und PV (Rückführungswert) übersteigt den Initiierungs-Abweichungspegel (J23), und die Anlaufverzögerungszeit (J24) läuft ab.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich
J15	Ansprechpegel	0,0 (Stopp bei niedrigem Durchfluss deaktivieren), 1,0 bis 400,0 Hz
J16	Vergangene Zeit	0 bis 3600 s
J17	Initiierungsfrequenz	0,0 bis 400,0 Hz
J23	Initiierung Abweichungspegel	0,0 bis 100,0 %
J24	Anlaufverzögerungszeit	0 bis 3600 s





J68	Bremssignal (Bremse-Aus-Strom)
J69	Bremssignal (Bremse-Aus-Frequenz)
J70	Bremssignal (Bremse-Aus-Zeitgeber)
J71	Bremssignal (Bremse-Ein-Frequenz)
J72	Bremssignal (Bremse-Ein-Zeitgeber)

Diese Parameter sind für Signale zum Lösen und Anlegen von Bremsen bei Hubvorrichtungen vorgesehen.

#### Lösen der Bremse

Der Umrichter löst die Bremse (Klemmenbefehl **BRKS** eingeschaltet) nach Überprüfung des vom Motor erzeugten Drehmoments und überwacht, wenn er sowohl den Ausgangsstrom als auch die Ausgangsfrequenz an den Motor anlegt, welcher von beiden eine ausreichend lange Zeit höher als angegeben ist.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich
J68	Bremse-Aus-Strom	0 bis 200 %: Bei der Einstellung muss der Nennstrom des Umrichters als 100 % gesetzt werden Für die einphasigen 100-V-Umrichter lesen Sie den Hinweis unten.
J69	Bremse-Aus-Frequenz	0,0 bis 25,0 Hz
J70	Bremse-Aus-Zeitgeber	0,0 bis 5,0 s



Bei einphasigen 100-V-Umrichtern muss der Parameter J68 (Bremse-Aus-Strom), wie unten dargestellt, auf der Basis des Stromsollwerts berechnet werden.

Umrichtertyp FRN_ _ _ C2S-6U	0001	0002	0003	0005
Motor-Nennleistung (PS)	1/8	1/4	1/2	1
Stromsollwert (A)	0,8	1,5	3,0	5,0

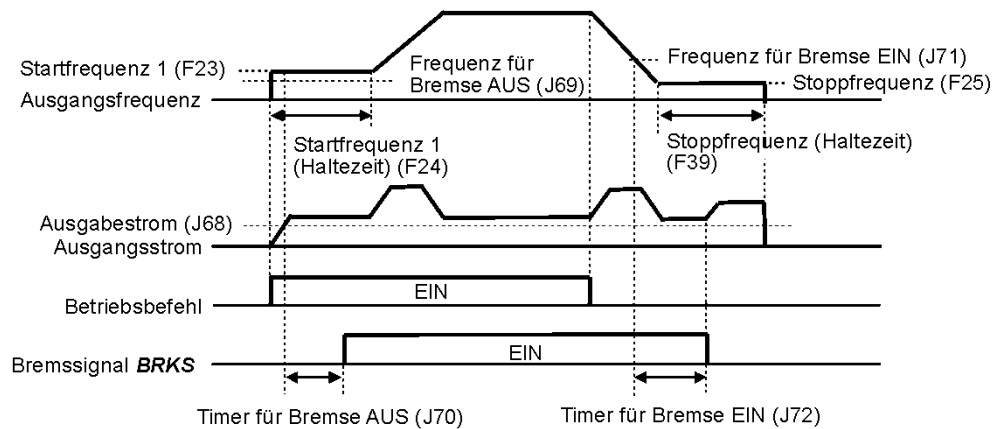
### Anlegen der Bremse

Zur Gewährleistung der Lebensdauer der Bremse prüft der Umrichter, ob die Drehzahl unter den angegebenen Wert abgesunken ist und überwacht, dass der Betriebsbefehl ausgeschaltet wird und die Ausgangsfrequenz eine ausreichend lange Zeit unter dem angegebenen Wert (J71) liegt, und schaltet dann das Signal zum Anlegen der Bremse ein (Klemmenbefehl **BRKS** Aus).

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich
J71	Bremse-Ein-Frequenz	0,0 bis 25,0 Hz
J72	Bremse-Ein-Zeitgeber	0,0 bis 5,0 s



- Die Bremssignal-Regelung gilt nur für Motor 1. Wird durch die Motorumschaltfunktion Motor 2 gewählt, bleibt das Bremssignal stets im Einschaltzustand.
- Bei einem Ereignis wie dem Auftreten eines Alarms und dem Einschalten des Klemmenbefehls **BX** für das Austrudeln des Motors wird das Bremssignal unverzüglich eingeschaltet.



## 9.2.8 y-Parameter (Verbindungsfunktionen)

y01 bis y10

RS-485-Kommunikation

### (1) Fernbedienung (optional)

Mit der Fernbedienung können Sie den Umrichter bedienen und überwachen.

Die y-Codes müssen nicht eingestellt werden.

### (2) FRENIC Loader

Mit dem auf einem PC ausgeführten FRENIC Loader können Sie die Informationen über den Betriebszustand des Umrichters überwachen, Parameter bearbeiten und Umrichter im Testbetrieb laufen lassen.



Zur Einstellung der y-Parameter lesen Sie die Beschreibungen zu den Parametern y01 bis y10. Einzelheiten hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung des FRENIC Loader.

### (3) Hostanlage

Der Umrichter kann durch Anschluss an einen Host wie einen PC oder an eine SPS verwaltet und überwacht werden. Als Kommunikationsprotokolle stehen Modbus RTU\* und das Fuji-Universalprotokoll für Umrichter zur Verfügung.

\*Modbus RTU ist ein von Modicon, Inc. eingeführtes Protokoll



Einzelheiten hierzu finden Sie im Benutzerhandbuch für die RS-485-Kommunikation (MEH448).

#### ■ Stationsadresse (y01)

Mit y01 wird die Stationsadresse für die RS-485-Kommunikationsverbindung angegeben. In der folgenden Tabelle sind die Protokolle und die Einstellbereiche der Stationsadressen aufgeführt.

Protokoll	Stationsadresse	Broadcast-Adresse
Modbus RTU	1 bis 247	0
FRENIC Loader	1 bis 255	Keine
Fuji-Universalprotokoll für Umrichter	1 bis 31	99

- Bei Angabe einer falschen Adresse außerhalb der oben angegebenen Bereiche ist eine Antwort vom anderen Gerät nicht möglich, da der Umrichter keine Anforderungen empfangen kann außer einer Broadcast-Nachricht.
- Zur Verwendung des FRENIC Loader stellen Sie die Stationsadresse des angeschlossenen PC ein.

■ Kommunikationsfehlerbearbeitung (y02)

Mit y02 wird die Aktion festgelegt, die bei Auftreten eines RS-485-Kommunikationsfehlers durchzuführen ist.

Fehler in der RS-485-Kommunikation umfassen logische Fehler wie Adressfehler, Paritätsfehler, Rahmenfehler und Fehler des Übertragungsprotokolls sowie physikalische Fehler (z. B. Kommunikationsunterbrechungen, die mit y08 definiert werden). Diese Fehler werden in allen Fällen nur bei laufendem Umrichter als Fehler erkannt, wenn der Betriebsbefehl oder der Frequenzsollwert über die angegebene Konfiguration der RS-485-Kommunikation übertragen wird. Anderenfalls wird das Auftreten eines Fehlers nicht erkannt.

Werte für y02	Funktion
0	Unverzögliche Abschaltung nach Auftreten eines Fehlers in der RS-485-Kommunikation ( <i>er8</i> bei y02). (Der Umrichter stoppt und gibt einen Alarm aus.)
1	Betrieb während der im Timer für die Fehlerbehandlung angegebenen Zeit (y03), Anzeige eines RS-485-Kommunikationsfehlers ( <i>er8</i> bei y02), danach Stopp des Betriebs. (Der Umrichter stoppt und gibt einen Alarm aus.)
2	Erneuter Versuch einer Übertragung während der im Timer (y03) für die Fehlerbehandlung angegebenen Zeit. Bei wiederhergestellter Kommunikationsverbindung Fortsetzung des Betriebs. Andernfalls Anzeige eines RS-485-Kommunikationsfehlers ( <i>er8</i> bei y02) und Stopp des Betriebs. (Der Umrichter stoppt und gibt einen Alarm aus.)
3	Fortsetzung des Betriebs auch bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers.



Einzelheiten hierzu finden Sie im Benutzerhandbuch für die RS-485-Kommunikation (MEH448).

■ Timer (y03)

Mit y03 bzw. y13 wird ein Timer für die Fehlerbehandlung angegeben.

Wenn die am Timer aufgrund einer ausbleibenden Antwort vom anderen Teilnehmer usw. eingestellte Zeit abgelaufen ist, nachdem eine Antwort angefordert wurde, interpretiert der Umrichter dies als einen aufgetretenen Fehler. Siehe den Abschnitt „Zeit bis zur Erkennung einer ausbleibenden Antwort (y08)“.

- Wertebereich: 0,0 bis 60,0 (s)

■ Baudrate (y04)

Mit y04 und y14 wird die Baudrate für die RS-485-Kommunikation festgelegt.

Geben Sie für FRENIC Loader die Baudrate an (über RS-485-Kommunikationsverbindung), die zum angeschlossenen Computer passt.

Werte für y04	Baudrate (bps)
0	2400
1	4800
2	9600
3	19200
4	38400

#### ■ Datenwort (y05)

Mit y05 und y15 wird die Zeichenlänge für die RS-485-Kommunikation angegeben.

Für FRENIC Loader (über die Kommunikationsverbindung RS-485) ist keine Einstellung erforderlich, da Loader automatisch 8 Bit setzt. (Dasselbe gilt für das Modbus-RTU-Protokoll.)

Werte für y05	Datenlänge
0	8 Bit
1	7 Bit

#### ■ Paritätscheck (y06)

Mit y06 und y16 wird die Eigenschaft des Paritätsbits angegeben.

Für FRENIC Loader ist keine Einstellung erforderlich, da Loader automatisch die gerade Parität setzt.

Werte für y06	Parität
0	Keine (2 Stopp-Bits bei Modbus RTU)
1	Gerade Parität (1 Stopp-Bit bei Modbus RTU)
2	Ungerade Parität (1 Stopp-Bit bei Modbus RTU)
3	Keine (1 Stopp-Bit bei Modbus RTU)

#### ■ Stopp-Bits (y07)

Mit y07 und y17 wird die Anzahl der Stopp-Bits angegeben.

Für FRENIC Loader ist keine Einstellung erforderlich, da Loader automatisch 1 Bit setzt.

Für das Modbus-RTU-Protokoll ist keine Einstellung erforderlich, da die Stopp-Bits mit den zugeordneten Paritätsbits automatisch ermittelt werden.

Werte für y07	Stopp-Bit(s)
0	2 Bit
1	1 Bit

#### ■ Fehlererkennungszeit für fehlende Antwort (y08)

Mit y08 und y18 wird festgelegt, wie viel Zeit bis zum Empfang einer Antwort vom Host (PC oder SPS) bei der RS-485-Kommunikation verstreichen darf. Der Parameter dient der Erkennung von Netzwerkfehlern. Dies gilt für ein mechanisches System, das über die RS-485-Kommunikationsverbindung in einem vorgegebenen Zeitabstand stets auf seine Station zugreift.

Wenn die Antwortzeit überschritten ist, beginnt der Umrichter mit der Verarbeitung der Kommunikationsfehler.

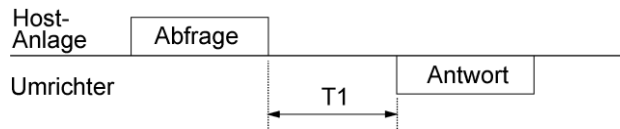
Informationen über die Behandlung von Kommunikationsfehlern finden Sie unter y02.

Werte für y08	Fehlererkennung für fehlende Antwort
0	Keine Erkennung
1 bis 60	1 bis 60 s (Erkennungszeit)

■ Antwortintervall (y09)


Mit y09 und y19 wird die Wartezeit angegeben, die ab dem Ende des Empfangs einer vom Host (PC oder SPS) gesendeten Anforderung bis zum Beginn der Sendung der Antwort vergeht. Diese Funktion ermöglicht die Verwendung von Geräten mit langsamer Antwortzeit in einem Netzwerk, das ein schnelles Antwortverhalten verlangt. Dadurch kann der Umrichter bei entsprechender Einstellung der Wartezeit eine Antwort rechtzeitig senden.

- Wertebereich: 0,00 bis 1,00 (s)



$$T1 = \text{Antwortintervall} + \alpha$$

Hierbei ist  $\alpha$  die Verarbeitungszeit im Umrichter.  $\alpha$  kann in Abhängigkeit vom Verarbeitungsstatus und vom Befehl, der im Umrichter verarbeitet wird, variieren.

 Einzelheiten hierzu finden Sie im Benutzerhandbuch für die RS-485-Kommunikation (MEH448).



Achten Sie bei der Konfiguration des Umrichters mit FRENIC Loader über die RS-485-Kommunikationsverbindung auf die Leistungsfähigkeit und die Konfiguration des PCs und des Protokollwandlers (z. B. USB-RS-485-Wandler). Einige Protokollwandler überwachen den Kommunikationsstatus und schalten mittels Timer zwischen Senden und Empfangen der Übertragungsdaten um.

■ Auswahl des Protokolls (y10)

Mit y10 wird das Kommunikationsprotokoll für den Standard-RJ-45-Anschluss angegeben.

Das Verbindungsprotokoll für FRENIC Loader (über RS-485) kann nur über y10 ausgewählt werden. Wählen Sie dazu den Wert „1“.

Daten für y10	Protokoll
0	Modbus RTU
1	FRENIC Loader
2	Fuji-Universalprotokoll für Umrichter

**y97**

**Auswahl des Kommunikationsdatenspeichers**

Der Permanentspeicher des Umrichters erlaubt eine begrenzte Anzahl von Überschreibvorgängen (100.000 bis 1.000.000-mal). Zu häufiges, unnötiges Speichern von Daten führt daher zu Speicherfehlern und verhindert die weitere Datensicherung.

Deshalb steht anstelle des Permanentspeichers für das häufige Datenschieben über die Kommunikationsverbindung ein temporärer Speicher zur Verfügung. Um den temporären Speicher zu nutzen, stellen Sie den Parameter y97 auf „1“. Der temporäre Speicher reduziert die Anzahl von Überschreibvorgängen im Permanentspeicher und verhindert dadurch Speicherfehler.

Wenn Sie den Wert für y97 auf „2“ setzen, werden alle Daten, die sich im temporären Speicher befinden, im Permanentspeicher gesichert.

Um die Einstellung für y97 zu ändern, müssen die Tasten  $\odot$  und  $\odot$  /  $\odot$  gleichzeitig betätigt werden.

Werte für y97	Funktion
0	Im nicht flüchtigen Speicher speichern (Anzahl der Überschreibvorgänge begrenzt)
1	Im temporären Speicher speichern (Anzahl der Überschreibvorgänge unbegrenzt)
2	Alle Daten aus dem temporären Speicher im Permanentspeicher sichern (Nach Speicherung der Daten wird y97 automatisch wieder auf „1“ gesetzt.)

**y99****Loader-Verbindungsfunktion (Modus-Auswahl)**

Dies ist die Schaltfunktion zur Herstellung der Verbindung mit FRENIC Loader. Durch entsprechende Änderung der Daten von y99 zur Aktivierung der RS-485-Kommunikation kann Loader die Frequenzeinstellungen und/oder Betriebsbefehle senden. Da die in den Parametern einzustellenden Werte durch Loader automatisch eingestellt werden, ist eine Bedienung über das Bedienteil nicht erforderlich.

Wenn Loader als Quelle für Betriebsbefehle ausgewählt ist und der PC außer Kontrolle gerät und nicht durch einen Stoppbefehl von Loader gestoppt werden kann, stellen Sie den y99-Wert mit dem Bedienteil auf „0“. Die Einstellung „0“ für y99 bedeutet, dass die im Parameter H30 angegebene Quelle für den Betriebsbefehl sowie die Frequenzeinstellung wirksam wird.

Beachten Sie, dass die Werte für y99 nicht im Umrichter gespeichert werden können. Nach dem Abschalten der Netzspannung sind die Daten in y99 verloren (y99 wird auf „0“ zurückgesetzt.)

Daten für y99	Funktion	
	Frequenzeinstellung	Betriebsbefehl
0	Gemäß H30-Wert	Gemäß H30-Wert
1	Über RS-485-Kommunikationsverbindung (FRENIC Loader, S01 und S05)	Gemäß H30-Wert
2	Gemäß H30-Wert	Über RS-485-Kommunikationsverbindung (FRENIC Loader, S06)
3	Über RS-485-Kommunikationsverbindung (FRENIC Loader, S01 und S05)	Über RS-485-Kommunikationsverbindung (FRENIC Loader, S06)

## 9.3 Hinweise zum PMSM-Antrieb

Beachten Sie bei Verwendung eines Permanentmagnet-Synchronmotors (PMSM) die folgenden Hinweise. In diesem Abschnitt nicht aufgeführte Elemente sind identisch mit dem Induktionsmotor-Antrieb.

Element	Spezifikationen
Netzbetrieb	PMSM kann nicht im Netzbetrieb verwendet werden. Verwenden Sie stets einen Umrichter. <b>Es können Störungen auftreten.</b>
Verdrahtung	Achten Sie darauf, dass die Ausgangsklemmen des Umrichters (U, V und W) den Eingangsklemmen des Motors (U, V und W) entsprechen.
Steuermodus	Bei F42 = 11 (U/f-Regelung für PMSM-Antrieb) Bei Start des Motorantriebs verwendet der Umrichter einen Strom mit einer Stärke von 80 % des Motornennstroms (P03), um die Magnetpol-Position für die Synchronisierung einzunehmen. Anschließend beschleunigt der Umrichter den Motor bis zum Frequenzsollwert. Es steht keine Funktion zur Magnetpol-Positionserfassung zur Verfügung. Es steht keine automatische Suche für PMSM im Leerlauf und in der Wiederanlauf-Funktion zur Verfügung. Je nach Magnetpolposition kann der Motor zu Beginn des Betriebs kurz rückwärts laufen.
Drehzahlregelbereich	Der Drehzahlregelbereich liegt zwischen 10 % und 100 % der Eckfrequenz (F04). Setzen Sie den Frequenzsollwert auf mindestens 10 % des F04-Werts.
Anlaufmoment	70 % oder mehr bei 10 % der Eckfrequenz.
Motorkonstanten	Die folgenden Motorparameter werden verwendet. Konsultieren Sie den Motorhersteller, und konfigurieren Sie die korrekten Werte. Es steht keine Abstimmungsfunktion zur Verfügung. F04: Eckfrequenz (Hz) F05: Nennspannung bei Eckfrequenz (V) (Bei F05 = 0 arbeitet der Umrichter in 200/400-V-Einstellung.) P03: Motornennstrom (A) P60: Ankerwiderstand ( $\Omega$ ) P61: Induktanz d-Achse (mH) P62: Induktanz q-Achse (mH) P63: Induzierte Spannung (V) Wenn P60, P62 oder P63 auf „0,00“ gesetzt ist, startet der Umrichter nicht. Achten Sie darauf, dass die richtigen Werte eingestellt sind. Die Werkseinstellung für P60 bis P63 lautet „0,00“. Wenn die Motorparameter nicht korrekt sind, kann der Umrichter nicht normal laufen. Legen Sie für P90 einen Wert fest, der unter dem Entmagnetisierungsstrom liegt. <b>Es können Störungen auftreten.</b>
Taktfrequenz	Die Taktfrequenz (F26) muss 2 bis 16 kHz betragen. Bei Betrieb eines PMSM bei 0,75 oder 1 kHz kann ein Fehler aufgrund von Entmagnetisierung auftreten. Die Funktion zur automatischen Absenkung der Taktfrequenz bei Umrichterüberhitzung funktioniert nicht. <b>Es können Störungen auftreten.</b>
Motor 2	Ein PMSM kann nicht als zweiter Motor betrieben werden.
U/f-Kennlinie	Nur lineare U/f-Kennlinie. Der Lastauswahlwert (F37) wird ignoriert.
Automatische Energiesparfunktion	Bei Betrieb eines PMSM ist die hocheffiziente Steuerung immer eingeschaltet.
Schnellansprechende Strombegrenzung	Funktioniert bei einem PMSM nicht. Die Einstellung H12 wird ignoriert. Auch bei H12 = 1 tritt eine Überstromabschaltung aufgrund eines Überstroms auf.



Element	Spezifikationen
Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall	Wenn der Wert für F14 auf 4 oder 5 gesetzt ist, führt der Umrichter einen Wiederanlauf mit Positionsrückholung über Strom aus.
Automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control)	Bei H69 = 1 wird die automatische Verzögerung nur auf Umrichtern ausgeführt, die mit der Originalbaureihe des FRENIC-Mini kompatibel sind (FRN□□□C1□-□□). Bei H69 = 2 oder 4 wird keine automatische Verzögerung ausgeführt.
Bremssignal	Für PMSM nicht verfügbar. Immer ausgeschaltet.
Sonstiges	Konsultieren Sie vor dem tatsächlichen Betrieb stets den entsprechenden Motorhersteller. <b>Es können Störungen auftreten.</b>

---

## **Kontaktinformation**

Fuji Electric Europe GmbH  
Zentrale Europa (Deutschland)  
Goethering 58, 63067 Offenbach am Main  
Tel.: 069 – 66 90 29 0  
E-Mail: [info.inverter@fujielectric-europe.com](mailto:info.inverter@fujielectric-europe.com)  
Web: [www.fujielectric-europe.com](http://www.fujielectric-europe.com)

**Kompaktumrichter**

***FRENIC-Mini***

---

**Auszug aus Handbuch 24A7-E-0023d**

**Kapitel 9 „Parameter“**

Erstausgabe, März 2013  
Dritte Ausgabe, April 2014

Fuji Electric Co., Ltd.

---