

---

# PARAMETER

## FRENIC-Ace

### Ace E2 Parameter DE UM Kap. 5

Aus: Kapitel 5 des User Manuals 24A7-E-0043e (Original EN)

In diesem Dokument werden die auf dem FRENIC-Ace verwendeten Parameter in Tabellenform dargestellt (sortiert nach Zweck) und mit detaillierten Beschreibungen erläutert.

### Inhalt

5.1	Überblick über die Parameter	1
5.2	Parametertabelle	2
5.2.1	Zusätzlicher Hinweis	2
5.2.2	Parametertabelle	4
5.2.3	Standardwerte der Werkseinstellung für entsprechende Elektromotor-Leistungsangaben	36
5.2.4	Motorkonstanten	37
[ 1 ]	Bei Auswahl von Fuji-Standardmotoren der Baureihe 8 oder anderen Motoren über die Motorauswahl (Parameter P99/A39 = 0 oder 4)	37
[ 2 ]	Wenn ein Motor mit PS-Angabe über die Motorauswahl ausgewählt wird (Parameter P99/A39 = 1)	41
5.3	Beschreibung der Parameter	45
5.3.1	F-Parameter (Grundfunktionen)	45
[ 1 ]	Frequenzeinstellung über Bedienteil (F01 = 0 (Werkseinstellung), 8)	47
[ 2 ]	Einstellung des Frequenzsollwertes über einen Analogeingang (F01 = 1 bis 3, 5)	48
[ 3 ]	Frequenzeinstellung durch Digitaleingangssignal UP/DOWN (F01 = 7)	54
[ 4 ]	Frequenzeinstellung unter Verwendung von Digitaleingängen (optionale DIO-Schnittstellenkarte) (F01 = 11)	55
[ 5 ]	Frequenzeinstellung durch Impulsfolgen-Eingang (F01 = 12)	55
5.3.2	E-Parameter (Erweiterte Funktionen an den Anschlussklemmen)	100
5.3.3	C-Parameter (Steuerfunktionen)	139
5.3.4	P-Parameter (Parameter für Motor 1)	148
5.3.5	H-Parameter (Hochleistungsfunktionen)	155
[ 1 ]	Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators im Vergleich zum Anfangswert vor	

	dem Versand	171
[ 2 ]	Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators unter normalen Betriebsbedingungen bei ausgeschalteter Spannungsversorgung	172
5.3.6	A-Parameter (Parameter für Motor 2)	193
5.3.7	b-, r-Parameter (Parameter für Drehzahlregelung 3 und 4)	196
5.3.8	J-Parameter (Anwendungsfunktionen)	197
[ 1 ]	PID-Sollwert mit den Tasten  /  auf dem Bedienteil (J02 = 0, Werkseinstellung)	198
[ 2 ]	PID-Sollwert durch Analogeingänge (J02 = 1)	199
[ 3 ]	PID-Sollwert mit UP/DOWN-Regelung (J202 = 3)	201
[ 4 ]	PID-Sollwert über Kommunikationsverbindung (J02 = 4)	201
[ 5 ]	Überlaststoppfunktion	213
[ 6 ]	Bremssteuersignal	214
[ 7 ]	Positionsregelung mit Impulszähler	217
[ 8 ]	Servo-Lock	226
5.3.9	d-Parameter (Anwendungsfunktionen 2)	228
[ 1 ]	Drehzahlregelung	228
[ 2 ]	Master-Follower-Betrieb	238
5.3.10	U-Parameter (Betrieb mit benutzerdefinierter Logik)	248
5.3.11	U1-Parameter (Betrieb mit benutzerdefinierter Logik)	273
5.3.12	y-Parameter (Verbindungsfunktionen)	277

### 5.1 Überblick über die Parameter

Für die Auswahl der verschiedenen Funktionen auf dem FRENIC-Ace werden Parameter verwendet. Die Parameter können 3- oder 4-stellig sein und setzen sich aus alphanumerischen Zeichen zusammen. Die erste Stelle kategorisiert die Parametergruppe in alphabetischer Abfolge. Die folgenden 2 oder 3 Stellen geben den Parameter innerhalb der Gruppe nach Nummer an. Es gibt 11 Gruppen von Parametern: Grundfunktionen (F-Parameter), Klemmenfunktionen (E-Parameter), Steuerfunktionen (C-Parameter), Parameter für Motor 1 (P-Parameter), Hochleistungsfunktionen (H-Parameter) (H1-Parameter), Parameter für Motor 2 (A-Parameter), Anwendungsfunktionen 1 (J-Parameter) (J1-Parameter), Anwendungsfunktionen 2 (d-Parameter), Benutzerdefinierte Logik (U-Parameter) (U1-Parameter), Verbindungsfunktionen (y-Parameter), Bedienteilfunktionen (K-Parameter) und Optionsfunktionen (o-Parameter). Die Funktion der einzelnen Parameter wird durch die einzustellenden Werte bestimmt. Die zusätzlichen Beschreibungen dienen der Erläuterung der Parametertabelle. Informationen zu den Optionsfunktionen (o-Parameter) finden Sie in der Bedienungsanleitung für die jeweilige Option.

## 5.2 Parametertabelle

### 5.2.1 Zusätzlicher Hinweis

#### ■ Ändern, Aktivieren und Speichern von Parameterdaten während des Betriebs

Die Parameter werden danach unterschieden, ob eine Änderung ihrer Werte während des Umrichterbetriebs möglich ist oder nicht. In der folgenden Tabelle ist dieser Aspekt in der Spalte „Ändern während des Betriebs“ für die einzelnen Parameter angegeben.

Parameter	Ändern während des Betriebs	Aktivieren und Speichern der Werte
J*	Zulässig	Wenn Sie Werte mit den Tasten  /  ändern, werden die geänderten Werte sofort für den Umrichterbetrieb aktiviert. Die geänderten Werte werden dabei jedoch noch nicht auf dem Umrichter gespeichert. Um die Werte auf dem Umrichter zu speichern, drücken Sie die Taste  . Wenn Sie nicht mit der Taste  speichern und der Status vor der entsprechenden Änderung mit der Taste  beibehalten wird, arbeitet der Umrichter mit dem Wert, der vor der Änderung galt.
J	Zulässig	Nach dem Ändern von Werten mit den Tasten  /  werden diese geänderten Werte nicht automatisch im Umrichterbetrieb berücksichtigt. Erst durch Drücken der Taste  werden die geänderten Werte im Umrichterbetrieb aktiviert und auch auf dem Umrichter gespeichert.
N	Nicht zulässig	—

#### ■ Kopieren von Parametern

Die Parameterwerte können mit dem optionalen Bedienteil „TP-E1U“ gemeinsam kopiert werden (Menü 7 „Kopieren“ im Programmiermodus). Bei Verwendung dieser Funktion ist es möglich, alle Parameterwerte auszulesen und dieselben Werte auf einen anderen Umrichter zu kopieren.

Wenn die Spezifikation der beiden Umrichter (Kopierquelle und Kopierziel) nicht übereinstimmt, werden bestimmte Parameter möglicherweise aus Sicherheitsgründen nicht kopiert. Konfigurieren Sie die Einstellungen für die nicht kopierten Parameter je nach Anforderungen einzeln. Das Verhalten der Parameter in Bezug auf das Kopieren von Werten ist auf den folgenden Seiten in der Spalte „Kopieren“ der Parametertabelle angegeben.

- J: Wird kopiert.
- J1: Wenn sich die Leistungen der Umrichter unterscheiden, findet kein Kopiervorgang statt.
- J2: Wenn sich die Spannungsgruppen unterscheiden, findet kein Kopiervorgang statt.
- N: Wird nicht kopiert.

#### ■ Einstellung für negative Logik der Werte

Die Digitaleingangsklemme und Transistor-/Kontaktausgangsklemme können für Signale mit negativer Logik verwendet werden, indem die Parameterwerte entsprechend eingestellt werden. Bei negativer Logik wird der EIN- und AUS-Zustand des Eingangs oder Ausgangs umgekehrt, und es kann zwischen Aktiv-Ein (Funktion aktiviert bei Ein: positive Logik) und Aktiv-Aus (Funktion aktiviert bei Aus: negative Logik) gewechselt werden. Je nach Funktion des Signals wird die negative Logik jedoch möglicherweise nicht aktiviert.

Sie können das Signal für negative Logik einschalten, indem Sie zum Parameterwert der einzustellenden Funktion den Wert 1000 addieren. Das folgende Beispiel zeigt die Auswahl des Austrudeln-Befehls „BX“ mithilfe des Parameters E01.

Parameterwerte	Aktion
7	„BX“ ist eingeschaltet und Austrudeln ist Aktiv-Ein
1007	„BX“ ist ausgeschaltet und Austrudeln ist Aktiv-Aus

### ■ Antriebsregelung

Der FRENIC-Ace läuft unter jeder der folgenden Antriebsregelungen. Einige Parameter gelten ausschließlich für eine spezifische Antriebsregelung. Dies ist in den Parametertabellen auf den folgenden Seiten in der Spalte „Antriebsregelung“ mit den Buchstaben „J“ (Gültig) bzw. „N“ (Nicht gültig) angegeben.

Abkürzung in der Spalte „Antriebsregelung“ in den Parametertabellen	Regelgröße (H18)	Antriebsregelung (F42)
U/f	Drehzahl (Frequenz für U/f und PG U/f)	0,2: U/f-Regelung 1: Dynamische Drehmomentvektorregelung
PG U/f		3: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor 4: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor und autom. Drehmomentanhebung
mit PG		6: Vektorregelung mit Drehzahlsensor
Drehmomentregelung	Drehmoment	6: Vektorregelung mit Drehzahlsensor
PM	Drehzahl	15: Vektorregelung ohne Drehzahlsensor bzw. Polpositionssensor.

Einzelheiten zur Antriebsregelung finden Sie in der Beschreibung von F42 „Antriebsregelung Auswahl 1“.



Der FRENIC-Ace ist ein Universalumrichter, dessen Betrieb wie bei konventionellen Umrichtern durch frequenzbasierte Parameter angepasst werden kann. Unter drehzahlbasierter Antriebsregelung ist die Regelgröße jedoch eine Motordrehzahl und keine Frequenz. Rechnen Sie daher mithilfe der folgenden Formel die Frequenz in eine Motordrehzahl um.

$$\text{Motordrehzahl (1/min)} = 120 \times \text{Frequenz (Hz)} \div \text{Anzahl der Pole}$$

5.2.2 Parametertabelle

Nachfolgend ist die Tabelle der auf dem FRENIC-Ace zu verwendenden Parameter aufgeführt.

■ F-Parameter: Grundfunktionen

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
F00	Parameterschutz	0: Ohne Parameterschutz, ohne Schutz der digitalen Einstellung 1: Mit Parameterschutz, ohne Schutz der digitalen Einstellung 2: Ohne Parameterschutz, mit Schutz der digitalen Einstellung 3: Mit Parameterschutz, mit Schutz der digitalen Einstellung	J	J	0	J	J	J	J	J	45
F01	Frequenzeinstellung 1	0: Bedienung über Taste am Bedienteil (Taste  / ) 1: Analoger Spannungseingang (Klemme [12]) (von 0 bis ± 10 V DC) 2: Analoger Stromeingang (Klemme [C1]) (Funktion C1) (4 bis 20 mA DC, 0 bis 20 mA DC) 3: Analoger Spannungseingang (Klemme [12]) + Analoger Stromeingang (Klemme [C1]) (Funktion C1) 5: Analoger Spannungseingang (Klemme [C1]) (Funktion V2)) (0 bis 10 V DC) 7: UP/DOWN-Steuerung 8: Bedienung über Taste am Bedienteil (Taste  / ) (mit ausgleichs-/stoßfreiem Schalten) 10: Musterbetrieb 11: Schnittstellenkarte Digitaleingang/-ausgang (Option) *5 12: Impulsfolgen-Eingang	N	J	0	J	J	J	N	J	46
F02	Bedienart	0: Bedienteilbetrieb (Drehrichtungseingang: Klemmenblock) 1: Externes Signal (Digitaleingang) 2: Bedienteilbetrieb (Vorwärtsdrehung) 3: Bedienteilbetrieb (Rückwärtsdrehung)	N	J	2	J	J	J	J	J	57
F03	Maximale Ausgangsfrequenz 1	25,0 bis 500,0 Hz	N	J	200-V-Serie AJKU: 60,0 400-V-Serie ACE: 50,0 JKU: 60,0	J	J	J	J	J	58
F04	Eckfrequenz 1	25,0 bis 500,0 Hz	N	J	200-V-Serie J: 50,0 AUK: 60,0 400-V-Serie ACEJ: 50,0 UK: 60,0	J	J	J	J	J	59
F05	Nennspannung bei Eckfrequenz 1	0: Spannungsregelung deaktiviert (Ausgangsspannung proportional zur Netzspannung) 80 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 160 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	200-V-Serie J: 200 AK: 220 U: 230	J	J	J	J	J	
F06	Maximale Ausgangsspannung 1	80 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 160 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	400-V-Serie EJ: 400 A: 415 CK: 380 U: 460	J	J	N	J	J	
F07	Beschleunigungszeit 1	0,00 bis 6000 s	J	J	6,00 oder 20,0 *10	J	J	J	N	J	61
F08	Verzögerungszeit 1	* 0,00 dient dem Abbruch der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (bei Ausführung eines externen Softstarts und -stopps)	J	J		J	J	J	N	J	
F09	Drehmomentanhebung 1	0,0 bis 20,0 % (%-Wert gegenüber der Eckfrequenzspannung 1)	J	J	*2	J	J	N	N	N	63
F10	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor 1 (Motorcharakteristik auswählen)	1: Aktivieren (für einen Universalmotor mit Kühllüfter) 2: Aktivieren (für einen umrichter-gesteuerten Motor (FV) mit separat angetriebenem Kühllüfter)	J	J	1	J	J	J	J	J	63
F11	(Überlast-Pegel)	0,00 (deaktivieren), Nennstrom 1 bis 135 % des Nennstroms des Umrichters (Nennstrom des Umrichters abhängig von F80)	J	J1 J2	*3	J	J	J	J	J	
F12	(Thermische Zeitkonstante)	0,5 bis 75,0 min	J	J	*4	J	J	J	J	J	

Werkseinstellung\*\*\*A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)

kennzeichnet Zielparameter für die Schnelleinrichtung.

\*2: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe „5.2.3 Standardwerte der Werkseinstellung für entsprechende Elektromotor-Leistungsangaben“.

\*3: Der Motornennstrom wird automatisch eingestellt. Siehe „5.2.4 Motorkonstante“.

\*4: 5,0 min für Umrichter der Motornennleistung 22 kW oder weniger; 10,0 min für 30 kW oder mehr.

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*10: 6,0 s für Umrichter der Motornennleistung 22 kW oder weniger; 20,0 s für 30 kW oder mehr.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
<b>F14</b>	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall (Modus-Auswahl)	0: Sofortige Abschaltung 1: Abschaltung nach Spannungswiederkehr 2: Abschaltung nach Verzögerung bis Stopp 3: Fortsetzung des Betriebs (für hohe Trägheit oder allgemeine Lasten) 4: Wiederanlauf mit der Frequenz des Spannungsausfalls (für allgemeine Lasten) 5: Wiederanlauf mit der Startfrequenz	J	J	EU: 0 ACJK: 1	J	J	J	N	J	66
F15	Frequenzbegrenzer (Oberwert)	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	70,0	J	J	J	N	J	73
<b>F16</b>	(unterer Grenzwert)	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	J	
F18	Frequenzoffset (für Frequenzeinstellung 1)	-100,00 bis 100,00 %	J*	J	0,00	J	J	J	N	J	73
F20	Gleichstrombremse 1 (Bremsstartfrequenz)	0,0 bis 60,0 Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	J	74
F21	(Bremspegel)	0 bis 100 % (HHD-Modus), 0 bis 80 % (HD/HND-Modus), 0 bis 60 % (ND-Modus)	J	J	0	J	J	J	N	J	
F22	(Bremsdauer)	0,00 (Deaktivieren); 0,01 bis 30,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	J	
F23	Startfrequenz 1	0,0 bis 60,0 Hz	J	J	0,5	J	J	J	N	J	77
F24	(Haltezeit)	0,00 bis 10,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	J	
F25	Stoppfrequenz	0,0 bis 60,0 Hz	J	J	0,2	J	J	J	N	J	
<b>F26</b>	Motorgeräusch (Taktfrequenz)	ND-Modus - 0,75 bis 10 kHz (FRN0002 bis 0059E2■-4□) - 0,75 bis 6 kHz (FRN0072E2■-4□ oder höher) HD/HND-Modus - 0,75 bis 16 kHz (FRN0001 bis 0088E2■-2□) - 0,75 bis 16 kHz (FRN0002 bis 0059E2■-4□) - 0,75 bis 16 kHz (FRN0001 bis 0012E2■-7□) - 0,75 bis 10 kHz (FRN0072 bis 0168E2■-4□) - 0,75 bis 10 kHz (FRN0115E2■-2□) - 0,75 bis 6 kHz (FRN0203E2■-4□ oder höher) HHD-Modus - 0,75 bis 16 kHz (FRN0001 bis 0115E2■-2□) - 0,75 bis 16 kHz (FRN0002 bis 0168E2■-4□) - 0,75 bis 16 kHz (FRN0001 bis 0012E2■-7□) - 0,75 bis 10 kHz (FRN0203E2■-4□ oder höher)	J	J	2	J	J	J	J	J	80
F27	(Ton)	0: Stufe 0 (Deaktivieren) 1 bis 3: Stufe 1 bis 3	J	J	0	J	J	N	N	N	
F29	Klemme FM (Modus-Auswahl)	0: Spannungsausgang (0 bis +10 V DC) 1: Stromausgang (4 bis 20 mA DC) 2: Stromausgang (0 bis 20 mA DC) 3: Impulsausgang	J	J	0	J	J	J	J	J	81
F30	(Ausgangsverstärkung)	0 bis 300 %	J*	J	100	J	J	J	J	J	
F31	(Funktion wählen)	0: Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupfkompensation) 1: Ausgangsfrequenz 2 (nach der Schlupfkompensation) 2: Ausgangsstrom 3: Ausgangsspannung 4: Abtriebsmoment 5: Lastfaktor 6: Eingangsleistung 7: PID-Rückführungswert 8: Ist Drehzahl/geschätzte Drehzahl *5 9: Zwischenkreisspannung 10: Universal-Analogausgang (AO) 13: Motorausgangsleistung 14: Kalibrierung (+) 15: PID-Sollwert (SV) 16: PID-Ausgang (MV) 17: Positionsfehler im Master-Follower-Betrieb *5 18: Kühlkörpertemperatur des Umrichters 21: PG-Rückführungswert *5 111 bis 120: Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 1 bis 10	J	J	0	J	J	J	N	J	
F32	Klemme FM 2 *1 (Modusauswahl)	0: Spannungsausgang (0 bis +10 V DC) 1: Stromausgang (4 bis 20 mA DC) 2: Stromausgang (0 bis 20 mA DC)	J	J	0	J	J	J	J	J	
F33	Klemme FM (Impulsrate)	25 bis 32000 (Imp/s) (Anzahl der Impulse bei Überwachungswert 100 %)	J*	J	1440	J	J	J	J	J	
F34	Klemme FM 2 *1 (Ausgangsverstärkung)	0 bis 300 %	J*	J	100	J	J	J	J	J	
F35	(Funktion wählen)	Wie bei F31	J	J	2	J	J	J	N	J	

Werkseinstellung\*\*\*A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)

■ kennzeichnet Zielparameter für die Schnelleinrichtung.

\*1: F34 und F35 sind nur für Modell GB und Modell C verfügbar (für China).

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
F37	Lastauswahl/Automatische Drehmomentanhebung/Automatische Energiesparfunktion 1	0: Variable Drehmomentbelastung 1: Konstante Drehmomentbelastung 2: Automatische Drehmomentanhebung 3: Autom. Energiesparfunktion (variable Drehmomentbelastung) 4: Autom. Energiesparfunktion (konstante Drehmomentbelastung) 5: Autom. Energiesparfunktion mit autom. Drehmomentanhebung	N	J	1	J	J	J	N	N	84
F38	Stoppfrequenz (Erkennungsmodus) *5	0: Istrehzahl / geschätzte Drehzahl 1: Drehzahlsollwert	N	J	0	N	N	J	N	N	86
F39	Stoppfrequenz (Haltezeit)	0,00 bis 10,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	J	
F40	Drehmomentbegrenzer 1 (Antrieb)	0 bis 300 %; 999 (Deaktivieren)	J	J	999	J	J	J	J	J	86
F41	(Bremsen)	0 bis 300 %; 999 (Deaktivieren)	J	J	999	J	J	J	J	J	
F42	Antriebsregelung Auswahl 1	0: U/f-Regelung ohne Schlupfkompensation 1: Vektorregelung ohne Drehzahlsensor (dynamischer Drehmomentvektor) 2: U/f-Regelung mit Schlupfkompensation 3: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor *5 4: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor und autom. Drehmomentanhebung *5 6: Vektorregelung für Induktionsmotor mit Drehzahlsensor *5 15: Vektorregelung für Synchronmotor ohne Drehzahlsensor bzw. Polpositionssensor *5	N	J	0	J	J	J	J	J	92
F43	Strombegrenzer (Modus-Auswahl)	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	J	J	N	N	N	96
F44	(Wert)	20 bis 200 % (Nennstrom des Umrichters für 100 %)	J	J	J: 180/160 ACEKU: 130	J	J	N	N	N	
F50	Elektrothermischer Überlastschutz für den Bremswiderstand (Ableitvermögen)	1 bis 9000 kW AUS (Abbrechen)	J	J1 J2	AUS	J	J	J	J	J	97
F51	(zulässige Durchschnitts-Verlustleistung)	0,001 bis 99,99 kW	J	J1 J2	0,001	J	J	J	J	J	
F52	(Bremswiderstandswert)	0,00: Widerstand nicht erforderlich (Modus kompatibel mit FRENIC-Multi-Umrichtern) 0,01 bis 999 Ω	J	J1 J2	0,00	J	J	J	J	J	
F80	Umschalten zwischen ND-, HD-, HND- und HHD-Antriebsmodus	0: HHD-Modus 1: HND-Modus 3: HD-Modus 4: ND-Modus ND/HD-Modus wird für die 200-V-Umrichter nicht unterstützt.	N	J	4	J	J	J	J	J	99

Werkseinstellung\*\*\*A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)  
\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

■ E-Parameter: Erweiterte Funktionen an den Klemmen (Klemmenfunktion)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
E01	Funktion der Klemme [X1]	0 (1000): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 1) „SS1“	N	J	0	J	J	J	N	J	100
E02	Funktion der Klemme [X2]	1 (1001): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 3) „SS2“	N	J	1	J	J	J	N	J	
E03	Funktion der Klemme [X3]	2 (1002): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 7) „SS4“	N	J	2	J	J	J	N	J	
E04	Funktion der Klemme [X4]	3 (1003): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 15) „SS8“	N	J	7	J	J	J	N	J	
E05	Funktion der Klemme [X5]	4 (1004): Auswahl Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (2 Stufen) „RT1“	N	J	8	J	J	J	N	J	
		5 (1005): Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wählen (4 Stufen) „RT2“				J	J	J	N	J	
		6 (1006): 3-Leiter-Betrieb aktivieren „HLD“				J	J	J	N	J	
		7 (1007): Austrudeln-Befehl „BX“				J	J	J	J	J	
		8 (1008): Alarm-Reset (Anormal) „RST“				J	J	J	J	J	
		9 (1009): Externer Alarm (9 = Aktiv-Aus/1009 = Aktiv-Ein) „THR“				J	J	J	J	J	
		10 (1010): Bereit für Jog-Betrieb „JOG“				J	J	J	N	N	
		11 (1011): Auswahl Frequenzeinstellung 2/ Frequenzeinstellung 1 „Hz2/Hz1“				J	J	J	N	J	
		12 (1012): Auswahl Motor 2 „M2“				J	J	J	J	J	
		13: Gleichstrombremsbefehl „DCBRK“				J	J	J	N	N	
		14 (1014): Auswahl Drehmomentbegrenzer 2/Drehmomentbegrenzer 1 „TL2/ TL1“				J	J	J	J	J	
		15: Auf Netzbetrieb umschalten (50 Hz) „SW50“				J	J	N	N	N	
		16: Auf Netzbetrieb umschalten (60 Hz) „SW60“				J	J	N	N	N	
		17 (1017): UP-Befehl „UP“				J	J	J	N	J	
		18 (1018): DOWN-Befehl „DOWN“				J	J	J	N	J	
		19 (1019): Bearbeitung von Parametern zulassen (Wertänderung aktiviert) „WE-KP“				J	J	J	J	J	
		20 (1020): PID-Regelung abbrechen „Hz/PID“				J	J	J	N	J	
		21 (1021): Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb „IVS“				J	J	J	N	J	
		22 (1022): Verriegelung „IL“				J	J	J	J	J	
		23 (1023): Drehmomentregelung abbrechen *5 „Hz/TRQ“				N	N	N	J	N	
		24 (1024): Betrieb über Verbindung auswählen (RS-485, BUS-Option) „LE“				J	J	J	J	J	
		25 (1025): Universal-Digitaleingang „U-DI“				J	J	J	J	J	
		26 (1026): Synchronisation mit der Leerlaufdrehzahl des Motors beim Start auswählen „STM“				J	J	N	N	J	
		30 (1030): Zwangsstopp (30 = Aktiv-Aus/1030 = Aktiv-Ein) „STOP“				J	J	J	J	J	
		32 (1032): Vorerregung *5 „EXITE“				N	N	J	J	N	
		33 (1033): PID-Integral- und Differenzialanteile zurücksetzen „PID-RST“				J	J	J	N	J	
		34 (1034): PID-Integralanteil halten „PID-HLD“				J	J	J	N	J	
		35 (1035): Lokale Bedienung (Bedienteil) auswählen „LOC“				J	J	J	J	J	
		42 (1042): Endschalter am Startpunkt aktivieren *5 „LS“				J	J	N	N	N	
		43 (1043): Start / Reset *5 „S/R“				J	J	N	N	N	
		44 (1044): Auf Empfangsmodus für seriellen Impuls umschalten *5 „SPRM“				J	J	N	N	N	
		45 (1045): Rückkehr-Modus aufnehmen *5 „RTN“				J	J	N	N	N	
		46 (1046): Überlaststopp aktivieren „OLS“				J	J	J	N	J	
		47 (1047): Servo-Lock-Befehl *5 „LOCK“				N	N	J	N	N	
		48: Impulsfolgen-Eingang (nur für Klemme X5 (E05)) „PIN“				J	J	J	N	J	
		49 (1049): Impulsfolgen-Zeichen" (außer Klemme X5 (E01 bis E04)) „SIGN“				J	J	J	N	J	
		59 (1059): Batteriebetrieb aktivieren *11 „BATRY/UPS“				J	J	J	N	N	
		60 (1060): Drehmomentverhältnis 1 auswählen *5 „TB1“				N	N	J	N	N	
		61 (1061): Drehmomentverhältnis 2 auswählen *5 „TB2“				N	N	J	N	N	
		62 (1062): Drehmomentverhältnis halten *5 „H-TB“				N	N	J	N	N	
		65 (1065): Bremse prüfen „BRKE“				J	J	J	N	N	
		70 (1070): Liniengeschwindigkeitsregelung abbrechen *5 „Hz/LSC“				J	J	J	N	N	

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*11: Verfügbar in ROM-Version 0500 oder höher.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
		71 (1071): Halten der Liniengeschwindigkeits- regelfrequenz im Speicher *5 „LSC-HLD“				J	J	J	N	N	
		72 (1072): Betriebsdauer des mit Netzstrom betriebenen Motors 1 zählen *5 „CRUN-M1“				J	J	J	J	N	
		73 (1073): Betriebsdauer des mit Netzstrom betriebenen Motors 2 zählen *5 „CRUN-M2“				J	J	J	J	N	
		76 (1076): Droop-Regelung auswählen „DROOP“				J	J	J	N	N	
		78 (1078): Drehzahlregelungsparameter 1 auswählen *5 „MPRM1“				N	J	J	J	J	
		79 (1079): Drehzahlregelungsparameter 2 auswählen *5 „MPRM2“				N	J	J	J	J	
		80 (1080): Benutzerdefinierte Logik abrechnen „CLC“				J	J	J	J	J	
		81 (1081): Alle Timer der benutzerdefinierten Logik zurücksetzen „CLTC“				J	J	J	J	J	
		82 (1082): Automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) deaktivieren „AR-CCL“				J	J	J	N	J	
		100: Keine Funktion zugewiesen „NONE“				J	J	J	J	J	
		171 (1171): Mehrstufiger PID-Befehl 1 „PID-SS1“				J	J	J	N	J	
		172 (1172): Mehrstufiger PID-Befehl 2 „PID-SS2“				J	J	J	N	J	
		* In Klammern ( ) steht das Signal für negative Logik (AUS bei Kurzschluss)									
E10	Beschleunigungszeit2	0,00 bis 6000 s	J	J	6,00 oder 20,0 *10	J	J	J	N	J	116
E11	Verzögerungszeit2	* 0,00 dient dem Abbruch der Beschleunigungs- und Verzögerungs- zeit (bei Ausführung eines externen Softstarts und -stopps)	J	J		J	J	J	N	J	
E12	Beschleunigungszeit 3		J	J		J	J	J	N	J	
E13	Verzögerungszeit 3		J	J		J	J	J	N	J	
E14	Beschleunigungszeit 4		J	J		J	J	J	N	J	
E15	Verzögerungszeit 4		J	J		J	J	J	N	J	
E16	Drehmomentbegrenzer 2 (Antrieb)	0 bis 300 %; 999 (Deaktivieren)	J	J	999	J	J	J	J	J	116
E17	(Bremsen)	0 bis 300 %; 999 (Deaktivieren)	J	J	999	J	J	J	J	J	
E20	Funktion der Klemme [Y1]	0 (1000): Umrichter in Betrieb „RUN“	N	J	0	J	J	J	J	J	117
E21	Funktion der Klemme [Y2]	1 (1001): Frequenz- (Drehzahl-) Sollwert erreicht „FAR“	N	J	7	J	J	J	N	J	
E27	Funktion für Anschluss [30A/B/C] (Relaisausgang)	2 (1002): Frequenz (Drehzahl) erkannt „FDT“	N	J	99	J	J	J	J	J	
		3 (1003): Unterspannung erkannt (Umrichter gestoppt) „LU“				J	J	J	J	J	
		4 (1004): Drehmomentrichtung erkannt „B/D“				J	J	J	J	J	
		5 (1005): Umrichter Ausgangsbegrenzung „IOL“				J	J	J	J	J	
		6 (1006): Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall „IPF“				J	J	J	J	J	
		7 (1007): Motor-Überlast-Frühwarnung „OL“				J	J	J	J	J	
		8 (1008): Bedienteilbetrieb aktiviert „KP“				J	J	J	J	J	
		10 (1010): Umrichter betriebsbereit „RDY“				J	J	J	J	J	
		15 (1015): Magnetschutz an den Eingangsspannungsleitungen schalten „AX“				J	J	J	J	J	
		16 (1016): Musterbetriebsstufen-Übergang „TU“				J	J	J	N	J	
		17 (1017): Musterbetriebszyklus abgeschlossen „TO“				J	J	J	N	J	
		18 (1018): Musterbetriebsstufe 1 „STG1“				J	J	J	N	J	
		19 (1019): Musterbetriebsstufe 2 „STG2“				J	J	J	N	J	
		20 (1020): Musterbetriebsstufe 4 „STG4“				J	J	J	N	J	
		21 (1021): Frequenz (Drehzahl) 2 erreicht „FAR2“				J	J	J	N	J	
		22 (1022): Verzögerte Umrichter-Ausgangsbegrenzung „IOL2“				J	J	J	J	J	
		25 (1025): Kühlerlüfter in Betrieb „FAN“				J	J	J	J	J	
		26 (1026): Auto-Reset „TRY“				J	J	J	J	J	
		27 (1027): Universal-Digitalausgang „U-DO“				J	J	J	J	J	
		28 (1028): Frühwarnung für Überhitzung des Kühlkörpers „OH“				J	J	J	J	J	
		29 (1029): Synchronisation abgeschlossen *5 „SY“				N	J	J	N	N	
		30 (1030): Lebensdaueralarm „LIFE“				J	J	J	J	J	
		31 (1031): Frequenz (Drehzahl) 2 erkannt „FDT2“				J	J	J	J	J	
		33 (1033): Referenzsignal ausfall erkannt „REF OFF“				J	J	J	N	J	
		35 (1035): Umrichter Ausgang ein „RUN 2“				J	J	J	J	J	
		36 (1036): Überlastvermeidung „OLP“				J	J	J	N	J	
		37 (1037): Strompegel erkannt „ID“				J	J	J	J	J	
		38 (1038): Strompegel erkannt 2 „ID2“				J	J	J	J	J	
		39 (1039): Strompegel erkannt 3 „ID3“				J	J	J	J	J	

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*10: 6,0 s für Umrichter der Motornennleistung 22 kW oder weniger; 20,0 s für 30 kW oder mehr.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite	
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung			
										PM		
		41 (1041): Niedrigstrompegel erkannt	„IDL“			J	J	J	J	J		
		42 (1042): Alarm unter PID-Regelung	„PID-ALM“			J	J	J	N	J		
		43 (1043): Unter PID-Regelung	„PID-CTL“			J	J	J	N	J		
		44 (1044): Bei Sleep-Modus des PID-Reglers	„PID-STP“			J	J	J	N	J		
		45 (1045): Geringes Drehmoment erkannt	„U-TL“			J	J	J	J	J		
		46 (1046): Drehmoment erkannt 1	„TD1“			J	J	J	J	J		
		47 (1047): Drehmoment erkannt 2	„TD2“			J	J	J	J	J		
		48 (1048): Motor 1 ausgewählt	„SWM1“			J	J	J	J	J		
		49 (1049): Motor 2 ausgewählt	„SWM2“			J	J	J	J	J		
		52 (1052): Vorlauf	„FRUN“			J	J	J	J	J		
		53 (1053): Rücklauf	„RRUN“			J	J	J	J	J		
		54 (1054): Im ferngesteuerten Modus	„RMT“			J	J	J	J	J		
		56 (1056): Thermistor hat Motorüberhitzung erkannt	„THM“			J	J	J	J	J		
		57 (1057): Bremssteuerung	„BRKS“			J	J	J	N	N		
		58 (1058): Frequenz (Drehzahl) 3 erkannt	„FDT3“			J	J	J	J	J		
		59 (1059): Leitungsdefekt-Erkennung an Klemme [C1] (Funktion C1)	„C1OFF“			J	J	J	J	J		
		70 (1070): Drehzahl gültig *5	„DNZS“			N	J	J	J	J		
		71 (1071): Drehzahlübereinstimmung *5	„DSAG“			N	J	J	N	J		
		72 (1072): Frequenz (Drehzahl) 3 erreicht	„FAR3“			J	J	J	N	J		
		76 (1076): PG-Fehler erkannt *5	„PG-ERR“			N	J	J	N	J		
		77 (1077): Niedrige Zwischenkreisspannung erkannt	„U-EDC“			J	J	J	J	J		
		79 (1079): Während Verzögerung bei kurzzeitigem Spannungsausfall	„JPF2“			J	J	J	J	J		
		80 (1080): Alarm bei Überfahren der Stopp-Position *5	„OT“			N	J	N	N	N		
		81 (1081): Positionierung läuft *5	„TO“			N	J	N	N	N		
		82 (1082): Positionierung abgeschlossen *5	„PSET“			N	J	J	N	N		
		83 (1083): Zähler für aktuelle Position überschritten *5	„POF“			N	J	N	N	N		
		84 (1084): Wartungstimer-Zählung	„MNT“			J	J	J	J	J		
		87 (1087): Erkennung „Frequenz erreicht“	„FARFDT“			J	J	J	N	J		
		90 (1090): Alarminhalt 1	„AL1“			J	J	J	J	J		
		91 (1091): Alarminhalt 2	„AL2“			J	J	J	J	J		
		92 (1092): Alarminhalt 4	„AL4“			J	J	J	J	J		
		93 (1093): Alarminhalt 8	„AL8“			J	J	J	J	J		
		98 (1098): Leichter Alarm	„L-ALM“			J	J	J	J	J		
		99 (1099): Alarmausgang	„ALM“			J	J	J	J	J		
		101 (1101): EN-Stromkreisfehler erkannt	„DECF“			J	J	J	J	J		
		102 (1102): EN-Klemmeneingang AUS	„ENOFF“			J	J	J	J	J		
		105 (1105): Bremstransistor beschädigt	„DBAL“			J	J	J	J	J		
		111 (1111): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 1	„CLO1“			J	J	J	J	J		
		112 (1112): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 2	„CLO2“			J	J	J	J	J		
		113 (1113): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 3	„CLO3“			J	J	J	J	J		
		114 (1114): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 4	„CLO4“			J	J	J	J	J		
		115 (1115): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 5	„CLO5“			J	J	J	J	J		
		116 (1116): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 6	„CLO6“			J	J	J	J	J		
		117 (1117): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 7	„CLO7“			J	J	J	J	J		
		118 (1118): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 8	„CLO8“			J	J	J	J	J		
		119 (1119): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 9	„CLO9“			J	J	J	J	J		
		120 (1120): Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 10	„CLO10“			J	J	J	J	J		
		* In Klammern ( ) steht die Signaleinstellung für negative Logik (AUS bei Kurzschluss)										
E29	Verzögerungstimer für „Frequenz erreicht“ (FAR2)	0,01 bis 10,00 s		J	J	0,10	J	J	J	N	J	126
E30	Erkennungsbreite für „Frequenz erreicht“ (Erkennungsbreite)	0,0 bis 10,0 Hz		J	J	2,5	J	J	J	N	J	

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
E31	Frequenzerkennung 1 (Wert)	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	200-V-Serie AJKU: 60,0 400-V-Serie ACE: 50,0 JKU: 60,0	J	J	J	N	J	128
E32	(Hysteresebreite)	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	1,0	J	J	J	N	J	
E34	Überlast-Voralarm/ Stromerkennung (Wert)	0,00 (Deaktivieren), 1 bis 200 % des Nennstroms des Umrichters (Nennstrom des Umrichters abhängig von F80)	J	J1 J2	*3	J	J	J	J	J	129
E35	(Timer)	0,01 bis 600,00 s	J	J	10,00	J	J	J	J	J	
E36	Frequenzerkennung 2 (Wert)	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	200-V-Serie AJKU: 60,0 400-V-Serie ACE: 50,0 JKU: 60,0	J	J	J	J	J	130
E37	Strompegel erkannt 2/ Niedrigstrompegel erkannt (Wert)	0,00 (Deaktivieren), 1 bis 200 % des Nennstroms des Umrichters (Nennstrom des Umrichters abhängig von F80)	J	J1 J2	*3	J	J	J	J	J	130
E38	(Timer)	0,01 bis 600,00 s	J	J	10,00	J	J	J	J	J	
E39	Anzeigekoeffizient für Transportdauer	0,000 bis 9,999	J	J	0,000	J	J	J	N	J	130
E42	LED-Anzeigefilter	0,0 bis 5,0 s	J	J	0,5	J	J	J	J	J	130
E43	LED-Anzeige (Optionen)	0: Drehzahlmonitor (Auswahl über E48) 3: Ausgangsstrom 4: Ausgangsspannung 8: Berechnetes Drehmoment 9: Eingangsleistung 10: Prozessbefehl des PID-Reglers 12: PID-Rückführungswert 13: Timer-Wert (für Timer-Betrieb) 14: PID-Ausgang 15: Lastfaktor 16: Motorausgangsleistung 17: Analogsignaleingangsmonitor 21: Impuls für aktuelle Position *5 22: Impuls für Positionsfehler *5 23: Drehmomentstrom (%) *5 24: Magnetfluss-Sollwert (%) *5 25: Leistungszähler	J	J	0	J	J	J	J	J	131
E44	(Auswahl bei Stopp)	0: Angegebener Wert 1: Ausgangswert	J	J	0	J	J	J	J	J	132
E48	LED-Anzeige (Drehzahlmonitor-Element)	0: Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupfkompensation) 1: Ausgangsfrequenz 2 (nach der Schlupfkompensation) 2: Frequenzsollwert 3: Motordrehzahl 4: Lastdrehzahl 5: Liniengeschwindigkeit 6: Transportdauer für angegebene Länge 7: Drehzahl (%)	J	J	0	J	J	J	J	J	132
E49	Drehmoment-Sollwert-Monitor *5 (Polaritätsauswahl)	0: Drehmomentrichtung 1: Plus für Antrieb, Minus für Bremse	J	J	1	J	J	J	J	J	132
E50	Anzeigekoeffizient für Drehzahlmonitor	0,01 bis 200,00	J	J	30,00	J	J	J	J	J	133
E51	Anzeigekoeffizient für Leistungszähler	0,000 (Abbrechen/Reset), 0,001 bis 9999	J	J	0,010	J	J	J	J	J	133
E52	Bedienteil (Menüanzeigemodus)	0: Einstellmodus für Parameterdaten (Menü 0, Menü 1 und Menü 7) 1: Prüfmodus für Parameterdaten (Menüs 2 und 7) 2: Modus „Alle Menüs“	J	J	0	J	J	J	J	J	134
E54	Frequenzerkennung 3 (Wert)	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	200-V-Serie J: 50,0 AUK: 60,0 400-V-Serie ACEJ: 50,0 UK: 60,0	J	J	J	J	J	134
E55	Strompegel erkannt 3 (Wert)	0,00 (Deaktivieren), 1 bis 200 % des Nennstroms des Umrichters (Nennstrom des Umrichters abhängig von F80)	J	J1 J2	*3	J	J	J	J	J	134
E56	(Timer)	0,01 bis 600,00 s	J	J	10,00	J	J	J	J	J	

Werkseinstellung: \*\*A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)

  kennzeichnet Zielparameter für die Schnelleinrichtung.

\*3: Der Motornennstrom wird automatisch eingestellt. Siehe „5.2.4 Motorkonstante“ (Parameter P03).

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
E59	Funktionsauswahl Klemme [C1]	0: Stromeingang (Funktion C1) 1: Spannungseingang (Funktion V2)	N	J	0	J	J	J	J	J	135
E61	Erweiterte Funktion an Klemme [12]	0: Keine	N	J	0	J	J	J	J	J	136
E62	Klemme [C1] (erweiterte Funktion C1)	1: Hilfsfrequenzeinstellung 1 2: Hilfsfrequenzeinstellung 2 3: Prozessbefehl des PID-Reglers	N	J	0	J	J	J	J	J	
E63	Klemme [C1] (erweiterte Funktion V2)	5: PID-Rückführungswert 6: Einstellen des Verhältnisses 7: Analoges Drehmomentbegrenzer A 8: Analoges Drehmomentbegrenzer B 9: Drehmomentverhältnis *5 10: Drehmoment-Sollwert *5 11: Drehmomentstrom-Befehl *5 17: Drehzahlbegrenzung für Vorwärtsdrehung *5 18: Drehzahlbegrenzung für Rückwärtsdrehung *5 20: Analogsignaleingangsmontior	N	J	0	J	J	J	J	J	
E64	Speichern des digitalen Frequenzsollwertes	0: Automatisches Speichern (bei Ausschaltung der Hauptstromversorgung) 1: Speichern durch Einschalten der Taste	J	J	0	J	J	J	J	J	136
E65	Erkennung des Ausfalls des Referenzsignals	0: Verzögerung stoppen 20 bis 120 %, 999: Abbrechen	J	J	999	J	J	J	N	J	137
E76	Pegel für niedrige Zwischenkreisspannung	200 bis 400 V (200-V-Umrichter) 400 bis 800 V (400-V-Umrichter)	J	J	235 470	J	J	J	J	J	137
E78	Drehmoment erkannt 1 (Wert)	0 bis 300 %	J	J	100	J	J	J	J	J	138
E79	(Timer)	0,01 bis 600,00 s	J	J	10,00	J	J	J	J	J	
E80	Drehmoment erkannt 2/Niedriges Drehmoment erkannt (Wert)	0 bis 300 %	J	J	20	J	J	J	J	J	
E81	(Timer)	0,01 bis 600,00 s	J	J	20,00	J	J	J	J	J	
E98	Funktion der Klemme [FWD]	0 (1000): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 1) „SS1“	N	J	98	J	J	J	N	J	138
E99	Funktion der Klemme [REV]	1 (1001): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 3) „SS2“	N	J	99	J	J	J	N	J	
		2 (1002): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 7) „SS4“				J	J	J	N	J	
		3 (1003): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 15) „SS8“				J	J	J	N	J	
		4 (1004): Auswahl Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (2 Stufen) „RT1“				J	J	J	N	J	
		5 (1005): Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wählen (4 Stufen) „RT2“				J	J	J	N	J	
		6 (1006): 3-Leiter-Betrieb aktivieren „HLD“				J	J	J	N	J	
		7 (1007): Austrudeln-Befehl „BX“				J	J	J	J	J	
		8 (1008): Alarm-Reset (Anormal) „RST“				J	J	J	J	J	
		9 (1009): Externer Alarm (9 = Aktiv-Aus/1009 = Aktiv-Ein) „THR“				J	J	J	J	J	
		10 (1010): Bereit für Jog-Betrieb „JOG“				J	J	J	N	N	
		11 (1011): Auswahl Frequenzeinstellung 2/ Frequenzeinstellung 1 „Hz2/Hz1“				J	J	J	N	J	
		12 (1012): Auswahl Motor 2 „M2“				J	J	J	J	J	
		13: Gleichstrombremsbefehl „DCBRK“				J	J	J	N	N	
		14 (1014): Auswahl Drehmomentbegrenzer 2/ Drehmomentbegrenzer 1 „TL2/ TL1“				J	J	J	J	J	
		15: Auf Netzbetrieb umschalten (50 Hz) „SW50“				J	J	N	N	N	
		16: Auf Netzbetrieb umschalten (60 Hz) „SW60“				J	J	N	N	N	
		17 (1017): UP-Befehl „UP“				J	J	J	N	J	
		18 (1018): DOWN-Befehl „DOWN“				J	J	J	N	J	
		19 (1019): Bearbeitung von Parametern zulassen (Wertänderung aktiviert) „WE-KP“				J	J	J	J	J	
		20 (1020): PID-Regelung abbrechen „Hz/PID“				J	J	J	N	J	
		21 (1021): Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb „IVS“				J	J	J	N	J	
		22 (1022): Verriegelung „IL“				J	J	J	J	J	
		23 (1023): Drehmomentregelung abbrechen *5 „Hz/TRQ“				N	N	N	J	N	
		24 (1024): Betrieb über Verbindung auswählen (RS-485, BUS-Option) „LE“				J	J	J	J	J	
		25 (1025): Universal-Digitaleingang „U-DI“				J	J	J	J	J	
		26 (1026): Synchronisation mit der Leerlaufdrehzahl des Motors beim Start auswählen „STM“				J	J	N	N	J	
		30 (1030): Zwangsstopp (30 = Aktiv-Aus/1030 = Aktiv-Ein) „STOP“				J	J	J	J	J	
		32 (1032): Vorerregung *5 „EXITE“				N	N	J	J	N	

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung		
										PM	
	33 (1033): PID-Integral- und Differenzialanteile zurücksetzen	„PID-RST“				J	J	J	N	J	
	34 (1034): PID-Integralanteil halten	„PID-HLD“				J	J	J	N	J	
	35 (1035): Lokale Bedienung (Bedienteil) auswählen	„LOC“				J	J	J	J	J	
	42 (1042): Endschafter am Startpunkt aktivieren *5	„LS“				J	J	N	N	N	
	43 (1043): Start / Reset *5	„S/R“				J	J	N	N	N	
	44 (1044): Auf Empfangsmodus für seriellen Impuls umschalten *5	„SPRM“				J	J	N	N	N	
	45 (1045): Rückkehr-Modus aufnehmen *5	„RTN“				J	J	N	N	N	
	46 (1046): Überlaststopp aktivieren	„OLS“				J	J	J	N	J	
	47 (1047): Servo-Lock-Befehl *5	„LOCK“				N	N	J	N	N	
	49 (1049): Impulsfolgen-Zeichen	„SIGN“				J	J	J	N	J	
	59 (1059): Batteriebetrieb aktivieren *11	„BATRY/UPS“				J	J	J	N	N	
	60 (1060): Drehmomentverhältnis 1 auswählen *5	„TB1“				N	N	J	N	N	
	61 (1061): Drehmomentverhältnis 2 auswählen *5	„TB2“				N	N	J	N	N	
	62 (1062): Drehmomentverhältnis halten *5	„H-TB“				N	N	J	N	N	
	65 (1065): Bremse prüfen	„BRKE“				J	J	J	N	N	
	70 (1070): Liniengeschwindigkeitsregelung abbrechen *5	„Hz/LSC“				J	J	J	N	N	
	71 (1071): Frequenz der Liniengeschwindigkeitsregelung im Speicher halten *5	„LSC-HLD“				J	J	J	N	N	
	72 (1072): Betriebsdauer des mit Netzstrom betriebenen Motors 1 zählen *5	„CRUN-M1“				J	J	J	J	N	
	73 (1073): Betriebsdauer des mit Netzstrom betriebenen Motors 2 zählen *5	„CRUN-M2“				J	J	J	J	N	
	76 (1076): Droop-Regelung auswählen	„DROOP“				J	J	J	N	N	
	78 (1078): Drehzahlregelungsparameter 1 auswählen *5	„MPRM1“				N	J	J	J	J	
	79 (1079): Drehzahlregelungsparameter 2 auswählen *5	„MPRM2“				N	J	J	J	J	
	80 (1080): Benutzerdefinierte Logik abbrechen	„CLC“				J	J	J	J	J	
	81 (1081): Alle Timer der benutzerdefinierten Logik zurücksetzen	„CLTC“				J	J	J	J	J	
	82 (1082): Automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) deaktivieren	„AR-CCL“				J	J	J	N	J	
	98: Vorwärtslauf-/Stopp-Befehl	„FWD“				J	J	J	J	J	
	99: Rückwärtslauf-/Stopp-Befehl	„REV“				J	J	J	J	J	
	100: Keine Funktion zugewiesen	„NONE“				J	J	J	J	J	
	171 (1171): Mehrstufiger PID-Befehl 1	„PID-SS1“				J	J	J	N	J	
	172 (1172): Mehrstufiger PID-Befehl 2	„PID-SS2“				J	J	J	N	J	

\* In Klammern ( ) steht das Signal für negative Logik.  
(AUS bei Kurzschluss)

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*11: Verfügbar in ROM-Version 0500 oder höher.

■ C-Parameter: Steuerfunktionen für die Frequenz (Steuerfunktion)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
C01	Resonanzfrequenz 1	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	J	139
C02	2		J	J	0,0	J	J	J	N	J	
C03	3		J	J	0,0	J	J	J	N	J	
C04	(Sprungbreite)		0,0 bis 30,0 Hz	J	J	3,0	J	J	J	N	
C05	Festfrequenz 1	0,00 bis 500,00 Hz	J	J	0,00	J	J	J	N	J	140
C06	2		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C07	3		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C08	4		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C09	5		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C10	6		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C11	7		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C12	8		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C13	9		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C14	10		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C15	11		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C16	12		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C17	13		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C18	14		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C19	15		J	J	0,00	J	J	J	N	J	
C20	Jog-Frequenz	0,00 bis 500,00 Hz	J	J	0,00	J	J	J	N	N	140
C21	Musterbetrieb / Timer-Betrieb (Modus-Auswahl)	0: 1-Zyklus-Betrieb 1: Wiederholungsbetrieb 2: Betrieb mit konstanter Drehzahl nach 1-Zyklus-Betrieb 3: Timer-Betrieb	N	J	0	J	J	J	N	J	141
C22	(Stufe 1)	Sondereinstellung: Dreimaliges Drücken der Taste	J	J	1.: 0,00 2.: F 3.: 1	J	J	J	N	J	
C23	(Stufe 2)	1.: Einstellen der Betriebsdauer von 0,0 bis 6.000 s und Drücken der Taste	J	J		J	J	J	N	J	
C24	(Stufe 3)		J	J		J	J	J	N	J	
C25	(Stufe 4)	2.: Einstellen der Drehrichtung F (vorwärts) oder r (rückwärts) und Drücken der Taste	J	J		J	J	J	N	J	
C26	(Stufe 5)		J	J		J	J	J	N	J	
C27	(Stufe 6)	3.: Einstellen der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit von 1 bis 4 und Drücken der Taste	J	J		J	J	J	N	J	
C28	(Stufe 7)		J	J		J	J	J	N	J	
C30	Frequenzeinstellung 2	0: Bedienteilbetrieb über Tasten 1: Analoger Spannungseingang (Klemme [12]) (von 0 bis ±10 V DC) 2: Analoger Stromeingang (Klemme [C1] (Funktion C1)) (4 bis 20 mA DC, 0 bis 20 mA DC) 3: Analoger Spannungseingang (Klemme [12]) + Analoger Stromeingang (Klemme [C1] (Funktion C1)) 5: Analoger Spannungseingang (Klemme [C1] (Funktion V2)) (0 bis 10 V DC) 7: UP/DOWN-Steuerung 8: Bedienung über Taste am Bedienteil (Taste ) (mit ausgleichs-/stoßfreiem Schalten) 10: Musterbetrieb 11: Schnittstellenkarte Digitaleingang/-ausgang (Option) *5 12: Impulsfolgen-Eingang	N	J	2	J	J	J	N	J	143
C31	Einstellung des Analogeingangs (Klemme [12]) (Offset)	-5,0 bis 5,0 %	J*	J	0,0	J	J	J	J	J	144
C32	(Verstärkung)	0,00 bis 200,00 %	J*	J	100,0	J	J	J	J	J	
C33	(Filter)	0,00 bis 5,00 s	J	J	0,05	J	J	J	J	J	
C34	(Verstärkungsbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J*	J	100,0	J	J	J	J	J	
C35	(Polaritätsauswahl)	0: Bipolar                      1: Unipolar	N	J	1	J	J	J	J	J	
C36	Einstellung des Analogeingangs (Klemme [C1] (Funktion C1)) (Offset)	-5,0 bis 5,0 %	J*	J	0,0	J	J	J	J	J	
C37	(Verstärkung)	0,00 bis 200,00 %	J*	J	100,0	J	J	J	J	J	
C38	(Filter)	0,00 bis 5,00 s	J	J	0,05	J	J	J	J	J	
C39	(Verstärkungsbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J*	J	100,0	J	J	J	J	J	
C40	Bereichs-/Polaritätsauswahl Klemme [C1] (Funktion C1)	0: 4 bis 20 mA unipolar 1: 0 bis 20 mA unipolar 10: 4 bis 20 mA bipolar 11: 0 bis 20 mA bipolar	N	J	0	J	J	J	J	J	

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite	
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM		
C41	Einstellung des Analogeingangs (Klemme [C1] (Funktion V2)) (Offset)	-5,0 bis 5,0 %	J*	J	0,0	J	J	J	J	J		
C42	(Verstärkung)	0,00 bis 200,00 %	J*	J	100,0	J	J	J	J	J		
C43	(Filter)	0,00 bis 5,00 s	J	J	0,05	J	J	J	J	J		
C44	(Verstärkungsbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J*	J	100,0	J	J	J	J	J		
C45	(Polaritätsauswahl)	0: Bipolar                      1: Unipolar	N	J	1	J	J	J	J	J		
C50	Frequenzoffset (für Frequenz-einstellung 1) (Offsetbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J*	J	0,00	J	J	J	N	J	146	
C53	Auswahl Normal-/Inversbetrieb (Frequenzeinstellung 1)	0: Normal                      1: Invers	J	J	0	J	J	J	N	J	146	
C55	Einstellung Analogeingang (Klemme 12) (Frequenzoffset)	-100,00 bis 100,00 %	J	J	0,00	J	J	J	J	J	144	
C56	(Offsetbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J	J	0,00	J	J	J	J	J		
C58	(Angezeigte Einheit)	* Wie bei J105 (Wertebereich ist jedoch 1 bis 80)	J	J	2	J	J	J	J	J		147
C59	(Maximale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	100	J	J	J	J	J		147
C60	(Minimale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	0,00	J	J	J	J	J		
C61	Einstellung Analogeingang (Klemme [C1] (Funktion C1)) (Frequenzoffset)	-100,00 bis 100,00 %	J	J	0,00	J	J	J	J	J	144	
C62	(Offsetbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J	J	0,00	J	J	J	J	J		
C64	(Angezeigte Einheit)	* Wie bei J105 (Wertebereich ist jedoch 1 bis 80)	J	J	2	J	J	J	J	J		147
C65	(Maximale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	100	J	J	J	J	J		147
C66	(Minimale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	0,00	J	J	J	J	J		
C67	Einstellung des Analogeingangs (Klemme [C1] (Funktion V2)) (Offset)	-100,00 bis 100,00 %	J	J	0,00	J	J	J	J	J	144	
C68	(Offsetbezugspunkt)	0,00 bis 100,00 %	J	J	0,00	J	J	J	J	J		
C70	(Angezeigte Einheit)	* Wie bei J105 (Wertebereich ist jedoch 1 bis 80)	J	J	2	J	J	J	J	J		147
C71	(Maximale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	100	J	J	J	J	J		147
C72	(Minimale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	0,00	J	J	J	J	J		
C89	Frequenzkorrektur 1 durch (Zähler)	-32768 bis 32767 (Bedienteilanzeige ist 8000 bis 7FFFH) (Interpretiert als 1, wenn der Wert auf 0 gesetzt ist)	J	J	0001	J	J	J	N	J	—	
C90	Frequenzkorrektur 2 durch (Nenner)	-32768 bis 32767 (Bedienteilanzeige ist 8000 bis 7FFFH) (Interpretiert als 1, wenn der Wert auf 0 gesetzt ist)	J	J	0001	J	J	J	N	J	—	

■ P-Parameter: Parameter Motor 1 (Parameter Motor 1)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite	
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM		
P01	Motor 1 (Anzahl der Pole)	2 bis 22 Pole	N	J1 J2	4	J	J	J	J	J	148	
P02	(Nennleistung)	0,01 bis 1000 kW (bei P99 = 0 oder 4, 15) 0,01 bis 1000 PS (bei P99 = 1)	N	J1 J2	*6	J	J	J	J	J	148	
P03	(Nennstrom)	0,00 bis 2000A	N	J1 J2	*6	J	J	J	J	J	148	
P04	(Automatische Selbstoptimierung)	0: Deaktivieren 1: Stopp-Tuning 2: Drehungs-Tuning 5: Stopp-Tuning (%R1, %X) *5	N	N	0	J	J	J	J	J	149	
P05	(Online-Tuning)	0: Ungültig 1: Gültig	J	J	0	J	J	N	N	N	150	
P06	(Leerlaufstrom)	0,00 bis 2000 A	N	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	151	
P07	(%R1)	0,00 bis 50,00 %	J	J1 J2	*6	J	J	J	J	N		
P08	(%X)	0,00 bis 50,00 %	J	J1 J2	*6	J	J	J	J	N		
P09	(Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb)	0,0 bis 200,0 %	J*	J	100,0	J	J	J	N	N	151	
P10	(Reaktionszeit der Schlupfkompensation)	0,01 bis 10,00 s	J	J1J2	0,5	J	J	N	N	N		
P11	(Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung)	0,0 bis 200,0 %	J*	J	100,0	J	J	J	N	N		
P12	(Nenn-Schlupffrequenz)	0,00 bis 15,00 Hz	N	J1 J2	*6	J	J	J	N	N	152	
P13	(Eisen-Verlustfaktor 1)	0,00 bis 20,00 %	J	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	152	
P16	(Magnetische Sättigung Faktor 1) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	152	
P17	(Magnetische Sättigung Faktor 2) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N		
P18	(Magnetische Sättigung Faktor 3) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N		
P19	(Magnetische Sättigung Faktor 4) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N		
P20	(Magnetische Sättigung Faktor 5) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N		
P30	(PMSM-Antrieb Modus Magnetpol-Positionserfassung) *5	0: Positionsrückholung über Strom 1: Für IPMSM (Permanentmagnet-Synchronmotoren mit vergrabenen Magneten) 2: Für SPMSM (Permanentmagnet-Synchronmotoren mit auf der Oberfläche montierten Magneten) 3: Positionsrückholung über Strom für IPMSM (Permanentmagnet-Synchronmotoren mit vergrabenen Magneten)	N	J1 J2	1		N	N	N	N	J	153
P53	(%X Korrekturfaktor 1) *5	0 bis 300 %	J	J1 J2	100	J	J	J	J	N	153	
P55	(Drehmomentstrom unter Vektorregelung) *5	0,00 bis 2000 A	N	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	153	
P56	(Induzierter Spannungsfaktor unter Vektorregelung) *5	50 bis 100 %	N	J1 J2	*6	N	N	J	J	N		
P60	(PMSM-Ankerwiderstand) *5	0,000 bis 50,000 Ohm	N	J1 J2	*7	N	N	N	N	J	153	
P61	(Induktivität d-Achse für PMSM) *5	0,00 bis 500,00 mH	N	J1 J2	*7	N	N	N	N	J		
P62	(Induktivität q-Achse für PMSM) *5	0,00 bis 500,00 mH	N	J1 J2	*7	N	N	N	N	J		
P63	(Induzierte Spannung PMSM) *5	80 bis 240 V (200-V-Umrichter); 160 bis 500 V (400-V-Umrichter)	N	J1 J2	*7	N	N	N	N	J		
P64	(Eisenverlust PMSM) *5	0,0 bis 20,0 %	J	J1 J2	*7	N	N	N	N	J		
P65	(Korrektur magnetische Sättigung, Induktivität d-Achse für PMSM) *5 *9	0,0 bis 100,0 %; 999	J	J1 J2	*7	N	N	N	N	J	154	

■ kennzeichnet Zielparameter für die Schnelleinrichtung.

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*6: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe „5.2.4 Motorkonstante“.

\*7: Die Werkseinstellungen entsprechen den Parametern für Fuji-Standard-PMSMs und sind abhängig von der Motorleistung.

\*9: Werkseitige Verwendung. Auf diese Parameter darf nicht zugegriffen werden.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung		
										PM	
P74	(PMSM-Stromsollwert beim Starten) *5	10 bis 200 % (100 % = Motor-Nennstrom)	J*	J1 J2	+7	N	N	N	N	J	154
P83	(Reserviert für PMSM) *5 *9	0,0 bis 50,0; 999	J	J1 J2	999	N	N	N	N	-	154
P84	(Reserviert für PMSM) *5 *9	0,0 bis 100,0; 999	N	J1 J2	999	N	N	N	N	-	
P85	(Flussbegrenzungswert für PMSM)	50,0 bis 150,0; 999	J	J1 J2	999	N	N	N	N	J	154
P86	(Reserviert für PMSM)	0,0 bis 100,0 %	N	N	0,0	N	N	N	N	-	154
P87	(Stromsollwert für Polaritäts-unterscheidung bei PMSM)	0 bis 200 %	N	J1 J2	60	N	N	N	N	J	-
P88	(Reserviert für PMSM) *5 *9	0 bis 100 %; 999	N	J1 J2	999	N	N	N	N	-	154
P89	(Reserviert für PMSM) *5 *9	0; 1 bis 100	N	J1 J2	0	N	N	N	N	-	
P90	(Überstromschutz-Pegel für PMSM) *5	0,00 (deaktiviert); 0,01 bis 2000 A	N	J1 J2	+7	N	N	N	N	J	154
P99	Auswahl Motor 1	0: Motorcharakteristik 0 (Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 8) 1: Motorcharakteristik 1 (Induktionsmotoren mit PS-Angabe) 4: Andere Induktionsmotoren 20: Andere Motoren (PMSMs) *5 21: Motorcharakteristik (Fuji-PMSM-Baureihe GNB2) *5	N	J1 J2	U: 1 ACEJK: 0	J	J	J	J	J	154

  kennzeichnet Zielparameter für die Schnelleinrichtung.

Werkseinstellung\*\*A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*7: Die Werkseinstellungen entsprechen den Parametern für Fuji-Standard-PMSMs und sind abhängig von der Motorleistung.

\*9: Werkseitige Verwendung. Auf diese Parameter darf nicht zugegriffen werden.

■ H-Parameter: Hochleistungsfunktionen (Hochleistungsfunktion)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
H02	Parameterinitialisierung (Methode)	0: Standard 1: Benutzer	N	J	0	J	J	J	J	J	155
H03	(Ziel)	0: Manueller Einstellungswert 1: Anfangswert (Werkseinstellungswert) 2: Parameter Motor 1 initialisieren 3: Parameter Motor 2 initialisieren 11: Parameter initialisieren (ausgenommen Parameter für Kommunikation) 12: Parameter für benutzerdefinierte Logik initialisieren	N	N	0	J	J	J	J	J	
H04	Auto-Reset (Anzahl)	0: Deaktiviert, 1 bis 20: Anzahl der Versuche	J	J	0	J	J	J	J	J	157
H05	(Intervall)	0,5 bis 20,0 s	J	J	5,0	J	J	J	J	J	
H06	Kühllüfter EIN/AUS-Regelung	0: Deaktivieren (Lüfter immer EIN) 1: Aktivieren (EIN/AUS-Regelung wirksam)	J	J	0	J	J	J	J	J	158
H07	Kurvenförmige Beschleunigung/Verzögerung	0: Deaktivieren (Lineare Beschleunigung/Verzögerung) 1: Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve (schwach) 2: Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve (beliebig: gemäß H57 bis H60) 3: Kurvenförmige Beschleunigung/Verzögerung	J	J	0	J	J	J	N	J	158
H08	Drehrichtungsbegrenzung	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (Rückwärtsdrehung unterbunden) 2: Aktivieren (Vorwärtsdrehung unterbunden)	N	J	0	J	J	J	N	J	158
H09	Startmodus (Synchronisation)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (nur bei Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall) 2: Aktivieren (bei normalem Start und bei Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall)	N	J	0	J	J	N	N	N	159
H11	Verzögerungsmodus	0: Normale Verzögerung 1: Austrudeln	J	J	0	J	J	J	N	J	161
H12	Schnell ansprechende Strombegrenzung (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	J	J	1	J	J	N	N	N	161
H13	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Wiederanlauf-Timer)	0,1 bis 20,0 s	J	J1 J2	*2	J	J	J	N	N	161
H14	(Frequenzabfallrate)	0,00: Ausgewählte Verzögerungszeit, 0,01 bis 100,00 Hz/s, 999 (gemäß Strombegrenzer)	J	J	999	J	J	N	N	N	
H15	(Dauerbetrieb)	200 bis 300 V: (200-V-Serie) 400 bis 600 V: (400-V-Serie)	J	J2	235 470	J	J	J	N	J	
H16	(Zulässige Dauer des Netzspannungsausfalls)	0,0 bis 30,0 s; 999 (abhängig von Umrichterentscheidung)	J	J	999	J	J	J	N	J	
H18	Drehmomentregelung *5 (Modusauswahl)	0: Deaktivieren (Drehzahlregelung) 2: Funktion (Drehmomentstrom-Befehl) 3: Funktion (Drehmoment-Sollwert)	N	J	0	N	N	J	J	N	162
H26	Thermistor (für Motor) (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: PTC:  Abschalten und Stoppen des Umrichters 2: PTC: Ausgangsmotorüberhitzung erkannt, „THM“ und Fortsetzung des Betriebs	J	J	0	J	J	J	J	J	164
H27	(Wert)	0,00 bis 5,00 V	J	J	1,60	J	J	J	J	J	
H28	Droop-Regelung	-60,0 bis 0,0 Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	N	166
H30	Kommunikationsverbindungs-funktion (Modus-Auswahl)	Frequenzeinstellung Betriebsbefehl 0: F01/C30 F02 1: RS-485 (Anschluss 1) F02 2: F01/C30 RS-485 (Anschluss 1) 3: RS-485 (Anschluss 1) RS-485 (Anschluss 1) 4: RS-485 (Anschluss 2) F02 5: RS-485 (Anschluss 2) RS-485 (Anschluss 1) 6: F01/C30 RS-485 (Anschluss 2) 7: RS-485 (Anschluss 1) RS-485 (Anschluss 2) 8: RS-485 (Anschluss 2) RS-485 (Anschluss 2)	J	J	0	J	J	J	J	J	167
H42	Kapazität des Zwischenkreis-kondensators	Für Anpassung bei Austausch (0000 bis FFFF (im Hexadezimal-Format))	J	N	–	J	J	J	J	J	169
H43	Gesamtbetriebsdauer des Kühllüfters	Für Anpassung bei Austausch. Zeigt die Gesamtbetriebsdauer des Kühllüfters in Einheiten von 10 Stunden an.	J	N	–	J	J	J	J	J	
H44	Zähler Startvorgänge für Motor 1	Für Anpassung bei Austausch (0000 bis FFFF im Hexadezimalformat)	J	N	–	J	J	J	J	J	173
H45	Testalarm	0: Deaktivieren 1: Auftreten eines Testalarms	J	N	0	J	J	J	J	J	173
H46	Startmodus (Synchronisations-Verzögerungszeit 2)	0,1 bis 20,0 s	J	J1 J2	*6	J	J	N	N	J	173

\*2: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe „5.2.3 Standardwerte der Werkseinstellung für entsprechende Elektromotor-Leistungsangaben“.

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*6: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe „5.2.4 Motorkonstante“.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
H47	Anfangswert des Zwischenkreis-kondensators	Für Anpassung bei Austausch (0000 bis FFFF im Hexadezimal-Format)	J	N	–	J	J	J	J	J	173
H48	Gesamtbetriebsdauer von Kondensatoren auf Platinen	Für Anpassung bei Austausch Änderung in Gesamtbetriebsdauer des Motors (Reset ist aktiviert) (in Einheiten von 10 Stunden)	J	N	–	J	J	J	J	J	169 173
H49	Startmodus (Synchronisations-Verzögerungszeit 1)	0,0 bis 10,0 s	J	J	0,0	J	J	J	N	J	174
H50	Nichtlinear U/f 1 (Frequenz)	0,0 (Abbrechen); 0,1 bis 500,0 Hz	N	J	0,0	J	J	N	N	N	174
H51	(Spannung)	0 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 0 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	0	J	J	N	N	N	
H52	Nichtlinear U/f 2 (Frequenz)	0,0 (Abbrechen); 0,1 bis 500,0 Hz	N	J	0,0	J	J	N	N	N	174
H53	(Spannung)	0 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 0 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	0	J	J	N	N	N	
H54	Beschleunigungszeit (Jog-Betrieb)	0,00 bis 6000 s	J	J	6,00 oder 20,0 *10	J	J	J	N	J	174
H55	Verzögerungszeit (Jog-Betrieb)	0,00 bis 6000 s	J	J		J	J	J	N	J	
H56	Verzögerungszeit für Zwangsstopp	0,00 bis 6000 s	J	J		J	J	J	N	J	
H57	1. Beschleunigungsbereich nach S-Kurve (bei Start)	0 bis 100 %	J	J	10	J	J	J	N	J	
H58	2. Beschleunigungsbereich nach S-Kurve (bei Erreichen)	0 bis 100 %	J	J	10	J	J	J	N	J	
H59	1. Verzögerungsbereich nach S-Kurve (beim Starten)	0 bis 100 %	J	J	10	J	J	J	N	J	
H60	2. Verzögerungsbereich nach S-Kurve (beim Erreichen)	0 bis 100 %	J	J	10	J	J	J	N	J	
H61	UP/DOWN-Steuerung (Einstellung der Anfangsfrequenz)	0: Anfangswert ist 0,00 Hz 1: Letzter UP/DOWN-Sollwert bei Ausgabe des Betriebsbefehls.	N	J	1	J	J	J	N	J	174
H63	Untervwertbegrenzer (Modus-Auswahl)	0: Durch F16 (Frequenzbegrenzer: Untervwert) begrenzen und weiterhin ausführen 1: Wenn die Ausgangsfrequenz unter den durch F16 (Frequenzbegrenzer: Untervwert) angegebenen Wert fällt, wird der Motor bis zum Stopp abgebremst.	J	J	0	J	J	J	N	J	174
H64	(Unterer Frequenzgrenzwert)	0,0: Abhängig von F16 (Frequenzbegrenzer, Untervwert) 0,1 bis 60,0 Hz	J	J	1,6	J	J	N	N	J	174
H65	Nichtlinear U/f 3 (Frequenz)	0,0 (Abbrechen); 0,1 bis 500,0 Hz	N	J	0,0	J	J	N	N	N	174
H66	(Spannung)	0 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 0 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	0	J	J	N	N	N	
H68	Schlupfkompensation 1 (Auswahl der Betriebsbedingungen)	0: Während Beschleunigung/Verzögerung aktivieren, bei Eckfrequenz oder höher aktivieren 1: Während Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren, bei Eckfrequenz oder höher aktivieren 2: Während Beschleunigung/Verzögerung aktivieren, bei Eckfrequenz oder höher deaktivieren 3: Während Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren, bei Eckfrequenz oder höher deaktivieren	N	J	0	J	J	N	N	N	174
H69	Automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 2: Regelung der Drehmomentbegrenzung mit Zwangsstopp (Abbruch der Begrenzungsregelung nach Ablauf der dreifachen Verzögerungszeit) 3: Regelung der Zwischenkreisspannung mit Zwangsstopp (Abbruch der Spannungsregelung nach Ablauf der dreifachen Verzögerungszeit) 4: Drehmomentbegrenzungsregelung ohne Zwangsstopp 5: Zwischenkreisspannungsregelung ohne Zwangsstopp	J	J	0	J	J	J	N	J	175
H70	Überlastvermeidung	0,00: Gemäß ausgewählter Verzögerungszeit 0,01 bis 100,0 Hz/s; 999 (Abbrechen)	J	J	999	J	J	J	N	J	176
H71	Verzögerungseigenschaften	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	J	J	0	J	J	J	N	N	176
H72	Erkennung eines Ausfalls der Netzspannungsversorgung (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (verfügbar in FRN0088E2■-2□/FRN0059E2■-4□ oder höher)	J	J	1	J	J	J	J	J	176
H74	Drehmomentbegrenzer *5 (Regelgröße)	0: Drehmomentbegrenzung 1: Drehmomentstrom-Begrenzung	N	J	1	N	N	J	J	J	177
H76	Drehmomentbegrenzer (Bremsen) (Grenzwert des Frequenzanstiegs beim Bremsen)	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	5,0	J	J	N	N	N	177
H77	Lebensdauer des Zwischenkreis-kondensators	0 bis 8760 (in Einheiten von 10 Stunden)	J	N	6132 (ND-Spez.)	J	J	J	J	J	177

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*10: 6,0 s für Umrichter der Motornennleistung 22 kW oder weniger; 20,0 s für 30 kW oder mehr.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
H78	Wartungsintervall (M1)	0 (Deaktivieren): 1 bis 9999 (in Einheiten von 10 Stunden)	J	N	6132 (ND-Spez.)	J	J	J	J	J	177
H79	Voreingestellter Startvorgangszähler für Wartung (M1)	0000 (Deaktivieren): 0001 bis FFFF (im Hexadezimalformat)	J	N	0	J	J	J	J	J	178
H80	Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsstromschwankungen für Motor 1	0,00 bis 1,00	J	J	0,20	J	J	N	N	N	178
H81	Leichter Alarm Auswahl 1	0000 bis FFFF (im Hexadezimal-Format)	J	J	0	J	J	J	J	J	179
H82	Leichter Alarm Auswahl 2	0000 bis FFFF (im Hexadezimalformat)	J	J	0	J	J	J	J	J	
H84	Vorerregung *5 (Wert)	100 bis 400 % (Motor-Magnetisierungsstrom für 100 %)	J	J	100	N	N	J	J	N	181
H85	(Timer)	0,00; 0,01 bis 30,00 s 0,00; ungültig 0,01 bis 30,00 s	J	J	0,00	N	N	J	J	N	
H86	Reserviert *9	0 bis 2	J	J	0	-	-	-	-	-	183
H89	Reserviert *9	0 bis 1	J	J	1	-	-	-	-	-	183
H90	Reserviert *9	0 bis 1	J	J	0	-	-	-	-	-	183
H91	Erkennung von Leitungsdefekten in der PID-Rückführung	0,0 (Alarm deaktivieren): 0,1 bis 60,0 s	J	J	0,0	J	J	J	N	J	183
H92	Betriebsfortsetzung bei kurzzeitigem Spannungsausfall (P)	0,000- bis 10,000-mal; 999 999: Hersteller-Anpassungswert	J	J1 J2	999	J	J	J	N	J	183
H93	(I)	0,010 bis 10,000 s; 999 999: Hersteller-Anpassungswert	J	J1 J2	999	J	J	J	N	J	
H94	Gesamtbetriebsdauer des Motors 1	0 bis 9999 Änderung der Motor-Gesamtbetriebsdauer (Reset ist aktiviert) (in Einheiten von 10 Stunden)	N	N	-	J	J	J	J	J	177 183
H95	Gleichstrombremse (Bremsstromanstiegsmodus)	0: Langsame Reaktion 1: Schnelle Reaktion	J	J	1	J	J	N	N	N	74 183
H96	Priorität der STOP-Taste/Startprüffunktion	0: Priorität der STOP-Taste deaktivieren/Startprüffunktion deaktivieren 1: Priorität der STOP-Taste aktivieren/Startprüffunktion deaktivieren 2: Priorität der STOP-Taste deaktivieren/Startprüffunktion aktivieren 3: Priorität der STOP-Taste aktivieren/Startprüffunktion aktivieren	J	J	U: 3 ACEJK: 0	J	J	J	J	J	184
H97	Alarmdaten löschen	0: Deaktivieren 1: Alarmdaten löschen (nach dem Löschen automatisch auf 0 zurücksetzen)	J	N	0	J	J	J	J	J	184
H98	Schutz-/Wartungsfunktion (Modus-Auswahl)	0 bis 127 (Werte werden im Dezimalformat angezeigt) Bit 0: Taktfrequenz automatisch verringern (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren) Bit 1: Schutz vor Verlust einer Eingangsphase (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren) Bit 2: Schutz vor Verlust einer Ausgangsphase (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren) Bit 3: Beurteilungseinstellung für Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators (0: Werkseinstellung referenziert; 1 Benutzerdefinierter Messwert Standard) Bit 4: Beurteilung der Lebensdauer des Hauptstromkreiskondensators (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren) Bit 5: Erkennung DC-Lüfter-Ausfall (0: Aktivieren, 1: Deaktivieren) Bit 6: Erkennung Bremstransistor-Fehler (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren)	J	J	*11	J	J	J	J	J	185
H99	Einstellung Passwort 2/prüfen	0000 bis FFFF (Hexadezimalformat)	J	N	0	J	J	J	J	J	187
H101	Versandziel	0: Nicht ausgewählt 1: Japan 2: Asien 3: China 4: Europa 5: Nord- und Südamerika 7: Korea	N	J	G(AEU): 0 J: 1 C: 3 K: 7	J	J	J	J	J	190
H111	USV-Betriebspegel	120 bis 220 V DC: (200-V-Serie) 240 bis 440 V DC: (400-V-Serie)	J	J2	220 440	J	J	J	N	N	190
H114	Automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) (Wert)	0,0 bis 50,0 %; 999: deaktiviert	J	J	999	J	J	J	N	J	190
H147	Drehzahlregelung (Jog-Betrieb) FF (Verstärkung) *5	0,00 bis 99,99 s	J*	J	0,00	N	N	J	N	N	190 230

Werkseinstellung: \*\*A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*9: Werkseitige Verwendung. Auf diese Parameter darf nicht zugegriffen werden.

\*11: FRN0115E2-2□ oder niedriger: 83, FRN0072E2-4□ oder niedriger: d83, FRN0012E2-7□ oder niedriger: 83, FRN0085E2-4□ oder höher: 19.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
H154	Drehmomentverhältnis (Modus-Auswahl) *5	0: Ungültig 1: Digitales Drehmomentverhältnis 2: Analoges Drehmomentverhältnis	N	J	0	N	N	J	N	N	190
H155	(Pegel 1)	-300 bis +300 %	N	J	0	N	N	J	N	N	
H156	(Pegel 2)	-300 bis +300 %	N	J	0	N	N	J	N	N	
H157	(Pegel 3)	-300 bis +300 %	N	J	0	N	N	J	N	N	
H158	(Kompensation für mechanische Verluste)	0 bis 300 %	N	J	0	N	N	J	N	N	
H159	(Startvorgangs-Timer)	0,00 bis 1,00 s	N	J	0,00	N	N	J	N	N	
H161	(Abschaltungs-Timer)	0,00 bis 1,00 s	N	J	0,00	N	N	J	N	N	
H162	(Begrenzer)	0 bis 300 %	N	J	200	N	N	J	N	N	
H173	Magnetflusspegel bei leichter Last *5	10 bis 100 %	J	J	100	N	N	J	J	N	192
H180	Bremssteuersignal (Prüf-Timer für Bremsbetrieb)	0,00 bis 10,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	N	192
H193	Benutzer-Anfangswert (Speichern)	0: Deaktivieren      1: Speichern	J	N	0	J	J	J	J	J	156
H194	(Schutz)	0: Speichern möglich 1: Geschützt (Speichern deaktiviert)	J	J	0	J	J	J	J	J	
H195	Gleichstrombremse (Bremsdauer beim Starten)	0,00 (Deaktivieren): 0,01 bis 30,00 s	J	J	0,00	J	J	N	N	N	74 192
H196	Reserviert *5 *9	0,001 bis 9,999, 999	J	J	999	J	J	N	N	N	-
H197	Benutzerpasswort 1 (Auswahl des Schutzbetriebs)	0: Alle Parameter werden angezeigt, aber Änderungen sind nicht zulässig. 1: Nur der Parameter für die Schnelleinrichtung kann angezeigt/geändert werden. 2: Nur der Parameter für die Einstellung der benutzerdefinierten Logik wird nicht angezeigt/nicht geändert.	J	J	0	J	J	J	J	J	187
H198	(Einstellung/prüfen)	0000 bis FFFF (Hexadezimalformat)	J	N	0	J	J	J	J	J	
H199	Benutzer-Passwortschutz gültig	0: Deaktivieren 1: Geschützt	J	N	0	J	J	J	J	J	

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*9: Werkseitige Verwendung. Auf diese Parameter darf nicht zugegriffen werden.

■ A-Parameter: Parameter Motor 2 (Parameter Motor 2)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung				Zugehörige Seite	
						U/f	PG U/f	mit P/G	Drehmomentregelung		PM
A01	Maximale Ausgangsfrequenz 2	25,0 bis 500,0 Hz	N	J	200-V-Serie AJKU: 60,0 400-V-Serie ACE: 50,0 JKU: 60,0	J	J	J	J	N	-
A02	Eckfrequenz 2	25,0 bis 500,0 Hz	N	J	200-V-Serie J: 50,0 AUK: 60,0 400-V-Serie ACEJ: 50,0 UK: 60,0	J	J	J	J	N	
A03	Nennspannung bei Eckfrequenz 2	0: Spannungsregelung deaktiviert (Ausgangsspannung proportional zur Netzspannung) 80 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 160 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	200-V-Serie J: 200 AK: 220 U: 230	J	J	J	J	N	
A04	Maximale Ausgangsspannung 2	80 bis 240 V: Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie) 160 bis 500 V: Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)	N	J2	400-V-Serie EJ: 400 A: 415 CK: 380 U: 460	J	J	N	J	N	
A05	Drehmomentanhebung 2	0,0 bis 20,0 % (%-Wert gegenüber der Eckfrequenzspannung 2)	J	J	*2	J	J	N	N	N	
A06	Elektrothermischer Überlastschutz für Motor 2 (Motorcharakteristik auswählen) (Überlast-Pegel) (Thermische Zeitkonstante)	1: Aktivieren (für einen Universalmotor mit Kühllüfter) 2: Aktivieren (für umrichterregelmotor mit separat angetriebenem Kühllüfter)	J	J	1	J	J	J	J	N	
A07		0,00 (deaktivieren), Nennstrom 1 bis 135 % des Nennstroms des Umrichters	J	J1 J2	*3	J	J	J	J	N	
A08		0,5 bis 75,0 min	J	J	*4	J	J	J	J	N	
A09	Gleichstrombremse 2 (Bremsstartfrequenz) (Bremspegel) (Bremsdauer)	0,0 bis 60,0 Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	N	
A10		0 bis 100 % (HHD-Modus), 0 bis 80 % (HD/HND-Modus) 0 bis 60 % (ND-Modus)	J	J	0	J	J	J	N	N	
A11		0,00 (Deaktivieren); 0,01 bis 30,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	N	
A12	Startfrequenz 2	0,0 bis 60,0 Hz	J	J	0,5	J	J	J	N	N	
A13	Lastauswahl/Automatische Drehmomentanhebung/Automatische Energiesparfunktion 2	0: Variable Drehmomentbelastung 1: Konstante Drehmomentbelastung 2: Automatische Drehmomentanhebung 3: Autom. Energiesparfunktion (variable Drehmomentbelastung) 4: Autom. Energiesparfunktion (konstante Drehmomentbelastung) 5: Autom. Energiesparfunktion mit autom. Drehmomentanhebung	N	J	1	J	J	J	N	N	
A14	Antriebsregelung Auswahl 2	0: U/f-Regelung ohne Schlupfkompensation 1: Vektorregelung ohne Drehzahlsensor (dynamische Drehmoment-Vektorregelung) 2: U/f-Regelung mit Schlupfkompensation 3: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor 4: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor und autom. Drehmomentanhebung 6: Vektorregelung für Induktionsmotor mit Drehzahlsensor	N	J	0	J	J	J	J	N	
A15	Motor 2 (Anzahl der Pole) (Nennleistung) (Nennstrom) (Automatische Selbstoptimierung) (Online-Tuning) (Leerlaufstrom) (%R1) (%X)	2 bis 22 Pole	N	J1 J2	4	J	J	J	J	N	
A16		0,01 bis 1000 kW (bei P39 = 0, 4) 0,01 bis 1000 PS (bei P39 = 1)	N	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	
A17		0,00 bis 2000 A	N	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	
A18		0: Deaktivieren 1: Stopp-Tuning 2: Drehungs-Tuning 5: Stopp-Tuning (%R1, %X)	N	N	0	J	J	J	J	N	
A19		0: Ungültig 1: Gültig	J	J	0	J	N	N	N	N	
A20	0,00 bis 2000 A	N	J1 J2	*6	J	J	J	J	N		
A21	0,00 bis 50,00 %	J	J1 J2	*6	J	J	J	J	N		
A22	0,00 bis 50,00 %	J	J1 J2	*6	J	J	J	J	N		

Werkseinstellung\*\*\*A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)  
 \*2: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe „5.2.3 Standardwerte der Werkseinstellung für entsprechende Elektromotor-Leistungsangaben“.  
 \*3: Der Motornennstrom wird automatisch eingestellt. Siehe „5.2.4 Motorkonstante“ (Parameter P03).  
 \*4: Die Standardeinstellung für Elektromotoren beträgt 5,0 min für 22 kW bzw. niedriger und 10,0 min für 30 kW bzw. höher.  
 \*6: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe „5.2.4 Motorkonstante“.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werkseinstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
A23	Motor 2 (Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb)	0,0 bis 200,0 %	J*	J	100,0	J	J	J	N	N	
A24	(Reaktionszeit der Schlupfkompensation)	0,01 bis 10,00 s	J	J1 J2	0,50	J	J	N	N	N	
A25	(Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung)	0,0 bis 200,0 %	J*	J	100,0	J	J	J	N	N	
A26	(Nenn-Schlupffrequenz)	0,00 bis 15,00 Hz	N	J1 J2	*6	J	J	J	N	N	
A27	(Eisen-Verlustfaktor 1)	0,00 bis 20,00 %	J	J1 J2	*6	J	J	J	J	N	
A30	(Magnetische Sättigung Faktor 1) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A31	(Magnetische Sättigung Faktor 2) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A32	(Magnetische Sättigung Faktor 3) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A33	(Magnetische Sättigung Faktor 4) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A34	(Magnetische Sättigung Faktor 5) *5	0,0 bis 300,0 %	J	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A39	Auswahl Motor 2	0: Motorcharakteristik 0 (Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 8) 1: Motorcharakteristik 1 (Induktionsmotoren mit PS-Angabe) 4: Andere Induktionsmotoren	N	J1 J2	U: 1 ACEJK: 0	J	J	J	J	N	
A40	Schlupfkompensation 2 (Auswahl der Betriebsbedingungen)	0: Während Beschleunigung/Verzögerung aktivieren, bei Eckfrequenz oder höher aktivieren 1: Während Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren, bei Eckfrequenz oder höher aktivieren 2: Während Beschleunigung/Verzögerung aktivieren, bei Eckfrequenz oder höher deaktivieren 3: Während Beschleunigung/Verzögerung deaktivieren, bei Eckfrequenz oder höher deaktivieren	N	J	0	J	J	N	N	N	
A41	Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsstromschwankungen für Motor 2	0,00 bis 1,00	J	J	0,20	J	J	N	N	N	
A43	Drehzahlregelung 2 *5 (Drehzahlbefehl-Filter)	0,000 bis 5,000 s	J	J	0,020	N	J	J	N	J	228
A44	(Drehzahlerfassungsfilter)	0,000 bis 0,100 s	J*	J	0,005	N	J	J	N	J	
A45	P (Verstärkung)	0,1- bis 200,0-fach	J*	J	10,0	N	J	J	N	J	
A46	I (Integrationszeit)	0,001 bis 9,999 s; 999 (Integralanteil deaktivieren)	J	J	0,100	N	J	J	N	J	
A47	FF (Verstärkung)	0,00 bis 99,99 s	J	J	0,00	N	N	J	N	J	
A49	(Notchfilter-Resonanzfrequenz)	1 bis 200 Hz	J	J	200	N	N	J	N	N	
A50	(Notchfilter-Dämpfnungsniveau)	0 bis 20 dB	J	J	0	N	N	J	N	N	
A51	Gesamtbetriebsdauer des Motors 2	0 bis 9999 Änderung der Motor-Gesamtbetriebsdauer (Reset ist aktiviert) (in Einheiten von 10 Stunden)	N	N	-	J	J	J	J	N	-
A52	Zähler Startvorgänge für Motor 2	Für Anpassung bei Austausch (0000 bis FFFF im Hexadezimalformat)	J	N	-	J	J	J	J	N	
A53	Motor 2 (%X Korrekturfaktor 1)	0 bis 300 %	J	J1 J2	100	J	J	J	J	N	
A55	(Drehmomentstrom unter Vektorregelung) *5	0,00 bis 2000 A	N	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A56	(Induzierter Spannungsfaktor unter Vektorregelung) *5	50 bis 100 %	N	J1 J2	*6	N	N	J	J	N	
A98	Motor 2 (Funktion wählen)	0 bis 255 (Werte werden im Dezimalformat angezeigt, Bedeutung der Bits: 0: Deaktivieren; 1 Aktivieren) bit0: Strombegrenzer (F43, F44) bit1: Steuerung der Drehrichtung (H08) bit2: Nichtlinear U/f (H50 bis H53, H65, H66) bit3: PID-Regelung (J01 bis J62, H91) bit4: Bremsignal bit5: Bremsdauer beim Starten (H195) Bit6 bis 7: Reserviert *9	N	J	0	J	J	J	J	J	195

Werkseinstellung\*\*\*A (für Asien), C (für China), E (für Europa), U (für USA), J (für Japan), K (für Korea)

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*6: Die Werkseinstellungen sind von der Motorleistung abhängig. Siehe „5.2.4 Motorkonstante“.

\*9: Werkseitige Verwendung. Diese Parameter dürfen nicht geändert werden.

■ **b-Parameter: Motor-Steuerparameter**

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
b43	Drehzahlregelung 3 *5 (Drehzahlbefehl-Filter)	0,000 bis 5,000 s	J	J	0,020	N	J	J	N	J	228
b44	(Drehzahlerfassungsfilter)	0,000 bis 0,100 s	J*	J	0,005	N	J	J	N	J	
b45	P (Verstärkung)	0,1 bis 200,0	J*	J	10,0	N	J	J	N	J	
b46	I (Integrationszeit)	0,001 bis 9,999 s; 999 (Integralanteil deaktivieren)	J*	J	0,100	N	J	J	N	J	
b47	FF (Verstärkung)	0,00 bis 99,99	J*	J	0,00	N	N	J	N	J	
b49	(Notchfilter-Resonanzfrequenz)	1 bis 200 Hz	J	J	200	N	N	J	N	N	
b50	(Notchfilter-Dämpfungs-niveau)	0 bis 20 dB	J	J	0	N	N	J	N	N	

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

■ **r-Parameter: Motor-Steuerparameter 4**

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
r43	Drehzahlregelung 4 *5 (Drehzahlbefehl-Filter)	0,000 bis 5,000 s	J	J	0,020	N	J	J	N	J	228
r44	(Drehzahlerfassungsfilter)	0,000 bis 0,100 s	J*	J	0,005	N	J	J	N	J	
r45	P (Verstärkung)	0,1- bis 200,0-fach	J*	J	10,0	N	J	J	N	J	
r46	I (Integrationszeit)	0,001 bis 9,999 s; 999 (Integralanteil deaktivieren)	J*	J	0,100	N	J	J	N	J	
r47	FF (Verstärkung)	0,00 bis 99,99	J*	J	0,00	N	N	J	N	J	
r49	(Notchfilter-Resonanzfrequenz)	1 bis 200 Hz	J	J	200	N	N	J	N	N	
r50	(Notchfilter-Dämpfungs-niveau)	0 bis 20 dB	J	J	0	N	N	J	N	N	

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

■ J-Parameter: Anwendungsfunktionen 1 (Anwendungsfunktion 1)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
J01	PID-Regler (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: Prozess (Normalbetrieb) 2: Prozess (Inversbetrieb) 3: Drehzahlregelung (Tänzerrolle)	N	J	0	J	J	J	N	J	197
J02	(Fernsteuerbefehl)	0: Bedienung über Taste am Bedienteil (Taste  ) 1: PID-Prozessbefehl 1 (Analogeingang: Klemmen 12, C1 und V2) 3: UP/DOWN 4: Kommunikation	N	J	0	J	J	J	N	J	198
J03	P (Verstärkung)	0,000 bis 30,000-fach	J	J	0,100	J	J	J	N	J	204
J04	I (Integrationszeit)	0,0 bis 3600,0 s	J	J	0,0	J	J	J	N	J	
J05	D (Differenzzeit)	0,00 bis 600,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	J	
J06	(Rückführungsfilter)	0,0 bis 900,0 s *1	J	J	0,5	J	J	J	N	J	
J10	Anti-reset Windup	0 bis 200 %	J	J	200	J	J	J	N	J	207
J11	(Warnungsausgangseinstellung)	0: Warnung durch Prozess-Sollwert verursacht 1: Warnung durch Prozess-Sollwert mit Halten verursacht 2: Warnung durch Prozess-Sollwert mit Selbsthaltung verursacht 3: Warnung durch Prozess-Sollwert mit Halten und Selbsthaltung verursacht 4: Warnung durch PID-Fehlerwert verursacht 5: Warnung durch PID-Fehlerwert mit Halten verursacht 6: Warnung durch PID-Fehlerwert mit Selbsthaltung verursacht 7: Warnung durch PID-Fehlerwert mit Halten und Selbsthaltung verursacht	J	J	0	J	J	J	N	J	208
J12	(Oberer Grenzwert der Warnung (AH))	-100 % bis 100 %	J	J	100	J	J	J	N	J	210
J13	(Unterer Grenzwert der Warnung (AL))	-100 % bis 100 %	J	J	0	J	J	J	N	J	
J15	(Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss)	0,0 (Deaktivieren): 1,0 bis 500,0 Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	J	211
J16	(Sleep-Timer)	0 bis 60 s	J	J	30	J	J	J	N	J	
J17	(Wiederanlauffrequenz)	0,0 bis 500,0 Hz	J	J	0,0	J	J	J	N	J	
J18	(Obere Grenze für PID-Prozessausgang)	-150 % bis 150 %; 999 (abhängig von F15-Einstellung)	J	J	999	J	J	J	N	J	211
J19	(Untere Grenze für PID-Prozessausgang)	-150 % bis 150 %; 999 (abhängig von F16-Einstellung)	J	J	999	J	J	J	N	J	
J23	(Wiederanlaufpegel bei PID-Fehler)	0,0 bis 100,0 %	J	J	0,0	J	J	J	N	J	210
J24	(Wiederanlauf-Timer)	0 bis 3600 s	J	J	0	J	J	J	N	J	212
J57	(Positionssollwert für Tänzerrolle)	-100 bis 0 bis 100 %	J	J	0	J	J	J	N	J	
J58	(Bandbreite des Schwellenwertes bei Abweichung der Tänzerrollenposition)	0: Umschaltung der PID-Konstante deaktivieren 1 bis 100 %: Manueller Sollwert	J	J	0	J	J	J	N	J	
J59	P (Verstärkung) 2	0,000- bis 30,000-fach	J	J	0,100	J	J	J	N	J	
J60	I (Integrationszeit) 2	0,0 bis 3600,0 s	J	J	0,0	J	J	J	N	J	
J61	D (Differenzzeit) 2	0,00 bis 600,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	J	
J62	(Blockauswahl PID-Regler)	0 bis 3 bit0: Auswahl der Polaritätskompensation für PID-Ausgang/Fehler 0 = Plus (Addition); 1 = Minus (Subtraktion) bit1: Auswahl des Kompensationsfaktors für PID-Ausgang 0 = Verhältnis (in Relation zur Haupteinstellung) 1 = Drehzahlbefehl (in Relation zur Maximalfrequenz)	N	J	0	J	J	J	N	J	
J63	Überlaststopp (Auswahl des Elements)	0: Drehmoment, 1: Strom	J	J	0	J	J	J	N	J	213
J64	(Schwellenwert)	20 bis 200 %	J	J	100	J	J	J	N	J	
J65	(Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: Verzögerung bis Stopp 2: Austrudeln	N	J	0	J	J	J	N	J	212
J66	(Betriebsmodus)	0: Bei Betrieb mit konstanter Drehzahl und Verzögerung 1: Bei Betrieb mit konstanter Drehzahl 2: Bei allen Betriebsmodi wirksam	J	J	0	J	J	J	N	J	
J67	(Timer)	0,00 bis 600,00 s	J	J	0,00	J	J	J	N	J	

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
J68	Bremssteuersignal (Bremslösestrom)	0,00 bis 300,00 %	J	J	100,0	J	J	J	N	N	214
J69	(Bremslösefrequenz/-drehzahl)	0,0 bis 25,0 Hz	J	J	1,0	J	J	N	N	N	
J70	(Bremslöse-Timer)	0,00 bis 5,00 s	J	J	1,00	J	J	J	N	N	
J71	(Bremsanlegefrequenz/-drehzahl)	0,0 bis 25,0 Hz	J	J	1,0	J	J	J	N	N	
J72	(Bremsanlege-Timer)	0,00 bis 5,00 s	J	J	1,00	J	J	J	N	N	214
J73	Positionsregelung *5 (Start-Timer)	0,0 bis 1000,0 s	J	J	0,0	J	J	N	N	N	
J74	(Startpunkt; obere Stellen)	-999(83E7) bis 999(03E7) -999(83E7) bis -1(8001) 0(0000) bis 999(03E7)	J	J	0	J	J	N	N	N	217
J75	(Startpunkt; untere Stellen)	0(0000) bis 9999(270F) ; P = -1(FFFF)	J	J	0	J	J	N	N	N	
J76	(Voreingestellter Punkt; obere Stellen)	-999(83E7) bis 999(03E7) -999(83E7) bis -1(8001) 0(0000) bis 999(03E7)	J	J	0	J	J	N	N	N	
J77	(Voreingestellter Punkt; untere Stellen)	0(0000) bis 9999(270F) ; P = -1(FFFF)	J	J	0	J	J	N	N	N	
J78	(Schleichgang-Schaltpunkt; obere Stellen)	0 bis 999	J	J	0	J	J	N	N	N	
J79	(Schleichgang-Schaltpunkt; untere Stellen)	0 bis 9999	J	J	0	J	J	N	N	N	
J80	(Schleichgang)	0 bis 500 Hz	J	J	0,0	J	J	N	N	N	
J81	(Endpunkt; obere Stellen)	-999(83E7) bis 999(03E7) -999(83E7) bis -1(8001) 0(0000) bis 999(03E7)	J	J	0	J	J	N	N	N	
J82	(Endpunkt; untere Stellen)	0(0000) bis 9999(270F)	J	J	0	J	J	N	N	N	
J83	(Abschlussbereich)	0 bis 9999	J	J	0	J	J	N	N	N	
J84	(End-Timer)	0,0 bis 1000,0 s	J	J	0,0	J	J	N	N	N	
J85	(Austrudel-Kompensation)	0 bis 9999	J	J	0	J	J	N	N	N	
J86	(Endpunkt; Impulsfolgen-Eingangsformat)	0: Richtung und Impuls 1: Vorwärts- und Rückwärtsimpuls	J	J	0	J	J	N	N	N	
J87	(Voreingestellte Positionierungsanforderung)	0: Voreinstellung nur bei Vorwärtsdrehung zulässig 1: Voreinstellung nur bei Rückwärtsdrehung zulässig 2: Voreinstellung bei jeder Drehrichtung zulässig	N	J	0	J	J	N	N	N	
J88	(Richtung der erkannten Position)	0: Richtung der erkannten Position nicht umschalten 1: Richtung der erkannten Position umschalten	N	J	0	J	J	N	N	N	
J95	Bremssteuersignal *5 (Bremslöse-Drehmoment)	0,00 bis 300,00 %	J	J	100,00	N	N	J	N	N	
J96	(Bremsanlegebedingungen)	0 bis 31 Bit0: Drehzahlerfassung / Drehzahlbefehl (0: Drehzahlerfassung; 1: Drehzahlbefehl) Bit1: Reserviert Bit2: Reserviert Bit3: Reserviert Bit4: Bremsanlegebedingung (0: Unabhängig vom Betriebsbefehlsstatus (EIN oder AUS); 1: Nur bei ausgeschaltetem Betriebsbefehl.)	J	J	0	N	N	J	N	N	
J97	Servo-Lock *5 (Verstärkung)	0,000- bis 9,999-fach	J*	J	0,010	N	N	J	N	N	226
J98	(Abschluss-Timer)	0,000 bis 1,000 s	J	J	0,100	N	N	J	N	N	
J99	(Abschlussbereich)	0 bis 9999	J	J	10	N	N	J	N	N	

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
J105	PID-Regler (Anzeigeeinheit)	0 bis 80 0: Übernehmen (PID-Regelung 1 Rückführungseinheit) 1: keine 2: % 4: 1/min 7: kW  [Durchfluss] 20: m <sup>3</sup> /s 21: m <sup>3</sup> /min 22: m <sup>3</sup> /h 23: L/s 24: L/min 25: L/h  [Druck] 40: Pa 41: kPa 42: MPa 43: mbar 44: bar 45: mmHg 46: psi PSI (Pfund pro Quadratzoll absolut) 47: mWG 48: inWG  [Temperatur] 60: K 61: Grad C 62: Grad F  [Konzentration] 80: ppm	N	J	0	J	J	J	N	J	227
J106	(Maximale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	100	J	J	J	N	J	
J107	(Minimale Skalierung)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	N	J	0,00	J	J	J	N	J	
J136	Mehrstufiger PID-Befehl (Mehrstufiger Befehl 1)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	J	J	0,00	J	J	J	N	J	227
J137	(Mehrstufiger Befehl 2)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	J	J	0,00	J	J	J	N	J	
J138	(Mehrstufiger Befehl 3)	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	J	J	0,00	J	J	J	N	J	

■ d-Parameter: Anwendungsfunktionen 2 (Anwendungsfunktion 2)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
d01	Drehzahlregelung 1 *5 (Drehzahlbefehl-Filter)	0,000 bis 5,000 s	J	J	0,020	N	J	J	N	J	228
d02	(Drehzahlerfassungsfilter)	0,000 bis 0,100 s	J*	J	0,005	N	J	J	N	J	
d03	P (Verstärkung)	0,1- bis 200,0-fach	J*	J	10,0	N	J	J	N	J	
d04	I (Integrationszeit)	0,001 bis 9,999 s; 999 (Integralanteil deaktivieren)	J	J	0,100	N	J	J	N	J	
d05	FF (Verstärkung)	0,00 bis 99,99 s	J	J	0,00	N	N	J	N	J	
d07	(Notchfilter-Resonanzfrequenz)	1 bis 200 Hz	J	J	200	N	N	J	N	N	
d08	(Notchfilter-Dämpfungsniveau)	0 bis 20 dB	J	J	0	N	N	J	N	N	
d09	Drehzahlregelung (Jog-Betrieb) *5 (Drehzahlbefehl-Filter)	0,000 bis 5,000 s	J	J	0,020	N	J	J	N	N	
d10	(Drehzahlerfassungsfilter)	0,000 bis 0,100 s	J*	J	0,005	N	J	J	N	N	
d11	P (Verstärkung)	0,1- bis 200,0-fach	J*	J	10,0	N	J	J	N	N	
d12	I (Integrationszeit)	0,001 bis 9,999 s; 999 (Integralanteil deaktivieren)	J*	J	0,100	N	J	J	N	N	
d14	Rückführungseingang *5 (Impulseingangsformat)	0: Frequenz und Richtung 1: Vorwärts- und Rückwärtsimpuls 2: A/B-Phasenverschiebung um 90° (Voreilung der Phase B) 3: A/B-Phasenverschiebung um 90° (Voreilung der Phase A)	N	J	2	N	J	J	J	N	231
d15	(Geber-Impulsauflösung)	0014 bis EA60 (Hexadezimal-)Impulse (20 bis 60000 (Dezimal-)Impulse)	N	J	0400 (1024)	N	J	J	J	N	
d16	(Impuls-Skalierungsfaktor 1)	1 bis 9999	N	J	1	N	J	J	J	N	
d17	(Impuls-Skalierungsfaktor 2)	1 bis 9999	N	J	1	N	J	J	J	N	
d21	Drehzahlübereinstimmung/ PG-Fehler *5 (Hysteresebreite)	0,0 bis 50,0 %	J	J	10,0	N	J	J	N	J	
d22	(Timer für Erkennung)	0,00 bis 10,00 s	J	J	0,50	N	J	J	N	J	
d23	PG-Fehler-Verarbeitung *5	0: Fortsetzung des Betriebs 1 1: Stopp mit Alarm 1 2: Stopp mit Alarm 2 3: Fortsetzung des Betriebs 2 4: Stopp mit Alarm 3 5: Stopp mit Alarm 4	N	J	2	N	J	J	N	J	
d24	Nulldrehzahlregelung *5	0: Deaktivieren beim Startvorgang 1: Aktivieren beim Startvorgang	N	J	0	N	N	J	N	N	234
d25	ASR-Umschaltzeit *5	0,000 bis 1,000 s	J	J	0,000	N	J	J	J	J	234
d32	Drehzahlbegrenzung/ Überdrehzahlpegel 1 *5	0 bis 110 %	J	J	100	N	N	J	J	J	234
d33	Drehzahlbegrenzung/ Überdrehzahlpegel 2 *5	0 bis 110 %	J	J	100	N	N	J	J	J	
d35	Überdrehzahl-Pegel *5	0 bis 120 %; 999 999: Abhängig von d32, d33	J	J	999	N	J	J	J	J	234
d41	Anwendungsspezifische Funktionsauswahl *5	0: Ungültig 1: Liniengeschwindigkeitsregelung mit Drehzahlsensor 2: Master-Follower-Betrieb (Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“, ohne Z-Phase) 3: Master-Follower-Betrieb (Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“) 4: Master-Follower-Betrieb (Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“, mit Z-Phase)	N	J	0	N	J	N	N	N	234
d51	Reserviert *9	-500 bis 500	N	J	*12	J	J	J	J	J	237
d52	Reserviert *9	-500 bis 500	N	J	*12	J	J	J	J	J	
d55	Reserviert *9	0000 bis 00FF (Anzeige im Hexadezimal-Format)	N	J	0	J	J	J	J	J	
d59	Befehl (Impulsfolgen-Eingang) *5 (Impulseingangsformat)	0: Frequenz und Richtung 1: Vorwärts- und Rückwärtsimpuls 2: A/B-Phasenverschiebung um 90° (Voreilung der Phase B) 3: A/B-Phasenverschiebung um 90° (Voreilung der Phase A)	N	J	0	J	J	J	J	J	244
d60	(Geber-Impulsauflösung)	0014 bis 0E10 (Hexadezimal-)Impulse (20 bis 3600 (Dezimal-)Impulse)	N	J	0400 (1024)	N	J	J	N	N	237
d61	(Filterzeitkonstante)	0,000 bis 5,000 s	J	J	0,005	J	J	J	J	J	237
d62	(Impuls-Skalierungsfaktor 1)	1 bis 9999	J	J	1	J	J	J	J	J	
d63	(Impuls-Skalierungsfaktor 2)	1 bis 9999	J	J	1	J	J	J	J	J	

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*9: Werkseitige Verwendung. Diese Parameter dürfen nicht geändert werden.

\*12: FRN0012E2■-7□ oder niedriger: 20, FRN0115E2■-2□ oder niedriger: 20, FRN0290E2■-4□ oder niedriger: 20, FRN0361E2■-4□ und FRN0415E2■-4□:50, FRN0520E2■-4□ oder höher: 100.

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
d67	PMSM-Startmodus *5 (Automatische Suche)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (bei Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall) 2: Aktivieren (bei Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall und normalem Start)	N	J	2	N	N	N	N	J	159 237
d69	Reserviert *9	30,0 bis 100,0 Hz	J	J	30,0	J	J	N	N	N	237
d70	Drehzahlbegrenzer *5	0,00 bis 100,00 %	J	J	100,00	N	J	N	N	N	247
d71	Master-Follower-Regelung *5 (Verstärkung Haupt-Drehzahlregler)	0,00- bis 1,50-fach	J	J	1,00	N	J	J	N	N	238
d72	(APR-Verstärkung)	0,00- bis 200,00-fach	J	J	15,00	N	J	J	N	N	
d73	(APR-Positiv-Ausgangsbegrenzer)	20 bis 200 %; 999: ungültig	J	J	999	N	J	J	N	N	
d74	(APR-Negativ-Ausgangsbegrenzer)	20 bis 200 %; 999: ungültig	J	J	999	N	J	J	N	N	
d75	(Verstärkung Z-Phasen-Angleichung)	0,00- bis 10,00-fach	J	J	1,00	N	J	J	N	N	
d76	(Offset-Winkel zwischen Master und Follower)	0 bis 359 Grad	J	J	0	N	J	J	N	N	
d77	(Erkennungswinkel für Synchronisationsabschluss)	0 bis 359 Grad	J	J	15	N	J	J	N	N	
d78	(Schwellenwert für übermäßige Fehler)	0 bis 65535 (10-Einheiten-Impuls)	J	J	65535	N	J	J	N	N	
d79	Reserviert *5 *9	0; 80 bis 240 V (200-V-Umrichter) 160 bis 500 V (400-V-Umrichter); (999)	N	J2	0	N	N	N	N	J	237
d88	Reserviert *5 *9	0,00 bis 100,00 %, 999	J	J	999	N	N	N	N	J	
d90	Magnetflusspegel bei Verzögerung unter Vektorregelung *5	100 bis 300 %	J	J	150	N	N	J	N	N	247
d91	Reserviert *9	0,00 bis 2,00, 999	J	J	999	-	-	-	-	-	237
d92	Reserviert *5 *9	0,00 bis 10,00	J	J	0,30	-	-	-	-	-	
d93	Reserviert *5 *9	0,00 bis 10,00; 999	J	J	999	N	N	N	N	J	
d94	Reserviert *5 *9	0,00 bis 10,00; 999	J	J	999	N	N	N	N	J	
d95	Reserviert *5 *9	0,00 bis 10,00; 999	J	J	999	N	N	N	N	J	
d96	Reserviert *5 *9	-50,0 bis 50,0; 999	J	J	999	N	N	N	N	J	
d97	Reserviert *5 *9	-50,0 bis 50,0; 999	J	J	999	N	N	N	N	J	
d99	Erweiterte Funktion 1	0 bis 127 ----- Bit 0-2: Reserviert *9 ----- Bit 3: JOG-Betrieb über Kommunikationsverbindung (0: Deaktivieren; 1: Aktivieren) ----- Bit 4-8: Reserviert *9	J	J	0	-	-	-	-	-	

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

\*9: Werkseitige Verwendung. Diese Parameter dürfen nicht geändert werden.

■ U-Parameter: Anwendungsfunktionen 3 (Benutzerdefinierte Logik)

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						Uf	PG Uf	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
U00	Benutzerdefinierte Logik (Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (Betrieb mit benutzerdefinierter Logik) ECL-Alarm tritt auf, wenn der Wert während des Betriebs von 1 auf 0 geändert wird.	J	J	0	J	J	J	J	J	250
U01	Benutzerdefinierte Logik: Schritt 1 (Blockauswahl)	[Digital] 0: Keine Funktion zugewiesen 10 bis 15: Durchlassausgang + Standard-Timer 20 bis 25: Logisch AND + Standard-Timer 30 bis 35: Logisch OR + Standard-Timer 40 bis 45: Logisch XOR + Standard-Timer 50 bis 55: Flip-Flop mit Setz-Priorität + Standard-Timer 60 bis 65: Flip-Flop mit Rücksetz-Priorität + Standard-Timer 70, 72, 73: Detektor für ansteigende Flanke + Standard-Timer 80, 82, 83: Detektor für abfallende Flanke + Standard-Timer 90, 92, 93: Detektor für ansteigende und abfallende Flanke + Standard-Timer 100 bis 105: Halteeingang + Standard-Timer 110: Aufwärtszähler 120: Abwärtszähler 130: Timer mit Reset-Eingang  Standard-Timer-Funktion (Niederwertigste Stelle 0 bis 5) _0: Kein Timer _1: Timer für Einschaltverzögerung _2: Timer für Ausschaltverzögerung _3: Impuls (Einzelimpuls) _4: Nachtriggerbarer Timer _5: Impulsfolgen-Ausgang  [Analog] 2001: Addierer 2002: Subtrahierer 2003: Multiplizierer 2004: Dividierer 2005: Begrenzer 2006: Absolutwert des Eingangs 2007: Umkehraddierer 2008: Variabler Begrenzer 2009: Lineare Funktion 2051 bis 2056: Vergleich 1 bis 6 2071, 2072: Fensterkomparator 1, 2 2101: Oberwert-Selektor 2102: Unterwert-Selektor 2103: Durchschnitt der Eingänge 2151: Ladefunktion S13 2201: Clip-and-Map-Funktion 2202: Skalenumrechnung 3001: Quadratische Funktion 3002: Quadratwurzel-Funktion  [Digital, Analog] 4001: Halten 4002: Umkehraddierer mit Aktivieren 4003, 4004: Selektor 1, 2 4005: LPF (Tiefpassfilter) mit Aktivieren 4006: Geschwindigkeitsbegrenzer mit Aktivieren 5000: Selektor 3 5100: Selektor 4 6001: Lese-Parameter 6002: Schreib-Parameter 6003: Temporäre Änderung des Parameters 6101: Verstärkungsfrequenz PID-Tänzerrollenausgang	N	J	0	J	J	J	J	J	

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
U02	Benutzerdefinierte Logik: Schritt 1 (Eingang 1)	[Digital] 0 bis 105: Identisch mit E20-Wert. 27 und 111 bis 120 können jedoch nicht ausgewählt werden.	N	J	100	J	J	J	J	J	
U03	(Eingang 2)	2001 bis 2200 (3001 bis 3200): Ausgang von Schritt 1 bis 200	N	J	100	J	J	J	J	J	
		4001 (5001): Eingangssignal Klemme X1 „X1“ 4002 (5002): Eingangssignal Klemme X2 „X2“ 4003 (5003): Eingangssignal Klemme X3 „X3“ 4004 (5004): Eingangssignal Klemme X4 „X4“ 4005 (5005): Eingangssignal Klemme X5 „X5“ 4010 (5010): Eingangssignal Klemme FWD „FWD“ 4011 (5011): Eingangssignal Klemme REV „REV“ *4021(5021): Digitaleingang I1 (OPC-DIO) *5 *4022(5022): Digitaleingang I2 (OPC-DIO) *5 *4023(5023): Digitaleingang I3 (OPC-DIO) *5 *4024(5024): Digitaleingang I4 (OPC-DIO) *5 *4025(5025): Digitaleingang I5 (OPC-DIO) *5 *4026(5026): Digitaleingang I6 (OPC-DIO) *5 *4027(5027): Digitaleingang I7 (OPC-DIO) *5 *4028(5028): Digitaleingang I8 (OPC-DIO) *5 *4029(5029): Digitaleingang I9 (OPC-DIO) *5 *4030(5030): Digitaleingang I10 (OPC-DIO) *5 *4031(5031): Digitaleingang I11 (OPC-DIO) *5 *4032(5032): Digitaleingang I12 (OPC-DIO) *5 *4033(5033): Digitaleingang I13 (OPC-DIO) *5 6000 (7000): Finaler Betriebsbefehl RUN „FL_RUN“ 6001 (7001): Finaler Betriebsbefehl FWD „FL_FWD“ 6002 (7002): Finaler Betriebsbefehl REV „FL_REV“ 6003 (7003): Beschleunigung „DACC“ 6004 (7004): Verzögerung „DDEC“ 6005 (7005): Unter Anti-regenerative Control „REGA“ 6006 (7006): Innerhalb der Tänzerrollen-Referenzposition „DR_REF“ 6007 (7007): Mit/ohne Alarmfaktor „ALM_ACT“ * In Klammern ( ) steht das Signal für negative Logik. (AUS bei Kurzschluss) [Analog] 8000 bis 8021: Wert nach Addition von 8000 zu F31 9001: Analogeingangssignal Klemme 12 [12] 9002: Analogeingangssignal Klemme C1 [C1] (C1) 9003: Analogeingangssignal Klemme V2 [C1] (V2) *9004: Analogeingangssignal Klemme 32 [32] *5 *9005: Analogeingangssignal Klemme C2 [C2] *5									
U04	(Funktion 1)	-9990 bis 0,00 bis 9990	N	J	0,00	J	J	J	J	J	
U05	(Funktion 2)		N	J	0,00	J	J	J	J	J	

\*: Bei Verwendung der Optionskarte bleiben diese Funktionen wirksam.  
 \*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

Die Parameter der benutzerdefinierten Logik für Schritt 1 bis 14 werden wie folgt zugewiesen: Sollwert ist identisch mit U01 bis U05.

	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4	Schritt 5	Schritt 6	Schritt 7	Schritt 8	Schritt 9	Schritt 10
Blockauswahl	U01	U06	U11	U16	U21	U26	U31	U36	U41	U46
Eingang 1	U02	U07	U12	U17	U22	U27	U32	U37	U42	U47
Eingang 2	U03	U08	U13	U18	U23	U28	U33	U38	U43	U48
Funktion 1	U04	U09	U14	U19	U24	U29	U34	U39	U44	U49
Funktion 2	U05	U10	U15	U20	U25	U30	U35	U40	U45	U50
Blockauswahl	Schritt 11	Schritt 12	Schritt 13	Schritt 14						
Eingang 1	U51	U56	U61	U66						
Eingang 2	U52	U57	U62	U67						
Funktion 1	U53	U58	U63	U68						
Funktion 2	U54	U59	U64	U69						
Funktion 2	U55	U60	U65	U70						

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
U71	Benutzerdefinierte Logik (Ausgang wählen) Ausgangssignal 1	0: Deaktivieren 1 bis 200: Ausgang von Schritt 1 bis 200 „S001“ bis „S0200“	N	J	0	J	J	J	J	J	
U72	Ausgangssignal 2		N	J	0	J	J	J	J	J	
U73	Ausgangssignal 3		N	J	0	J	J	J	J	J	
U74	Ausgangssignal 4		N	J	0	J	J	J	J	J	
U75	Ausgangssignal 5		N	J	0	J	J	J	J	J	
U76	Ausgangssignal 6		N	J	0	J	J	J	J	J	
U77	Ausgangssignal 7		N	J	0	J	J	J	J	J	
U78	Ausgangssignal 8		N	J	0	J	J	J	J	J	
U79	Ausgangssignal 9		N	J	0	J	J	J	J	J	
U80	Ausgangssignal 10		N	J	0	J	J	J	J	J	
U81	Benutzerdefinierte Logik (Funktion wählen) Ausgangssignal 1	0 bis 172 (1000 bis 1172): Wie bei E01 8001 bis 8020: Wert nach Addition von 8000 zu E61	N	J	100	J	J	J	J	J	
U82	Ausgangssignal 2		N	J	100	J	J	J	J	J	
U83	Ausgangssignal 3		N	J	100	J	J	J	J	J	
U84	Ausgangssignal 4		N	J	100	J	J	J	J	J	
U85	Ausgangssignal 5		N	J	100	J	J	J	J	J	
U86	Ausgangssignal 6		N	J	100	J	J	J	J	J	
U87	Ausgangssignal 7		N	J	100	J	J	J	J	J	
U88	Ausgangssignal 8		N	J	100	J	J	J	J	J	
U89	Ausgangssignal 9		N	J	100	J	J	J	J	J	
U90	Ausgangssignal 10		N	J	100	J	J	J	J	J	
U91	Timer-Anzeige benutzerdefinierte Logik (Schrittauswahl)	0: Monitor deaktivieren 1 bis 200: Schritt 1 bis 200	J	N	0	J	J	J	J	J	
U92	Benutzerdefinierte Logik (die Koeffizienten der Näherungsformel) (Mantisse von KA1)	-9,999 bis 9,999	N	J	0,000	J	J	J	J	J	
U93	(Exponententeil von KA1)	-5 bis 5	N	J	0	J	J	J	J	J	
U94	(Mantisse von KB1)	-9,999 bis 9,999	N	J	0,000	J	J	J	J	J	
U95	(Exponententeil von KB1)	-5 bis 5	N	J	0	J	J	J	J	J	
U96	(Mantisse von KC1)	-9,999 bis 9,999	N	J	0,000	J	J	J	J	J	
U97	(Exponententeil KC1)	-5 bis 5	N	J	0	J	J	J	J	J	
U100	Einstellung Aufgabenverarbeitungszyklus	0: Automatische Auswahl von 2, 5, 10 oder 20 ms in Abhängigkeit von der Zahl der Schritte 2: 2 ms (bis 10 Schritte) 5: 5 ms (bis 50 Schritte) 10: 10 ms (bis 100 Schritte) 20: 20 ms (bis 200 Schritte) *5	N	J	0	J	J	J	J	J	
U101	Benutzerdefinierte Logik (Betriebspunkt 1 (X1))	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00	J	J	0,00	J	J	J	J	J	250 273
U102	(Betriebspunkt 1 (Y1))		J	N		J	J	J	J	J	
U103	(Betriebspunkt 2 (X2))		J	N		J	J	J	J	J	
U104	(Betriebspunkt 2 (Y2))		J	N		J	J	J	J	J	
U105	(Betriebspunkt 3 (X3))		J	N		J	J	J	J	J	
U106	(Betriebspunkt 3 (Y3))		J	N		J	J	J	J	J	
U107	Benutzerdefinierte Logik (Automatische Berechnung der Koeffizienten der Näherungsformel)	0: Ungültig 1: Berechnung ausführen (Nach Abschluss der Berechnung werden die Ergebnisse in Parameter U92 bis U97 gespeichert)	N	N	0	J	J	J	J	J	250 274

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
U121	Benutzerdefinierte Logik (Benutzerparameter 1)	-9990,00 bis 0,00 bis 9990,00	J	J	0,00	J	J	J	J	J	250
U122	(Benutzerparameter 2)					J	J	J	J	J	
U123	(Benutzerparameter 3)					J	J	J	J	J	
U124	(Benutzerparameter 4)					J	J	J	J	J	
U125	(Benutzerparameter 5)					J	J	J	J	J	
U126	(Benutzerparameter 6)					J	J	J	J	J	
U127	(Benutzerparameter 7)					J	J	J	J	J	
U128	(Benutzerparameter 8)					J	J	J	J	J	
U129	(Benutzerparameter 9)					J	J	J	J	J	
U130	(Benutzerparameter 10)					J	J	J	J	J	
U131	(Benutzerparameter 11)					J	J	J	J	J	
U132	(Benutzerparameter 12)					J	J	J	J	J	
U133	(Benutzerparameter 13)					J	J	J	J	J	
U134	(Benutzerparameter 14)					J	J	J	J	J	
U135	(Benutzerparameter 15)					J	J	J	J	J	
U136	(Benutzerparameter 16)					J	J	J	J	J	
U137	(Benutzerparameter 17)					J	J	J	J	J	
U138	(Benutzerparameter 18)					J	J	J	J	J	
U139	(Benutzerparameter 19)					J	J	J	J	J	
U140	(Benutzerparameter 20)					J	J	J	J	J	
U171	Benutzerdefinierte Logik (Speicherbereich 1)	-9990,00 bis 0,00 bis 9990,00	J	J	0,00	J	J	J	J	J	
U172	(Speicherbereich 2)					J	J	J	J	J	
U173	(Speicherbereich 3)					J	J	J	J	J	
U174	(Speicherbereich 4)*5					J	J	J	J	J	
U175	(Speicherbereich 5)*5					J	J	J	J	J	
U190	Einstellungsschritt für benutzerdefinierte Logik (Schrittzahl)	1 bis 200	J	J	15	J	J	J	J	J	
U191	Einstellungsschritt (Blockauswahl)	Wie bei U01	N	J	0	J	J	J	J	J	
U192	(Eingang 1)	Wie bei U02	N	J	100	J	J	J	J	J	
U193	(Eingang 2)	Wie bei U03	N	J	100	J	J	J	J	J	
U194	(Funktion 1)	Wie bei U04	N	J	0,00	J	J	J	J	J	
U195	(Funktion 2)	Wie bei U05	N	J	0,00	J	J	J	J	J	
U196	Benutzerdefinierte Logik Obere Stelle ROM-Version (Monitor)	0 bis 9999	N	N	0	J	J	J	J	J	
U197	Benutzerdefinierte Logik Obere Stelle ROM-Version (für Benutzereinstellung)	0 bis 9999	N	J	0	J	J	J	J	J	
U198	Benutzerdefinierte Logik Untere Stelle ROM-Version (Monitor)	0 bis 9999	N	N	0	J	J	J	J	J	
U199	Benutzerdefinierte Logik Untere Stelle ROM-Version (für Benutzereinstellung)	0 bis 9999	N	J	0	J	J	J	J	J	

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

■ y-Parameter: Verbindungsfunktionen

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
y01	RS-485-Kommunikation 1 (Stationsadresse)	1 bis 255	N	J	1	J	J	J	J	J	277
y02	(Kommunikationsfehlerbearbeitung)	0: Sofortiges Abschalten mit Alarm $E_{-}B$ 1: Abschalten mit Alarm $E_{-}B$ 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 $E_{-}B$ . Falls erfolgreich, weiterlaufen 3: Fortsetzung des Betriebs	J	J	0	J	J	J	J	J	
y03	(Timer)	0,0 bis 60,0 s	J	J	2,0	J	J	J	J	J	
y04	(Baudrate)	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps 4: 38400 bps	J	J	3	J	J	J	J	J	
y05	(Auswahl der Länge des Wertes)	0: 8 Bit                      1: 7 Bit	J	J	0	J	J	J	J	J	
y06	(Paritätsauswahl)	0: Keine (Stoppbit: 2 Bit) 1: Gerade Parität (Stoppbit: 1 Bit) 2: Ungerade Parität (Stoppbit: 1 Bit) 3: Keine (Stoppbit: 1 Bit)	J	J	0	J	J	J	J	J	
y07	(Stoppbit-Auswahl)	0: 2 Bit                      1: 1 Bit	J	J	0	J	J	J	J	J	
y08	(Timer für Erkennung des Kommunikations-Timeouts)	0: Timeout nicht überprüfen 1 bis 60 s	J	J	0	J	J	J	J	J	
y09	(Antwortintervallzeit)	0,00 bis 1,00 s	J	J	0,01	J	J	J	J	J	
y10	(Protokollauswahl)	0: Modbus-RTU-Protokoll 1: FRENIC Loader-Protokoll (SX-Protokoll) 2: Fuji-Universalprotokoll für Umrichter	J	J	1	J	J	J	J	J	
y11	RS-485-Kommunikation 2 (Stationsadresse)	1 bis 255	N	J	1	J	J	J	J	J	
y12	(Kommunikationsfehlerbearbeitung)	0: Sofortiges Abschalten mit Alarm $E_{-}P$ 1: Abschalten mit Alarm $E_{-}P$ nach Lauf während des durch Timer y13 festgelegten Zeitraums 2: Wiederholungsversuch während des durch Timer y13 festgelegten Zeitraums. Falls der Wiederholungsversuch fehlschlägt, Abschalten mit Alarm $E_{-}P$ . Falls erfolgreich, weiterlaufen 3: Fortsetzung des Betriebs	J	J	0	J	J	J	J	J	
y13	(Timer)	0,0 bis 60,0 s	J	J	2,0	J	J	J	J	J	
y14	(Baudrate)	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps 4: 38400 bps	J	J	3	J	J	J	J	J	
y15	(Auswahl der Länge des Wertes)	0: 8 Bit                      1: 7 Bit	J	J	0	J	J	J	J	J	
y16	(Paritätsauswahl)	0: Keine (Stoppbit: 2 Bit) 1: Gerade Parität (Stoppbit: 1 Bit) 2: Ungerade Parität (Stoppbit: 1 Bit) 3: Keine (Stoppbit: 1 Bit)	J	J	0	J	J	J	J	J	
y17	(Stoppbit-Auswahl)	0: 2 Bit                      1: 1 Bit	J	J	0	J	J	J	J	J	
y18	(Timer für Erkennung des Kommunikations-Timeouts)	0: Timeout nicht überprüfen 1 bis 60 s	J	J	0	J	J	J	J	J	
y19	(Antwortintervallzeit)	0,00 bis 1,00 s	J	J	0,01	J	J	J	J	J	
y20	(Protokollauswahl)	0: Modbus-RTU-Protokoll 1: FRENIC Loader-Protokoll (SX-Protokoll) 2: Fuji-Universalprotokoll für Umrichter	J	J	0	J	J	J	J	J	

## 5.2 Parametertabelle

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung					Zugehörige Seite
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung	PM	
y21	Integrierte CAN-Kommunikation (Knoten-ID)	1 bis 127	N	J	1	J	J	J	J	J	280
y24	(Baudrate)	0: 125 kb/s 1: 20 kbit/s 2: 50 kbit/s 3: 125 kbit/s 4: 250 kbit/s 5: 500 kbit/s 6: 800 kbit/s 7: 1 Mbit/s	N	J	0	J	J	J	J	J	
y25	Umrichterparameter 1 RPDO Nr. 3 zuweisen	Abgebildete Daten E/A (Schreiben)	N	J	0000	J	J	J	J	J	
y26	Umrichterparameter 2 RPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y27	Umrichterparameter 3 RPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y28	Umrichterparameter 4 RPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y29	Umrichterparameter 1 TPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y30	Umrichterparameter 2 TPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y31	Umrichterparameter 3 TPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y32	Umrichterparameter 4 TPDO Nr. 3 zuweisen					J	J	J	J	J	
y33	(Modus-Auswahl)	0: Deaktivieren      1: Aktivieren	J	J	0	J	J	J	J	J	
y34	(Kommunikationsfehlerbearbeitung)	Dieser Parameter ist gültig, wenn y36 = -4 oder -5. 1: Austrudeln nach der mit [y35] angegebenen Zeit und Abschaltung mit [ert]. 2: Wenn der Umrichter innerhalb der mit [y35] angegebenen Zeit Daten empfängt, wird der Kommunikationsfehler ignoriert. Austrudeln nach Timeout und Abschaltung mit [ert]. 10: Sofortige Verzögerung bis zum Stopp. Nach dem Stopp wird [ert] ausgegeben. 11: Verzögerung bis Stopp nach der mit [y35] angegebenen Zeit. Nach dem Stopp wird [ert] ausgegeben. 12: Wenn der Umrichter innerhalb der mit [y35] angegebenen Zeit Daten empfängt, wird der Kommunikationsfehler ignoriert. Nach Timeout Verzögerung bis Stopp und Abschaltung mit [ert]. Andernfalls: Sofortiges Austrudeln und Abschaltung mit [ert].	J	J	0	J	J	J	J	J	
y35	(Timer für Erkennung des Kommunikations-Timeouts)	0,0 bis 60,0	J	J	0,0	J	J	J	J	J	
y36	(Auswahl des Betriebs im Abbruchzustand) *5	-5 bis 3	J	J	1	J	J	J	J	J	
y95	Löschung der Werte bei Kommunikationsfehlern	0: Werte von Parametern Sxx nicht löschen, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt. (mit konventionellen Umrichtern kompatibel) 1: Werte von Parametern S01/S05/S19 nicht löschen, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt. 2: Das dem Laufbefehl zugewiesene Bit von Parameter S06 löschen, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt. 3: Parameter S01/S05/S19 löschen und den dem Bit von S06 zugewiesenen Laufbefehl ausführen, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt. * Zugehörige Alarmer: <i>E<sub>r</sub>B</i> , <i>E<sub>r</sub>P</i> , <i>E<sub>r</sub>4</i> , <i>E<sub>r</sub>5</i> , <i>E<sub>r</sub>t</i>	J	J	0	J	J	J	J	J	280
y97	Auswahl des Kommunikationsdatenspeichers	0: Im nicht-flüchtigen Speicher speichern (Anzahl der Überschreibvorgänge begrenzt) 1: Im temporären Speicher speichern (Anzahl der Überschreibvorgänge unbegrenzt) 2: Alle Werte aus dem temporären Speicher im Permenentspeicher speichern (nach Speicherung aller Werte zurück zu Wert 1)	J	J	0	J	J	J	J	J	280
y98	Bus-Verbindungsfunktion (Modus-Auswahl)	Frequenzeinstellung      Betriebsbefehl Gemäß H30                      Gemäß H30 1: Busverbindung              Gemäß H30 2: Gemäß H30                      Busverbindung 3: Busverbindung              Busverbindung	J	J	0	J	J	J	J	J	280
y99	Loader-Verbindungsfunktion (Modus-Auswahl)	Frequenzeinstellung      Betriebsbefehl Gemäß H30, y98                  Gemäß H30, y98 1: FRENIC Loader                  Gemäß H30, y98 2: Gemäß H30, y98                  FRENIC Loader 3: FRENIC Loader                  FRENIC Loader	J	N	0	J	J	J	J	J	281

\*5: Verfügbar in ROM-Version 0300 oder höher.

■ K-Parameter: Bedienteilfunktionen für TP-A1-E2C

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Im Betrieb änderbar	Kopieren	Werks-einstellung	Antriebsregelung				Zugehörige Seite	
						U/f	PG U/f	mit PG	Drehmomentregelung		PM
K01	Multifunktionsbedienteil TP-A1-E2C (Sprachauswahl)	0: Japanisch 1: Englisch 2: Deutsch 3: Französisch 4: Spanisch 5: Italienisch 6: Chinesisch 8: Russisch 9: Griechisch 10: Türkisch 11: Polnisch 12: Tschechisch 13: Schwedisch 14: Portugiesisch 15: Niederländisch 16: Malaysisch 17: Vietnamesisch 18: Thai 19: Indonesisch 100: Benutzerdefinierte Sprache	J	J	J: 0 C: 6 AEUK: 1	J	J	J	J	J	-
K02	(Zeit für Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung)	0: Immer AUS 1 bis 30 min	J	J	5	J	J	J	J	J	-
K03	(Helligkeitsanpassung für Hintergrundbeleuchtung)	0 (dunkel) bis 10 (hell)	J	J	5	J	J	J	J	J	-
K04	(Kontrastanpassung)	0 (niedrig) bis 10 (hoch)	J	J	5	J	J	J	J	J	-
K08	(LCD-Monitor-Statusanzeige)	0: Nicht angezeigt 1: Vollständig angezeigt	J	J	1	J	J	J	J	J	-
K15	(Auswahl Sub-Anzeige)	0: Anzeige der Kurzanleitung 1: Balkendiagramm-Anzeige	J	J	0	J	J	J	J	J	-
K16	(Auswahl Sub-Anzeige 1)	1 bis 35	J	J	13	J	J	J	J	J	-
K17	(Auswahl Sub-Anzeige 2)	1: Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupfkompensation) 2: Ausgangsfrequenz 2 (nach der Schlupfkompensation) 3: Frequenzsollwert 4: Motordrehzahl 5: Lastdrehzahl 6: Liniengeschwindigkeit 7: Transportdauer für angegebene Länge 8: Drehzahl (%) 13: Ausgangsstrom 14: Ausgangsspannung 18: Berechnetes Drehmoment 19: Eingangsleistung 25: Lastfaktor 26: Motorausgangsleistung 27: Analogeingangsmotor 31: Impuls für aktuelle Position 32: Impuls für Positionsfehler 33: Drehmomentstrom (%) 34: Magnetfluss-Befehl (%) 35: Leistungszähler	J	J	19	J	J	J	J	J	-
K20	(Auswahl Balkendiagramm-Anzeige 1)	1: Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupfkompensation) 13: Ausgangsstrom 14: Ausgangsspannung	J	J	1	J	J	J	J	J	-
K21	(Auswahl Balkendiagramm-Anzeige 2)	18: Berechnetes Drehmoment 19: Eingangsleistung 25: Lastfaktor	J	J	13	J	J	J	J	J	-
K22	(Auswahl Balkendiagramm-Anzeige 3)	26: Motorausgangsleistung	J	J	19	J	J	J	J	J	-
K91	(Auswahl Zugriffstaste <)	0: Deaktiviert	J	J	0	J	J	J	J	J	-
K92	(Auswahl Zugriffstaste >)	11 bis 99: Entsprechender Modus	J	J	64	J	J	J	J	J	-

Die K-Parameter für Bedienteilfunktionen werden verwendet, wenn das Multifunktionsbedienteil (TP-A1-E2C) angeschlossen ist. Weitere Einzelheiten zu den K-Parametern finden Sie in der Bedienungsanleitung für das Bedienteil.

**5.2.3 Standardwerte der Werkseinstellung für entsprechende Elektromotor-Leistungsangaben**

Leistung des Elektromotors		Drehmomentanhebung 1 bis 2 F09/A05	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Wiederanlauf-Timer) H13
kW	PS		
0,1	1/8	6,7	0,5
0,2	1/4	4,0	
0,4	1/2	3,5	
0,75	1	6,5	
1,5	2	4,9	
2,2	3	4,5	
3,7	5	4,1	
5,5	7,5	3,4	
7,5	10	2,7	
11	15	2,1	
15	20	1,6	
18,5	25	1,3	
22	30	1,1	
30	40	0,0	
37	50		
45	60		
55	75	0,0	1,5
75	100		
90	125		
110	150		
132	175		2,0
160	200		
200	250		2,5
220	300		
280	400		
315	450		4,0
355	500		

## 5.2.4 Motorkonstanten

[ 1 ] Bei Auswahl von Fuji-Standardmotoren der Baureihe 8 oder anderen Motoren über die Motorauswahl (Parameter P99/A39 = 0 oder 4)

■ Dreiphasiger 200-V-Fuji-Standardmotor

Wertebereich Motor-Nennleistung (kW) P02/A16	Passende Motorleistung (kW)	Nennstrom (A) P03/A17 *1	Leerlaufstrom (A) P06/A20 *1	%R1 (%) P07/A21 *1	%X (%) P08/A22 *1	Nenn-Schlupf- frequenz P12/A26	Eisen- Verlustfaktor 1 P13/A27	Startmodus (Synchronisa- tions-Verzöge- rungszeit 2) H46
0,01 bis 0,09	0,06	0,44	0,40	13,79	11,75	1,77	14,00	0,5
0,10 bis 0,19	0,1	0,68	0,55	12,96	12,67	1,77	14,00	
0,20 bis 0,39	0,2	1,30	1,06	12,95	12,92	2,33	12,60	
0,40 bis 0,74	0,4	2,30	1,66	10,20	13,66	2,40	9,88	
0,75 bis 1,49	0,75	3,60	2,30	8,67	10,76	2,33	7,40	
1,50 bis 2,19	1,5	6,10	3,01	6,55	11,21	2,00	5,85	
2,20 bis 3,69	2,2	9,20	4,85	6,48	10,97	1,80	5,91	0,6
3,70 bis 5,49	3,7	15,00	7,67	5,79	11,25	1,93	5,24	0,8
5,50 bis 7,49	5,5	22,50	11,00	5,28	14,31	1,40	4,75	1,0
7,50 bis 10,99	7,5	29,00	12,50	4,50	14,68	1,57	4,03	1,2
11,00 bis 14,99	11	42,00	17,70	3,78	15,09	1,07	3,92	1,3
15,00 bis 18,49	15	55,00	20,00	3,25	16,37	1,13	3,32	2,0
18,50 bis 21,99	18,5	67,00	21,40	2,92	16,58	0,87	3,34	
22,00 bis 29,99	22	78,00	25,10	2,70	16,00	0,90	3,28	
30,00 bis 36,99	30	107,0	38,90	2,64	14,96	0,80	3,10	2,3
37,00 bis 44,99	37	130,0	41,50	2,76	16,41	0,80	2,30	2,5
45,00 bis 54,99	45	156,0	47,50	2,53	16,16	0,80	2,18	
55,00 bis 74,99	55	190,0	58,60	2,35	16,20	0,94	2,45	2,6
75,00 bis 89,99	75	260,0	83,20	1,98	16,89	0,80	2,33	2,8
90,00 bis 109,9	90	310,0	99,20	1,73	16,03	0,80	2,31	3,2
110,0 oder mehr	110	376,0	91,20	1,99	20,86	0,66	1,73	3,5

\*1: F05: Der Wert für das Modell, bei dem die Nennspannung bei Eckfrequenz 1 nicht 200 V beträgt, wird zum optimalen Wert, der sich vom obigen Wert unterscheidet.

■ Dreiphasiger 200-V-Fuji-Standardmotor (Forts.)

Wertebereich Motor-Nennleistung (kW) P02/A16	Magnetische Sättigung Faktor 1 P16/A30	Magnetische Sättigung Faktor 2 P17/A31	Magnetische Sättigung Faktor 3 P18/A32	Magnetische Sättigung Faktor 4 P19/A33	Magnetische Sättigung Faktor 5 P20/A34	Drehmoment- strom unter Vektorregelung P55/A55	Induzierter Spannungs- faktor unter Vektorregelung P56/A56
0,01 bis 0,09	93,8	87,5	75,0	62,5	50,0	0,20	85
0,10 bis 0,19	93,3	86,1	74,4	63,6	50,7	0,34	85
0,20 bis 0,39	89,7	81,9	66,9	54,5	43,3	0,68	85
0,40 bis 0,74	88,7	81,3	67,0	55,2	43,8	1,36	85
0,75 bis 1,49	88,3	77,7	62,6	51,8	41,1	2,55	85
1,50 bis 2,19	92,1	82,8	71,1	58,1	46,2	5,09	85
2,20 bis 3,69	85,1	74,6	61,7	50,3	39,8	7,47	85
3,70 bis 5,49	86,0	76,9	61,3	49,5	39,1	12,57	85
5,50 bis 7,49	88,6	79,2	64,9	52,7	41,8	18,68	85
7,50 bis 10,99	87,7	80,0	67,1	56,1	45,6	25,47	85
11,00 bis 14,99	91,3	83,3	69,9	58,0	47,0	37,36	85
15,00 bis 18,49	90,5	83,5	72,1	60,7	49,5	50,94	85
18,50 bis 21,99	90,7	83,0	70,7	59,9	48,7	62,83	85
22,00 bis 29,99	89,7	81,3	68,9	59,1	48,4	74,72	85
30,00 bis 36,99	90,2	81,6	68,7	57,2	45,8	101,9	85
37,00 bis 44,99	88,7	78,9	65,4	54,2	43,4	125,7	85
45,00 bis 54,99	89,0	79,7	66,8	55,4	44,4	152,8	85
55,00 bis 74,99	89,2	79,3	64,7	53,6	43,1	186,8	85
75,00 bis 89,99	88,1	78,0	64,3	54,2	42,9	254,7	85
90,00 bis 109,9	88,8	79,0	65,0	54,0	44,0	305,7	85
110,0 oder mehr	90,5	82,6	70,7	58,7	47,8	373,6	85

■ Dreiphasiger 400-V-Fuji-Standardmotor

Wertebereich Motor-Nennleistung (kW) P02/A16	Passende Motorleistung (kW)	Nennstrom (A) P03/A17 *1	Leerlaufstrom (A) P06/A20 *1	%R1 (%) P07/A21 *1	%X (%) P08/A22 *1	Nenn-Schlupf- frequenz P12/A26	Eisen- Verlustfaktor 1 P13/A27	Startmodus (Synchronisa- tions-Verzöge- rungszeit 2) H46
0,01 bis 0,09	0,06	0,22	0,20	13,79	11,75	1,77	14,00	0,5
0,10 bis 0,19	0,1	0,35	0,27	12,96	12,67	1,77	14,00	
0,20 bis 0,39	0,2	0,65	0,53	12,95	12,92	2,33	12,60	
0,40 bis 0,74	0,4	1,15	0,83	10,20	13,66	2,40	9,88	
0,75 bis 1,49	0,75	1,80	1,15	8,67	10,76	2,33	7,40	
1,50 bis 2,19	1,5	3,10	1,51	6,55	11,21	2,00	5,85	
2,20 bis 3,69	2,2	4,60	2,43	6,48	10,97	1,80	5,91	0,6
3,70 bis 5,49	3,7	7,50	3,84	5,79	11,25	1,93	5,24	0,8
5,50 bis 7,49	5,5	11,50	5,50	5,28	14,31	1,40	4,75	1,0
7,50 bis 10,99	7,5	14,50	6,25	4,50	14,68	1,57	4,03	1,2
11,00 bis 14,99	11	21,00	8,85	3,78	15,09	1,07	3,92	1,3
15,00 bis 18,49	15	27,50	10,00	3,25	16,37	1,13	3,32	2,0
18,50 bis 21,99	18,5	34,00	10,70	2,92	16,58	0,87	3,34	
22,00 bis 29,99	22	39,00	12,60	2,70	16,00	0,90	3,28	
30,00 bis 36,99	30	54,00	19,50	2,64	14,96	0,80	3,10	2,3
37,00 bis 44,99	37	65,00	20,80	2,76	16,41	0,80	2,30	2,5
45,00 bis 54,99	45	78,00	23,80	2,53	16,16	0,80	2,18	
55,00 bis 74,99	55	95,00	29,30	2,35	16,20	0,94	2,45	2,6
75,00 bis 89,99	75	130,0	41,60	1,98	16,89	0,80	2,33	2,8
90,00 bis 109,9	90	155,0	49,60	1,73	16,03	0,80	2,31	3,2
110,0 bis 131,9	110	188,0	45,60	1,99	20,86	0,66	1,73	3,5
132,0 bis 159,9	132	224,0	57,60	1,75	18,90	0,66	1,80	4,1
160,0 bis 199,9	160	272,0	64,50	1,68	19,73	0,66	1,50	4,5
200,0 bis 219,9	200	335,0	71,50	1,57	20,02	0,66	1,36	4,7
220,0 bis 249,9	220	365,0	71,80	1,60	20,90	0,58	1,25	
250,0 bis 279,9	250	415,0	87,90	1,39	18,88	0,54	1,33	5,0
280,0 bis 314,9	280	462,0	93,70	1,36	19,18		1,27	5,5
315,0 bis 354,9	315	520,0	120,0	0,84	16,68	0,45	1,81	5,6
355,0 bis 399,9	355	580,0	132,0	0,83	16,40	0,43	1,77	
400,0 bis 449,9	400	670,0	200,0	0,62	15,67	0,29	1,58	7,5
450,0 bis 499,9	450	770,0	270,0	0,48	13,03	0,23	1,84	9,8
500,0 bis 559,9	500	835,0		0,51	12,38	0,18	1,80	
560,0 bis 629,9	560	940,0		0,57	13,94	0,20	1,61	
630,0 bis 709,9	630	1050,0	355,0	0,46	11,77	0,17	1,29	10,5
710,0 oder mehr	710	1150,0	290,0	0,54	14,62	0,21	0,97	

\*1: F05: Der Wert für das Modell, bei dem die Nennspannung bei Eckfrequenz 1 nicht 400 V beträgt, wird zum optimalen Wert, der sich vom obigen Wert unterscheidet.

## ■ Dreiphasiger 400-V-Fuji-Standardmotor (Forts.)

Wertebereich Motor-Nennleistung (kW) P02/A16	Magnetische Sättigung Faktor 1 P16/A30	Magnetische Sättigung Faktor 2 P17/A31	Magnetische Sättigung Faktor 3 P18/A32	Magnetische Sättigung Faktor 4 P19/A33	Magnetische Sättigung Faktor 5 P20/A34	Drehmoment- strom unter Vektorregelung P55/A55	Induzierter Spannungs- faktor unter Vektorregelung P56/A56
0,01 bis 0,09	93,8	87,5	75,0	62,5	50,0	0,10	85
0,10 bis 0,19	93,3	86,1	74,4	63,6	50,7	0,17	85
0,20 bis 0,39	89,7	81,9	66,9	54,5	43,3	0,34	85
0,40 bis 0,74	88,7	81,3	67,0	55,2	43,8	0,68	85
0,75 bis 1,49	88,3	77,7	62,6	51,8	41,1	1,27	85
1,50 bis 2,19	92,1	82,8	71,1	58,1	46,2	2,55	85
2,20 bis 3,69	85,1	74,6	61,7	50,3	39,8	3,74	85
3,70 bis 5,49	86,0	76,9	61,3	49,5	39,1	6,28	85
5,50 bis 7,49	88,6	79,2	64,9	52,7	41,8	9,34	85
7,50 bis 10,99	87,7	80,0	67,1	56,1	45,6	12,74	85
11,00 bis 14,99	91,3	83,3	69,9	58,0	47,0	18,68	85
15,00 bis 18,49	90,5	83,5	72,1	60,7	49,5	25,47	85
18,50 bis 21,99	90,7	83,0	70,7	59,9	48,7	31,41	85
22,00 bis 29,99	89,7	81,3	68,9	59,1	48,4	37,36	85
30,00 bis 36,99	90,2	81,6	68,7	57,2	45,8	50,94	85
37,00 bis 44,99	88,7	78,9	65,4	54,2	43,4	62,83	85
45,00 bis 54,99	89,0	79,7	66,8	55,4	44,4	76,41	85
55,00 bis 74,99	89,2	79,3	64,7	53,6	43,1	93,39	85
75,00 bis 89,99	88,1	78,0	64,3	54,2	42,9	127,4	85
90,00 bis 109,9	88,8	79,0	65,0	54,0	44,0	152,8	85
110,0 bis 131,9	90,5	82,6	70,7	58,7	47,8	186,8	85
132,0 bis 159,9	90,3	81,9	69,8	57,8	46,6	211,7	90
160,0 bis 199,9	92,2	84,8	71,1	58,6	46,9	256,6	90
200,0 bis 219,9	91,9	85,5	72,3	60,0	47,6	320,8	90
220,0 bis 249,9	93,1	86,1	72,9	60,8	48,6	352,8	90
250,0 bis 279,9	92,2	84,9	72,7	60,5	48,9	400,9	90
280,0 bis 314,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	449,1	90
315,0 bis 354,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	505,2	90
355,0 bis 399,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	569,3	90
400,0 bis 449,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	641,5	90
450,0 bis 499,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	721,7	90
500,0 bis 559,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	801,9	90
560,0 bis 629,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	898,1	90
630,0 bis 709,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	1010	90
710,0 oder mehr	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	1139	90

**[ 2 ] Wenn ein Motor mit PS-Angabe über die Motorauswahl ausgewählt wird  
(Parameter P99/A39 = 1)**

■ Dreiphasiger 200-V-Motor mit PS-Angabe

Wertebereich Motor-Nennleistung (PS) P02/A16	Passende Motorleistung (PS)	Nennstrom (A) P03/A17	Leerlaufstrom (A) P06/A20	%R1 (%) P07/A21	%X (%) P08/A22	Nenn-Schlupf- frequenz P12/A26	Eisen- Verlustfaktor 1 P13/A27	Startmodus (Synchronisa- tions-Verzöge- rungszeit 2) H46
0,01 bis 0,11	0,1	0,44	0,40	13,79	11,75	2,50	14,00	0,5
0,12 bis 0,24	0,12	0,68	0,55	12,96	12,67	2,50	14,00	
0,25 bis 0,49	0,25	1,40	1,12	11,02	13,84	2,50	12,60	
0,50 bis 0,99	0,5	2,00	1,22	6,15	8,80	2,50	9,88	
1,00 bis 1,99	1	3,00	1,54	3,96	8,86	2,50	7,40	
2,00 bis 2,99	2	5,80	2,80	4,29	7,74	2,50	5,85	
3,00 bis 4,99	3	7,90	3,57	3,15	20,81	1,17	5,91	0,6
5,00 bis 7,49	5	12,6	4,78	3,34	23,57	1,50	5,24	0,8
7,50 bis 9,99	7,5	18,6	6,23	2,65	28,91	1,17	4,75	1,0
10,00 bis 14,99	10	25,3	8,75	2,43	30,78	1,17	4,03	1,2
15,00 bis 19,99	15	37,3	12,7	2,07	29,13	1,00	3,92	1,3
20,00 bis 24,99	20	49,1	9,20	2,09	29,53	1,00	3,32	2,0
25,00 bis 29,99	25	60,0	16,70	1,75	31,49	1,00	3,34	
30,00 bis 39,99	30	72,4	19,80	1,90	32,55	1,00	3,28	
40,00 bis 49,99	40	91,0	13,60	1,82	25,32	0,47	3,10	2,3
50,00 bis 59,99	50	115,0	18,70	1,92	24,87	0,58	2,30	2,5
37,00 bis 44,99	60	137,0	20,80	1,29	26,99	0,35	2,18	
75,00 bis 99,99	75	174,0	28,60	1,37	27,09	0,35	2,45	2,6
100,0 bis 124,9	100	226,0	37,40	1,08	23,80	0,23	2,33	2,8
125,0 bis 149,9	125	268,0	29,80	1,05	22,90	0,35	2,31	3,2
150,0 oder mehr	150	337,0	90,40	0,96	21,61	0,39	1,73	3,5

■ Dreiphasiger 200-V-Motor mit PS-Angabe (Forts.)

Wertebereich Motor-Nennleistung (PS) P02/A16	Magnetische Sättigung Faktor 1 P16/A30	Magnetische Sättigung Faktor 2 P17/A31	Magnetische Sättigung Faktor 3 P18/A32	Magnetische Sättigung Faktor 4 P19/A33	Magnetische Sättigung Faktor 5 P20/A34	Drehmoment- strom unter Vektorregelung P55/A55	Induzierter Spannungs- faktor unter Vektorregelung P56/A56
0,01 bis 0,11	93,8	87,5	75,0	62,5	50,0	0,21	85
0,12 bis 0,24	93,3	86,1	74,4	63,6	50,7	0,27	85
0,25 bis 0,49	89,7	81,9	66,9	54,5	43,3	0,53	85
0,50 bis 0,99	88,7	81,3	67,0	55,2	43,8	1,09	85
1,00 bis 1,99	88,3	77,7	62,6	51,8	41,1	2,21	85
2,00 bis 2,99	92,1	82,8	71,1	58,1	46,2	4,43	85
3,00 bis 4,99	85,1	74,6	61,7	50,3	39,8	6,64	85
5,00 bis 7,49	86,0	76,9	61,3	49,5	39,1	11,07	85
7,50 bis 9,99	88,6	79,2	64,9	52,7	41,8	16,60	85
10,00 bis 14,99	87,7	80,0	67,1	56,1	45,6	22,15	85
15,00 bis 19,99	91,3	83,3	69,9	58,0	47,0	33,22	85
20,00 bis 24,99	90,5	83,5	72,1	60,7	49,5	44,30	85
25,00 bis 29,99	90,7	83,0	70,7	59,9	48,7	55,37	85
30,00 bis 39,99	89,7	81,3	68,9	59,1	48,4	66,45	85
40,00 bis 49,99	90,2	81,6	68,7	57,2	45,8	88,60	85
50,00 bis 59,99	88,7	78,9	65,4	54,2	43,4	110,7	85
37,00 bis 44,99	89,0	79,7	66,8	55,4	44,4	132,9	85
75,00 bis 99,99	89,2	79,3	64,7	53,6	43,1	166,1	85
100,0 bis 124,9	88,1	78,0	64,3	54,2	42,9	221,5	85
125,0 bis 149,9	88,8	79,0	65,0	54,0	44,0	276,9	85
150,0 oder mehr	90,5	82,6	70,7	58,7	47,8	332,2	85

■ Dreiphasiger 400-V-Motor mit PS-Angabe

Wertebereich Motor-Nennleistung (PS) P02/A16	Passende Motorleistung (PS)	Nennstrom (A) P03/A17	Leerlaufstrom (A) P06/A20	%R1 (%) P07/A21	%X (%) P08/A22	Nenn-Schlupf- frequenz P12/A26	Eisen- Verlustfaktor 1 P13/A27	Startmodus (Synchronisa- tions-Verzöge- rungszeit 2) H46
0,01 bis 0,11	0,1	0,22	0,20	13,79	11,75	2,50	14,00	0,5
0,12 bis 0,24	0,12	0,34	0,27	12,96	12,67	2,50	14,00	
0,25 bis 0,49	0,25	0,70	0,56	11,02	13,84	2,50	12,60	
0,50 bis 0,99	0,5	1,00	0,61	6,15	8,80	2,50	9,88	
1,00 bis 1,99	1	1,50	0,77	3,96	8,86	2,50	7,40	
2,00 bis 2,99	2	2,90	1,40	4,29	7,74	2,50	5,85	
3,00 bis 4,99	3	4,00	1,79	3,15	20,81	1,17	5,91	0,6
5,00 bis 7,49	5	6,30	2,39	3,34	23,57	1,50	5,24	0,8
7,50 bis 9,99	7,5	9,30	3,12	2,65	28,91	1,17	4,75	1,0
10,00 bis 14,99	10	12,7	4,37	2,43	30,78	1,17	4,03	1,2
15,00 bis 19,99	15	18,7	6,36	2,07	29,13	1,00	3,92	1,3
20,00 bis 24,99	20	24,6	4,60	2,09	29,53	1,00	3,32	2,0
25,00 bis 29,99	25	30,0	8,33	1,75	31,49	1,00	3,34	
30,00 bis 39,99	30	36,2	9,88	1,90	32,55	1,00	3,28	
40,00 bis 49,99	40	45,5	6,80	1,82	25,32	0,47	3,10	2,3
50,00 bis 59,99	50	57,5	9,33	1,92	24,87	0,58	2,30	2,5
60,00 bis 74,99	60	68,7	10,4	1,29	26,99	0,35	2,18	
75,00 bis 99,99	75	86,9	14,3	1,37	27,09	0,35	2,45	2,6
100,0 bis 124,9	100	113,0	18,7	1,08	23,80	0,23	2,33	2,8
125,0 bis 149,9	125	134,0	14,9	1,05	22,90	0,35	2,31	3,2
150,0 bis 174,9	150	169,0	45,2	0,96	21,61	0,39	1,73	3,5
175,0 bis 199,9	175	188,5	45,2	0,96	21,61	0,39	1,80	4,1
200,0 bis 249,9	200	231,0	81,8	0,72	20,84	0,23	1,50	4,5
250,0 bis 299,9	250	272,0	41,1	0,71	18,72	0,35	1,36	4,7
300,0 bis 324,9	300	323,0	45,1	0,53	18,44	0,23	1,25	
325,0 bis 349,9	325	342,9	45,1	0,53	18,44	0,23	1,33	5,0
350,0 bis 399,9	350	375,0	68,3	0,99	19,24	0,46	1,27	5,5
400,0 bis 449,9	400	429,0	80,7	1,11	18,92	0,46	1,81	5,6
450,0 bis 499,9	450	481,0	85,5	0,95	19,01	0,48	1,77	
500,0 bis 599,9	500	534,0	99,2	1,05	18,39	0,45	1,58	7,5
600,0 bis 699,9	600	638,0	140,0	0,85	18,38	0,39	1,84	9,8
700,0 bis 749,9	700						1,70	
750,0 bis 799,9	750							
800,0 oder mehr	800						10,5	

■ Dreiphasiger 400-V-Motor mit PS-Angabe (Forts.)

Wertebereich Motor-Nennleistung (PS) P02/A16	Magnetische Sättigung Faktor 1 P16/A30	Magnetische Sättigung Faktor 2 P17/A31	Magnetische Sättigung Faktor 3 P18/A32	Magnetische Sättigung Faktor 4 P19/A33	Magnetische Sättigung Faktor 5 P20/A34	Drehmoment- strom unter Vektorregelung P55/A55	Induzierter Spannungs- faktor unter Vektorregelung P56/A56
0,01 bis 0,11	93,8	87,5	75,0	62,5	50,0	0,10	85
0,12 bis 0,24	93,3	86,1	74,4	63,6	50,7	0,13	85
0,25 bis 0,49	89,7	81,9	66,9	54,5	43,3	0,27	85
0,50 bis 0,99	88,7	81,3	67,0	55,2	43,8	0,55	85
1,00 bis 1,99	88,3	77,7	62,6	51,8	41,1	1,11	85
2,00 bis 2,99	92,1	82,8	71,1	58,1	46,2	2,21	85
3,00 bis 4,99	85,1	74,6	61,7	50,3	39,8	3,32	85
5,00 bis 7,49	86,0	76,9	61,3	49,5	39,1	5,54	85
7,50 bis 9,99	88,6	79,2	64,9	52,7	41,8	8,30	85
10,00 bis 14,99	87,7	80,0	67,1	56,1	45,6	11,07	85
15,00 bis 19,99	91,3	83,3	69,9	58,0	47,0	16,61	85
20,00 bis 24,99	90,5	83,5	72,1	60,7	49,5	22,15	85
25,00 bis 29,99	90,7	83,0	70,7	59,9	48,7	27,69	85
30,00 bis 39,99	89,7	81,3	68,9	59,1	48,4	33,22	85
40,00 bis 49,99	90,2	81,6	68,7	57,2	45,8	44,30	85
50,00 bis 59,99	88,7	78,9	65,4	54,2	43,4	55,37	85
60,00 bis 74,99	89,0	79,7	66,8	55,4	44,4	66,45	85
75,00 bis 99,99	89,2	79,3	64,7	53,6	43,1	83,06	85
100,0 bis 124,9	88,1	78,0	64,3	54,2	42,9	110,7	85
125,0 bis 149,9	88,8	79,0	65,0	54,0	44,0	138,4	85
150,0 bis 174,9	90,5	82,6	70,7	58,7	47,8	166,1	85
175,0 bis 199,9	90,3	81,9	69,8	57,8	46,6	183,0	90
200,0 bis 249,9	92,2	84,8	71,1	58,6	46,9	209,2	90
250,0 bis 299,9	91,9	85,5	72,3	60,0	47,6	261,5	90
300,0 bis 324,9	93,1	86,1	72,9	60,8	48,6	313,8	90
325,0 bis 349,9	92,2	84,9	72,7	60,5	48,9	339,9	90
350,0 bis 399,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	366,1	90
400,0 bis 449,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	418,4	90
450,0 bis 499,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	470,7	90
500,0 bis 599,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	523,0	90
600,0 bis 699,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	627,6	90
700,0 bis 749,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	732,2	90
750,0 bis 799,9	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	784,0	90
800,0 oder mehr	92,7	85,6	72,9	60,9	48,9	837,0	90

### 5.3 Beschreibung der Parameter

Dieser Abschnitt enthält eine detaillierte Beschreibung der Parameter. Grundsätzlich werden alle Parameter nach ihrer Gruppe in numerischer Reihenfolge erläutert. Parameter, die eng mit einer Funktion verbunden sind, werden jedoch im ersten Abschnitt zusammen erläutert.

#### 5.3.1 F-Parameter (Grundfunktionen)

F00	Parameterschutz
-----	-----------------

Mit dieser Funktion werden die aktuell festgelegten Werte geschützt. Jegliche Änderungen an Parameterwerten (außer F00) und Sollwerten (Frequenzeinstellung, PID-Sollwert) über die Tasten   am Bedienteil werden nicht zugelassen.

Werte für F00	Änderung des Parameters		Ändern der digitalen Sollwerte mit den Tasten  
	Änderung über Bedienteil	Änderung über Kommunikationsverbindung	
0	Zulässig	Zulässig	Zulässig
1	Nicht zulässig *	Zulässig	Zulässig
2	Zulässig	Zulässig	Nicht zulässig
3	Nicht zulässig *	Zulässig	Nicht zulässig

\*Unter Parameterschutz ist es grundsätzlich nicht möglich, Parameter über das Bedienteil zu ändern. Der Parameter F00 ist jedoch davon ausgenommen.

Der Wert von F00 kann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten  +  oder  +  geändert werden.

Im Zusammenhang mit dem Parameterschutz steht auch die Funktion „Bearbeitung von Parametern zulassen (Wertänderung aktiviert) (WE-KP)\*“ zur Verfügung. Sie kann einer Digitaleingangsklemme zugewiesen werden ( Parameter E01 bis E05, Wert = 19).

Wenn diese Funktion mit F00 kombiniert wird, funktioniert der Parameterschutz wie folgt:

Eingangssignal WE-KP	Änderung des Parameters	
	Änderung über Bedienteil	Änderung über Kommunikationsverbindung
AUS	Nicht zulässig	Zulässig
EIN	Gemäß Einstellung von F00	



- Wenn „Wertänderung mittels Bedienteil aktivieren“ [WE-KP] irrtümlich einer Digitaleingangsklemme zugewiesen wurde, sind keine Änderungen an Parametern möglich. Wechseln Sie in diesem Fall nach Einschalten der Klemme, der die Funktion „WE-KP“ vorübergehend zugewiesen wurde, und der Klemme [CM] zu einer anderen Funktion.
- WE-KP ist das Signal zur Aktivierung von Änderungen an Parametern. Es handelt sich dabei nicht um die Funktion zum Schutz der Frequenzeinstellung und des PID-Sollwertes bei Betätigung der Tasten  und .

<b>F01</b>	<p><b>Frequenzeinstellung 1</b></p> <p><b>Zugehörige Parameter:</b></p> <p><b>F18 Frequenzoffset (für Frequenzeinstellung 1)</b></p> <p><b>C30 Frequenzeinstellung 2</b></p> <p><b>C31 bis C35 Einstellung Analogeingang (Klemme [12])</b></p> <p><b>C36 bis C39 Einstellung Analogeingang (Klemme [C1] (Funktion C1))</b></p> <p><b>C40 Klemme [C1] (Funktion C1) (Auswahl Wertebereich / Polarität)</b></p> <p><b>C41 bis C45 Einstellung Analogeingang (Klemme [C1] (Funktion V2))</b></p> <p><b>C55 bis C56 Einstellung Analogeingang (Klemme [12])</b> (Frequenzoffset-Offsetbezugspunkt)</p> <p><b>C61 bis C62 Einstellung Analogeingang (Klemme [C1] (Funktion C1))</b> (Frequenzoffset-Offsetbezugspunkt)</p> <p><b>C67 bis C68 Einstellung Analogeingang (Klemme [C1] (Funktion V2))</b> (Frequenzoffset-Offsetbezugspunkt)</p> <p><b>C50 Frequenzoffset (für Frequenzeinstellung 1) (Offsetbezugspunkt)</b></p> <p><b>H61 Auswahl Anfangswert UP/DOWN-Steuerung</b></p> <p><b>d59, d61 bis d63 Befehl (Impulsfolgen-Eingang)</b></p>
------------	--

Wählen Sie die Einstellmethode für die Frequenzeinstellung aus. Legen Sie die Frequenzeinstellung 1 mit Parameter F01 und die Frequenzeinstellung 2 mit Parameter C30 fest.

Werte F01, C30	Befehlsquelle
0	Frequenzeinstellung über Bedienteil (wählen Sie die Einstellmethode anhand der folgenden Beschreibungen).
1	Einstellung über an Klemme [12] eingegebenen Spannungswert (0 bis ±10 V DC, max. Ausgangsfrequenz /DC ±10 V)
2	Einstellung über an Klemme [C1] eingegebenen Stromwert (Funktion C1) (4 bis 20 mA DC oder 0 bis 20 mA DC, max. Ausgangsfrequenz / 20 mA DC) (Auf der Steuerungsplatine Schiebeschalter SW4 auf Seite [AI], SW3 auf Seite [C1] stellen (Werkseinstellung).) (Funktion C1 muss durch E59=0 ausgewählt werden (Werkseinstellung).) (PTC-Eingangsfunktion muss durch H26=0 deaktiviert werden.)
3	Einstellung durch an Klemme [12] eingegebenes Additionsergebnis (0 bis ±10 V DC, max. Ausgangsfrequenz /±10 V DC) und an Klemme [C1] eingegebenen Stromwert (Funktion C1) (4 bis 20 mA DC oder 0 bis 20 mA DC, max. Ausgangsfrequenz/20 mA DC). Wenn das Additionsergebnis die max. Ausgangsfrequenz erreicht oder übersteigt, wird es durch die max. Ausgangsfrequenz begrenzt.
5	Einstellung über an Klemme [C1] eingegebenen Spannungswert (Funktion V2) (0 bis ±10 V DC, max. Ausgangsfrequenz/±10 V DC) (Auf der Steuerungsplatine Schiebeschalter SW4 auf Seite [AI] (Werkseinstellung), SW3 auf Seite [V2] stellen.) (Funktion V2 muss durch E59 = 1 ausgewählt werden.) (PTC-Eingangsfunktion muss durch H26 = 0 deaktiviert werden.)
7	Einstellung durch die der Digitaleingangsklemme zugewiesenen Befehle UP und DOWN. Die Befehle UP (Wert = 17) und DOWN (Wert = 18) müssen den Digitaleingangsklemmen [X1] bis [X5] zugewiesen werden. (E01 bis E05)
8	Frequenzeinstellung über Bedienteil (mit Funktion für ausgleichs-/stoßfreies Schalten)
10	Einstellung durch Musterbetrieb (C21 bis C28)
11	Schnittstellenkarte Digitaleingang/-ausgang (Option) aktivieren. (Einzelheiten hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung für die Digitaleingangs-/ausgangs-Schnittstellenkarte.)
12	Einstellung durch Impulsfolgen-Eingang „PIN“ (Wert = 48), der der Digitaleingangsklemme [X5] zugewiesenen wurde, oder über optionale PG-Schnittstellenkarte. Hinweis: Bei Verwendung von Klemme X5 als Impulsfolgen-Eingang kann das Signal durch Störungen beeinträchtigt werden, die von anderen Leitungen ausgehen. Halten Sie andere Leitungen so weit wie möglich von der Leitung zu Klemme X5 entfernt.

## Einstellmethode für den Frequenzsollwert

### [ 1 ] Frequenzeinstellung über Bedienteil (F01 = 0 (Werkseinstellung), 8)

- (1) Stellen Sie den Wert von Parameter F01 auf „0“ oder „8“. Wenn sich das Bedienteil im Programmiermodus oder Alarmmodus befindet, ist es nicht möglich, die Frequenzeinstellung mit den Tasten /  vorzunehmen. Wechseln Sie in den Betriebsmodus, um die Frequenzeinstellung mit den Tasten /  zu ermöglichen.
- (2) Durch Drücken der Taste /  wird der Frequenzsollwert angezeigt, und die niederwertigste Stelle des Frequenzsollwertes blinkt.
- (3) Durch erneutes Drücken der Taste /  kann der Frequenzsollwert geändert werden. Drücken Sie die Taste , um die eingestellte Frequenz zu speichern. (E64=0: Werkseinstellung). Wenn die Frequenz gespeichert wurde, kann der Betrieb nach dem nächsten Einschalten der Spannungsversorgung mit der gespeicherten Frequenz erfolgen.



- Neben der oben genannten Speichermethode können die Werte für die Frequenzeinstellung auch automatisch gespeichert werden (Parameter E64 = 0).
- Solange der Wert des Parameters F01 auf „0“ oder „8“ eingestellt ist, ist es bei Auswahl einer anderen Frequenzeinstellmethode als der Frequenzeinstellung 1 (Frequenzeinstellung 2, Kommunikation oder Festfrequenz) nicht möglich, die Sollwerteinstellung mit den Tasten /  zu ändern, auch wenn sich das Bedienteil im Betriebsmodus befindet. In diesem Fall wird durch Drücken der Tasten /  der aktuell ausgewählte Frequenzsollwert angezeigt.
- Wenn die Frequenzeinstellung mit den Tasten /  vorgenommen wird, blinkt die niedrigstwertige Stelle, und der Wert wird beginnend mit der niedrigstwertigen Stelle geändert. Die zu ändernde Stelle wechselt anschließend schrittweise bis zur höchsten Stelle.
- Um Einstellungen wie die des Frequenzsollwertes vorzunehmen, drücken Sie einmal / . Wenn die niedrigstwertige Stelle blinkt, drücken Sie die Taste , und die blinkende Stelle wechselt. Auf diese Weise können große Zahlen einfach geändert werden. Dieser Vorgang wird als Cursor-Bewegung bezeichnet.
- Durch Einstellen des Wertes von Parameter F01 auf „8“ wird die Funktion für ausgleichs-/stoßfreies Schalten aktiviert. Wenn Sie zur Frequenzeinstellung von einem anderen Einstellmodus auf das Bedienteil umschalten, wird als Anfangswert für die Frequenzeinstellung mit dem Bedienteil der Wert vor dem Umschalten übernommen. Durch Verwendung dieser Funktion kann der Betrieb auch beim Umschalten der Frequenzeinstellung sanft erfolgen.

**[ 2 ] Einstellung des Frequenzsollwertes über einen Analogeingang (F01 = 1 bis 3, 5)**

Es ist möglich, eine beliebige Frequenzeinstellung über die Analogeingänge festzulegen (Spannungswert für Klemme [12] oder Klemme [C1] (Funktion V2) oder Stromwert für Klemme [C1] (Funktion C1)). Dazu werden die Werte mit der Verstärkung multipliziert, und der Frequenzoffset wird addiert. Die Polarität kann ausgewählt werden, und die Filterzeitkonstante und der Offset sind einstellbar.

Einstellungskonstanten für Frequenzeinstellung 1

F01-Wert	Eingangsklemme	Eingangsbereich	Frequenzoffset		Verstärkung		Polaritätsauswahl	Filter	Offset
			Frequenzoffset	Bezugspunkt	Verstärkung	Bezugspunkt			
1	[12]	0 bis +10 V, -10 bis +10 V	F18	C50	C32	C34	C35	C33	C31
2	[C1] (Funktion C1)	4 bis 20 mA 0 bis 20 mA	F18	C50	C37	C39	C40	C38	C36
3	[12] + [C1] (Funktion C1) (Einstellung durch Ergebnis der Addition)	0 bis +10 V, -10 bis +10 V	F18	C50	C32	C34	C35	C33	C31
		4 bis 20 mA 0 bis 20 mA	F18	C50	C37	C39	C40	C38	C36
5	[C1] (Funktion V2)	0 bis +10 V	F18	C50	C42	C44	C45	C43	C41

Einstellungskonstanten für Frequenzeinstellung 2

C30-Wert	Eingangsklemme	Eingangsbereich	Frequenzoffset		Verstärkung		Polaritätsauswahl	Filter	Offset
			Frequenzoffset	Bezugspunkt	Verstärkung	Bezugspunkt			
1	[12]	0 bis +10 V, -10 bis +10 V	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31
2	[C1] (Funktion C1)	4 bis 20 mA 0 bis 20 mA	C61	C62	C37	C39	C40	C38	C36
3	[12] + [C1] (Funktion C1) (Einstellung durch Ergebnis der Addition)	0 bis +10 V, -10 bis +10 V	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31
		4 bis 20 mA 0 bis 20 mA	C61	C62	C37	C39	C40	C38	C36
5	[C1] (Funktion V2)	0 bis +10 V	C67	C68	C42	C44	C45	C43	C41

■ **Offset (C31, C36, C41)**

Mit C31, C36 bzw. C41 konfigurieren Sie ein Offset für einen analogen Spannungs- /Stromeingang. Der Offset gilt auch für Signale von einem externen Gerät.

■ **Filter (C33, C38, C43)**

C33, C38 und C43 stellen die Filterzeitkonstanten für Spannung und Strom des Analogeingangs bereit. 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 erhöhen Sie die Zeitkonstante.

■ **Klemme [12] / Polaritätsauswahl (C35)**

C35 konfiguriert die Polarität und damit den Eingangsbereich für die Analogeingangsspannung.

Werte für C35	Modi für Eingangsklemmen
0	-10 bis +10 V
1	0 bis +10 V (ein negativer Wert der Spannung wird als 0 V behandelt)

■ Bereich Klemme [C1] (Funktion C1) / Polaritätsauswahl (C40)

Werte für C40	Eingangsbereich der Klemme	Handhabung bei einem als Minus konfigurierten Frequenzoffsetwert
0	4 bis 20 mA (Werkseinstellung)	Begrenzung unter Nullpunkt mit 0
1	0 bis 20 mA	
10	4 bis 20 mA	Aktivierung unter Nullpunkt als Minuswert
11	0 bis 20 mA	

■ Polaritätsauswahl Klemme [C1] (Funktion V2) (C45)

Werte für C45	Modi für Eingangsklemmen
0	0 bis +10 V Bei einem als Minus konfigurierten Frequenzoffsetwert Aktivierung unter Nullpunkt als Minuswert.
1	0 bis +10 V (Werkseinstellung) Bei einem als Minus konfigurierten Frequenzoffsetwert Begrenzung unter Nullpunkt durch 0.

Zur Verwendung von Klemme [C1] als Funktion C1, Funktion V2 und PTC-Funktion sind die folgenden Einstellungen erforderlich.

Klemme [C1]	SW3	SW4	E59	H26	C40
Bei Verwendung der Funktion C1 (4 bis 20 mA)	C1-Seite	AI-Seite	0	0	0,10
Bei Verwendung der Funktion C1 (0 bis 20 mA)	C1-Seite	AI-Seite	0	0	1,11
Bei Verwendung der Funktion V2 (0 bis +10 V)	V2-Seite	AI-Seite	1	0	Nicht relevant
Bei Verwendung der PTC-Funktion	C1-Seite	PTC-Seite	Nicht relevant	1, 2	Nicht relevant

Weitere Einzelheiten zu SW3 und SW4 finden Sie in Kapitel 2, Abschnitt 2.2.8.

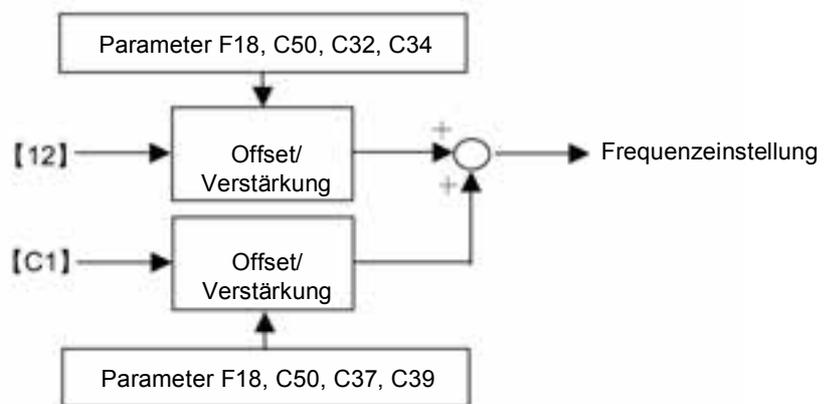
Achtung: Falls die obigen Schalteinstellungen nicht korrekt ausgeführt wurden, sind die Frequenzeinstellungen für den Umrichter nicht vorhersehbar.

■ Verstärkung-Frequenzoffset

Klemme	<Frequenzeinstellung 1: F01>	<Frequenzeinstellung 2: C30>
[12]		
[C1] (Funktion C1)		
[C1] (Funktion V2)		



Bei [12] + [C1] (Funktion C1) (Einstellung durch Ergebnis der Addition) werden Frequenzoffset und Verstärkung einzeln auf [12] und [C1] (Funktion C1) angewandt und zum Frequenzeinstellungswert des Ergebnisses hinzugegerechnet.



Für Einzelpolarität (Klemme [12] (C35=1), Klemme [C1] (Funktion C1), Klemme [C1] (Funktion V2)

Wie das obige Diagramm zeigt, ist es möglich, für den Frequenzsollwert und Analogeingang der Frequenzeinstellung 1 eine beliebige Beziehung festzulegen. Dies geschieht mithilfe von Punkt A (bestimmt durch den Frequenzoffset (F18) und den Offsetbezugspunkt (C50)) sowie Punkt B (bestimmt durch die Verstärkung für die einzelnen Analogeingänge und den Verstärkungsbezugspunkt (C32 und C34, C37 und C39 sowie C42 und C44)).

Für den Frequenzsollwert und Analogeingang der Frequenzeinstellung 2 (C30) kann eine beliebige Beziehung festgelegt werden. Dies geschieht mithilfe von Punkt A (bestimmt durch den Frequenzoffset und den Offsetbezugspunkt (C55 und C56, C61 und C62 sowie C67 und C68)) sowie Punkt B (bestimmt durch die Verstärkung für die einzelnen Analogeingänge und den Verstärkungsbezugspunkt (C32 und C34, C37 und C39 sowie C42 und C44)).

Für die Werte des Frequenzoffsets und der Verstärkung wird jeweils 100 % als maximale Frequenz zugrunde gelegt. Die Werte des Frequenzoffset-Bezugspunktes und des Verstärkungsbezugspunktes werden mit dem Skalenendwert des Analogeingangs (10 V oder 20 mA) als 100 % eingerichtet.

Durch Einstellen eines Minuswertes für den Frequenzoffset ist es auch bei unipolarem Analogeingang möglich, eine bipolare Frequenzeinstellung vorzunehmen. Für Klemme [C1] (Funktion C1) wird C40 auf 10 oder 11 gesetzt, und für Klemme [C1] (Funktion V2) wird C45 auf 1 gesetzt. Dadurch erhält die Frequenzeinstellung am Analogeingang am Nullpunkt oder niedriger eine negative Polarität. Dadurch wird es möglich, den Vorwärts- und Rückwärtsbetrieb allein durch Analogbefehle zu steuern.



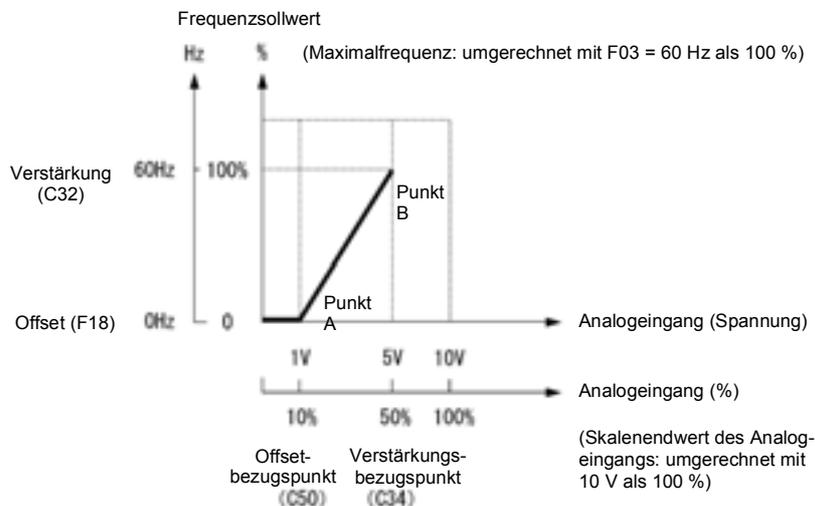
<Frequenzeinstellung 1: F01>

- Analogeingang mit dem Wert des Offsetbezugspunktes oder einem niedrigeren Wert (C50) wird durch den Frequenzoffset begrenzt (F18).
- Entspricht der für den Offsetbezugspunkt (C50) eingestellte Wert  $\geq$  den einzelnen Verstärkungsbezugspunkten (C34, C39, C44), wird dies als inkorrekte Einstellung gewertet, und der Wert wird auf 0 Hz gesetzt.

<Frequenzeinstellung 2: C30>

- Ein Analogeingang mit dem Wert des Offsetbezugspunktes oder einem niedrigeren Wert (C56, C62 oder C68) wird durch den Frequenzoffsetwert (C55, C61 oder C67) begrenzt.
- Ist der für den Offsetbezugspunkt (C56, C62, C68) eingestellte Wert  $\geq$  die einzelnen Verstärkungsbezugspunkte (C34, C39, C44), wird dies als inkorrekte Einstellung gewertet, und der Wert wird auf 0 Hz gesetzt.

Beispiel: Bei Einstellung des Frequenzsollwertes auf 0 bis 60 Hz durch den Analogeingang (Klemme [12]) 1 bis 5 V (bei Maximalfrequenz F03 = 60 Hz)



(Punkt A)

Um den Frequenzsollwert auf 0 Hz zu setzen, wenn der Analogeingang 1 V ist, stellen Sie den Frequenzoffset (F18) auf 0 % ein. In diesem Fall muss 1 V zum Offsetbezugspunkt werden. 1 V entspricht 10 % des Skalenendwertes von 10 V für Klemme [12]. Stellen Sie daher den Offsetbezugspunkt (C50) auf 10 % ein.

(Punkt B)

Um den Frequenzsollwert so einzustellen, dass die Frequenz am höchsten ist, wenn der Analogeingang 5 V ist, stellen Sie die Verstärkung (C32) auf 100 % ein. In diesem Fall muss 5 V zum Verstärkungsbezugspunkt werden. 5 V entspricht 50 % des Skalenendwertes von 10 V für Klemme [12]. Stellen Sie daher den Verstärkungsbezugspunkt (C34) auf 50 % ein.

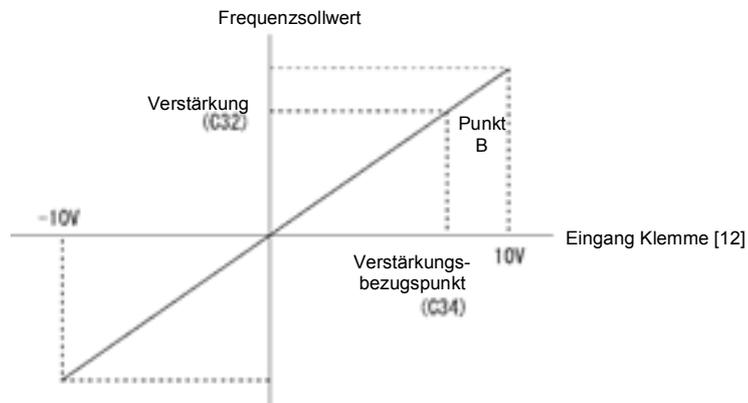


Die Einstellmethode ohne Änderung des Bezugspunktes und unter individueller Verwendung von Verstärkung und Frequenzoffset entspricht der Vorgehensweise beim älteren Fuji-Umrichtermodell.

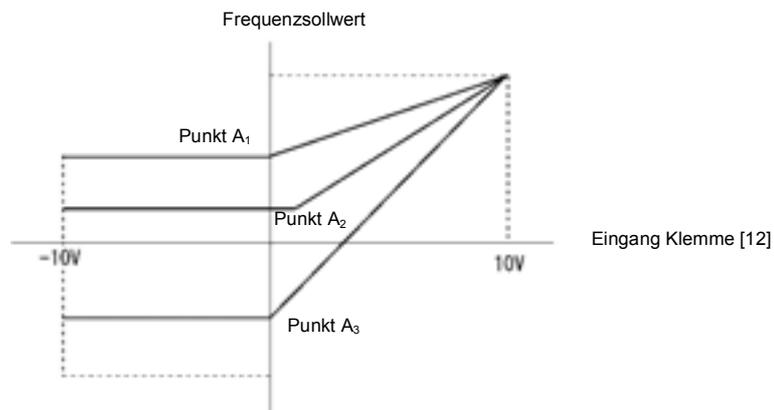
**Für Bipolareingang (Klemme [12] (C35 = 0))**

Durch Einstellen von Parameter C35 auf „0“ kann Klemme [12] als Bipolareingang (-10 V bis +10 V) verwendet werden.

Wenn sowohl der Frequenzoffset (F18) als auch der Offsetbezugspunkt (C50) auf „0“ gesetzt ist, werden Vorwärts- und Rückwärtsbefehl symmetrisch ausgegeben (siehe Diagramm unten).



- Wenn für Frequenzoffset (F18) und Offsetbezugspunkt (C50) ein beliebiger Wert eingestellt ist (Punkt A1, A2 und A3 usw.), wird der Offset durch den Frequenzoffset-Wert (F18) bestimmt (siehe Diagramm unten).

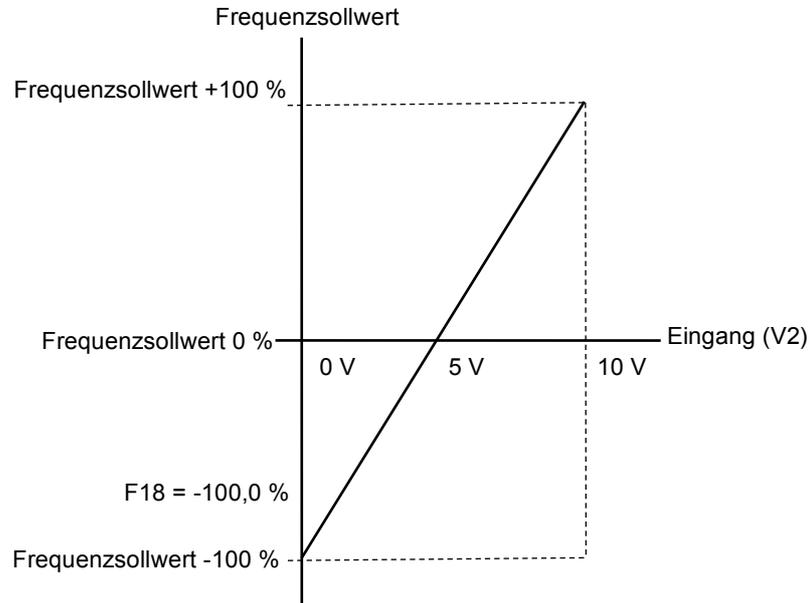


- Zur Eingabe einer bipolaren Analogspannung (0 bis  $\pm 10$  V DC) am Analogeingang (Klemme [12]) muss der Parameter C35 auf „0“ eingestellt werden. Wenn der Wert von C35 „1“ lautet, sind ausschließlich Werte von 0 bis +10 V DC wirksam. Negative Polaritätseingänge mit 0 bis -10 V DC werden als 0 (null) V berücksichtigt.
- Wenn beim Einstellen des Frequenzsollwertes ein anderer Betriebsparameter als die Frequenz (Hz) angezeigt wird, ändern Sie entsprechend die Einstellung für den Drehzahlmonitor unter E48.

**Verwendung des unipolaren Analogeingangs als bipolaren Eingang (Klemme [C1] (Funktion C1) (C40 = 10, 11), Klemme [C1] (Funktion V2) (C45 = 0))**

Stellen Sie für Funktion C1 C40 = 10, 11 und für Funktion V2 C45 = 0 ein. Durch Einstellen eines Minuswertes für den Frequenzoffset kann ein negativer Frequenzsollwert erreicht werden.

Im folgenden Diagramm ist ein Beispiel für die Frequenzeinstellung durch Funktion V2 dargestellt. Der Frequenzoffsetwert ist auf -100 % gesetzt.



**[ 3 ] Frequenzeinstellung durch Digitaleingangssignal UP/DOWN (F01 = 7)**

Wenn als Frequenzeinstellung die UP/DOWN-Steuerung ausgewählt ist und der Klemmenbefehl UP oder DOWN mit dem Betriebsbefehl eingeschaltet wird, steigt die Ausgangsfrequenz innerhalb eines Bereiches von 0 Hz bis zur Maximalfrequenz an oder nimmt entsprechend ab.

Um die Frequenzeinstellung mit der UP/DOWN-Steuerung vorzunehmen, muss der Wert des Parameters F01 auf „7“ gesetzt werden, und Sie müssen den UP-Befehl [UP] sowie den DOWM-Befehl [DOWM] den Digitaleingangsklemmen zuweisen. (📖 Parameter E01 bis E05 Wert = 17, 18)

Eingangssignal UP	Eingangssignal DOWN	Aktion
Wert = 17	Wert = 18	
AUS	AUS	Die Ausgangsfrequenz wird gehalten.
EIN	AUS	Erhöhung der Ausgangsfrequenz durch aktuell ausgewählte Beschleunigungszeit
AUS	EIN	Verringerung der Ausgangsfrequenz durch aktuell ausgewählte Verzögerungszeit
EIN	EIN	Die Ausgangsfrequenz wird gehalten.

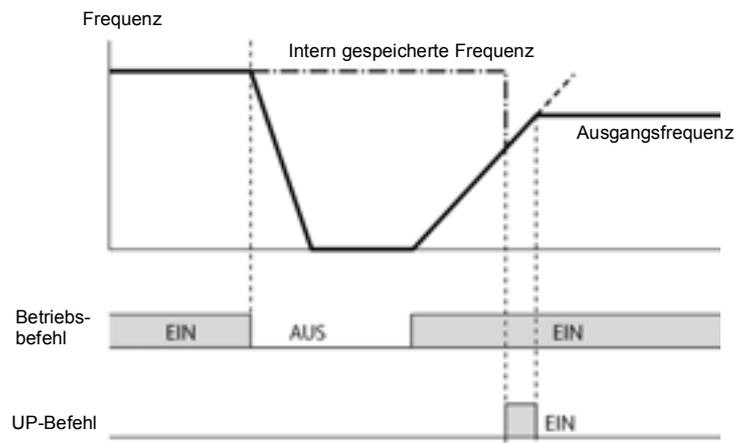
■ **Auswahl des Anfangswertes für die UP/DOWN-Steuerung**

Einstellung des Anfangswertes für den Frequenzsollwert beim Starten der UP/DOWN-Steuerung.

Werte für H61	Anfangswert für die Frequenzeinstellung beim Starten der UP/DOWN-Steuerung.
0	Modus zur Festeinstellung auf „0“ Beim Wiederanlauf des Betriebs (auch, wenn die Spannungsversorgung für den Umrichter eingeschaltet wird), wird der Anfangswert der Frequenzeinstellung über die UP/DOWN-Steuerung auf „0“ gesetzt. Erhöhen Sie die Drehzahl mit dem UP-Befehl.
1	Dies ist der Modus zum Einstellen des Frequenzsollwertes gemäß der vorherigen UP/DOWN-Steuerung als Anfangswert. Der Umrichter speichert die mithilfe der UP/DOWN-Steuerung eingestellte Ausgangsfrequenz und startet den Steuerbetrieb beim nächsten Wiederanlauf (einschließlich des Einschaltens der Netzspannung) mit der vorherigen Betriebsfrequenz.



Bevor die interne Frequenz beim Wiederanlauf des Betriebs die vorherige Ausgangsfrequenz erreicht, wird bei Eingabe eines UP/DOWN-Befehls die Ausgangsfrequenz zu diesem Zeitpunkt gespeichert, und die UP/DOWN-Steuerung beginnt ausgehend vom entsprechenden Wert. Der Wert der vorherigen Ausgangsfrequenz wird auf diese Weise überschrieben und gelöscht.



**< Anfangswert der UP/DOWN-Steuerung beim Wechsel der Einstellmethode für die Frequenzeinstellung >**

Die folgende Tabelle zeigt den Anfangswert bei Auswahl der UP/DOWN-Steuerung als Methode für die Frequenzeinstellung.

Einstellmethode vor dem Wechsel	Schaltsignal	Anfangswert für UP/DOWN-Steuerung	
		H61 = 0	H61 = 1
Andere Einstellung als UP/DOWN (F01, C30)	Frequenzeinstellung 2/ Frequenzeinstellung 1	Frequenzsollwert durch Einstellen der Methode vor dem Schalten	
PID-Regler	PID-Abbruch	Frequenzsollwert durch PID-Regelung (PID-Ausgang)	
Festfrequenz	Festfrequenzauswahl	Frequenzsollwert durch Einstellen der Methode vor dem Schalten	Frequenzsollwert durch vorherige UP/DOWN-Steuerung
Kommunikation	Auswahl Verbindungsbetrieb		

**[ 4 ] Frequenzeinstellung unter Verwendung von Digitaleingängen (optionale DIO-Schnittstellenkarte) (F01 = 11)**

Es besteht auch die Möglichkeit, die Frequenzeinstellung über Binärdaten (Bits 8, 12) oder BCD-Code mithilfe der optionalen DIO-Schnittstellenkarte (OPC-DIO) vorzunehmen. Einzelheiten finden Sie in der Bedienungsanleitung für die Digitaleingangs-/ausgangs-Schnittstellenkarte.

**[ 5 ] Frequenzeinstellung durch Impulsfolgen-Eingang (F01 = 12)**

■ **Auswahl des Formats für den Impulsfolgen-Eingang (d59)**

Die Frequenzeinstellung für den Umrichter kann über eine Impulsfolge vorgegeben werden. Das Format der Impulsfolge wird in Parameter d59 eingestellt. Es stehen drei Arten von Formaten zur Verfügung: (1) Impulsfolgen-Zeichen/Impulsfolgen-Eingang, (2) Impuls für Vorwärtsdrehung/Impuls für Rückwärtsdrehung und (3) Phasen A und B mit einer Phasendifferenz von 90 Grad. Wenn keine optionale PG-Schnittstellenkarte eingebaut ist, ignoriert der Umrichter die Einstellung von Parameter d59 und akzeptiert nur das Impulsfolgen-Zeichen bzw. den Impulsfolgen-Eingang.

In der folgenden Tabelle sind die Impulsfolgen-Formate und zugehörigen Betriebsarten aufgeführt.

Impulsfolgen-Eingangsformat ausgewählt mit d59	Betriebsübersicht
0: Frequenz und Richtung	Frequenz-/Drehzahlbefehl wird entsprechend der Impulsfolgen-Rate für den Umrichter angegeben. Das Impulsfolgen-Zeichen gibt die Polarität des Frequenz-/Drehzahlbefehls an. <ul style="list-style-type: none"> <li>Für Umrichter ohne optionale PG-Schnittstellenkarte Impulsfolgen-Eingang: PIN zugewiesen an Digitalklemme [X5] (Wert = 48) Impulsfolgen-Zeichen: SIGN zugewiesen an andere Digitalklemme als [X5] (Wert = 49) Wenn kein Zeichen zugewiesen ist, wird eine positive Polarität für den Impulsfolgen-Eingang verwendet.</li> </ul>
1: Vorwärts- und Rückwärtsimpuls	Frequenz-/Drehzahlbefehl wird entsprechend der Impulsfolgen-Rate für den Umrichter angegeben. Ein Vorwärtsimpuls gibt einen Frequenz-/Drehzahlbefehl mit positiver Polarität an, ein Rückwärtsimpuls dagegen einen Sollwert mit negativer Polarität.
2: A/B-Phasenverschiebung um 90° (Voreilung der Phase B)	Die Impulsfolgen, die durch die Phasen A und B mit einer Phasendifferenz von 90 Grad generiert werden, geben den Frequenz-/Drehzahlsollwert für den Umrichter vor. Dieser basiert auf ihrer Impulsrate und der Phasendifferenz (Voreilung der Phase B).
3: A/B-Phasenverschiebung um 90° (Voreilung der Phase A)	Wenn YA/YB umgekehrt angeschlossen sind, kann der Umrichter das Impulssignal korrekt empfangen, wenn Sie diesen Parameter ändern.

Hinweise zum Format der Werte 1 bis 3 finden Sie unter d14.

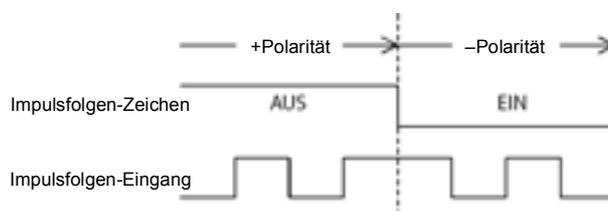


Abbildung 5.3-1 Wert 0, Impulsfolgen-Zeichen/Impulsfolgen-Eingang

■ **Impuls-Skalierungsfaktor 1 (d62), Impuls-Skalierungsfaktor 2 (d63)**

Für den Impulsfolgen-Eingang kann die Beziehung zwischen der Eingangsimpuls-Frequenz und dem Wert der Frequenzeinstellung festgelegt werden. Dies geschieht über Parameter d62 (Befehl (Impulsfolgen-Eingang) Impuls-Skalierungsfaktor 1) und d63 (Befehl (Impulsfolgen-Eingang) Impuls-Skalierungsfaktor 2).

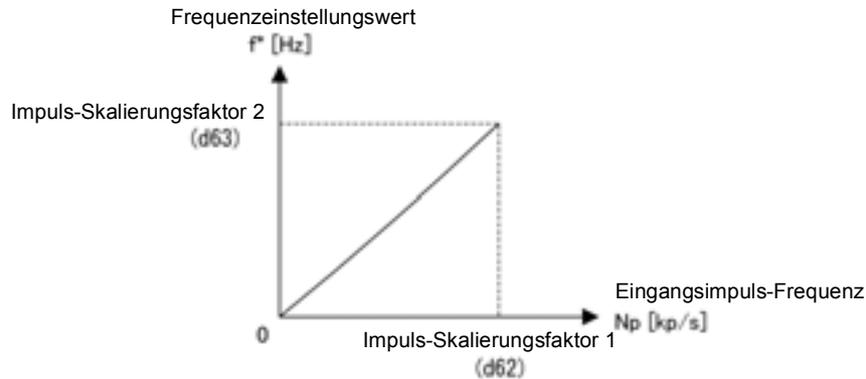


Abbildung 5.3-2 Beziehung zwischen Eingangsimpuls-Frequenz und Frequenzeinstellungswert

Legen Sie wie in der obigen Abbildung dargestellt die Eingangsimpuls-Frequenz [kp/s] mit Parameter d62 (Befehl (Impulsfolgen-Eingang) Impuls-Skalierungsfaktor 1) fest, und legen Sie den Wert der Frequenzeinstellung [Hz] (wenn die Eingangsimpuls-Frequenz den mit Parameter d62 festgelegten Wert erreicht) mit Parameter d63 (Befehl (Impulsfolgen-Eingang) Impuls-Skalierungsfaktor 2) fest. In diesem Fall lautet die Formel der Beziehung zwischen der einzugebenden Eingangsimpuls-Frequenz und dem Wert der Frequenzeinstellung  $f^*$  (oder Drehzahlsollwert) wie folgt:

$$f^* \text{ [Hz]} = N_p \text{ [kp/s]} \times \frac{\text{Impulsskalierungsfaktor 2 (d63)}}{\text{Impulsskalierungsfaktor 1 (d62)}}$$

$f^*$  [Hz]: Frequenzeinstellungswert

$N_p$  [kp/s]: Einzugebende Eingangsimpuls-Frequenz

Anhand des Impulsfolgen-Zeichens wird die Polarität des Sollwertes ermittelt. Die Drehrichtung des Motors wird anhand der Polarität des Impulsfolgen-Eingangs und des Befehls FWD/REV ermittelt. Beziehung zwischen der Polarität des Impulsfolgen-Eingangs und der Drehrichtung ist in Tabelle 5.3-1 dargestellt.

Tabelle 5.3-1 Beziehung zwischen der Polarität des Impulsfolgen-Eingangs und der Drehrichtung

Polarität je nach Impulsfolgen-Eingang	Betriebsbefehl	Drehrichtung
+	FWD (Befehl für Vorwärtsdrehung)	Vorwärtsdrehung
+	REV (Befehl für Rückwärtsdrehung)	Rückwärtsdrehung
-	FWD (Befehl für Vorwärtsdrehung)	Rückwärtsdrehung
-	REV (Befehl für Rückwärtsdrehung)	Vorwärtsdrehung

■ **Filterzeitkonstante (d61)**

Legen Sie die Filterzeitkonstante für den Impulsfolgen-Eingang fest. Je größer die Zeitkonstante, desto langsamer die Reaktion. Geben Sie eine geeignete Filterzeitkonstante an, und berücksichtigen Sie dabei die Reaktionsgeschwindigkeit der Maschine. Wenn der Impuls niedriger ist und die Frequenzeinstellung schwankt, legen Sie eine größere Filterzeitkonstante fest.

■ **Umschalten der Frequenzeinstellung**

Mit dem Signal „Frequenzeinstellung 2/Frequenzeinstellung 1“ „Hz2/Hz1“ kann zwischen Frequenzeinstellung 1 (F01) und Frequenzeinstellung 2 (C30), die der externen Digitaleingangsklemme zugewiesen wurden, umgeschaltet werden.

📖 Einzelheiten zu „Hz2/Hz1“ finden Sie unter Parameter E01 bis E05 (Wert = 11).

Eingangssignal „Hz2/Hz1“	Auszuwählende Frequenzeinstellungsmethode
AUS	Frequenzeinstellung 1 (F01)
EIN	Frequenzeinstellung 2 (C30)

F02	Bedienart
-----	-----------

Wählen Sie die Einstellmethode für die Betriebsart aus. Geben Sie die Anweisungsmethode für Start/Stop und die Drehrichtung (Vorwärts-/Rückwärtsdrehung) für die einzelnen Einstellmethoden an.

Werte für F02	Einstellmethode für die Betriebsart	
	Start/Stop	Befehl für die Drehrichtung
0: Bedienteilbetrieb (Drehrichtungseingang: Klemmenblock)	Tasten 	FWD, REV
1: Externes Signal (Digitaleingang)	FWD, REV	
2: Bedienteilbetrieb (Vorwärtsdrehung)	Tasten 	Befehl für die Drehrichtung ist nicht erforderlich (nur Vorwärtsbetrieb, Rückwärtsbetrieb ist deaktiviert)
3: Bedienteilbetrieb (Rückwärtsdrehung)	Tasten 	Befehl für die Drehrichtung ist nicht erforderlich (nur Rückwärtsbetrieb, Vorwärtsbetrieb ist deaktiviert)

Digitaleingangssignal „FWD“, „REV“ muss den Klemmen [FWD], [REV] zugewiesen werden.

(📖 Parameterwerte E98, E99 = 98, 99)

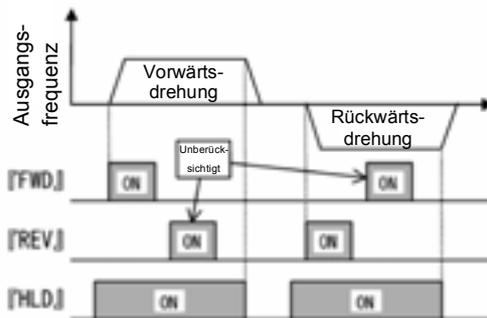


- F02 kann nicht geändert werden, wenn „FWD“ oder „REV“ eingeschaltet ist.
- Bei F02 = 1 und wenn die Zuweisung für Klemme [FWD] oder [REV] von einer anderen Funktion zur Funktion „FWD“ oder „REV“ geändert wird, schalten Sie die Klemmen [FWD] und [REV] bereits vorher aus (der Motor kann sich aufgrund der geänderten Einstellung drehen).

■ **3-Leiter-Betrieb über externes Signal**

Das externe Signal für „FWD“ und „REV“ wird im Ausgangszustand im 2-Leiter-Betrieb verwendet. Durch Zuweisen von „3-Leiter-Betrieb aktivieren (HLD)“ ist es jedoch möglich, dieses mithilfe der Signale „FWD“, „REV“ und „HLD“ als Selbsthaltungssignal im 3-Leiter-Betrieb zu verwenden. Wenn „HLD“ eingeschaltet ist, wird auf dem Umrichter die Selbsthaltung für das Signal „FWD“ oder „REV“ aktiviert. Der Haltestatus kann durch Ausschalten deaktiviert werden. Wenn keine Haltefunktion zugeordnet ist, werden „FWD“ und „REV“ im 2-Leiter-Betrieb verwendet.

(📖 Einzelheiten zu „HLD“ finden Sie unter Parameter E01 bis E05 (Wert = 6).



Als Einstellmethode für die Betriebsart sind neben den oben erwähnten Einstellungen auch Einstellmethoden mit hoher Priorität (Fern-/Lokalumschaltung (siehe Kapitel 3, Abschnitt 3.3.7), Kommunikation usw.) verfügbar.

F03	Maximalfrequenz 1
-----	-------------------

F03 gibt die Maximalfrequenz an, die der Umrichter ausgibt. Wenn für das angesteuerte Gerät der Nennwert oder ein höherer Wert eingestellt wird, kann das Gerät beschädigt werden. Stellen Sie sicher, dass die Einstellung entsprechend den Anlagenwerten vorgenommen wird.

- Wertebereich: 25,0 bis 500,0 (Hz)

Modi	Regelungsmodus	Wertebereich	Anmerkungen
HD/HND/HHD-Modus	U/f-Regelung	500 Hz	
ND-Modus	U/f-Regelung	120 Hz	Intern begrenzt.*

\* Wenn der maximale Wertebereich bei der Einstellung überschritten wird (z. B. 500 Hz), wird für die Drehzahleinstellung und den Analogausgang (FMA) der Eingangs-/Ausgangsmodus des Skalenendwertes verwendet (10 V/500 Hz). Dieser wird jedoch intern begrenzt (z. B. auf 120 Hz). Selbst bei Eingabe von 10 V als Sollwert wird dieser Wert daher intern auf 2,4 V begrenzt (äquivalent zu 120 Hz) statt auf 500 Hz.

Verwenden Sie Parameter F80, um zwischen den Antriebsmodi ND, HD, HND und HHD umzuschalten.

**⚠ WARNUNG**

Ein Betrieb mit hoher Drehzahl kann auf dem Umrichter einfach ausgeführt werden. Überprüfen Sie stets den Betriebsmodus von Motor und Maschine, bevor Sie Änderungen an Einstellungen vornehmen.

**Es besteht Verletzungsgefahr. Es können Störungen auftreten.**



Wenn Sie die maximale Ausgangsfrequenz (F03) ändern, um einen höheren Wert für die Betriebsfrequenz zu erreichen, ändern Sie den Oberwert des Frequenzbegrenzers (F15) ebenfalls.

<b>F04, F05 F06</b>	<b>Eckfrequenz 1, Nennspannung bei Eckfrequenz 1 Maximale Ausgangsspannung 1</b> <b>Zugehörige Parameter: H50, H51 Nichtlineare U/f-Kennlinie 1 (Frequenz, Spannung) H52, H53 Nichtlineare U/f-Kennlinie 2 (Frequenz, Spannung) H65, H66 Nichtlineare U/f-Kennlinie 3 (Frequenz, Spannung)</b>
-------------------------	---

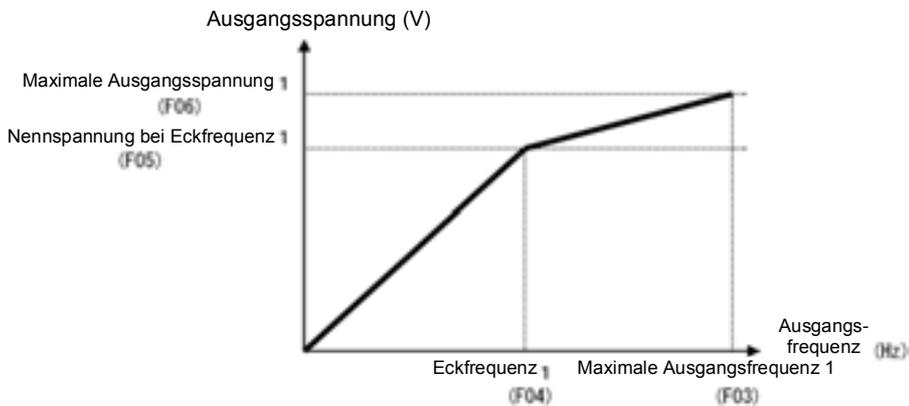
Stellen Sie die Eckfrequenz und die Spannung bei Eckfrequenz ein. Diese Werte sind für den Betrieb des Motors von grundlegender Bedeutung. Durch Kombination der verbundenen Parameter H50 bis H53, H65 und H66 ist es möglich, eine nichtlineare U/f-Kennlinie (schwache oder starke Spannung an einem beliebigen Punkt) festzulegen und passende U/f-Eigenschaften für die Belastung einzustellen.

Die Impedanz des Motors nimmt bei hohen Frequenzen zu, und wenn die Ausgangsspannung abnimmt, kann das Abtriebsmoment reduziert werden. Um dies zu verhindern, erhöhen Sie die Spannung bei hohen Frequenzen, indem Sie Parameter F06 einstellen (maximale Ausgangsspannung 1). Es ist jedoch nicht möglich, eine Spannung mit dem Wert der Eingangsleistungsspannung des Umrichters oder einem höheren Wert auszugeben.

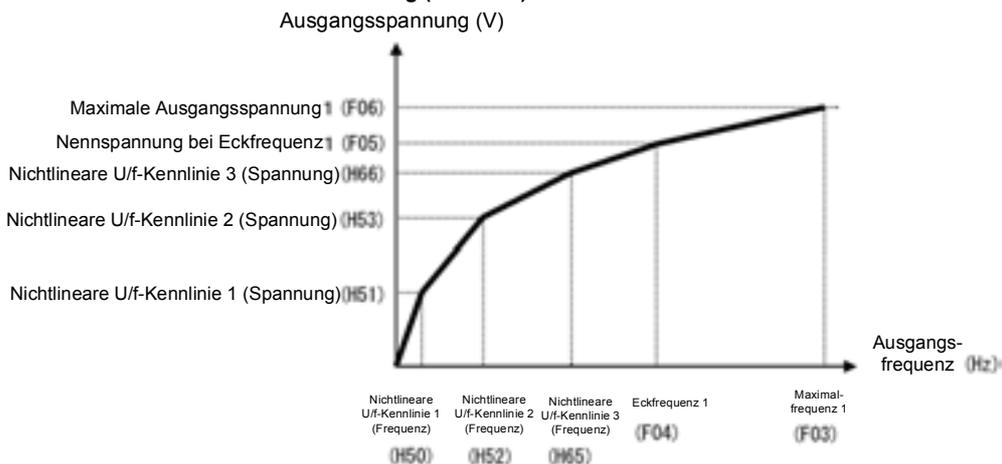
Punkt der U/f-Kennlinie	Parameter		Anmerkungen
	Frequenz	Spannung	
Maximale Ausgangsfrequenz	F03	F06	Während der autom. Drehmomentanhebung und Vektorregelung mit/ohne Drehzahlsensor ist die Einstellung für die maximale Ausgangsspannung deaktiviert.
Eckfrequenz	F04	F05	
Nichtlineare U/f-Kennlinie 3	H65	H66	Dieser Parameter ist bei autom. Drehmomentanhebung und Vektorregelung mit/ohne Drehzahlsensor deaktiviert.
Nichtlineare U/f-Kennlinie 2	H52	H53	
Nichtlineare U/f-Kennlinie 1	H50	H51	

<Beispiel für Einstellung>

■ **Normale U/f-Kennlinien-Einstellung**



■ **Nichtlineare U/f-Kennlinien-Einstellung (3 Punkte)**



### ■ Eckfrequenz 1 (F04)

Legen Sie die Werte entsprechend der Nennfrequenz des Motors fest (Angabe auf dem Typenschild des Motors).

- Wertebereich: 25,0 bis 500,0 (Hz) (begrenzt auf max. 120 Hz im ND-Modus)

### ■ Nennspannung bei Eckfrequenz (F05)

Stellen Sie die Werte entsprechend der Nennfrequenz des Motors auf „0“ ein (Angabe auf dem Typenschild des Motors).

- Wertebereich: 0: Spannungsregelung deaktiviert  
80 bis 240 (V): Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie)  
160 bis 500 (V): Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)
- Bei Einstellung des Wertes auf „0“ wird die Eckfrequenzspannung gleichwertig mit der Eingangsspannung des Umrichters. Bei schwankender Eingangsspannung schwankt die Ausgangsspannung ebenfalls.
- Bei Einstellung einer beliebigen Spannung (anderer Wert als „0“) wird die Ausgangsspannung automatisch konstant gehalten. Bei Verwendung von Steuerfunktionen wie der autom. Drehmomentanhebung, der automatischen Energiesparfunktion und der Schlupfkompensation muss die Nennspannung des Motors (Angabe auf dem Typenschild des Motors) bei der Einstellung berücksichtigt werden.



Die Spannung, die der Umrichter ausgeben kann, ist niedriger als die Eingangsspannung des Umrichters. Stellen Sie die Spannung den Motoreigenschaften entsprechend ein.

### ■ Nichtlineare U/f-Kennlinie 1, 2, 3 (Frequenz) (H50, H52, H65)

Stellen Sie die Frequenz an einem beliebigen Punkt der nichtlinearen U/f-Kennlinie ein.

- Wertebereich: 0,0 (Abbrechen); 0,1 bis 500,00 (Hz)



Wenn 0,0 festgelegt wird, wird die Einstellung zur Kennlinie, ohne dass die nichtlinearen U/f-Kennlinie verwendet wird. (im ND-Modus begrenzt auf max. 120 Hz)

### ■ Nichtlineare U/f-Kennlinie 1, 2, 3 (Spannung) (H51, H53, H66)

Stellen Sie die Spannung an einem beliebigen Punkt der nichtlinearen U/f-Kennlinie ein.

- Wertebereich: 0 bis 240 (V): Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie)  
0 bis 500 (V): Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)

### ■ Maximale Ausgangsspannung 1 (F06)

Stellen Sie die Spannung bei der Maximalfrequenz 1 ein (F03).

- Wertebereich: 80 bis 240 (V): Spannungsregelungsbetrieb (200-V-Serie)  
160 bis 500 (V): Spannungsregelungsbetrieb (400-V-Serie)



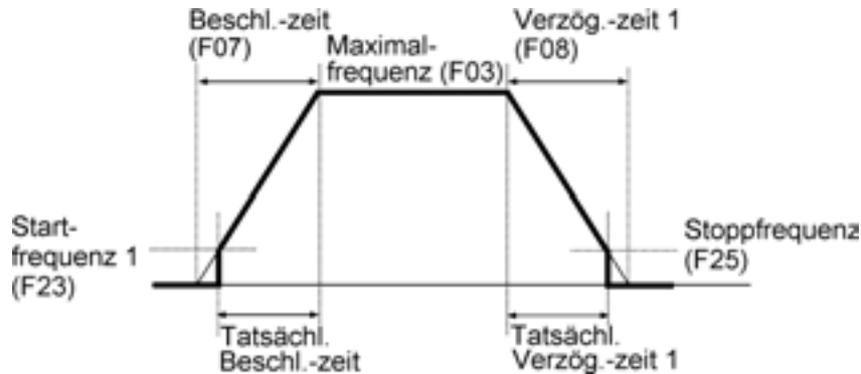
Wenn die Nennspannung bei Eckfrequenz (F05) „0“ ist, werden die Werte der nichtlinearen U/f-Kennlinie (H50 bis H53, H65 und H66) sowie von F06 ungültig (lineare U/f-Kennlinie für die Eckfrequenz oder niedrigere Werte und konstante Spannung für die Eckfrequenz oder höhere Werte).

F07, F08	<b>Beschleunigungszeit 1, Verzögerungszeit 1</b> <b>Zugehörige Parameter:</b> E10, E12, E14 Beschleunigungszeit 2, 3, 4 E11, E13, E15 Verzögerungszeit 2, 3, 4 H07 Kurvenförmige Beschleunigung/Verzögerung H56 Verzögerungszeit für Zwangsstopp H54, H55 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (Jog-Betrieb) H57 bis H60 Beschleunigungs-/Verzögerungsbereich Nr. 1, Nr. 2 S-Kurven-Bereich
----------	--

Mit der Beschleunigungszeit wird die Zeit eingestellt, die die Ausgangsfrequenz benötigt, um von 0 Hz ausgehend die Maximalfrequenz zu erreichen. Mit der Verzögerungszeit wird die Zeit eingestellt, die die Ausgangsfrequenz benötigt, um von der Maximalfrequenz ausgehend 0 Hz zu erreichen.

- Wertebereich: 0,00 bis 6000 (s)

**Für U/f-Regelung**



■ **Beschleunigungs-/Verzögerungszeit**

Typ der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	Parameter		Auswahl Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (☐ Parameter E01 bis E05)		
	Beschleunigungszeit	Verzögerungszeit			
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1	F07	F08	RT2	RT1	Umschalten durch Auswahl von RT1/RT2 für die Beschleunigung/Verzögerung (Wert = 4 oder 5)  Wenn keine Zuweisung vorliegt, gelten die Werte für Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 (F07, F08).
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2	E10	E11	AUS	EIN	
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 3	E12	E13	EIN	AUS	
Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 4	E14	E15	EIN	EIN	
Im Jog-Betrieb	H54	H55	Wenn „Bereit für Jog-Betrieb (JOG)“ eingeschaltet ist, Umschaltung zum Modus, mit dem der Jog-Betrieb möglich ist. (Wert = 10) (☐ Parameter C20)		
Bei Zwangsstopp	-	H56	Die Abschaltung des Zwangsstopp-Befehls bewirkt, dass der Motor anhand der H56-Werte (Verzögerungszeit bis zum Zwangsstopp) bis zum Stopp abgebremst wird. Nach dem Stopp des Motors wechselt der Umrichter in den Alarmstatus und der Alarm $\bar{E}-\bar{S}$ wird angezeigt. (Wert = 30)		

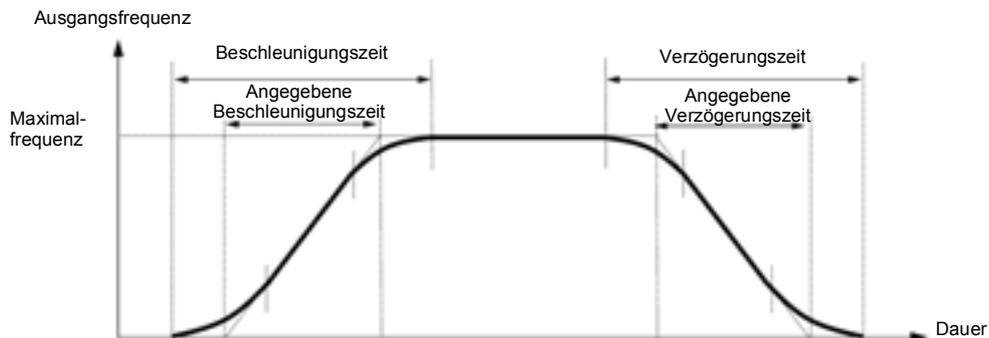
■ **Kurvenförmige Beschleunigung/Verzögerung (H07)**

Auswahl der Beschleunigungs-/ Verzögerungskennlinie (Änderungskennlinie der Frequenz) bei Beschleunigung/Verzögerung

Werte für H07	Kurvenförmige Beschleunigung/Verzögerung	Aktion		Parameter
0	Deaktivieren (Lineare Beschleunigung/Verzögerung)	Beschleunigung/Verzögerung mit konstanter Beschleunigung.		-
1	Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve (schwach)	Sorgt für einen gleichmäßigeren Wechsel der Drehzahl und reduziert Stöße zu Beginn der Beschleunigung und unmittelbar, bevor die Drehzahl konstant wird, sowie zu Beginn der Verzögerung und unmittelbar vor dem Ende der Verzögerung.	Schwach: Festeinstellung der Änderungsrate für die Beschleunigung/Verzögerung auf 5 % der maximalen Ausgangsfrequenz innerhalb des jeweiligen S-Kurven-Bereichs.	-
2	Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve (beliebig)		Beliebig: Es ist möglich, die Änderungsrate für die Beschleunigung/Verzögerung innerhalb des jeweiligen S-Kurven-Bereichs beliebig einzustellen.	H57, H58 H59, H60
3	Kurvenförmige Beschleunigung/Verzögerung	Lineare Beschleunigung/Verzögerung (konstantes Drehmoment) bis zur Eckfrequenz, oberhalb der Eckfrequenz wird die Beschleunigung graduell langsamer, anschließend Beschleunigung/Verzögerung mit konstanter Nennlast (Nennausgangsleistung). Diese Kennlinie ermöglicht dem Motor eine Beschleunigung bzw. Verzögerung mit seiner maximalen Leistung.		-

**Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve**

Um Stöße auf der Lastseite der Maschine zu vermindern, kann die Drehzahländerung zu Beginn der Beschleunigung und unmittelbar vor dem Beginn des konstanten Drehzahlbetriebs sowie zu Beginn der Verzögerung und unmittelbar vor dem Ende der Verzögerung gleichmäßiger ausgeführt werden. Legen Sie für die Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve feste Werte von 5 % der Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve (schwach) fest. Für die Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve mit beliebigen Werten können Sie mit den Parametern H57 bis 60 individuelle Werte für 4 Punkte festlegen. Die angegebene Beschleunigungs-/Verzögerungszeit bestimmt die Beschleunigung in linear verlaufenden Periode. Somit ist die tatsächliche Beschleunigungs-/Verzögerungszeit länger als die angegebene Beschleunigungs-/Verzögerungszeit.



	Bei Start der Beschleunigung	Bei Ende der Beschleunigung	Bei Start der Verzögerung	Bei Ende der Verzögerung
S-Kurve (schwach)	5 %	5 %	5 %	5 %
S-Kurve (beliebig) Wertebereich: 0 bis 100 %	H57 Bei Beschleunigung S-Kurven-Bereich Nr. 1 (bei Start)	H58 Bei Beschleunigung S-Kurven-Bereich Nr. 2 (bei Erreichen)	H59 Bei Verzögerung S-Kurven-Bereich Nr. 1 (bei Start)	H60 Bei Beschleunigung S-Kurven-Bereich Nr. 2 (bei Erreichen)

**Beschleunigungs-/Verzögerungszeit**

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

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

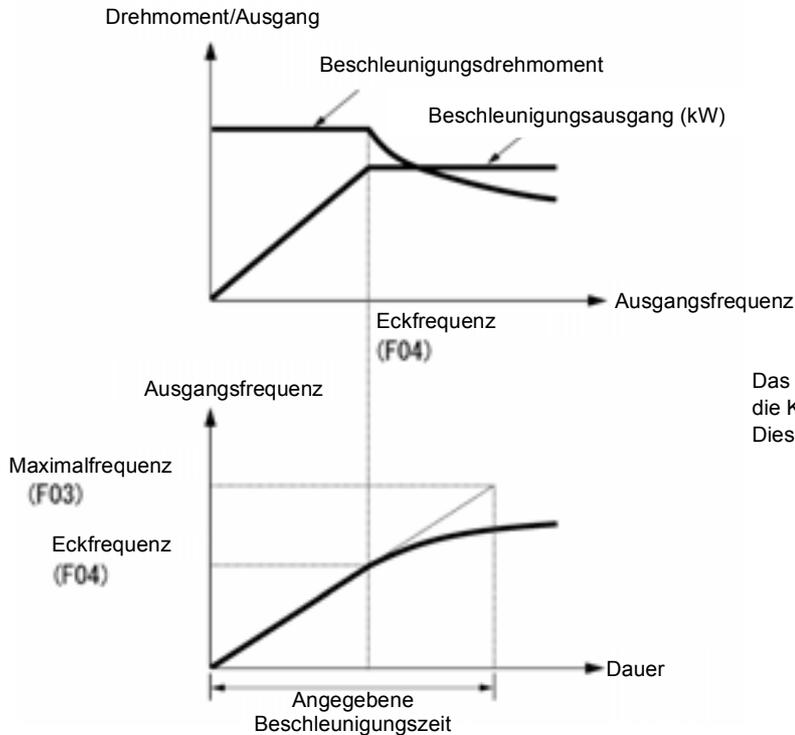
< Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve (beliebig: wenn 10 % bei Start, 20 % bei Ende): Wenn die Frequenzänderung 30 % beträgt oder über der Maximalfrequenz liegt.>

$$\begin{aligned} \text{Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit (s)} &= (2 \times 10/100 + 70/100 + 2 \times 20/100) \times (\text{Sollwert der Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit}) \\ &= 1,3 \times (\text{Sollwert der Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit}) \end{aligned}$$

**Kurvenförmige Beschleunigung/Verzögerung**

Mit dieser Kennlinie wird eine lineare Beschleunigung/Verzögerung (Nenn Drehmoment) bis zur Eckfrequenz ausgeführt. Die Beschleunigung wird bei Eckfrequenz oder darüber graduell langsamer. Anschließend wird eine Beschleunigung/Verzögerung mit konstanter Last (Nennausgang) ausgeführt.

Bei dieser Kennlinie kann der mit dem Umrichter angetriebene Motor mit seiner maximalen Leistung beschleunigt bzw. verzögert werden.



Das Diagramm auf der linken Seite zeigt die Kennlinie bei Beschleunigung. Diese ist bei Verzögerung identisch.



- Wenn die Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve und die kurvenförmige Beschleunigung/Verzögerung mit H07 ausgewählt wurden, wird die tatsächliche Beschleunigungs-/Verzögerungszeit länger als der Sollwert.
- Wenn die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit kürzer als nötig eingestellt wurde, kann die Strombegrenzungsfunktion, Drehmomentbegrenzung oder Energierückgewinnungssteuerung aktiviert werden, und die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit kann länger werden als der Sollwert.

<b>F09</b>	<b>Drehmomentanhebung 1</b>	<b>(Siehe F37)</b>
------------	-----------------------------	--------------------

Ausführliche Informationen zur Einstellung für die Drehmomentanhebung 1 finden Sie im Abschnitt zum Parameter F37.

<b>F10 bis F12</b>	<b>Elektrothermischer Überlastschutz für Motor 1 (Motorcharakteristik, thermische Zeitkonstante auswählen)</b>
--------------------	--

Um eine Überlast des Motors zu erkennen (elektrothermische Funktion durch Umrichter-Ausgangsstrom), stellen Sie die Temperatureigenschaften des Motors ein. Legen Sie dazu die Motoreigenschaften (F10), die thermische Zeitkonstante 8F12) und den Überlast-Pegel (F11) fest.

Bei Erkennung einer Überlast des Motors wird der Umrichter ausgeschaltet, um den Motor zu schützen, und es wird der Motor-Überlast-Alarm  $\overline{OL}$  ausgegeben.



Durch inkorrekte Einstellung der elektrothermischen Funktion kann es zu einem Ausfall kommen, um den Motor vor einem Brand zu schützen.



Die Temperatureigenschaften des Motors werden auch für die Motor-Überlast-Frühwarnung „OL“ verwendet. Auch wenn nur die Überlast-Frühwarnung verwendet wird, müssen die Temperatureigenschaften des Motors eingestellt werden (F10, F12). (📖 Parameter E34)

Um den Motor-Überlastalarm zu deaktivieren, stellen Sie F11 = 0,00 (deaktivieren) ein.



Motoren mit integriertem PTC-Thermistor können durch Verbinden des PTC-Thermistors mit Klemme [C1] geschützt werden. Details finden Sie unter H26.

■ **Motorcharakteristik auswählen (F10)**

Mit F10 werden die Eigenschaften des Kühlsystems des Motors ausgewählt.

Werte für F10	Funktion
1	Kühllüfter des Universalmotors (selbstkühlend) (Bei Betrieb mit niedriger Frequenz nimmt die Kühlleistung ab.)
2	Umrichtergesteuerter Motor, Motor mit hoher Drehzahl mit separat angetriebenem Kühllüfter (konstante Kühlleistung unabhängig von der Ausgangsfrequenz)

Abbildung 5.3-3 zeigt die elektrothermischen Betriebseigenschaften bei Einstellung von F10=1. Die Charakteristik-Koeffizienten  $\alpha 1$  und  $\alpha 3$  und die Schaltkoeffizienten  $f 2$  und  $f 3$  variieren je nach Eigenschaften des Motors.

In Tabelle 5.3-2, Tabelle 5.3-3 und Tabelle 5.3-4 sind die einzelnen Koeffizienten aufgeführt, die je nach Motoreigenschaften festgelegt werden und durch die Motorleistung und Motorauswahl (P99) bestimmt werden.

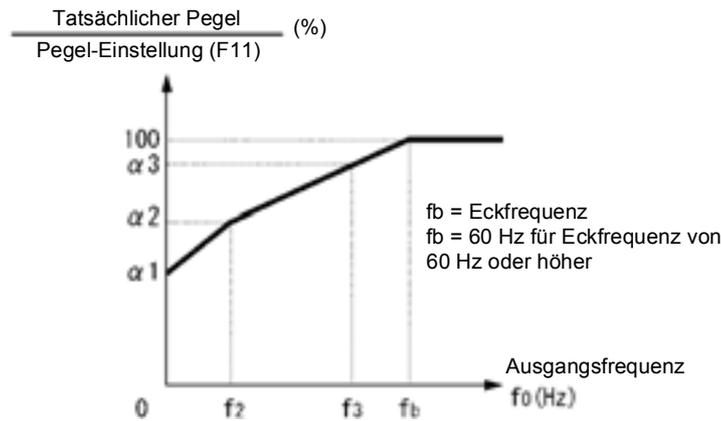


Abbildung 5.3-3 Charakteristkdiagramm des Motorkühlsystems

Tabelle 5.3-2 Wenn P99 = 0, 4 (Motorcharakteristik 0, Sonstige)

Motorleistung	Thermische Zeitkonstante $\tau$ (Werkseinstellung)	Einstellung der thermischen Zeitkonstante Standard-Stromwert $I_{max}$	Schaltfrequenz für Charakteristik-Koeffizient		Charakteristik-Koeffizient		
			$f_2$	$f_3$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$
0,4; 0,75 kW	5 min	Wert für zulässigen Dauerstrom x 150 %	5 Hz	7 Hz	75 %	85 %	100 %
1,5 bis 3,7 kW					85 %	85 %	100 %
5,5 bis 11 kW				6 Hz	90 %	95 %	100 %
15 kW				7 Hz	85 %	85 %	100 %
18,5; 22 kW				5 Hz	92 %	100 %	100 %
30 bis 45 kW	10 min		Eckfrequenz x 33 %	Eckfrequenz x 83%	54 %	85 %	95 %
55 bis 90 kW					51 %	95 %	95 %
110 kW oder mehr					53 %	85 %	90 %

Tabelle 5.3-3 Wenn P99 = 1 (Motorcharakteristik 1)

Motorleistung	Thermische Zeitkonstante $\tau$ (Werkseinstellung)	Einstellung der thermischen Zeitkonstante Standard-Stromwert $I_{max}$	Schaltfrequenz für Charakteristik-Koeffizient		Charakteristik-Koeffizient			
			$f_2$	$f_3$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$	
0,2 bis 22 kW	5 min	Wert für zulässigen Dauerstrom x 150 %	Eckfrequenz x 33 %	Eckfrequenz x 33 %	69 %	90 %	90 %	
30 bis 45 kW	10 min			Eckfrequenz x 33 %	Eckfrequenz x 83 %	54 %	85 %	95 %
55 bis 90 kW						51 %	95 %	95 %
110 kW oder mehr						53 %	85 %	90 %

Tabelle 5.3-4 Wenn P99 = 20, 21 (Motorcharakteristik)

Motorleistung	Thermische Zeitkonstante $\tau$ (Werkseinstellung)	Einstellung der thermischen Zeitkonstante Standard-Stromwert $I_{max}$	Schaltfrequenz für Charakteristik-Koeffizient		Charakteristik-Koeffizient		
			$f_2$	$f_3$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
18,5 kW bis weniger als 110 kW	5 min	Wert für ulässigen Dauerstrom $\times 150\%$	Eckfrequenz $\times 33\%$	Eckfrequenz $\times 83\%$	53 %	85 %	95 %
110 kW oder mehr	10 min				53 %	85 %	90 %

Bei Einstellung von  $F_{10} = 2$  nimmt die Kühlwirkung nicht mit der Ausgangsfrequenz ab. Der Überlast-Pegel wird daher zu einem konstanten Wert ( $F_{11}$ ) ohne Abnahme.

■ **Überlast-Pegel (F11)**

F11 legt den Ansprechpegel des elektrothermischen Überlastschutzes fest.

- Wertebereich: 1 bis 135 % des Nennstromwertes des Umrichters (Wert für zulässigen Dauerstrom)

Stellen Sie bei Betrieb mit Eckfrequenz den Wert für zulässigen Dauerstrom ein (im Allgemeinen das 1,0- bis 1,1-Fache des Motor-Nennstroms).

Um die elektrothermische Funktion zu deaktivieren, stellen Sie  $F_{11} = 0,00$  (Deaktivieren) ein.

■ **Thermische Zeitkonstante (F12)**

F12 gibt die thermische Zeitkonstante des Motors an. Legen Sie für den Überlast-Pegel (F11) die Ansprechzeit des elektrothermischen Überlastschutzes fest, wenn kontinuierlich 150 % des Stroms fließen. Die thermische Zeitkonstante der Universalmotoren von Fuji Electric und anderen Universalmotoren liegt bei 5 Minuten für 22 kW oder weniger sowie 10 Minuten (Werkseinstellung) für 30 kW oder höher.

- Wertebereich: 0,5 bis 75,0 (Min.)

(Beispiel) Einstellung von Parameter F12 auf „5“ (5 Minuten).

Wie in Abbildung 5.3-4 dargestellt, wird die Überlast-Schutzfunktion (Alarm  $\square$ ) aktiviert, nachdem 5 Minuten lang 150 % des Stromwertes des eingestellten Ansprechpegels geflossen sind. Darüber hinaus wird die Schutzfunktion aktiviert, wenn 12,5 Minuten lang 120 % geflossen sind.

Die Zeit bis zum tatsächlichen Auftreten des Alarms ist kürzer als der eingestellte Wert, da die Zeit nach Überschreiten des zulässigen Dauerstroms (100 %) bis zum Erreichen von 150 % berücksichtigt wird.

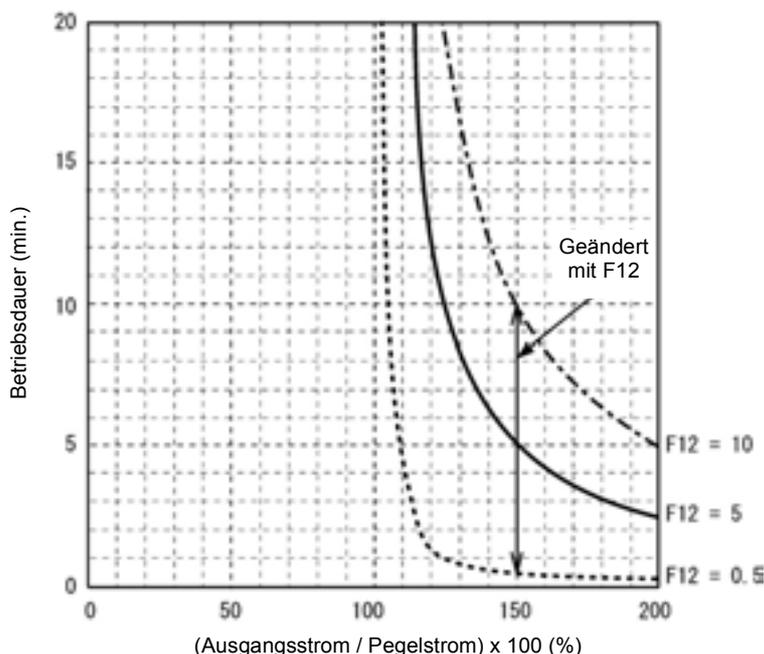


Abbildung 5.3-4 Beispiel für die Charakteristik von Strompegel/Betriebsdauer

<b>F14</b>	<p align="center"><b>Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall (Modus-Auswahl)</b></p> <p><b>Zugehörige Parameter:</b>    <b>H13 (Wiederanlaufzeit)</b>  <b>H14 (Frequenzabsenkungsrate)</b>  <b>H15 (Dauerbetrieb)</b>  <b>H16 (Zulässige Dauer des Netzspannungsausfalls)</b>  <b>H92 Betriebsfortsetzung bei kurzzeitigem Spannungsausfall (P)</b>  <b>H93 Betriebsfortsetzung bei kurzzeitigem Spannungsausfall (I)</b></p>
------------	---

Legen Sie das Betriebsverhalten bei Auftreten eines kurzzeitigen Spannungsausfalls fest (Abschaltung, Wiederanlauf-Betriebsart bei automatischem Wiederanlauf)

■ **Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Modus-Auswahl) (F14)**

U/f-Regelung (F42 = 0, 2, 3), dynamische Drehmomentregelung (F42 = 1, 4), PM-Motorregelung (F42 = 15)

Werte für F14	Betriebsschritte	
	Ohne automatische Suche	Mit automatischer Suche
0: Sofortige Abschaltung	Bei Auftreten eines kurzzeitigen Spannungsausfalls während des Umrichterbetriebs und bei Erkennen einer Unterspannung im Zwischenkreis des Umrichters wird der Unterspannungsalarm lu ausgegeben, der Umrichter Ausgang abgeschaltet, und der Motor trudelt aus.	
1: Abschaltung nach Spannungswiederkehr	Bei Auftreten eines kurzzeitigen Spannungsausfalls während des Umrichterbetriebs und bei Erkennen einer Unterspannung im Zwischenkreis des Umrichters wird der Umrichter Ausgang abgeschaltet, und der Motor trudelt aus. Es wird jedoch kein Unterspannungsalarm ausgegeben. Beim automatischen Neustart nach einem kurzzeitigen Spannungsausfall wird der Unterspannungsalarm lu 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 wird fortgesetzt. Nach der Verzögerung bis Stopp wird der Unterspannungsalarm lu ausgegeben.	
3: Fortsetzung des Betriebs (für hohe Trägheit oder allgemeine Lasten)	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 der Betrieb wird fortgesetzt, um auf den automatischen Neustart zu warten. Wenn nicht genügend Energie zurückgewonnen werden kann und eine Unterspannung erkannt wird, wird der Umrichter Ausgang abgeschaltet, und der Motor trudelt aus.	
	Bei Eingabe eines Betriebsbefehls beim automatischen Neustart wird die zum Zeitpunkt der Unterspannungserkennung verwendete Frequenz zugrunde gelegt.	Bei Eingabe eines Betriebsbefehls beim automatischen Neustart wird eine automatische Suche ausgeführt, die Motordrehzahl wird geschätzt, und der Neustart erfolgt mit der entsprechenden Frequenz.
	Diese Einstellung ist am besten für Lüfter mit großem Trägheitsmoment der Last geeignet.	
4: Neustart mit der Frequenz des Spannungsausfalls (für allgemeine Lasten)	Bei Auftreten eines kurzzeitigen Spannungsausfalls während des Umrichterbetriebs und bei Erkennen einer Unterspannung im Zwischenkreis des Umrichters wird der Umrichter Ausgang abgeschaltet, und der Motor trudelt aus.	
	Bei Eingabe eines Betriebsbefehls beim automatischen Neustart wird die zum Zeitpunkt der Unterspannungserkennung verwendete Frequenz zugrunde gelegt.	Bei Eingabe eines Betriebsbefehls beim automatischen Neustart wird eine automatische Suche ausgeführt, die Motordrehzahl wird geschätzt, und der Neustart erfolgt mit der entsprechenden Frequenz.
	Diese Einstellung ist am besten geeignet für Lüfter usw. mit großem Trägheitsmoment unter Last, wenn die Motordrehzahl nicht zu stark abfällt, selbst wenn der Motor aufgrund eines kurzzeitigen Spannungsausfalls austrudelt.	
5: Neustart mit der Startfrequenz	Bei Auftreten eines kurzzeitigen Spannungsausfalls während des Umrichterbetriebs und bei Erkennen einer Unterspannung im Zwischenkreis des Umrichters wird der Umrichter Ausgang abgeschaltet, und der Motor trudelt aus.	
	Bei Eingabe eines Betriebsbefehls beim automatischen Neustart wird die Startfrequenz zugrunde gelegt, die mit Parameter F23 festgelegt wurde.	Bei Eingabe eines Betriebsbefehls beim automatischen Neustart wird eine automatische Suche ausgeführt, die Motordrehzahl wird geschätzt, und der Neustart erfolgt mit der entsprechenden Frequenz.
	Diese Einstellung eignet sich am besten für Pumpen usw., wenn das Lastträgheitsmoment klein ist, wenn die Last schwer ist und die Motordrehzahl in kurzer Zeit auf 0 abfällt, nachdem der Motor aufgrund eines kurzzeitigen Spannungsausfalls austrudelt ist.	
Mit automatischer Suche: Die automatische Suche wird eingestellt, indem der Startmodus „STM“ eingeschaltet oder H09/d67 = 1 oder 2 festgelegt wird.		
Einzelheiten zum Einschalten des Startmodus „STM“ für die automatische Suche finden Sie unter Parameter H09/d67 (Startmodus).		

## ⚠ WARNUNG

Bei Auswahl des Wiederanlaufbetriebs nach kurzzeitigem Spannungsausfall (F14 = 3 bis 5) wird der Betrieb beim automatischen Wiederanlauf automatisch fortgesetzt. Bauen Sie Ihre Maschine so auf, dass die Sicherheit auch beim Neustart immer gewährleistet ist.

**Unfallgefahr!**

Unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor (F42=6)

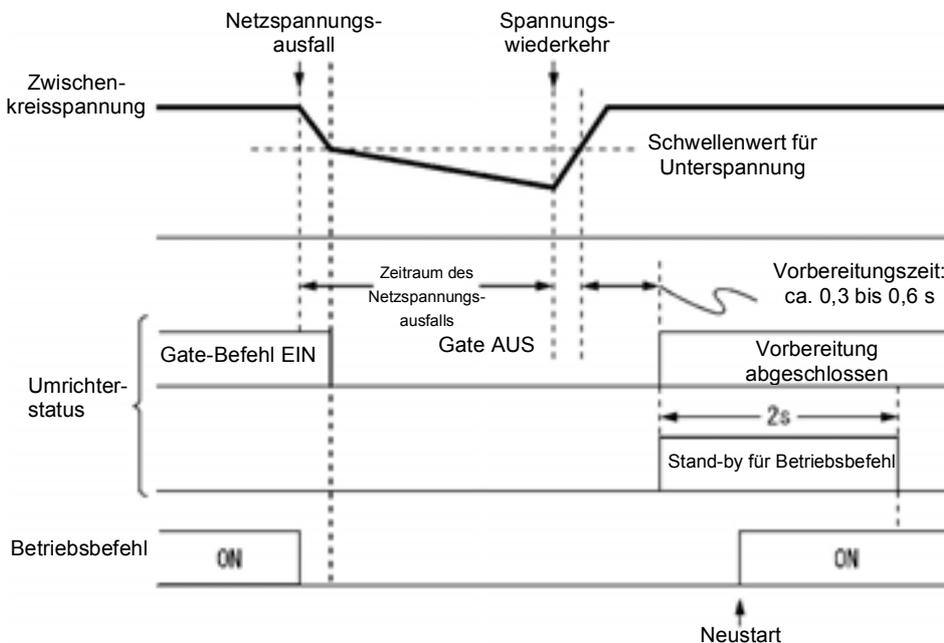
Werte für F14	Beschreibung
0: Sofortige Abschaltung	Sobald aufgrund eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls die Zwischenkreisspannung unter den Schwellenwert fällt, gibt der Umrichter den Unterspannungsalarm $\llcorner$ aus und schaltet den Ausgang ab, sodass der Motor austrudelt.
1: Abschaltung nach 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 $\llcorner$ aus. Im Moment der Spannungswiederkehr wird der Unterspannungsalarm $\llcorner$ ausgegeben, während der Motor weiterhin austrudelt.
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 wird fortgesetzt. Nach der Verzögerung bis Stopp wird der Unterspannungsalarm $\llcorner$ ausgegeben.
3: Fortsetzung des Betriebs	Bei Einstellung des F14-Wertes auf „3“ wird die Funktion „Fortsetzung des Betriebs“ aktiviert.
4: Neustart mit der Frequenz des Spannungsausfalls	Sobald aufgrund eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls die Zwischenkreisspannung unter den Schwellenwert fällt, schaltet der Umrichter den Ausgang ab, sodass der Motor austrudelt.
5: Neustart mit der Startfrequenz	Auch bei Einstellung des F14-Wertes auf „3“ wird die Funktion „Fortsetzung des Betriebs“ deaktiviert. Wurde ein Betriebsbefehl eingegeben, führt die Spannungswiederkehr zum Wiederanlauf des Umrichters mit der durch den Drehzahlsensor gemessenen Motordrehzahl.

■ **Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (grundlegende Funktionsweise: ohne Einstellung der automatischen Suche)**

Wenn die durch den Umrichter ermittelte Zwischenkreisspannung während des Betriebs den Unterspannungspegel erreicht oder unter diesen fällt, wird dieser Vorfall als kurzzeitiger Spannungsausfall gewertet. Bei leichter Last und einem sehr kurzen Spannungsausfall wird dieser möglicherweise nicht erkannt, und der Motorbetrieb wird fortgesetzt, da die Zwischenkreisspannung nur wenig abgefallen ist.

Wenn der Umrichter den Vorfall als kurzzeitigen Spannungsausfall wertet, wird der Wiederanlaufmodus nach einem kurzzeitigen Spannungsausfall aktiviert und der Wiederanlauf vorbereitet. Nach der automatischen Wiederherstellung der Spannungsversorgung erreicht der Umrichter nach Ablauf der Anfangsladezeit den Status der Betriebsbereitschaft. Bei einem kurzzeitigen Spannungsausfall nimmt auch die Spannung des externen Stromkreises ab, der den Umrichter steuert (Relaiskreis usw.), und der Betriebsbefehl wird eventuell abgeschaltet. Nachdem der Umrichter den Status der Betriebsbereitschaft erreicht hat, sollten Sie daher 2 Sekunden lang abwarten, bevor ein Betriebsbefehl eingegeben wird. Wenn die Eingabe des Betriebsbefehls innerhalb von 2 Sekunden bestätigt wird, starten Sie den Wiederanlauf gemäß F14 (Modus-Auswahl): Wenn keine Betriebsbefehlseingabe im Wartezustand erfolgt, wird der Wiederanlauf-Modus nach kurzzeitigem Spannungsausfall aufgehoben, und der Start erfolgt mit normaler Startfrequenz. Achten Sie daher darauf, dass nach der Spannungswiederkehr innerhalb von zwei Sekunden ein Betriebsbefehl eingegeben wird oder mit einer Ausschaltverzögerung oder einem Relais mit mechanischer Selbsthaltung gehalten wird.

Wenn F02 = 0 (Betriebsbefehl über Bedienteil und Befehl für Drehrichtung durch Klemme festgelegt), sind die Betriebsabläufe identisch (wie oben beschrieben). Bei einer festen Drehrichtung (F02 = 2, 3) wird der Betriebsbefehl im Umrichter gespeichert. Der Wiederanlauf erfolgt daher sofort, wenn der Status „Umrichter betriebsbereit“ gegeben ist.

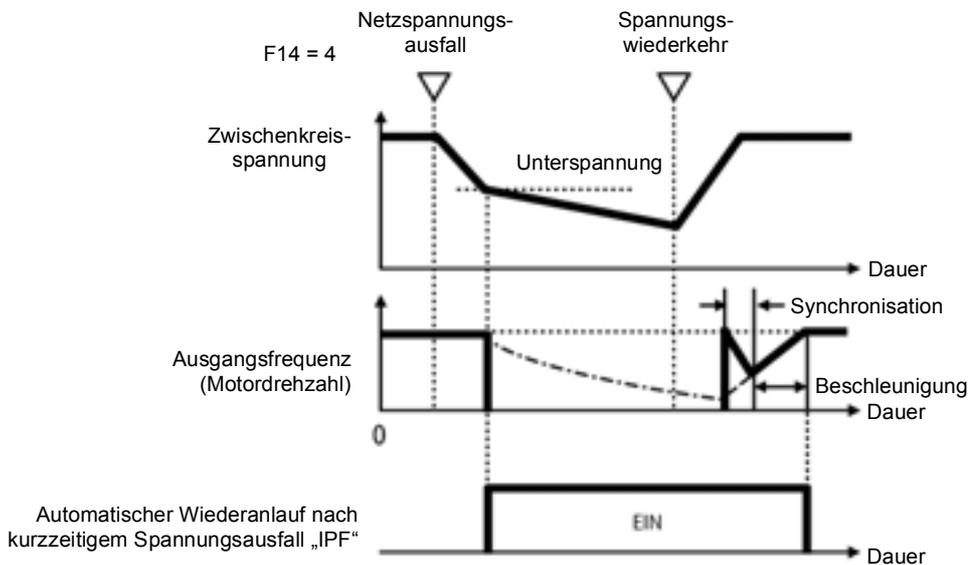


- Beim automatischen Wiederanlauf wartet der Umrichter zwei Sekunden lang auf die Eingabe eines Betriebsbefehls. Wenn jedoch die zulässige Dauer des kurzzeitigen Netzspannungsausfalls (H16) abläuft, nachdem der Spannungsausfall erkannt wurde, wartet der Umrichter keine zwei Sekunden mehr auf die Eingabe eines Betriebsbefehls und beginnt seinen Betrieb mit dem normalen Startablauf.
- Wird während des Netzspannungsausfalls der Klemmenbefehl „Austrudeln“ (BX) eingegeben, wird der Wiederanlaufmodus nach kurzzeitigem Spannungsausfall aufgehoben, und der Umrichter kehrt in den normalen Betriebsmodus zurück. Bei Eingabe eines Betriebsbefehls startet der Umrichter mit der normalen Startfrequenz.
- Ein kurzzeitiger Spannungsausfall auf dem Umrichter wird erkannt, indem ein Abfallen der Zwischenkreisspannung des Umrichters gemessen wird. In einer Konfiguration, bei der ein Magnetschütz an der Ausgangsseite des Umrichters installiert ist, wird bei einem kurzzeitigen Spannungsausfall die Versorgung des Magnetschützes abgeschaltet und der Stromkreis des Magnetschützes unterbrochen. Wenn dieser Stromkreis unterbrochen wird, wird der Umrichter vom Motor und von der Last getrennt, sodass der Abfall der Zwischenkreisspannung eventuell nicht groß genug ist, um als Spannungsausfall erkannt zu werden. In diesem Fall kann der Wiederanlauf nach dem kurzzeitigen Spannungsausfall nicht normal ausgeführt werden. Zur Lösung des Problems verbinden Sie den Hilfskontakt des Magnetschützes mit der Umrichterklammer, der „IL“ (Verriegelung) zugewiesen ist, damit ein kurzzeitiger Spannungsausfall zuverlässig erkannt werden kann.

Parameter E01 bis E05, Wert = 22

Klemmenbefehl IL	Bedeutung
AUS	Es fand kein kurzzeitiger Spannungsausfall statt.
EIN	Es fand ein kurzzeitiger Spannungsausfall statt. (Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall aktiviert)

Wenn die Motordrehzahl während eines kurzzeitigen Spannungsausfalls abgesunken ist und beim Wiederanlauf die vor dem Ausfall verwendete Frequenz wiederhergestellt wird (autom. Wiederanlauf), wird der Strombegrenzer aktiviert, und die Ausgangsfrequenz des Umrichters sinkt automatisch ab. Wenn die Ausgangsfrequenz der Motordrehzahl entspricht, beschleunigt der Motor auf die ursprüngliche Ausgangsfrequenz. Siehe nachfolgende Abbildung. Die schnell ansprechende Strombegrenzung (H12 = 1) muss jedoch aktiviert worden sein, damit die Synchronisation des Motors durchgeführt werden kann.



- Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall „IPF“

Beim automatischen Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall wird das Signal „IPF“ eingeschaltet, bis die ursprüngliche Frequenz wiederhergestellt ist. Wenn „IPF“ eingeschaltet wird, sinkt die Motordrehzahl ab. Treffen Sie daher entsprechende Vorkehrungen. (📖 Parameter E20, E21, E27, Wert = 6)

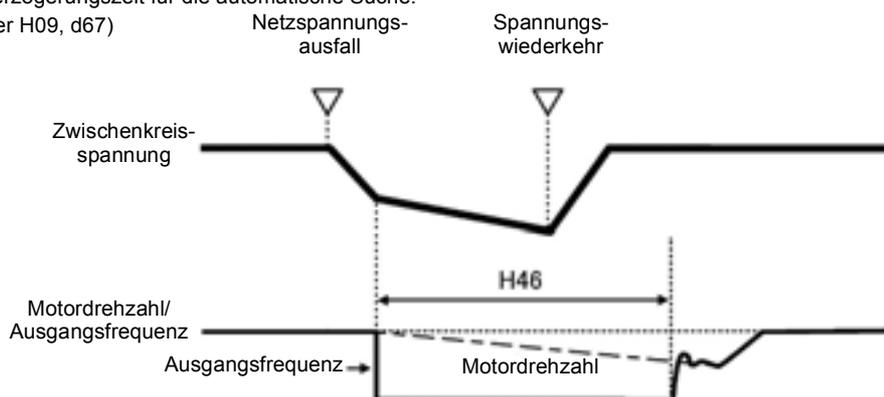
■ **Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (grundlegende Funktionsweise: ohne Einstellung der automatischen Suche)**

Wenn Restspannung im Motor vorhanden ist, kann die automatische Suche nicht erfolgreich ausgeführt werden.

Der Motor braucht daher ausreichend Zeit, damit sich die Restspannung abbauen kann.

Beim Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall wird die mit Parameter H46 eingestellte Zeit (Synchronisations-Verzögerungszeit 2) abgewartet. Selbst wenn die Startbedingungen vorher erfüllt sind, startet der Umrichter erst nach Ablauf der Verzögerungszeit für die automatische Suche, nachdem der Umrichter ausgeschaltet wurde. Der Umrichter startet nach dem Ablauf der Verzögerungszeit für die automatische Suche.

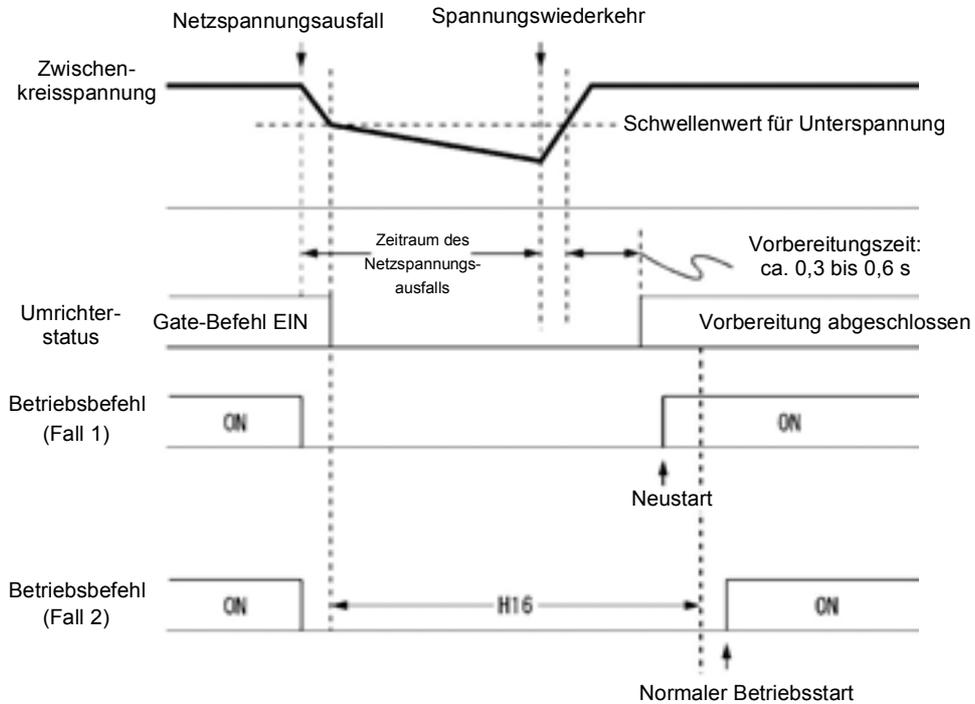
(📖 Parameter H09, d67)



- Bei Verwendung der automatischen Suche muss im Vorfeld eine automatische Selbstoptimierung durchgeführt werden.
- Übersteigt die geschätzte Drehzahl die Maximalfrequenz oder den oberen Frequenzgrenzwert, deaktiviert der Umrichter die automatische Suche und betreibt den Motor mit der Maximalfrequenz oder mit dem oberen Frequenzgrenzwert (welcher der beiden niedriger ist).
- Wenn während der automatischen Suche eine Abschaltung wegen Überstrom oder Überspannung auftritt, startet der Umrichter die automatische Suche erneut.
- Verwenden Sie höchstens 60 Hz für die automatische Suche.
- Beachten Sie, dass die automatische Suche je nach den Bedingungen einschließlich Last, Motorparameter, Länge des Stromversorgungskabels und anderer äußerer Umstände möglicherweise nicht die volle Leistung zeigt.
- Wenn auf der Ausgangsseite des Umrichters ein Ausgangsfilter (OFL-□□□-2, -4) installiert ist, muss die automatische Suche deaktiviert werden. Verwenden Sie den Typ OFL-□□□-□A.

■ **Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Zulässige Dauer des kurzzeitigen Spannungsausfalls) (H16)**

Legt die maximale Zeit zwischen Auftreten des kurzzeitigen Spannungsausfalls (Unterspannungspegel) und Wiederanlauf fest (Wertebereich: 0,0 bis 30,0 s). Legen Sie für das Austrudeln eine Dauer fest, die für das Gerät und die Ausrüstung passend ist. Der Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall sollte innerhalb der angegebenen Zeit ausgeführt werden. Wird diese Zeit jedoch überschritten, wertet der Umrichter den Zustand als Abschaltung und verhält sich anschließend wie beim Einschalten, ohne einen Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall auszuführen.



Wenn H16 (zulässige Dauer des kurzzeitigen Spannungsausfalls) auf „999“ eingestellt ist, wird der Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall ausgeführt, bis die Zwischenkreisspannung auf den zulässigen Spannungswert für diesen Fall absinkt (50 V für 200-V-Umrichter, 100 V für 400 V-Umrichter). Wenn die Spannung jedoch unter den zulässigen Wert für einen kurzzeitigen Spannungsausfall absinkt, wird dieser Zustand als Abschaltung gewertet. Der Umrichter verhält sich daraufhin wie beim Einschalten, ohne einen Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall auszuführen.

Netzspannung	Zulässige Spannung für Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall
200 V	50 V
400 V	100 V

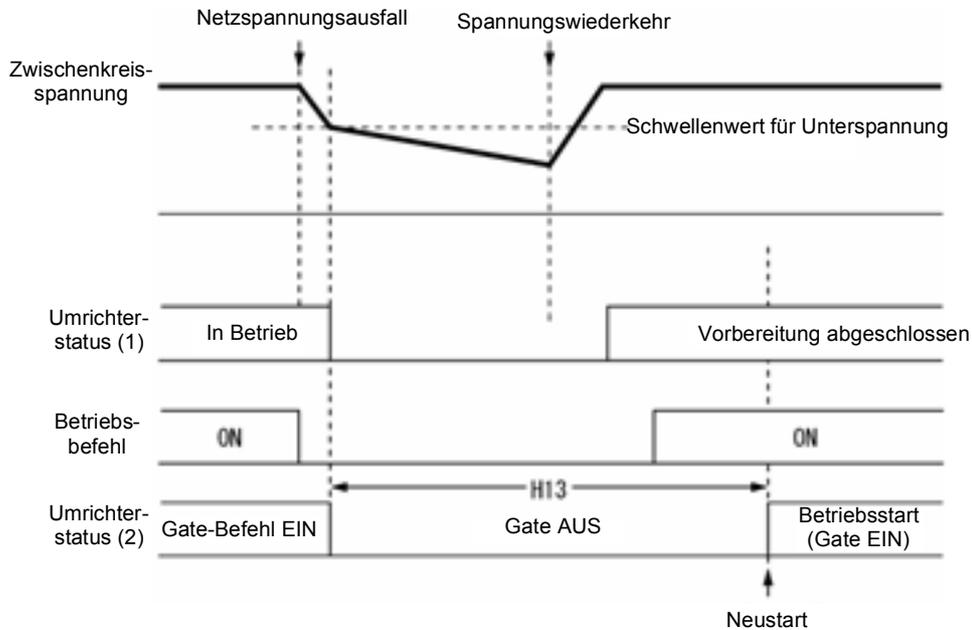


Die Zeit bis zum Erreichen der zulässigen Spannung für einen Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall variiert stark in Abhängigkeit von der Umrichterleistung und der Verwendung von Optionen.

■ **Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Wiederanlaufzeit) (H13) (ausschließlich unter U/f-Regelung für Induktionsmotoren)**

Mit H13 wird die Zeit bis zur Ausführung des Wiederanlaufs nach einem kurzzeitigem Spannungsausfall festgelegt. (Verwenden Sie H46 für die Einstellung der automatischen Suche (Synchronisations-Verzögerungszeit 2)).

Startet der Umrichter den Motor bei noch hoher Restspannung des Motors, kann es zu einem hohen Stoßstrom kommen, oder es tritt aufgrund zeitweiliger Energierückgewinnung ein Überspannungsalarm auf. Stellen Sie aus Sicherheitsgründen H13 so ein, dass ein Wiederanlauf erst nach ausreichendem Absinken der Restspannung ausgeführt wird. Auch bei einem automatischen Wiederanlauf kann der Wiederanlauf erst nach Ablauf der Verzögerungszeit (H13) erfolgen.



**Werkseinstellung:** In der Werkseinstellung wird eine passende Einstellung für den Standardmotor ausgeführt (siehe „5.2.3 Standardwerte der Werkseinstellung für entsprechende Elektromotor-Leistungsangaben“). Grundsätzlich braucht die Standardeinstellung nicht verändert zu werden. Sollten aufgrund einer langen Verzögerungszeit oder einem Absinken der Durchflussrate in der Pumpe jedoch Probleme auftreten, stellen Sie etwa die Hälfte des Standardwertes ein, und stellen Sie sicher, dass kein Alarm usw. auftritt.

■ **Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (H14) (ausschließlich unter U/f-Regelung für Induktionsmotoren)**

Wenn beim Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall keine Synchronisation der Umrichter-Ausgangsfrequenz und der Motordrehzahl erreicht wird, tritt ein Überstrom auf, und der Strombegrenzer wird aktiviert. Wenn der Stromgrenzwert erkannt wird, wird die Ausgangsfrequenz automatisch abgesenkt und mit der Motordrehzahl synchronisiert. Mit H14 wird die Flanke der Absenkung der Ausgangsfrequenz (Frequenzabsenkungsrate in Hz/s) festgelegt.

Werte für H14	Absenkung der Ausgangsfrequenz
0,00	Absenkung gemäß der ausgewählten Verzögerungszeit.
0,01 bis 100.00 (Hz/s)	Absenkung gemäß der mit H14 festgelegten Absenkungsrate.
999	Abhängig vom PI-Regler der Stromgrenzwertverarbeitung (die PI-Konstante ist ein interner Festwert des Umrichters) nimmt die Rate ab.



Wenn die Frequenzabsenkungsrate erhöht wird, wird die Rückgewinnung in dem Moment ausgeführt, wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters und die Drehzahl des Motors synchronisiert sind, und es kann eine Überspannungsabschaltung auftreten. Wird die Frequenzabsenkungsrate herabgesetzt, verlängert sich die Zeit bis zur Synchronisation der Umrichter-Ausgangsfrequenz und der Motordrehzahl, und die Schutzfunktion zur Vermeidung einer Umrichterüberlast kann aktiviert werden.

■ **Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Dauerbetrieb) (H15)**  
**Betriebsfortsetzung bei kurzzeitigem Spannungsausfall (P, I) (H92, H93)**

- Abschaltung nach Verzögerung bis Stopp

Wenn „Abschaltung nach Verzögerung bis Stopp“ (F14 = 2) als Modus-Auswahl für den Wiederanlauf nach einem kurzzeitigem Spannungsausfall eingestellt ist und während des Umrichterbetriebs ein kurzzeitiger Spannungsausfall auftritt, beginnt die Verzögerung bis zum Stopp, wenn die Zwischenkreisspannung des Umrichters unter den Grenzwert für den Dauerbetrieb absinkt.

Stellen Sie mit H15 den Pegel für die Zwischenkreisspannung ein, bei dem die Verzögerung bis zum Stopp starten soll.

Bei der Regelung für den Modus „Verzögerung bis Stopp“ senkt der Umrichter seine Ausgangsfrequenz und hält die Zwischenkreisspannung mithilfe eines PI-Reglers konstant.

P- und I-Anteile (Proportional- und Integralanteile) des PI-Reglers werden durch H92 bzw. H93 angegeben.

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

- Fortsetzung des Betriebs

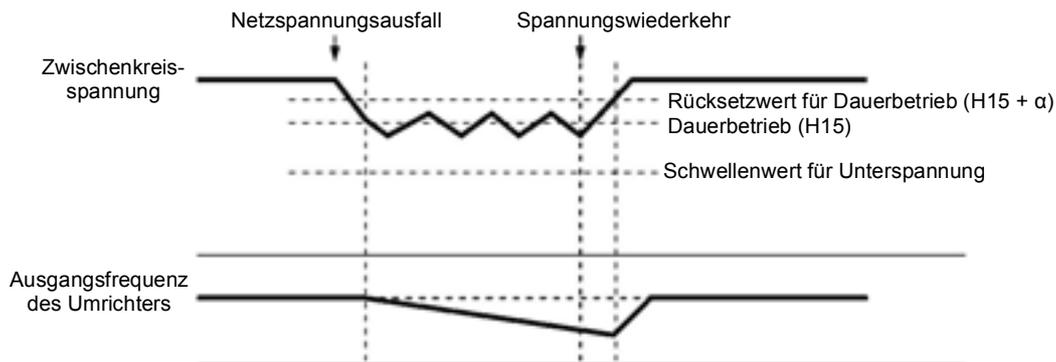
Wenn „Fortsetzung des Betriebs“ (F14 = 3) als Modus-Auswahl für den Wiederanlauf nach einem kurzzeitigem Spannungsausfall eingestellt ist und während des Umrichterbetriebs ein kurzzeitiger Spannungsausfall auftritt, beginnt die Fortsetzung des Betriebs, sobald die Zwischenkreisspannung des Umrichters auf den entsprechenden Grenzwert oder darunter abfällt.

Stellen Sie mit H15 den Pegel ein, bei dem die Fortsetzung des Betriebs starten soll.

Bei Dauerbetriebsregelung läuft der Umrichter weiter und hält die Zwischenkreisspannung mithilfe des PI-Reglers konstant.

P- und I-Anteile (Proportional- und Integralanteile) 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.



Netzspannungsgruppe	Alpha (α)	
	22 kW oder weniger	30 kW oder mehr
200 V	5 V	10 V
400 V	10 V	20 V



Auch wenn „Verzögerung bis zum Stopp“ oder „Fortsetzung des Betriebs“ gewählt wurde, kann der Umrichter diese Funktionen unter Umständen aufgrund einer Unterspannung durch eine Steuerungsverzögerung nicht ausführen, wenn die Trägheit der Last gering oder die Last schwer ist. In diesem Fall lässt der Umrichter, wenn „Verzögerung bis zum Stopp“ gewählt ist, den Motor austrudeln. Wenn „Fortsetzung des Betriebs“ gewählt ist, speichert der Umrichter die Ausgangsfrequenz, die angewandt wurde, als der Unterspannungsalarm auftrat, und führt nach der Spannungsrückkehr einen Wiederanlauf mit der gespeicherten Frequenz durch.

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.

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 die 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, F16</b>	<b>Frequenzbegrenzer (Oberwert), Frequenzbegrenzer (Untervwert)</b> <b>Zugehörige Parameter: H63 Begrenzer (unterer Grenzwert) (Modus-Auswahl)</b>
-----------------	---

■ **Frequenzbegrenzer (oberer Grenzwert) (unterer Grenzwert) (F15, F16)**

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

Frequenzbegrenzer		Objekt der Begrenzung
Frequenzbegrenzer (Oberwert)	F15	Ausgangsfrequenz
Frequenzbegrenzer (Untervwert)	F16	Frequenzsollwert



Wird die Begrenzung auf den Frequenzsollwert oder Drehzahlsollwert angewandt, können verzögerte Reaktionen der Steuerung zu Über- oder Unterschwingungen führen, und die Frequenz kann vorübergehend außerhalb des Sollwertbereichs liegen.

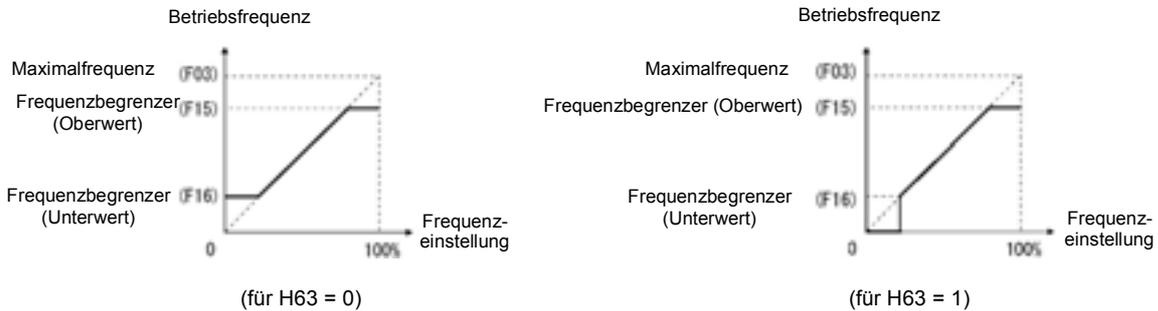
- Wertebereich: 0,0 bis 500,0 (Hz)

■ **Untervwertbegrenzer (Modus-Auswahl) (H63)**

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

Werte für H63	Aktion
0	Die Ausgangsfrequenz wird auf dem durch F16 angegebenen unteren Grenzwert gehalten.
1	Der Umrichter bremsen den Motor bis zum Stopp ab.

Siehe nachfolgende Abbildung.



- Wenn Sie den Frequenzbegrenzer (Oberwert) (F15) ändern, um den Frequenzsollwert zu erhöhen, müssen Sie unbedingt die Maximalfrequenz (F03) entsprechend ändern.
- Stellen Sie alle Parameter für die Betriebsfrequenz so ein, dass die Beziehung der Werte den folgenden Größenverhältnissen entspricht:
  - $F15 > F16$ ,  $F15 > F23$ ,  $F15 > F25$
  - $F03 > F16$

Dabei bezieht sich F23 auf die Startfrequenz und F25 auf die Stoppfrequenz.

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.

<b>F18</b>	<b>Frequenzoffset (für Frequenzeinstellung 1)</b>	<b>(Siehe F01)</b>
------------	---	--------------------

Einzelheiten zur Einstellung des Frequenzoffsets (Frequenzeinstellung 1) finden Sie in der Beschreibung zu Parameter F01.

F20 bis F22	<b>Gleichstrombremse1 (Startfrequenz, Bremspegel, Bremsdauer)</b>
H95	<b>Gleichstrombremse (Bremsstromanstiegsmodus)</b>
H195	<b>Gleichstrombremse (Bremsdauer beim Starten)</b>

Diese Parameter definieren die Gleichstrombremse, die verhindert, dass der Motor 1 während der Verzögerung bis zum Stopp durch Trägheit weiterläuft.

Wird der Motor durch Abschalten des Betriebsbefehls oder durch Reduzierung des Frequenzsollwertes unter die Stopffrequenz bis zum Stopp abgebremst, wird die Gleichstrombremse aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz die Startfrequenz für die Gleichstrombremse erreicht. Stellen Sie die Startfrequenz (F20), den Bremspegel (F21) und die Bremsdauer (F22) für die Aktivierung der Gleichstrombremse im Modus „Verzögerung bis Stopp“ ein.

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

Mit H195 kann die Gleichstrombremse beim Starten des Umrichters aktiviert werden. Dadurch kann verhindert werden, dass eine Last aufgrund eines unzureichenden Drehmoments beim Starten herabfällt, wenn die Bremse gelöst wird.

#### ■ Brems-Startfrequenz (F20)

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

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

#### ■ 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.

- ND: 0 bis 60 (%), HD/HND: 0 bis 80 %,HHD: 0 bis 100 %



Der Nennausgangsstrom des Umrichters ist im ND/HD/HND/HHD-Modus unterschiedlich.

#### ■ Bremsdauer (F22)

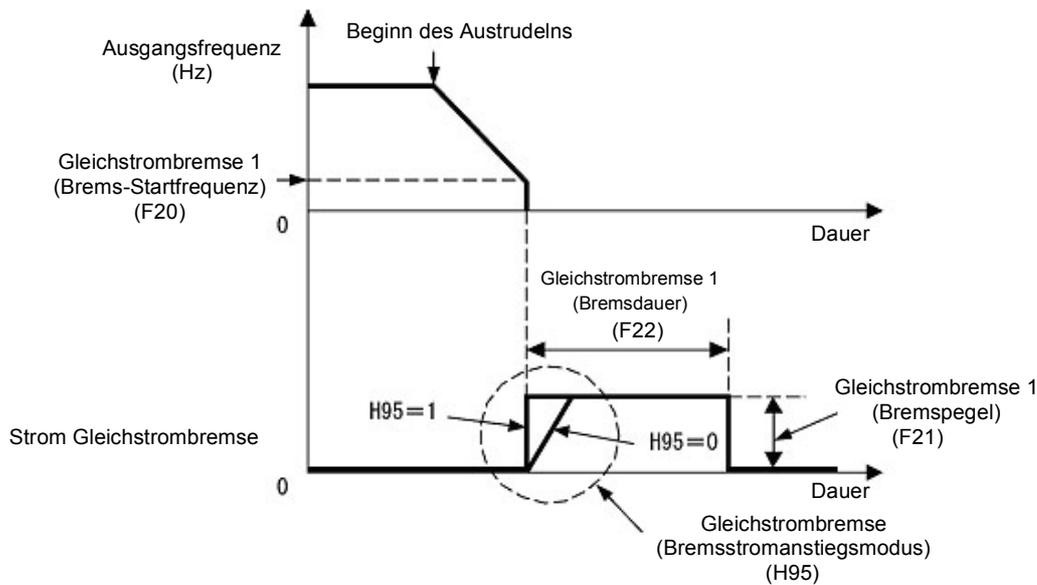
F22 gibt die Zeitdauer an, in der die Gleichstrombremse aktiviert ist.

- Wertebereich: 0,00 (deaktiviert), 0,01 bis 30,00 (s)

■ **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.



Es kann auch ein externes digitales Eingangssignal als Klemmenbefehl DCBRK („Gleichstrombremse aktivieren“) verwendet werden. Solange DCBRK eingeschaltet ist, aktiviert der Umrichter die Gleichstrombremse ungeachtet der durch F22 angegebenen Bremsdauer.

📖 Einzelheiten zu „DCBRK“ finden Sie unter Parameter E01 bis E05 (Wert = 13).

Die Einschaltung von „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 (unter U/f-Regelung).

Abhängig vom Zeitpunkt der Aktivierung von „DCBRK“ tritt ein Überspannungs- oder Überstromalarm auf.



In der Regel werden die Daten des Parameter 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.

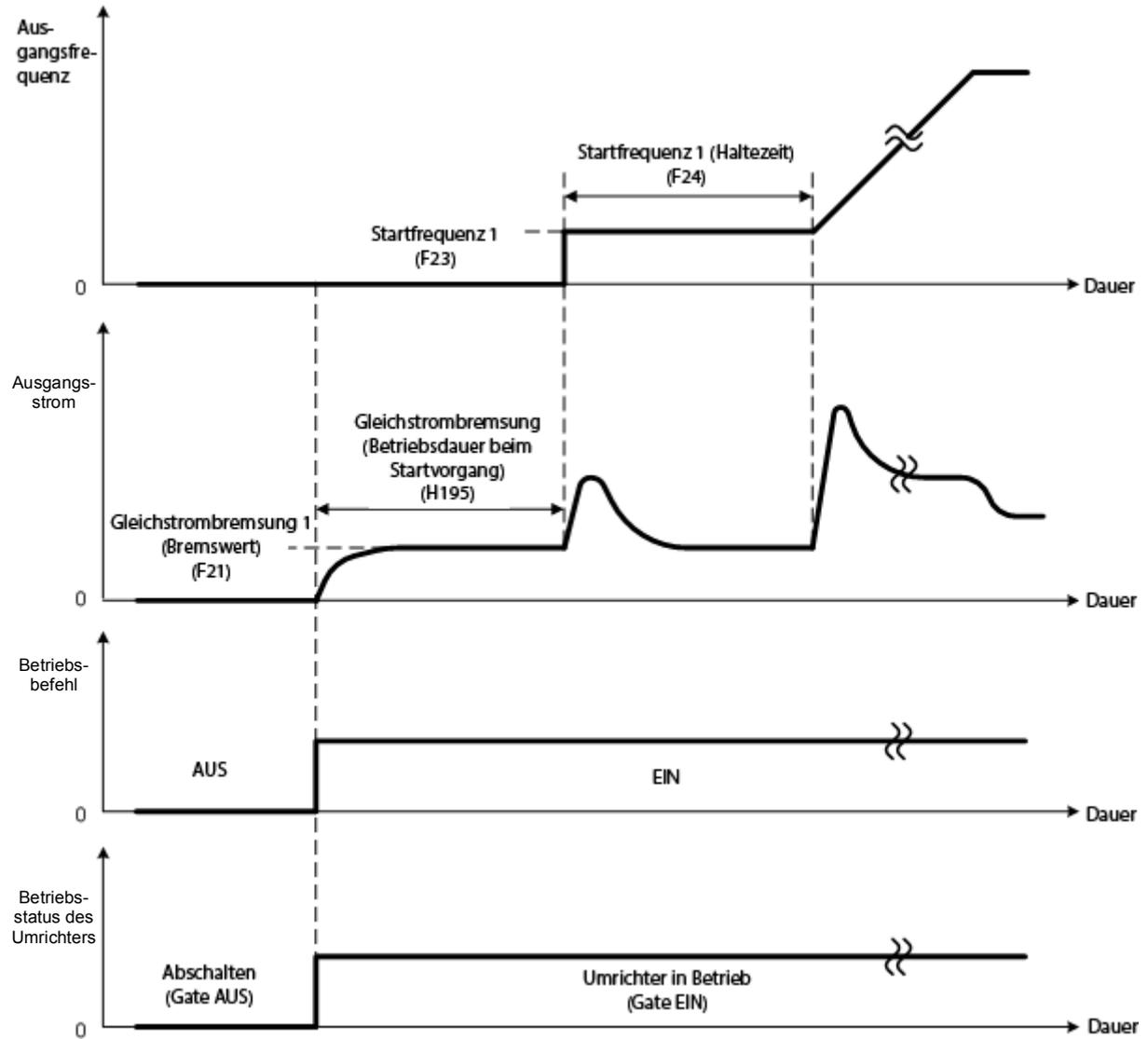
**Verletzungsgefahr!**

■ Brems-Timer beim Starten (H195)

Beim Starten des Umrichters durch Betriebsbefehl kann ein Start durch Betrieb der Gleichstrombremse erfolgen.

Diese Einstellung ist besonders sinnvoll für Anwendungen wie Hebekräne und Aufzüge, bei denen der Umrichter nach dem Starten im Bremsmodus mit niedriger Drehzahl betrieben wird, um zu verhindern, dass Lasten herunterfallen.

- Wertebereich: 0,00: Keine Gleichstrombremse beim Starten 0,01 bis 30,00 (s)

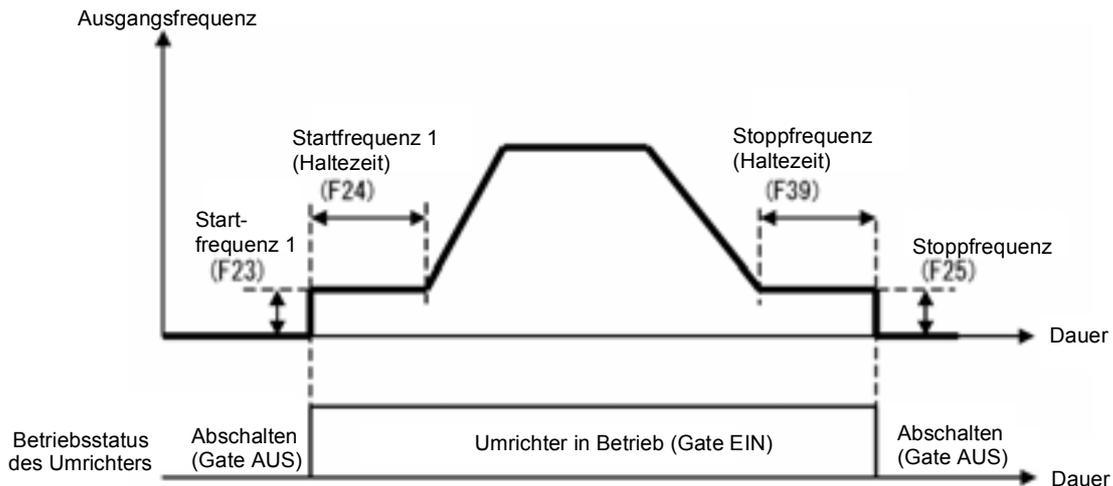


F23 bis F25	<b>Startfrequenz 1, Startfrequenz 1 (Haltezeit) und Stoppfrequenz</b> <b>Zugehörige Parameter:</b> <b>F38 und F39 (Stoppfrequenz, Erkennungsmodus und Haltezeit)</b> <b>d24 (Null Drehzahlregelung)</b>
-------------	--

#### Unter U/f-Regelung

Beim Startvorgang eines Umrichters ist die anfängliche Ausgangsfrequenz gleich der Startfrequenz. Der Umrichter stoppt den Ausgang, wenn die Ausgangsfrequenz die Stoppfrequenz erreicht. 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.

Durch Einstellen der Haltezeit für die Startfrequenz wird die Verzögerung beim Aufbau des Magnetflusses im Motor kompensiert, und durch Einstellung der Haltezeit für die Stoppfrequenz wird die Motordrehzahl beim Stopp des Umrichters stabilisiert.



#### ■ Startfrequenz 1 (F23)

F23 gibt die Startfrequenz beim Startvorgang eines Umrichters an.

- Wertebereich: 0,0 bis 60,0 (Hz)  
Unter U/f-Regelung beginnt der Umrichter seine Ausgabe bei 0,1 Hz, auch wenn die Startfrequenz auf 0,0 Hz gesetzt ist.

#### ■ Startfrequenz 1 (Haltezeit) (F24)

F24 gibt die Haltezeit für die Startfrequenz 1 an.

- Wertebereich: 0,00 bis 10,00 (s)

#### ■ Stoppfrequenz (F25)

F23 gibt die Stoppfrequenz beim Stoppen des Umrichters an.

- Wertebereich: 0,0 bis 60,0 (Hz)  
Unter U/f-Regelung stoppt der Umrichter seine Ausgabe bei 0,1 Hz, auch wenn die Stoppfrequenz auf 0,0 Hz gesetzt ist.

#### ■ Stoppfrequenz (Haltezeit) (F39)

F39 gibt die Haltezeit für die Stoppfrequenz an.

- Wertebereich: 0,00 bis 10,00 (s)



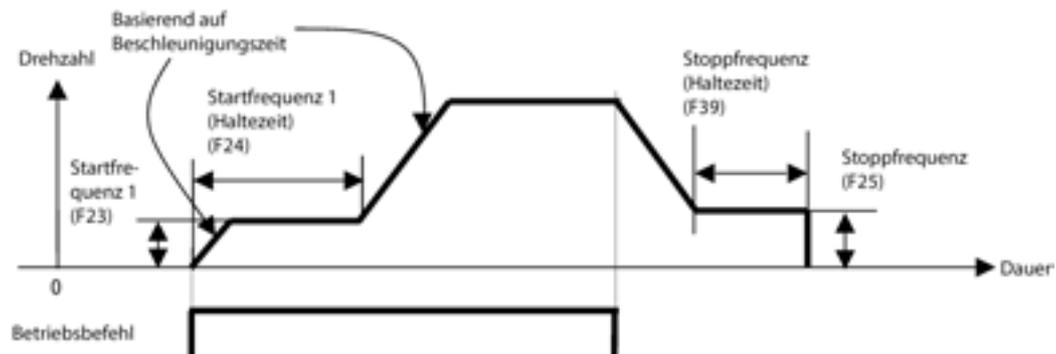
Ist die Startfrequenz niedriger als die Stoppfrequenz, gibt der Umrichter so lange keine Leistung ab, bis der Frequenzsollwert die Stoppfrequenz überschreitet.

### Unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor

Beim Startvorgang startet der Umrichter mit der Drehzahl „0“ und beschleunigt bis zur Startfrequenz entsprechend der angegebenen Beschleunigungszeit. Nachdem die Startfrequenz für die angegebene Dauer gehalten wurde, beschleunigt der Umrichter erneut bis zum Drehzahlsollwert entsprechend der angegebenen Beschleunigungszeit.

Der Umrichter stoppt den Ausgang, wenn der Drehzahlsollwert oder die Istzahl (angegeben durch F38, nur unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor) die mit F25 angegebene Stoppfrequenz erreicht.

Durch Einstellen der Haltezeit für die Startfrequenz wird die Verzögerung beim Aufbau des Magnetflusses im Motor kompensiert, und durch Einstellung der Haltezeit für die Stoppfrequenz wird die Motordrehzahl beim Stopp des Umrichters stabilisiert.



#### ■ Startfrequenz 1 (F23)

F23 gibt die Startfrequenz beim Startvorgang eines Umrichters an.

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

#### ■ Startfrequenz 1 (Haltezeit) (F24)

F24 gibt die Haltezeit für die Startfrequenz 1 an.

- Wertebereich: 0,00 bis 10,00 (s)

#### ■ Stoppfrequenz (F25)

F25 gibt die Stoppfrequenz beim Stoppen des Umrichters an.

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

#### ■ Stoppfrequenz (Haltezeit) (F39)

F39 gibt die Haltezeit für die Stoppfrequenz an.

- Wertebereich: 0,00 bis 10,00 (Hz)

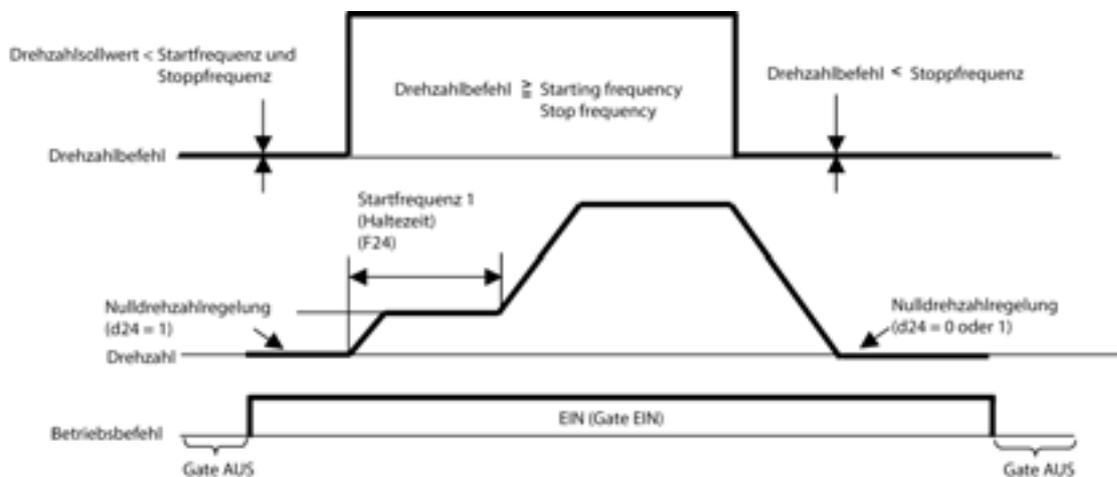
■ **Nulldrehzahlregelung (d24) (nur unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor)**

Um eine Nulldrehzahlregelung unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor zu ermöglichen, muss ein Drehzahlbefehl (Frequenzeinstellung) unterhalb der Start- bzw. Stoppfrequenz festgelegt werden. Wenn die Start- und Stoppfrequenz jedoch 0,0 Hz ist, wird die Nulldrehzahlregelung nur aktiviert, wenn der Drehzahlbefehl 0,00 Hz ist. Mit d24 wird der Betrieb für die Nulldrehzahlregelung beim Starten des Umrichters angegeben.

Werte für d24	Nulldrehzahlregelung beim Starten	Beschreibungen
0	Nicht zulässig	Wenn der Wert für die Nulldrehzahl kleiner ist als die Stopp- und Startfrequenz für den Drehzahlsollwert, funktioniert die Nulldrehzahlregelung nicht, selbst wenn der Betriebsbefehl eingeschaltet ist.  Damit die Nulldrehzahlregelung nach dem Starten funktioniert, muss der Wert höher sein als die Startfrequenz des Drehzahlsollwertes.
1	Zulässig	Durch Einstellen des Drehzahlbefehls unterhalb der Start- und Stoppfrequenz und Einschalten eines Betriebsbefehls wird die Nulldrehzahlregelung eingeschaltet.

In der folgenden Tabelle sind die Bedingungen für die Aktivierung bzw. Deaktivierung der Nulldrehzahlregelung dargestellt.

	Drehzahlbefehl	Betriebsbefehl	Werte für d24	Betrieb
Beim Starten	Unter der Start- und Stoppfrequenz	AUS	—	Stopp (Gate AUS)
		EIN	0	Stopp (Gate AUS)
			1	Nulldrehzahlregelung
Bei Stopp	Unter der Stoppfrequenz	EIN	—	Nulldrehzahlregelung
		AUS	—	Stopp (Gate AUS)



■ **Stoppfrequenz (Erkennungsmodus) (F38) (nur unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor)**

Mit F38 wird angegeben, ob die Ist-drehzahl oder ein Sollwert als Entscheidungskriterium für eine Abschaltung des Umrichter-ausgangs verwendet werden soll. Üblicherweise verwendet der Umrichter den Drehzahlmesswert. Wenn der Umrichter jedoch mit einer Last verwendet wird, die seine Leistung überschreitet, d. h. mit einer Überlast, kann er nicht stoppen, da der Motor nicht gestoppt werden kann, sodass der Drehzahlmesswert eventuell nicht den Stoppfrequenzpegel erreicht. Falls ein derartiger Fall auftreten sollte, stellen Sie einen Drehzahlsollwert ein, der den Stoppfrequenzpegel auch dann erreichen kann, wenn der Drehzahlmesswert diesen nicht erreicht, damit der Umrichter problemlos gestoppt werden kann und ein fehlerfreier Betrieb gewährleistet ist.

- Wertebereich: 0 (Drehzahlmesswert)  
1 (Drehzahlsollwert)

F26, F27	<b>Motorgeräusch (Taktfrequenz, Ton)</b> Zugehörige Parameter: <b>H98 Schutz-/Wartungsfunktion (Modus-Auswahl)</b>
----------	---

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

Sie können die Taktfrequenz einstellen. Durch Änderung der Taktfrequenz ist es möglich, das vom Motor erzeugte wahrnehmbare Geräusch und das vom Umrichter selbst erzeugte elektromagnetische Rauschen sowie den Leckstrom in der Ausgangs- (Sekundär-)verkabelung zu reduzieren.

Die Einstellung der Taktfrequenz variiert in Abhängigkeit von der Überlastfähigkeit des jeweiligen Modells (ND/HD/HND/HHD).

Parameter	Eigenschaften		
Taktfrequenz	Niedrig	bis	Hoch
Geräuschemission des Motors	Hoch	↔	Niedrig
Motortemperatur (aufgrund von Oberwellenanteilen)	Hoch	↔	Niedrig
Welligkeit in der Wellenform des Ausgangsstroms	Groß	↔	Klein
Leckstrom	Niedrig	↔	Hoch
Emission von elektromagnetischem Rauschen	Niedrig	↔	Hoch
Umrichterverlust	Niedrig	↔	Hoch

Der Wertebereich der Taktfrequenz ist wie folgt:

Modi	0,75 bis 6 kHz	0,75 bis 10 kHz	0,75 bis 16 kHz
FRN□□□□E2□-2□ (HHD)	—	—	0001 bis 0115
FRN□□□□E2□-2□ (HND)	—	0115	0001 bis 0088
FRN□□□□E2□-4□ (ND)	0072 oder mehr	0002 bis 0059	—
FRN□□□□E2□-4□ (HD/HND)	0203 oder mehr	0072 bis 0168	0002 bis 0059
FRN□□□□E2□-4□ (HHD)	—	0203 oder mehr	0002 bis 0168
FRN□□□□E2□-7□ (HND/HHD)	—	—	0001 bis 0012



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 einer Umrichterüberlast ( $\overline{U}LL$ ) zu verhindern. Unter Berücksichtigung des Motorgeräuschs kann die automatische Reduzierung der Taktfrequenz deaktiviert werden. Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von H98.

Es wird empfohlen, die Taktfrequenz unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor auf mindestens 5 kHz einzustellen. Stellen Sie den Wert NIEMALS auf 1 kHz oder niedriger ein.

Beim Betrieb eines Permanentmagnet-Synchronmotors mit einer niedrigen Taktfrequenz kann sich der Permanentmagnet aufgrund von Ausgangsstrom-Oberwellen überhitzen, wodurch es zur Entmagnetisierung kommt. Überprüfen Sie daher unbedingt die zulässige Taktfrequenz für den Motor, bevor Sie die Taktfrequenz verringern.

Verringern Sie bei Verwendung eines Standard-Permanentmagnet-Synchronmotors von Fuji mit der Nennlast die Taktfrequenz. Durch Einstellen einer hohen Taktfrequenz werden nicht nur die Oberwellen des Ausgangsstroms reduziert, sondern auch der zulässige Umrichter-Ausgangsstrom für den Dauerbetrieb.

■ **Motorgeräusch (Ton) (F27)**

F27 ändert das Laufgeräusch des Motors (nur für Motoren unter U/f-Regelung. 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.

Werte für F27	Funktion
0	Deaktivieren (Stufe 0)
1	Aktivieren (Stufe 1)
2	Aktivieren (Stufe 2)
3	Aktivieren (Stufe 3)

**F29 bis F35**      **Klemme [FM], [FM2] (Modus-Auswahl, Ausgangsverstärkung, Funktionsauswahl, Impulsrate)**

Diese Parameter erlauben die Ausgabe von Monitorwerten wie Ausgangsfrequenz und Ausgangsstrom für die Klemmen [FM], [FM2] als analoge Gleichspannung, Strom und Impuls (nur [FM]). Darüber kann der Spannungs- und Stromausgangspegel an den Klemmen [FM], [FM2] eingestellt werden.



Beim Wechsel zwischen Spannung, Strom und Impuls müssen auch der Parameter zur Modus-Auswahl und der Schalter auf der Steuerungsplatine entsprechend geändert werden.

Klemme [FM2] ist nur an Geräten mit GB-Spezifikation und C-Spezifikation (für China) montiert.

Für Klemme [FM2] ist keine Impulsausgangsfunktion vorgesehen.

Klemme	Modus-Auswahl	Verstärkung	Funktion	Impulsrate	Schalter
[FM]	F29	F30	F31	F33	SW5
[FM2]	F32	F34	F35	Keine	SW7

■ **Modus-Auswahl (F29, F32)**

Mit F29 und F32 wird die Ausgabeform für die Klemmen [FM], [FM2] eingestellt. Ändern Sie die Schalter SW5 und SW7 auf der Steuerungsplatine entsprechend.

📖 Einzelheiten zu den Schiebeschaltern auf der Steuerungsplatine finden Sie in Kapitel 12 „SPEZIFIKATIONEN“.

Werte für F29	Ausgabeform Klemme [FM]	Schiebeschalter auf der Steuerungsplatine (SW5)
0	Spannungsausgang (0 bis +10 V DC)	FMV-Seite
1	Stromausgang (4 bis 20 mA DC)	FMI-Seite
2	Stromausgang (0 bis 20mA DC)	
3	Impulsausgang	FMP-Seite

Werte für F32	Ausgabeform Klemme [FM2]	Schiebeschalter auf der Steuerungsplatine (SW7)
0	Spannungsausgang (0 bis +10 V DC)	FMV-Seite
1	Stromausgang (4 bis 20 mA DC)	FMI-Seite
2	Stromausgang (0 bis 20mA DC)	

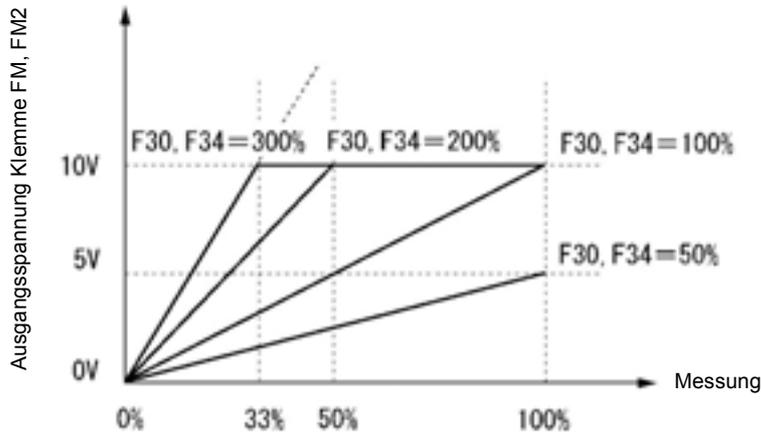


Der Ausgangsstrom ist nicht vom Analogeingang isoliert und verfügt über keine isolierte Spannungsversorgung. Daher steht der Kaskadenanschluss eines Stromausgangsgeräts nicht zur Verfügung, wenn zwischen dem Umrichter und einem Peripheriegerät ein elektrisches Potenzial hergestellt wurde – z. B. durch Anschluss eines Analogeingangs.

Berücksichtigen Sie die optimale Länge der Anschlussleitung.

■ Ausgangsverstärkung (F30, F34)

Mit F30 und F34 können Sie die Ausgangsspannung innerhalb eines Bereichs von 0 bis 300 % einstellen.



■ Funktionsauswahl (F31, F35)

Mit F31 und F35 wird festgelegt, welche Werte an den Ausgangsklemmen [FM], [FM2] überwacht werden sollen.

Werte für F31/F35	[FMA]-Ausgang	Wert	Definition des Monitorwertes 100 %
0	Ausgangsfrequenz 1 (vor dem Schlupf-ausgleich)	Ausgangsfrequenz des Umrichters (entspricht der Synchrodrehzahl des Motors)	Maximalfrequenz (F03)
1	Ausgangsfrequenz 2 (nach dem Schlupf-ausgleich)	Ausgangsfrequenz des Umrichters	Maximalfrequenz (F03)
2	Ausgangsstrom	Ausgangsstrom (eff.) des Umrichters	Doppelter Wert des Nennstroms des Umrichters (Nennausgangsstrom des Umrichters abhängig von F80-Einstellung)
3	Ausgangsspannung	Ausgangsspannung (eff.) des Umrichters	200-V-Serie: 250 V 400-V-Serie: 500 V
4	Abtriebsmoment	Drehmoment an der Motorwelle	Doppelter Wert des Nenndrehmoments des Motors
5	Lastfaktor	Lastfaktor (entspricht dem Anzeigewert des Lastmessers)	Doppelter Wert der Nennlast des Motors
6	Eingangsleistung	Eingangsleistung des Umrichters	Doppelter Wert der Nennausgangsleistung (Nennausgangsleistung des Umrichters abhängig von F80)
7	PID-Rückführungswert	Rückführungswert bei PID-Regelung	100 % des Rückführungswertes
8	Istdrehzahl/geschätzte Drehzahl	Drehzahlerfassung über die PG-Schnittstelle oder geschätzte Drehzahl unter Vektorregelung ohne Drehzahlsensor	Maximale Drehzahl als 100 %
9	Zwischenkreisspannung	Zwischenkreisspannung des Umrichters	200-V-Serie: 500 V 400-V-Serie: 1000 V
10	Universal-Analogausgang (AO)	Befehl über Kommunikationsverbindung (☞ Benutzerhandbuch für die RS-485-Kommunikation)	20.000/100 %
13	Motorausgangsleistung	Motorausgangsleistung in kW	Doppelter Wert der Nennausgangsleistung des Motors (P02/A16-Sollwert)
14	Kalibrierung (+)	Zur Messgerätekalibrierung Ausgabe des Skalenendwertes	Immer Skalenendwert (entspricht 100 %) Ausgang
15	PID-Sollwert (SV)	Sollwert bei PID-Regelung	PID-Sollwert 100 %
16	PID-Ausgang (MV)	Ausgangspegel des PID-Prozessors unter PID-Regelung (Frequenzeinstellung)	Maximalfrequenz (F03)

### 5.3 Beschreibung der Parameter

Werte für F31/F35	[FMA]-Ausgang	Wert	Definition des Monitorwertes 100 %
17	Positionsfehler im Master-Follower-Betrieb	Abweichung im Winkel	0 % bis 50 % bis 100 % zur Angabe einer entsprechenden Abweichung von -180° bis 0° bis +180°
18	Kühlkörpertemperatur des Umrichters	Kühlkörpertemperatur-Pegel des Umrichters	200 °C/100 %
21	Wert der PG-Rückkopplung	Istdrehzahl (Bei Verwendung einer optionalen PG-Schnittstellenkarte wird immer die Drehzahl berechnet und ausgegeben, unabhängig von der Regelungsart.)	Maximale Drehzahl als 100 %
111	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 1	Nur für Analogausgang aktivieren	100 % / 100 %
112	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 2	Nur für Analogausgang aktivieren	100 % / 100 %
113	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 3	Nur für Analogausgang aktivieren	100 % / 100 %
114	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 4	Nur für Analogausgang aktivieren	100 % / 100 %
115	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 5	Nur für Analogausgang aktivieren	100 % / 100 %
116	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 6	Nur für Analogausgang aktivieren	100 % / 100 %
117	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 7	Nur für Analogausgang aktivieren	100 % / 100 %
118	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 8	Nur für Analogausgang aktivieren	100 % / 100 %
119	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 9	Nur für Analogausgang aktivieren	100 % / 100 %
120	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 10	Nur für Analogausgang aktivieren	100 % / 100 %



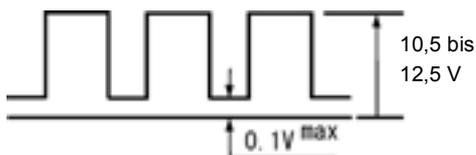
Bei F31 = 16 (PID-Ausgang), J01 = 3 (Tänzerrollenregelung) und J62 = 2 oder 3 (Verhältniskompensation aktiviert) entspricht der PID-Ausgang dem Verhältnis zum primären Frequenzsollwert und kann innerhalb von 300 % der Frequenz variieren. Der Monitor zeigt den PID-Ausgang als umgewandelten Absolutwert (%) an. Zur Anzeige des Wertes bis zum Skalenendwert von 300 % stellen Sie den Wert von F30 auf „33“ (%) ein.

#### ■ Impulsrate (F33)

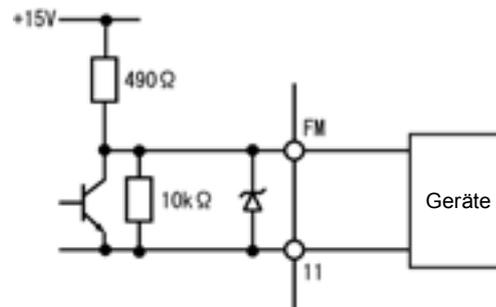
F33 gibt die Impulsrate an, bei der die Ausgabe des überwachten Wertes je nach Modus des anzuschließenden Impulszählers 100 % erreicht.

- Wertebereich: 25 bis 32000 (Imp/s)

Wellenform des Impulsausgangs



Impulsausgangskreis



F37	<b>Lastauswahl/Automatische Drehmomentanhebung/Automatische Energiesparfunktion 1</b> <b>Zugehörige Parameter: F09 (Drehmomenterhöhung 1)</b>
-----	--

F37 gibt die U/f-Kennlinie, die Art der Drehmomentanhebung und die autom. Energiesparfunktion an, um den Betrieb in Abhängigkeit von den Eigenschaften der Last zu optimieren.

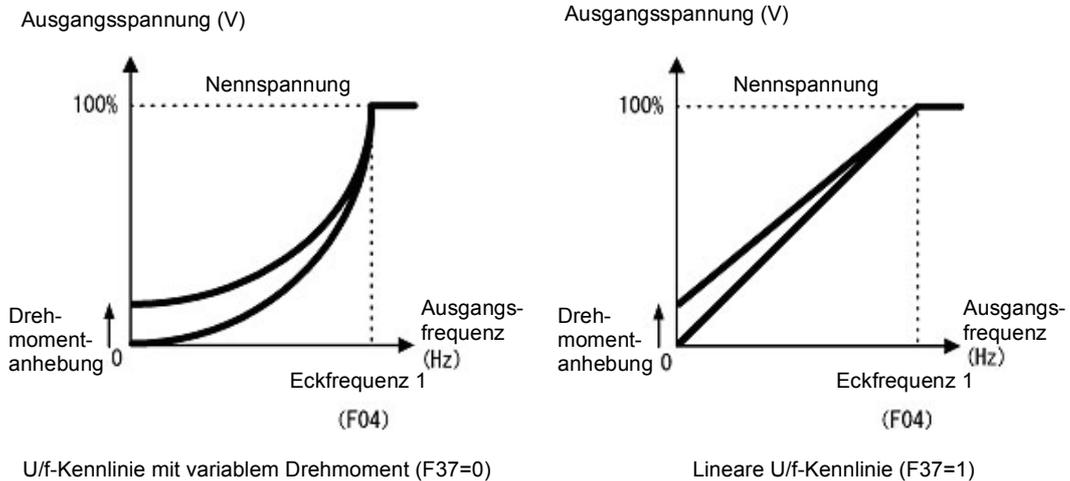
Werte für F37	U/f-Charakteristiken	Drehmomentanhebung	Autom. Energiesparfunktion	Verwendbare Last
0	U/f-Kennlinie mit variablem Drehmoment	Drehmomentanhebung durch F09	Deaktiviert	Variable Drehmomentbelastung (Universallüfter und -pumpen)
1				Last mit konstantem Drehmoment
2	Lineare U/f-Kennlinie	Automatische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



Wenn das benötigte „Lastmoment + Beschleunigungsmoment“ 50 % oder mehr des Nenndrehmoments beträgt, empfiehlt sich die Auswahl der linearen U/f-Kennlinie. In der Werkseinstellung ist die lineare U/f-Kennlinie ausgewählt.

■ U/f-Charakteristiken

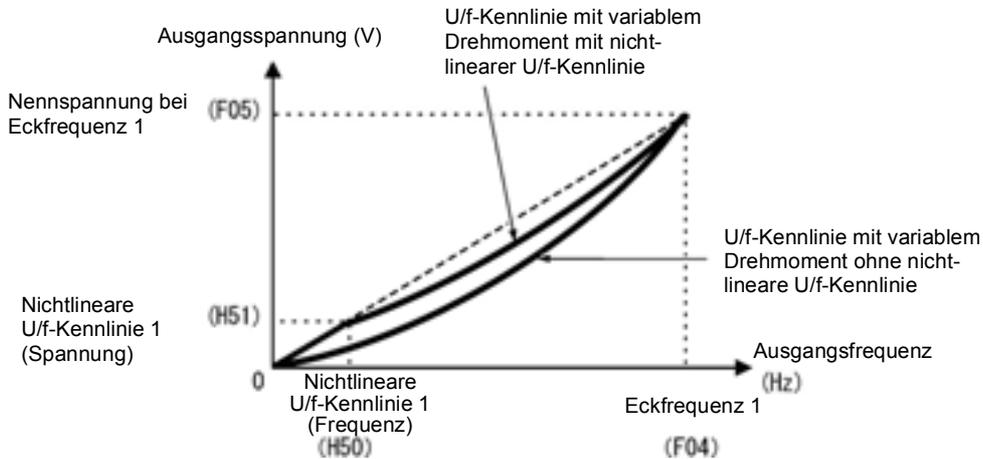
Die FRENIC-Ace-Umrichter bieten eine Vielzahl von U/f-Kennlinien und Drehmomentanhebungen, darunter U/f-Kennlinien für variable Drehmomentbelastungen wie durch Universallüfter und -pumpen und für eine konstante Drehmomentbelastung (auch durch Spezialpumpen, die ein hohes Anlaufmoment benötigen). Es stehen zwei Arten von Drehmomentanhebung zur Verfügung: manuell und automatisch.





Bei Wahl der U/f-Kennlinie mit variablem Drehmoment (F37 = 0 oder 3) ist die Ausgangsspannung möglicherweise bei niedrigen Frequenzen zu gering, was je nach den Eigenschaften des Motors und der Last zu einem unzureichenden Abtriebsmoment führen kann. In diesem Fall wird empfohlen, mithilfe der nichtlinearen U/f-Kennlinie die Ausgangsspannung bei niedrigen Frequenzen zu erhöhen.

Empfohlener Wert: H50 = 1/10 der Eckfrequenz  
 H51 = 1/10 der Spannung bei Eckfrequenz



■ Drehmomentanhebung

• Manuelle Drehmomentanhebung durch F09 (manuelle Einstellung)

- Wertebereich: 0,0 bis 20,0 (%); (100 %/Eckfrequenzspannung)

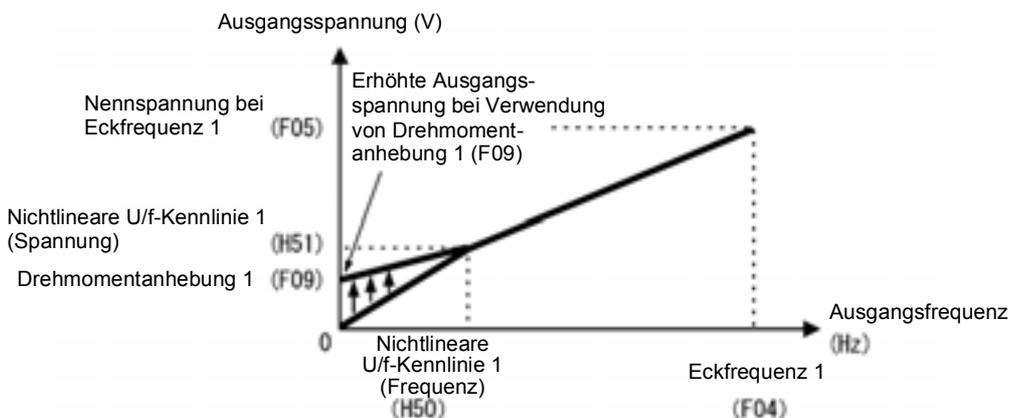
Bei der Drehmomentanhebung mit F09 wird der Basis-U/f-Kennlinie unabhängig von der Last eine konstante Spannung hinzugefügt. Zur Gewährleistung eines ausreichenden Anlaufmoments stellen Sie die Ausgangsspannung mithilfe von F09 manuell so ein, dass sie dem Motor und dessen Last optimal entspricht. Geben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

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

Geben Sie den Wert von Parameter F09 als Prozentwert der Spannung bei Eckfrequenz an. Werkseitig ist ein Anhebungswert eingestellt, mit dem ca. 100 % des Anlaufmoments gewährleistet werden kann.



- 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 verhindern.
- 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.



- Diese Funktion ist von der Motorcharakteristik abhängig. Stellen Sie daher die Eckfrequenz 1 (F04), die Nennspannung bei Eckfrequenz 1 (F05) und weitere zugehörige Motorparameter (P01 bis P03 und P06 bis P99) entsprechend der Motorleistung und den Motoreigenschaften ein, oder führen Sie die automatische Selbstoptimierung (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 mit F09 (F37 = 0 oder 1).

<b>F38, F39</b>	<b>Stoppfrequenz (Erkennungsmodus und Haltezeit)</b>	<b>Siehe F23.</b>
-----------------	--	-------------------

Einzelheiten zur Einstellung der Stoppfrequenz (Erkennungsmodus und Haltezeit) finden Sie in der Beschreibung von F23.

<b>F40, F41</b>	<p><b>Drehmomentbegrenzer 1 (Antrieb), Drehmomentbegrenzer 1 (Bremsung)</b></p> <p><b>Zugehörige Parameter:</b></p> <p><b>E16, E17 Drehmomentbegrenzer 2 (Antrieb), Drehmomentbegrenzer 2 (Bremsung)</b></p> <p><b>H74 Drehmomentbegrenzer (Regelobjekt)</b></p> <p><b>H76 Drehmomentbegrenzer (Bremsung) (Grenzwert des Frequenzanstiegs beim Bremsen)</b></p>
-----------------	---

**Unter U/f-Regelung (F42=0,1,2,3,4)**

Überschreitet das Abtriebsmoment des Umrichters die angegebenen Werte des Drehmomentbegrenzers (F40, F41, E16, E17 und E61 bis E63), regelt der Umrichter die Ausgangsfrequenz und begrenzt das Abtriebsmoment, um ein Blockieren zu verhindern.

Um die Drehmomentbegrenzer zu verwenden, müssen die in Tabelle 5.3-5 aufgeführten Parameter konfiguriert werden.



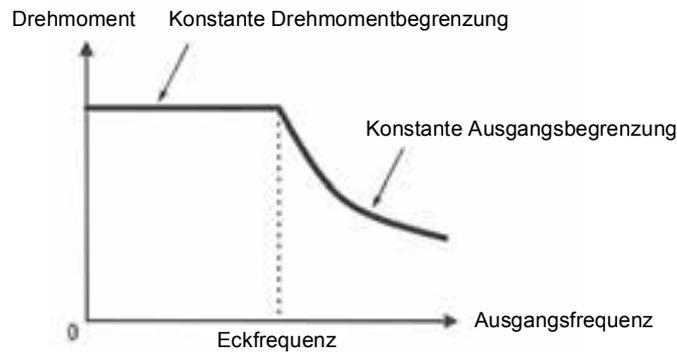
Beim Bremsen erhöht der Umrichter die Ausgangsfrequenz, um das Abtriebsmoment zu begrenzen. Je nach den Bedingungen während des Betriebs könnte die Ausgangsfrequenz gefährlich ansteigen. H76 (Grenzwert des Frequenzanstiegs für die Bremsung) dient der Begrenzung des Frequenzerhöhungselements.

Tabelle 5.3-5 Zugehörige Parameter

Parameter	Bezeichnung	U/f-Regelung	Anmerkungen
F40	Drehmomentbegrenzer 1 (Antrieb)	J	
F41	Drehmomentbegrenzer 1 (Bremsung)	J	
E16	Drehmomentbegrenzer 2 (Antrieb)	J	
E17	Drehmomentbegrenzer 2 (Bremsung)	J	
H74	Drehmomentbegrenzer (Regelobjekt)	N	
H76	Drehmomentbegrenzer (Grenzwert des Frequenzanstiegs beim Bremsen)	J	
E61 bis E63	Anschlussklemme [12], [C1] (Funktion C1) • (Funktion V2) erweiterte Funktionsauswahl	J	7: Analoge Drehmomentbegrenzung Wert A 8: Analoge Drehmomentbegrenzung Wert B

■ **Drehmomentbegrenzungsregelung**

Die Drehmomentbegrenzung wird durch Begrenzung des Drehmomentstroms erreicht, der durch den Motor fließt. Die Grafik unten zeigt den Zusammenhang zwischen Drehmoment und Ausgangsfrequenz bei konstanter Drehmomentstrombegrenzung.



■ **Drehmomentbegrenzer (F40, F41, E16, E17) Wertebereich: 0 bis 300 %; 999 (Deaktivieren)**

Diese Parameter legen den Ansprechpegel (als Prozentsatz des Motor-Nenn Drehmoments) fest, bei dem die Drehmomentbegrenzer aktiviert werden.

Parameter	Bezeichnung	Drehmomentbegrenzungsfunktion
F40	Drehmomentbegrenzer 1 (Antrieb)	Strombegrenzer für Antriebsmoment 1
F41	Drehmomentbegrenzer 1 (Bremsung)	Strombegrenzer für Bremsmoment 1
E16	Drehmomentbegrenzer 2 (Antrieb)	Strombegrenzer für Antriebsmoment 2
E17	Drehmomentbegrenzer 2 (Bremsung)	Strombegrenzer für Bremsmoment 2



Obwohl der Einstellbereich für den Drehmoment 300 % beträgt, wird der Drehmomentstromausgang intern vom Drehmomentbegrenzer eingeschränkt, der durch den Überlaststrom der Einheit bestimmt wird. Daher wird der Drehmomentstromausgang automatisch auf einen Wert begrenzt, der unter den 300 % des maximalen Einstellwertes liegt.

■ **Analoger Drehmomentbegrenzer (E61 bis E63)**

Der Wert für die Drehmomentbegrenzung kann durch analoge Eingänge (Spannung oder Strom) über die Klemmen [12], [C1] (Funktion C1) und [C1] (Funktion V2) festgelegt werden. Weisen Sie durch erweiterte Funktionsauswahl die Parameter E61, E62, E63 (Klemme [12], [C1] (Funktion C1), [C1] (Funktion V2) wie folgt zu.

Werte für E61, E62, E63	Funktion	Beschreibung
7	Analoger Drehmomentbegrenzer A	Wird verwendet, wenn analoge Eingänge als Drehmomentbegrenzer dienen. Eingangsmodi: 200 % / 10 V oder 20 mA
8	Analoger Drehmomentbegrenzer B	

Wurden diese Anschlussklemmen auf dieselben Werte eingestellt, gilt die folgende Abarbeitungspriorität: E61 > E62 > E63

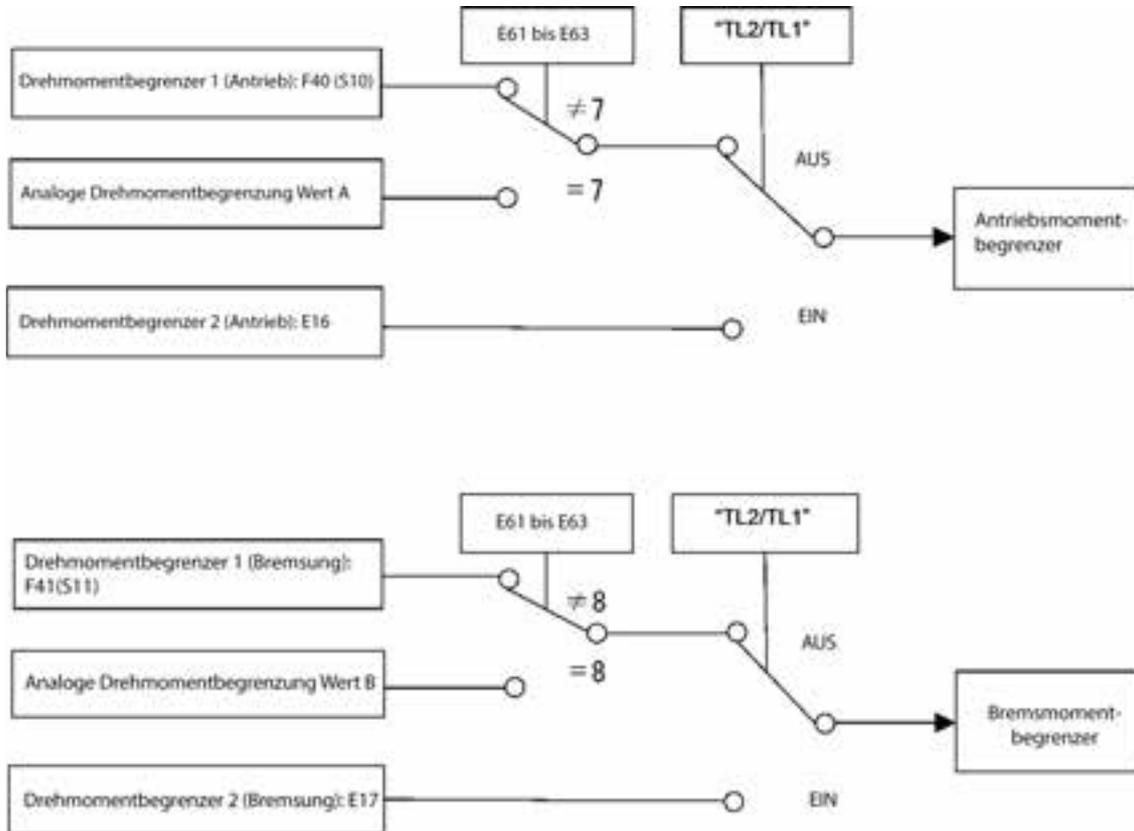
Lesen Sie unter E59, wie die Klemmen [C1] (Funktion C1) und [C1] (Funktion V2) genutzt werden.

■ **Über Kommunikationsverbindung angegebene Drehmomentbegrenzungswerte (S10, S11)**

Die Drehmomentbegrenzungswerte können über die Kommunikationsverbindung geändert werden. Die kommunikationsbezogenen Parameter S10, S11 greifen mit den Parametern F40, F41 ineinander.

### ■ Wechsel der Drehmomentbegrenzer

Die Drehmomentbegrenzer können über die Parametereinstellung und über den einer Digitaleingangsklemme zugewiesenen Klemmenbefehl TL2/TL1 („Auswahl Drehmomentbegrenzer 2/1“) gewechselt werden. Für die Zuweisung von Drehmomentbegrenzer 2/Drehmomentbegrenzer 1 „TL2/TL1“ setzen Sie den Wert der Parameter E01 bis E05 auf 14. Ist kein TL2/TL1 zugewiesen, werden die Drehmomentbegrenzungswerte 1-1 und 1-2 (F40 und F41) als Standardeinstellung wirksam.



### ■ Drehmomentbegrenzer (Bremsung) (Grenzwert des Frequenzanstiegs für Bremsung) (H76) Wertebereich: 0,0 bis 500,0 (Hz)

H76 gibt den Grenzwert des Frequenzanstiegs bei der Drehmomentbegrenzung für die Bremsung an. Die Werkseinstellung ist 5,0 Hz. Erreicht die ansteigende Frequenz während der Bremsung den Grenzwert, setzen die Drehmomentbegrenzer aus, was zu einer Abschaltung wegen Überspannung führt. Dieses Problem kann vermieden werden, indem der Sollwert von H76 erhöht wird.



Der Drehmomentbegrenzer und der Strombegrenzer sind sich in ihrer Funktion sehr ähnlich. Bei gleichzeitiger Aktivierung beider Begrenzer kann es zu einem Konflikt zwischen beiden Begrenzern und in der Folge zu Pendelerscheinungen kommen. Vermeiden Sie eine gleichzeitige Aktivierung dieser Begrenzer.

**Unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor (F42=6)**

Überschreitet das Abtriebsmoment des Umrichters die vorgegebenen Werte des Drehmomentbegrenzers (F40, F41, E16, E17 und E61 bis E63), regelt der Umrichter bei der Drehzahlregelung den Ausgang des Drehzahlreglers (Drehmoment-Sollwert) bzw. bei der Drehmomentregelung den Drehmoment-Sollwert, um das vom Motor erzeugte Drehmoment zu begrenzen.

Um die Drehmomentbegrenzer zu verwenden, müssen die in Tabelle 5.3-6 aufgeführten Parameter konfiguriert werden.

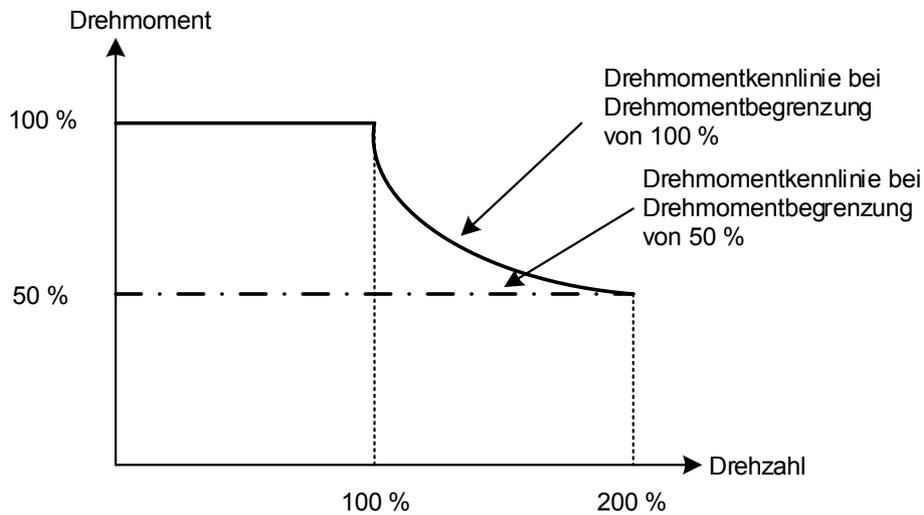
Tabelle 5.3-6 Zugehörige Parameter

Parameter	Bezeichnung	Vektorregelung	Anmerkungen
F40	Drehmomentbegrenzer 1 (Antrieb)	J	
F41	Drehmomentbegrenzer 1 (Bremsung)	J	
E16	Drehmomentbegrenzer 2 (Antrieb)	J	
E17	Drehmomentbegrenzer 2 (Bremsung)	J	
H74	Drehmomentbegrenzer (Regelobjekt)	J	
E61 bis E63	Anschlussklemme [12], [C1] (Funktion C1) • (Funktion V2) erweiterte Funktionsauswahl	J	7: Analoge Drehmomentbegrenzung Wert A 8: Analoge Drehmomentbegrenzung Wert B

■ **Drehmomentbegrenzer (Regelobjekt) (H74)**

Bei der Vektorregelung kann der Umrichter das vom Motor erzeugte Drehmoment bzw. die Ausgangsleistung sowie den Drehmomentstrom (Werkseinstellung) begrenzen.

Werte für H74	Regelgröße
0	Begrenzung des vom Motor erzeugten Drehmoments
1	Drehmomentstrom-Begrenzung



■ **Drehmomentbegrenzer 1 (Antrieb, Bremsung) und 2 (Antrieb, Bremsung) (F40, F41, E16 und E17)**

- Wertebereich: 0 bis 300 (%), 999 (Deaktivieren)

Diese Parameter legen den Ansprechpegel (als Prozentsatz des Motor-Nenn Drehmoments) fest, bei dem die Drehmomentbegrenzer aktiviert werden.

Parameter	Bezeichnung
F40	Drehmomentbegrenzer 1 (Antrieb)
F41	Drehmomentbegrenzer 1 (Bremsung)
E16	Drehmomentbegrenzer 2 (Antrieb)
E17	Drehmomentbegrenzer 2 (Bremsung)



Der durch den Überlaststrom bestimmte Drehmomentbegrenzer begrenzt den Drehmomentstromausgang. Daher wird der Drehmomentstromausgang automatisch auf einen Wert begrenzt, der unter den 300 % des maximalen Einstellungswertes liegt.

■ **Analoger Drehmomentbegrenzer (E61 bis E63)**

Der Wert für die Drehmomentbegrenzung kann durch analoge Eingänge (Spannung oder Strom) über die Klemmen [12], [C1] (Funktion C1) und [C1] (Funktion V2) festgelegt werden. Weisen Sie durch erweiterte Funktionsauswahl die Parameter E61, E62, E63 (Klemme [12], [C1] (Funktion C1), [C1] (Funktion V2) wie folgt zu.

Werte für E61, E62, E63	Funktion	Beschreibung
7	Analoger Drehmomentbegrenzer A	Wird verwendet, wenn analoge Eingänge als Drehmomentbegrenzer dienen. Eingangsmodi: 200 % / 10 V oder 20 mA
8	Analoger Drehmomentbegrenzer B	

Wurden diese Anschlussklemmen auf dieselben Werte eingestellt, gilt die folgende Abarbeitungspriorität: E61 > E62 > E63

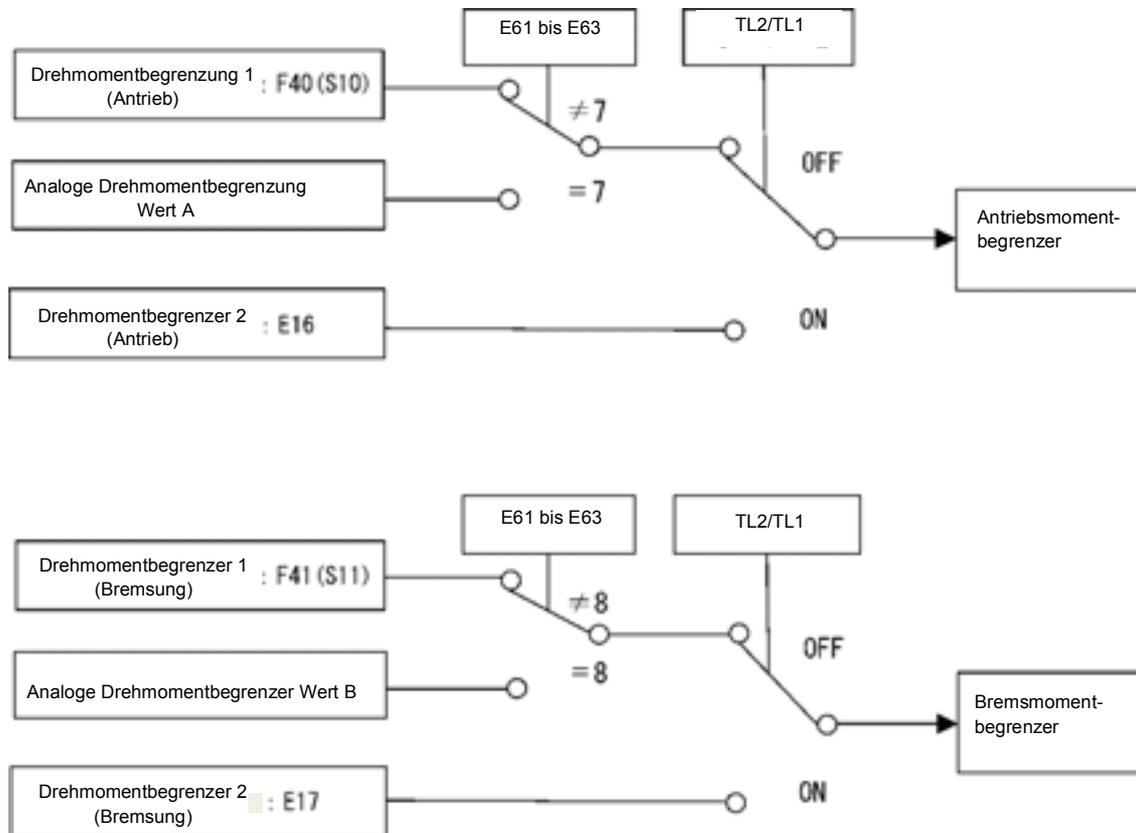
Lesen Sie unter E59, wie die Klemmen [C1] (Funktion C1) und [C1] (Funktion V2) genutzt werden.

■ **Über Kommunikationsverbindung angegebene Drehmomentbegrenzungswerte (S10, S11)**

Die Drehmomentbegrenzungswerte können über die Kommunikationsverbindung geändert werden. Parameter S10 und S11, die ausschließlich für die Kommunikationsverbindung reserviert sind, korrespondieren mit den Parametern F40 und F41.

■ **Wechsel der Drehmomentbegrenzer**

Die Drehmomentbegrenzer können über die Parametereinstellung und über den einer Digitaleingangsklemme zugewiesenen Klemmenbefehl TL2/TL1 („Auswahl Drehmomentbegrenzer 2/1“) gewechselt werden. Für die Zuweisung von Drehmomentbegrenzer 2/Drehmomentbegrenzer 1 „TL2/TL1“ setzen Sie den Wert der Parameter E01 bis E05 auf 14. Ist kein TL2/TL1 zugewiesen, werden die Drehmomentbegrenzungswerte 1-1 und 1-2 (F40 und F41) als Standardeinstellung wirksam.



Der Drehmomentbegrenzer und der Strombegrenzer sind sich in ihrer Funktion sehr ähnlich. Bei gleichzeitiger Aktivierung beider Begrenzer kann es zu einem Konflikt zwischen beiden Begrenzern und in der Folge zu Pendelerscheinungen (unerwünschte Schwingungen) kommen. Vermeiden Sie eine gleichzeitige Aktivierung dieser Begrenzer.

**Unter Vektorregelung ohne Drehzahlsensor bzw. Polpositionssensor.**

Wenn ein PMSM unter Vektorregelung ohne Drehzahlsensor bzw. Polpositionssensor betrieben wird, werden die Drehmomentbegrenzer wie bei einem Induktionsmotor unter Vektorregelung ohne Drehzahlsensor verwendet.



Beim Ändern von Regelziel (Motor) und Regelungsart mit Parameter F42 ändern sich auch die Werkseinstellungen.

Die Werkseinstellung für PMSM beträgt 200 %.

Tabelle 5.3-7 Zugehörige Parameter

Parameter	Bezeichnung	Vektorregelung	Anmerkungen
F40	Drehmomentbegrenzer 1 (Antrieb)	J	Werkseinstellungen sind „200 %“ (F42=15)
F41	Drehmomentbegrenzer 1 (Bremsung)	J	
E16	Drehmomentbegrenzer 2 (Antrieb)	J	Werkseinstellung ist 999
E17	Drehmomentbegrenzer 2 (Bremsung)	J	
E61 bis E63	Anschlussklemme [12], [C1] (Funktion C1) • (Funktion V2) erweiterte Funktionsauswahl	J	7: Analoge Drehmomentbegrenzung Wert A 8: Analoge Drehmomentbegrenzung Wert B

<b>F42</b>	<b>Antriebsregelung Auswahl 1</b> <b>Zugehörige Parameter: H68 Schlupfkompensation 1 (Betriebsbedingungen)</b>
------------	---

F42 spezifiziert die Motorantriebsregelung.

Werte für F42	Regelungsmodus	Grundregelung	Drehzahl-rückführung	Drehzahlregelung
0	U/f-Regelung ohne Schlupfkompensation	U/f-Regelung	Deaktivieren	Frequenzregelung
1	Vektorregelung ohne Drehzahlsensor (dynamischer Drehmomentvektor)			Mit Schlupfkompensation Frequenzregelung
2	U/f-Regelung mit Schlupfkompensation		Aktivieren	Frequenzregelung mit automatischem Drehzahlregler (ASR)
3	U/f-Regelung mit Drehzahlsensor			
4	U/f-Regelung mit Drehzahlsensor und autom. Drehmomentanhebung	Vektorregelung	Geschätzte Drehzahl	Drehzahlregelung mit automatischem Drehzahlregler (ASR)
6	Vektorregelung für Induktionsmotor mit Drehzahlsensor			
15	Vektorregelung für Synchronmotor ohne Drehzahlsensor bzw. Polpositionssensor			

■ **U/f-Regelung ohne Schlupfkompensation (F42=0)**

Bei dieser Regelungsart regelt der Umrichter anhand einer durch Parameter angegebenen U/f-Kennlinie einen Motor über Spannung und Frequenz. Mit dieser Regelungsart werden alle automatisch geregelten Merkmale wie Schlupfkompensation deaktiviert, sodass keine unberechenbaren Ausgangsschwankungen auftreten und ein stabiler Betrieb bei konstanter Ausgangsfrequenz möglich ist.

■ **U/f-Regelung mit Schlupfkompensation (F42=2)**

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.

Parameter		Aktion
P12	Nenn-Schlupffrequenz	Geben Sie die Nenn-Schlupffrequenz an.
P09	Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb	Stellen Sie die Höhe der Schlupfkompensation für den Antrieb ein. Höhe der Schlupfkompensation für Antrieb = Nennschlupf x Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb
P11	Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung	Stellen Sie die Höhe der Schlupfkompensation für die Bremsung ein. Höhe der Schlupfkompensation für Bremsung = Nennschlupf x Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung
P10	Reaktionszeit der Schlupfkompensation	Geben Sie die Reaktionszeit der Schlupfkompensation an. Grundsätzlich braucht die Einstellung nicht verändert zu werden.

Führen Sie eine automatische Selbstoptimierung durch, um die Genauigkeit der Schlupfkompensation zu verbessern.

H68 aktiviert oder deaktiviert die Schlupfkompensation 1 aufgrund der Antriebsbedingungen des Motors.

Werte für H68	Motorantriebsbedingungen		Frequenzbereich für den Motorantrieb	
	Beschl./Verzög.	Bei konstanter Drehzahl	Basisfrequenz oder niedriger	Oberhalb der Eckfrequenz
0	Aktivieren	Aktivieren	Aktivieren	Aktivieren
1	Deaktivieren	Aktivieren	Aktivieren	Aktivieren
2	Aktivieren	Aktivieren	Aktivieren	Deaktivieren
3	Deaktivieren	Aktivieren	Aktivieren	Deaktivieren

### ■ Vektorregelung ohne Drehzahlsensor (dynamischer Drehmomentvektor) (F42=1)

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.

Wenn Sie „Vektorregelung ohne Drehzahlsensor (dynamischer Drehmomentvektor)“ auswählen, werden automatische Drehmomentanhebung und Schlupfkompensation automatisch aktiviert. Diese Regelungsart führt zu einer effektiven Verbesserung der Reaktion des Systems auf Störungen von außen (wie Lastschwankungen) sowie der Genauigkeit der Drehzahlregelung.

Zu beachten ist, dass der Umrichter möglicherweise nicht auf eine plötzliche Lastschwankung reagiert.



Für die Schlupfkompensation bei Vektorregelung ohne Drehzahlgeber werden Konstanten des Motors verwendet. Daher müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein. Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt werden, kann kein zufriedenstellendes Regelverhalten erzielt werden.

- Es darf nur ein Motor pro Umrichter geregelt werden.
- Voraussetzung ist, dass die Motorparameter P02, P03 und P06 bis P13 genau eingestellt sind oder die automatische Selbstoptimierung (Autotuning) durchgeführt wird.
- Bei der Vektorregelung ohne Drehzahlsensor darf die Leistung des zu regelnden Motors höchstens zwei Stufen niedriger als die Motornennleistung des Umrichters sein. Falls nicht, verringert sich die Stromempfindlichkeit des Motors, was die exakte Regelung des Motors erschwert.
- Die Länge der Verkabelung zwischen Umrichter und Motor sollte maximal 50 Meter betragen. Ein langer Kabelweg trägt nicht zur Unterdrückung von Erdschlussströmen bei, da sich die Streukapazität mit zunehmender Kabellänge erhöht, was die exakte Regelung des Motors erschwert. Insbesondere Umrichter mit geringer Leistung, deren Nennstrom ebenfalls klein ist, können den Motor möglicherweise nicht korrekt regeln, selbst wenn die Verkabelung weniger als 50 m lang ist. Halten Sie in diesem Fall die Kabellänge so kurz wie möglich, oder verwenden Sie ein Kabel mit möglichst geringer Streukapazität (z. B. lose gebündelte Kabel).

### ■ U/f-Regelung mit Drehzahlsensor (F42=3)

Durch Anlegen einer Last an einen Induktionsmotor wird aufgrund der Motoreigenschaften ein Rotationschlupf verursacht, der die Rotation des Motors verringert. Bei der U/f-Regelung mit Drehzahlsensor erkennt der Umrichter die Motordrehung über den auf der Motorwelle montierten Geber und kompensiert die Abnahme der Schlupffrequenz über die PI-Regelung, um die Motordrehung mit dem Drehzahlsollwert abzugleichen. Dadurch wird die Regelgenauigkeit der Motordrehzahl verbessert.

### ■ U/f-Regelung mit Drehzahlsensor und autom. Drehmomentanhebung (F42=4)

Der Unterschied zur oben genannten „U/f-Regelung mit Drehzahlsensor“ besteht darin, dass für die angewandte Last das passende Motordrehmoment berechnet wird, um den Spannungs- und Stromvektorausgang zu optimieren und somit das maximale Drehmoment des Motors zu erzielen.

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

### ■ Vektorregelung für Synchronmotor ohne Drehzahlsensor bzw. Polpositionssensor (F42=15)

Bei dieser Regelung wird die Motordrehzahl auf der Basis von Ausgangsspannung und -strom des Umrichters geschätzt, und diese geschätzte Drehzahl dient als Grundlage für die Drehzahlregelung. Außerdem wird der Motorantriebsstrom in die Komponenten Erregerstrom und Drehmomentstrom zerlegt und jede dieser Komponenten als Vektor geregelt. Hierfür ist keine Impulsgeber-Schnittstellenkarte erforderlich. Die gewünschte Antwort kann durch Anpassen der Regelkonstanten (PI-Konstanten) und Einsatz des Drehzahlreglers (PI-Regler) erzielt werden.



Wenn der Parameter F42 über das Bedienteil auf den Wert 15 „Vektorregelung für Synchronmotor ohne Drehzahlsensor bzw. Polpositionssensor“ geändert wird, aktualisiert der Umrichter automatisch die Werte von F03, F04, F05 sowie andere Werte.

### ■ Vektorregelung mit Drehzahlsensor (F42=6)

Bei dieser Regelungsart müssen an der Motorwelle bzw. am Umrichter ein optionaler Impulsgeber sowie eine optionale Impulsgeber-Schnittstellenkarte angebracht werden. Der Umrichter erkennt Drehstellung und Drehzahl des Motors anhand der Rückführungssignale des Impulsgebers und nutzt diese Werte für die Drehzahlregelung. Außerdem wird der Motorantriebsstrom in die Komponenten Erregerstrom und Drehmomentstrom zerlegt und jede dieser Komponenten als Vektor geregelt.

Die gewünschte Antwort kann durch Anpassen der Regelkonstanten (PI-Konstanten) und Einsatz des Drehzahlreglers (PI-Regler) erzielt werden.

Diese Regelungsart ermöglicht eine Drehzahlregelung mit höherer Genauigkeit und einem schnelleren Ansprechverhalten als die Vektorregelung ohne Drehzahlsensor.



Da für Schlupfkompensation, dynamische Drehmoment-Vektorregelung und Vektorregelung mit Drehzahlsensor Motorparameter verwendet werden, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein, um ein zufriedenstellendes Regelverhalten zu erzielen.

- Es darf nur ein Motor pro Umrichter geregelt werden.
- Die Motorparameter P02, P03, P06 bis P20, P55 und P56 müssen ordnungsgemäß konfiguriert sein. Oder es muss eine automatische Selbstoptimierung (P04) durchgeführt werden.
- Bei der Vektorregelung ohne Drehzahlsensor darf die Leistung des zu regelnden Motors höchstens zwei Stufen niedriger sein als die Motornennleistung des Umrichters. Bei der Vektorregelung mit Drehzahlsensor ist die Leistung mit der Motornennleistung identisch. Falls nicht, verringert sich die Stromempfindlichkeit des Motors, was die exakte Regelung des Motors erschwert.
- Die Länge der Verkabelung zwischen den Ausgangs- und Eingangsklemmen von Umrichter bzw. Motor sollte maximal 50 Meter betragen. Ein langer Kabelweg trägt nicht zur Unterdrückung von Erdschlussströmen bei, da sich die Streukapazität mit zunehmender Kabellänge erhöht, was die exakte Regelung des Motors erschwert. Insbesondere Umrichter mit geringer Leistung, deren Nennstrom ebenfalls klein ist, können den Motor möglicherweise nicht korrekt regeln, selbst wenn die Verkabelung weniger als 50 m lang ist. Halten Sie in diesem Fall die Kabellänge so kurz wie möglich, oder verwenden Sie ein Kabel mit möglichst geringer Streukapazität (z. B. lose gebündelte Kabel).

■ **Regelparameter, die initialisiert werden, wenn die Regelungsart zu F42 geändert wird**

Wenn die Regelungsart (F42) zwischen Synchronmotor und Induktionsmotor umgeschaltet wird, werden die Werte der zugehörigen Parameter auch auf den Standardwert geändert. Siehe nachfolgende Tabelle.

Parameter	F42 zwischen 15 und anderen wechseln	Änderung P02	H03 = 2 mit F42 = 0 bis 4,6	H03 = 2 mit F42 = 15
F03	J	N	N	N
F04	J	N	N	J
F05	J	N	N	J
F06	J	N	N	J
F10	N	N	N	J
F11	J	N	N	J
F12	J	N	N	J
F15	J	N	N	N
F23	J	N	N	N
F26	J	N	N	N
F40 bis F41	J	N	N	N
E50	J	N	N	N
P01	J	N	J	J
P02	N	N	N	N
P03	J	J	J	J
P05 bis P13	N	J	J	J
P16 bis P20	N	J	J	J
P30	N	J	J	J
P53	N	J	J	J
P55 bis P56	N	J	J	J
P60 bis P64	N	J	J	J
P65	N	J	J	J
P74	N	J	J	J
P83	N	J	J	J
P84	N	J	J	J
P85	N	J	J	J
P87 bis P89	N	J	J	J
P90	N	J	J	J
P99	J	N	N	N
H46	N	J	J	J
d01 bis d04	J	N	N	N

J: Verändert

N: Unverändert

<b>F43, F44</b>	<b>Strombegrenzer (Modus-Auswahl und Schwellenwert)</b> <b>Zugehörige Parameter: H12 Kurzzeitüberstrom-Begrenzung (Modus-Auswahl)</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. Entsprechend dem Grenzwert auf Basis des Umrichter-Nennstroms lautet die Standardeinstellung des Strombegrenzers 160 % (HHD/HD-Modus) bzw. 130 % (HND/ND-Modus). (Der Anfangswert wird bei der Auswahl von ND/HD/HND/HHD nach Parameter F80 automatisch übernommen.) Es kann erwogen werden, den Strombegrenzer zu erhöhen, wenn ein kurzzeitiger Überlaststrom fließt, der über dem Schwellenwert des Strombegrenzers liegt, sodass die Ausgangsfrequenz aufgrund des Strombegrenzers abfällt und dadurch ein Problem entsteht.

Der Modus des Strombegrenzers sollte auch 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	Deaktiviert	Deaktiviert	Deaktiviert
1	Deaktiviert	Aktion	Deaktiviert
2	Aktion	Aktion	Deaktiviert

■ **Wert (F44)**

F44 gibt den Ansprechpegel an (als Prozentsatz vom Nennwert des Umrichters), bei dem der Ausgangsstrombegrenzer aktiviert wird.

- Wertebereich: 20 bis 200 % vom Nennstrom des Umrichters  
(Der Nennstrom des Umrichters ändert sich entsprechend der Einstellung von Parameter F80.)

■ **Schnell ansprechende Strombegrenzung (Modus-Auswahl) (H12)**

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

Werte für H12	Funktion
0	Deaktivieren (Bei Erreichen des Wertes der schnell ansprechenden Strombegrenzung tritt eine Überstrom-Abschaltung auf.)
1	Aktivieren (schnell ansprechenden Strombegrenzung wird aktiviert)

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



- Da die Strombegrenzung mit F43 und F44 per Software durchgeführt wird, kann es zu einer Verzögerung bei der Regelung kommen. Wenn bei der Strombegrenzung eine schnelle Reaktion erforderlich ist, aktivieren Sie auch die schnell ansprechende Strombegrenzung mit H12.
- Liegt bei einem extrem niedrig eingestellten Ansprechpegel der 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 Unterschwingens führen. Je nach Last kann eine extrem kurze Beschleunigungszeit die Strombegrenzung aktivieren, um die Erhöhung der Umrichter-Ausgangsfrequenz zu unterdrücken, und zu Pendelerscheinungen (unerwünschten Schwingungen) oder zur Aktivierung der Überspannungs-Abschaltung des Umrichters (Alarm  $\overline{UL}$ ) führen. Bei der Angabe der Beschleunigungszeit müssen Sie daher die Maschineneigenschaften und das Trägheitsmoment der Last berücksichtigen.



- Der Drehmomentbegrenzer und der Strombegrenzer sind sich in ihrer Funktion sehr ähnlich. Bei gleichzeitiger Aktivierung beider Begrenzer kann es zu einem Konflikt zwischen beiden Begrenzern und in der Folge zu Pendelerscheinungen kommen. Vermeiden Sie eine gleichzeitige Aktivierung dieser Begrenzer.
- Die Vektorregelung mit Drehzahlsensor enthält selbst das Stromregelsystem, sodass der über F43 und F44 festgelegte Strombegrenzer deaktiviert wird. Außerdem wird die schnell ansprechende Strombegrenzung (durch H12 festgelegt) automatisch deaktiviert. Dementsprechend veranlasst der Umrichter eine Überstromabschaltung, wenn sein Ausgangsstrom den Schwellenwert der schnell ansprechenden Strombegrenzung überschreitet.

<b>F50 bis F52</b>	<b>Elektrothermischer Überlastschutz für den Bremswiderstand (Ableitvermögen, zulässige durchschnittliche Verlustleistung und Bremswiderstandswert)</b>
--------------------	---

Diese Parameter definieren den elektrothermischen Überlastschutz für den Bremswiderstand.

Stellen Sie die Werte von F50, F51 und F52 auf das Ableitvermögen, die zulässige Verlustleistung und den Widerstand ein. Diese Werte werden von den jeweiligen Umrichtern und Bremswiderständen bestimmt. Informationen über das Ableitvermögen, die zulässige Verlustleistung und den Widerstand finden Sie in Kapitel 11, Abschnitt 11.8.4 „Specifications“ (Spezifikationen).

Die in den Tabellen aufgeführten Werte gelten für Standard-Bremswiderstände und Bremswiderstände mit 10 % ED von Fuji Electric. Wenn Bremswiderstände anderer Hersteller eingesetzt werden, müssen die Werte beim jeweiligen Hersteller erfragt und die Parameter entsprechend eingestellt werden.

Beim Austausch des FRENIC-Multi gegen einen FRENIC-Ace stellen Sie für F52 den Wert 0,00 ein.



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.



Mit den Standardmodellen des Bremswiderstands oder mit Bremsseinheit und Bremswiderstand zusammen kann das Temperaturerfassungssignal bei Überhitzung ausgegeben werden. Weisen Sie den Klemmenbefehl THR („Externe Alarmauslösung aktivieren“) einer der digitalen Eingangsklemmen [X1] bis [X5], [FWD] und [REV] zu, und verbinden Sie diese Klemme sowie deren gemeinsame Klemme mit den Anschlüssen 2 und 1 des Bremswiderstands.

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

Wenn Bremswiderstände anderer Hersteller eingesetzt werden, müssen die Widerstandswerte beim jeweiligen Hersteller erfragt und die Parameter entsprechend konfiguriert werden.

Die Berechnungsverfahren für das Ableitvermögen und die zulässige durchschnittliche Verlustleistung des Bremswiderstands hängen von der jeweiligen Anwendung der Bremslast ab, wie im Folgenden dargestellt.

<Anwendung der Bremslast während der Verzögerung>

Bei der üblichen Verzögerung verringert sich die Bremslast mit fallender Drehzahl. Bei der Verzögerung mit konstantem Drehmoment nimmt die Bremslast im Verhältnis zur Drehzahl ab.

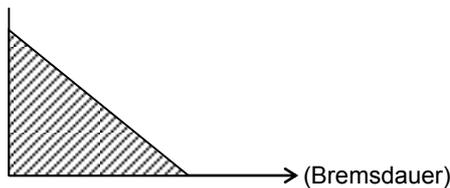
Verwenden Sie die unten angegebenen Gleichungen (1) und (3).

Anwendung der Bremslast beim Betrieb mit konstanter Drehzahl

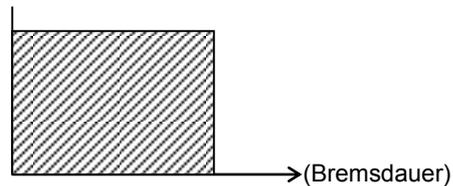
Anders als bei der Verzögerung ist die Bremslast in den Anwendungen konstant, bei denen die Bremslast im Betrieb mit konstanter Drehzahl extern angewandt wird.

Verwenden Sie die unten angegebenen Gleichungen (2) und (4).

Bremslast (kW)



Bremslast (kW)



<Anwendung der Bremslast während der Verzögerung>

<Anwendung der Bremslast beim Betrieb mit konstanter Drehzahl>

■ **Ableitvermögen (F50)**

Das Ableitvermögen in kW gibt den bei einem einzelnen Bremszyklus zulässigen Wert an, den man auf der Grundlage der Bremsdauer und der Motornennleistung (kW) berechnet.

Werte für F50	Funktion
1 bis 9000	1 bis 9000 (kW)
AUS	Deaktiviert den elektrothermischen Überlastschutz für den Motor

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

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

■ **Zulässige durchschnittliche Verlustleistung (F51)**

Die zulässige durchschnittliche Verlustleistung ist der kapazitive Widerstand, der einen Dauerbetrieb des Motors ermöglicht. Er kann aus der ED (%) und der Motorleistung (kW) berechnet werden.

Werte für F51	Funktion
0,001 bis 99,99	0,001 bis 99,99 (kW)

$$\text{Zulässige durchschnittliche Verlustleistung (kW)} = \frac{\frac{\%ED(\%)}{100} \times \text{Motornennleistung (kW)}}{2} \quad (3)$$

$$\text{Zulässige durchschnittliche Verlustleistung (kW)} = \frac{\%ED(\%)}{100} \times \text{Motornennleistung (kW)} \quad (4)$$

■ **Bremswiderstandswert (F52)**

F52 gibt den Widerstand des Bremswiderstands an.

Werte für F52	Funktion
0,00	Schutzverfahren für Bremswiderstand nach Baureihe FRENIC-Multi (Widerstand nicht erforderlich)
0,01 bis 999	0,01 bis 999 (Ω)

<b>F80</b>	<b>Umschalten zwischen ND-, HD-, HND- und HHD-Antriebsmodus</b>
------------	---

ND ist der Standardmodus für andere Spezifikationen als J (Modell für Japan). Daher ist es möglich, durch die Umstellung auf die Modi HHD/HND/HD die Bedingungen für die Umgebungstemperatur abzuschwächen und die Überlastfähigkeit zu erhöhen. Allerdings wird dabei der Nennstrom (zulässige Motorleistung) um ein oder zwei Leistungsklassen geringer.

Um die Werte für Parameter F80 zu ändern, verwenden Sie die Tastenkombination  + / .

Werte für F80	Antriebsmodus	Anwendung	Nennstrompegel	Umgebungstemperatur	Überlastfähigkeit	Maximale Ausgangsfrequenz
0	HHD-Modus	Hohe Last	Für den Antrieb von Motoren geeignet, deren Leistung mit der Umrichterleistung identisch ist.	50 °C (122 °F)	150 % 1 min, 200 % 0,5 s	500 Hz
1	HND-Modus	Geringe Last	Für den Antrieb von Motoren geeignet, deren Leistung um eine Stufe höher ist als die Umrichterleistung.	50 °C (122 °F)	120 % 1 min	500 Hz
3	HD-Modus	Mittlere Last	Für den Antrieb von Motoren geeignet, deren Leistung um eine Stufe höher ist als die Umrichterleistung.	40 °C (104 °F)	150 % 1 min	500 Hz
4	ND-Modus	Geringe Last	Für den Antrieb von Motoren geeignet, deren Leistung um zwei Stufen höher ist als die Umrichterleistung.	40 °C (104 °F)	120 % 1 min	120Hz

Die konkreten Werte für den Nennstrompegel finden Sie in Kapitel 12 „SPECIFICATIONS“ (SPEZIFIKATIONEN). Werkseinstellungen sind 0: HHD für Japan und 4: ND für andere Länder.



Wenn die Motorleistung durch die Modusänderung 75 kW oder höher ist, muss eine Zwischenkreisdrossel (DCR) für die entsprechende Motorleistung angeschlossen werden. Dies ist jedoch bei der Verwendung eines PWM-Wandlers nicht erforderlich.

**Es können Störungen auftreten.**

Bei den Wertebereichen der Parameter und bei der internen Verarbeitung unterliegen Umrichter im Modus ND, HD, HND und HHD den folgenden Einschränkungen.

Parameter	Bezeichnung	Anmerkungen
F21	Gleichstrombremsung 1 (Bremspegel)	Obere Begrenzung
F26	Motorgeräusch (Taktfrequenz)	Obere Begrenzung
F44	Strombegrenzer (Wert)	Standardeinstellung, Sollwert
F03	Maximalfrequenz	Zulässiger Ausgangsfrequenzbereich
A10	Gleichstrombremsung 2 (Bremspegel)	Oberer Grenzwert
J68	Bremssignal (Bremslösestrom)	Oberer Grenzwert

Erläuterungen zu den einzelnen Parametern und Hilfestellung zur Auswahl finden Sie in Kapitel 10, Abschnitt 10.4.2 „Guideline for selecting inverter drive mode and capacity“ (Leitfaden zur Auswahl des Antriebsmodus und der Leistung von Umrichtern).

**5.3.2 E-Parameter (Erweiterte Funktionen an den Anschlussklemmen)**

<b>E01 bis E05</b>	<b>Funktion der Klemmen [X1] bis [X5]</b>	<b>Zugehörige Parameter:</b>	<b>Funktion der Klemme E98 [FWD]</b>	<b>Funktion der Klemme E99 [REV]</b>
--------------------	---	------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Mithilfe von E01 bis E05, E98 und E99 können Sie den universell verwendbaren, programmierbaren Digitaleingangsklemmen [X1] bis [X5], [FWD] und [REV] Befehle zuweisen.

Mit diesen Parameter kann auch zwischen normaler und negativer Logik umgeschaltet werden, um zu definieren, wie die Umrichterlogik den Ein- bzw. Aus-Zustand an jeder Anschlussklemme interpretiert. Die Werkseinstellung ist die normale Logik „Aktiv-Ein“. Die den Digitaleingangsklemmen [X1] bis [X5], [FWD] und [REV] zugewiesenen Funktionen sind unten angegeben. Die nachfolgenden Beschreibungen werden für die normale Logik angegeben. Die einzelnen Signale werden in der Reihenfolge der Wertezuweisung beschrieben. Zugehörige Signale sind zusammen beschrieben. Die Parameter entnehmen Sie gegebenenfalls der Spalte „Zugehörige Parameter“.

Der FRENIC-Ace läuft unter „U/f: U/f-Regelung, dynamische Drehmomentregelung“, „PG U/f: U/f-Regelung mit Drehzahlsensor“, „IM CLV: Vektorregelung mit Drehzahlsensor“, „IM TC: Drehmomentregelung mit Drehzahlsensor“ oder „PM SLV: Vektorregelung ohne Drehzahlsensor bzw. Polpositionssensor für Permanentmagnet-Synchronmotoren“. Einige zugewiesene Klemmenbefehle gelten ausschließlich für eine spezifische Antriebsregelung. Dies ist durch die Buchstaben „J“ (Gültig) bzw. „N“ (Nicht gültig) in der Spalte „Regelungsmodus“ der folgenden Tabelle angegeben.

## ⚠ VORSICHT

- Betriebsbefehle (z. B. Vorwärtslauf FWD), Haltebefehle (z. B. Austrudeln BX), und Frequenzänderungsbefehle können den einzelnen Digitaleingangsklemmen zugeordnet werden. Je nach Status der Digitaleingangsklemmen kann eine Veränderung der Parameter zu einem abrupten Start des Motors oder einer bedeutenden Drehzahländerung führen. Stellen Sie sicher, dass die Sicherheit gewährleistet ist, bevor Sie die Parametereinstellungen ändern.
- Die Funktionen zur Veränderung der Signalquellen für Betriebs- oder Frequenzeinstellungen (wie SS1, SS2, SS4, SS8, Hz2/Hz1, Hz/PID, IVS und LE) können den einzelnen Digitaleingangsklemmen zugeordnet werden. Die Veränderung dieser Signale kann zu einem plötzlichen Start des Motors oder einer abrupten Drehzahländerung führen (je nach Bedingungen).

**Unfallgefahr! Verletzungsgefahr!**

Werte		Zugewiesener Klemmenbefehl	Symbol	Regelungsmodus					Zugehörige Parameter
Aktiv-Ein	Aktiv-Aus			U/f	PG U/f	IM CLV	IM TC	PM SLV	
0	1000	Festfrequenzauswahl (Stufen 1 bis 15)	SS1	J	J	J	N	J	C05 bis C19
1	1001		SS2	J	J	J	N	J	
2	1002		SS4	J	J	J	N	J	
3	1003		SS8	J	J	J	N	J	
4	1004	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einstellen (2 Stufen)	RT1	J	J	J	N	J	F07, F08, E10 bis E15
5	1005	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einstellen (4 Stufen)	RT2	J	J	J	N	J	
6	1006	3-Leiter-Betrieb einstellen	HLD	J	J	J	N	J	F02
7	1007	Austrudeln-Befehl	BX	J	J	J	J	J	—
8	1008	Alarm zurücksetzen	RST	J	J	J	J	J	—
1009	9	Externer Alarm	THR	J	J	J	J	J	—
10	1010	Bereit für Jog-Betrieb	JOG	J	J	J	N	J	C20 H54, H55, d09 bis d13
11	1011	Auswahl Frequenzeinstellung 2/1	Hz2/Hz1	J	J	J	N	J	F01, C30
12	1012	Auswahl Motor 2	M2	J	J	J	J	J	A42
13	-	Gleichstrombremsungsbefehl	DCBRK	J	J	J	N	N	F20 bis F22
14	1014	Auswahl Drehmomentbegrenzung 2/ Drehmomentbegrenzung 1	TL2/ TL1	J	J	J	J	J	F40, F41 E16, E17
15	—	Auf Netzversorgung umschalten (50 Hz)	SW50	J	J	N	N	N	—
16	—	Auf Netzversorgung umschalten (60 Hz)	SW60	J	J	N	N	N	—
17	1017	UP-Befehl	UP	J	J	J	N	J	Frequenzeinstellung: F01, C30 PID-Befehl J02
18	1018	DOWN-Befehl	DOWN	J	J	J	N	J	

### 5.3 Beschreibung der Parameter

Werte		Zugewiesener Klemmenbefehl	Symbol	Regelungsmodus					Zugehörige Parameter
Aktiv-Ein	Aktiv-Aus			U/f	PG U/f	IM CLV	IM TC	PM SLV	
19	1019	Bearbeitung von Parametern zulassen (Wertänderung aktiviert)	WE-KP	J	J	J	J	J	F00
20	1020	PID-Regelung abbrechen	Hz/PID	J	J	J	N	J	J01 bis J19, J57 bis J62
21	1021	Umschaltung Normal-/Inversbetrieb	IVS	J	J	J	N	J	C53, J01
22	1022	Verriegeln	IL	J	J	J	J	J	F14
23	1023	Drehmomentregelung abbrechen	Hz/TRQ	N	N	N	J	N	H18
24	1024	Betrieb über Verbindung auswählen (RS-485, BUS-Option)	LE	J	J	J	J	J	H30, y98
25	1025	Mehrzweck-DI	U-DI	J	J	J	J	J	—
26	1026	Automatische Suche nach der Leerlaufdrehzahl des Motors beim Start	STM	J	J	N	N	J	H09, d67
1030	30	Zwangsstopp	STOP	J	J	J	J	J	F07, H56
32	1032	Vorerregung	EXITE	N	N	J	J	N	H84, H85
33	1033	PID-Integral- und Differenzialterme zurücksetzen	PID-RST	J	J	J	N	J	J01 bis J19, J57 bis J62
34	1034	PID-Integralterm halten	PID-HLD	J	J	J	N	J	
35	1035	Lokale Bedienung (Bedienteil) auswählen	LOC	J	J	J	J	J	(Siehe Abschnitt 3.3.7)
42	1042	Endschalter am Startpunkt aktivieren	LS	J	J	N	N	N	J73 bis J88
43	1043	Start/Reset	S/R	J	J	N	N	N	
44	1044	Auf Impulsfolgen-Empfangsmodus umschalten	SPRM	J	J	N	N	N	
45	1045	Rückwärtsmodus starten	RTN	J	J	N	N	N	
46	1046	Überlaststopp aktivieren	OLS	J	J	J	N	J	J63 bis J67
47	1047	Servo-Lock-Befehl	LOCK	N	N	J	N	N	J97 bis J99
48	—	Impulsfolgen-Eingang (nur für Klemme X5 (E05))	PIN	J	J	J	N	J	F01, C30 d62, d63
49	1049	Impulsfolgen-Zeichen (außer Klemme X5 (E01 bis E04))	SIGN	J	J	J	N	J	
59	1059	Batteriebetrieb aktivieren	BATRY/UPS	J	J	J	J	J	-
60	1060	Drehmomentverhältnis 1 einstellen	TB1	N	N	J	N	N	H154 bis H162
61	1061	Drehmomentverhältnis 2 einstellen	TB2	N	N	J	N	N	
62	1062	Drehmomentverhältnis halten	H-TB	N	N	J	N	N	
65	1065	Bremse überprüfen	BRKE	J	J	J	N	J	J68 bis J96
70	1070	Liniengeschwindigkeitsregelung abbrechen	Hz/LSC	J	J	J	N	N	d41
71	1071	Liniengeschwindigkeitsregelfrequenz im Speicher halten	LSC-HLD	J	J	J	N	N	
72	1072	Betriebsdauer des mit Netzstrom angetriebenen-Motors 1 zählen	CRUN-M1	J	J	J	J	N	H44, H94
73	1073	Betriebsdauer des mit Netzstrom angetriebenen-Motors 2 zählen	CRUN-M2	J	J	J	J	N	
76	1076	Droop-Regelung auswählen	DROOP	J	J	J	N	J	H28
78	1078	Parameter 1 zur Drehzahlregelung auswählen	MPRM1	N	N	J	J	N	d01 bis d08
79	1079	Parameter 2 zur Drehzahlregelung auswählen	MPRM1	N	N	J	J	N	
80	1080	Benutzerdefinierte Logik deaktivieren	CLC	J	J	J	J	J	E01 bis E05, U81 bis U90
81	1081	Alle SPS-Timer zurücksetzen	CLTC	J	J	J	J	J	
82	1082	Energierückgewinnungssteuerung deaktivieren	AR-CCL	J	J	J	N	J	H69

Werte		Zugewiesener Klemmenbefehl	Symbol	Regelungsmodus					Zugehörige Parameter
Aktiv-Ein	Aktiv-Aus			U/f	PG U/f	IM CLV	IM TC	PM SLV	
98	—	Vorwärtslauf (durch E98 und E99 ausschließlich den Klemmen [FWD] und [REV] zugewiesen)	FWD	J	J	J	J	J	F02
99	—	Rückwärtslauf (durch E98 und E99 ausschließlich den Klemmen [FWD] und [REV] zugewiesen)	REV	J	J	J	J	J	
100	—	Keine Funktion zugewiesen	NONE	J	J	J	J	J	U81 bis U90
171	1171	Mehrstufiger PID-Befehl 1	PID-SS2	J	J	J	N	J	J136 bis J138
172	1172	Mehrstufiger PID-Befehl 2	PID-SS2	J	J	J	N	J	



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

„Externer Alarm“ (Wert = 1009) und „Zwangsstopp“ (Wert = 1030) sind ausfallsichere Klemmenbefehle. Wenn für „Externer Alarm“ der Wert „1009“ (Aktiv-Ein) eingestellt ist, wird der Alarm bei EIN ausgelöst; ist der Wert „9“ (Aktiv-Aus) eingestellt, wird der Alarm bei AUS ausgelöst.

**Klemmenfunktionszuweisung und Werteinstellung**

■ **Festfrequenzauswahl – 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 1 bis 15). Hiermit kann der Umrichter den Motor mit 16 verschiedenen voreingestellten Drehzahlen betreiben. (☞ Parameter C05 bis C19)

■ **Auswahl Beschleunigungs-/Verzögerungszeit – RT1 und RT2 (Parameterwerte = 4 und 5)**

Diese Klemmenbefehle schalten zwischen den Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten 1 bis 4 (F07, F08 und E10 bis E15) um. (☞ Parameter F07 und F08)

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

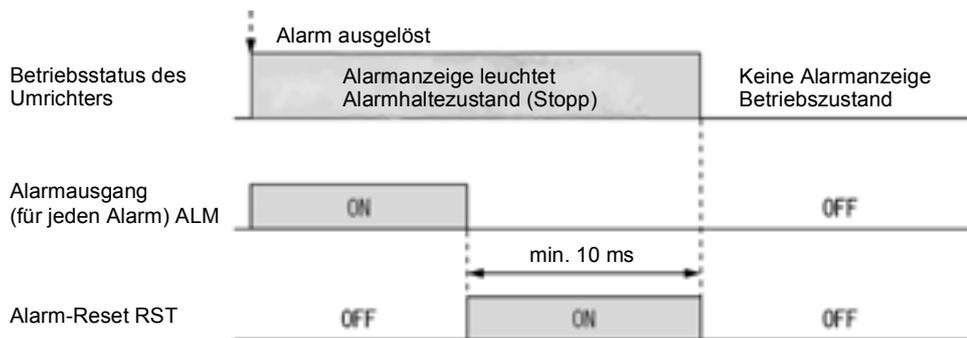
Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls bewirkt die Selbsthaltung des Vorwärts- oder Rückwärts-Betriebsbefehls (FWD bzw. REV), um den 3-Leiter-Betrieb des Umrichters zu ermöglichen. (☞ Parameter F02)

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

Durch Einschalten von BX wird der Umrichter Ausgang abgeschaltet. Der Motor trudelt aus, ohne dass ein Alarm ausgegeben wird.

■ **Alarm rücksetzen – RST (Parameterwert = 8)**

Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls löscht den ALM-Zustand–Alarmausgang (bei jedem Alarm). Die Ausschaltung des Befehls löscht die Alarmanzeige und den Alarmhaltezustand. Halten Sie den Befehl RST für mindestens 10 ms eingeschaltet. Dieser Befehl sollte bei normalem Umrichterbetrieb im ausgeschalteten Zustand gehalten werden.



■ **Externer Alarm – THR (Parameterwert = 9)**

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



Verwenden Sie diesen Alarm-Abschaltbefehl von externen Geräten, wenn der Umrichter ausgang im Falle einer anomalen 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.

(📖 Parameter C20)

■ **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. (📖 Parameter F01)

■ **Auswahl Motor 2 – M2 (Parameterwert = 12)**

Mit dem Klemmenbefehl M2 wird zwischen dem ersten und zweiten Motor umgeschaltet.

■ **Gleichstrombremsungsbefehl – DCBRK (Parameterwert = 13)**

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

(Die Anforderungen für die Gleichstrombremsung müssen erfüllt sein.) (📖 Parameter F20 bis F22)

■ **Auswahl Drehmomentbegrenzer 2/1 – TL2/TL1 (Parameterwert = 14)**

Dieser Klemmenbefehl schaltet zwischen Drehmomentbegrenzer 1 (F40 und F41) und Drehmomentbegrenzer 2-1 bzw. 2-2 (E16 und E17) um.

(📖 Parameter F40 und F41)

■ **Auf Netzbetrieb umschalten für 50 Hz oder 60 Hz – SW50 und SW60 (Parameterwerte = 15 und 16)**

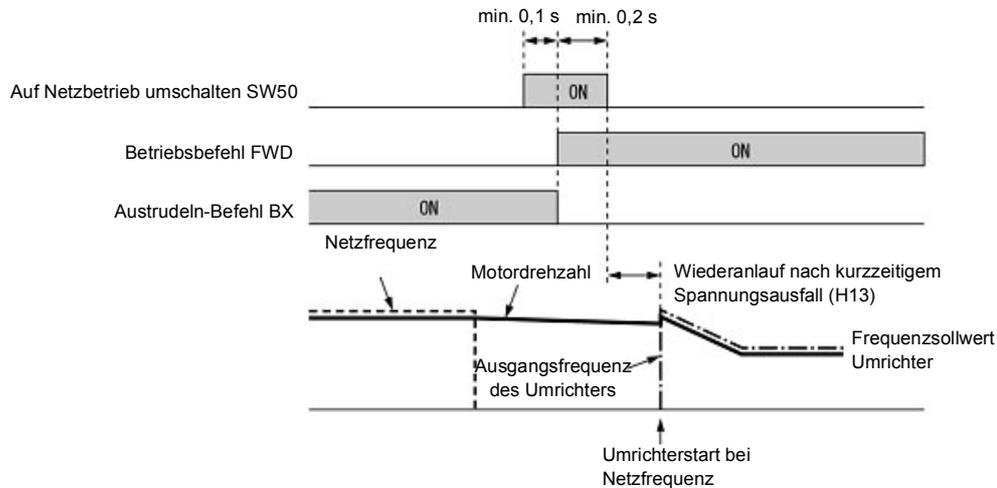
Wenn ein externer Ablauf den Motorantrieb vom Netz an den Umrichter umschaltet, ermöglicht Klemmenbefehl SW50 oder SW60 dem Umrichter, den Motorbetrieb – unabhängig von den Umrichtereinstellungen für den Frequenzsollwert/die Ausgangsfrequenz – mit der aktuellen Netzfrequenz zu beginnen. Ein im Netzbetrieb laufender Motor wird in den Umrichterbetrieb übernommen. Dieser Befehl trägt zu einem ruckfreien Wechsel der Antriebsquelle des Motors von Netzbetrieb auf Umrichterbetrieb bei.

Einzelheiten hierzu finden Sie in der folgenden Tabelle sowie unter „Zeitablaufdiagramm“, „Beispiel einer Folgeschaltung“ und „Beispiel eines Betriebszeitdiagramms“ auf den folgenden Seiten.

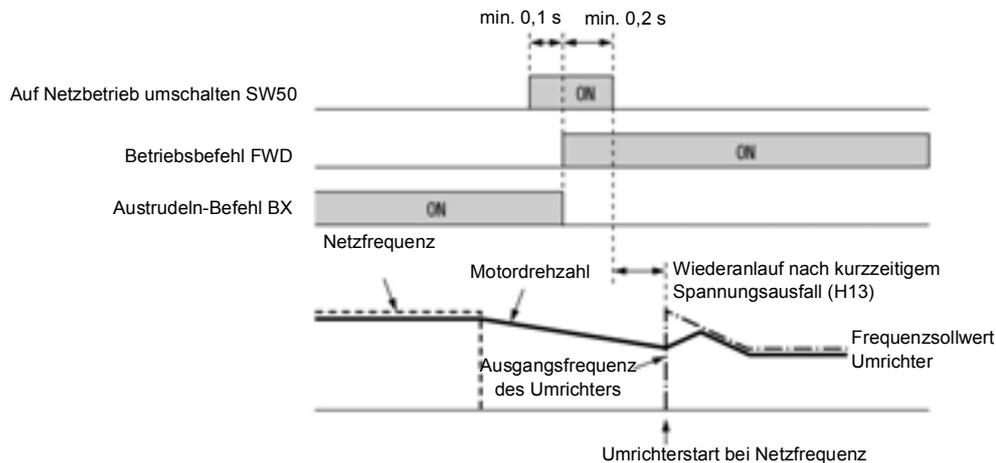
Zugewiesener Klemmenbefehl	Aktion	
Auf Netzbetrieb umschalten (50 Hz) SW50	Startet mit 50 Hz.	Weisen Sie SW50 und SW60 nicht gleichzeitig zu.
Auf Netzbetrieb umschalten (60 Hz) SW60	Startet mit 60 Hz.	

&lt;Zeitablaufdiagramm&gt;

- Wenn die Motordrehzahl beim Austrudeln fast gleich bleibt:



- Wenn die Motordrehzahl beim Austrudeln deutlich absinkt (mit aktiviertem Strombegrenzer)



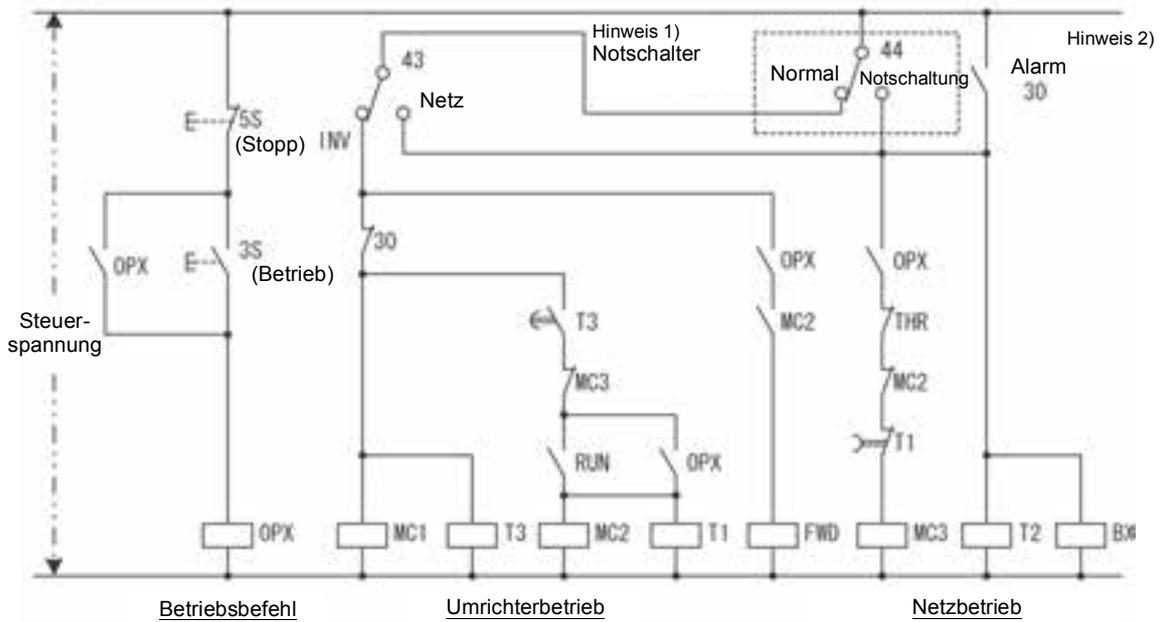
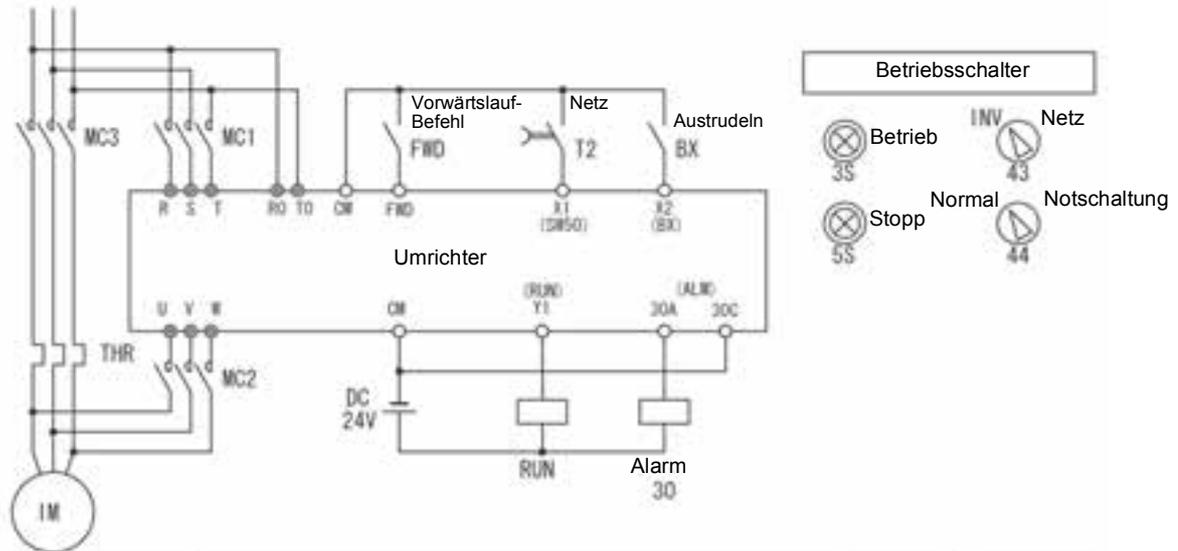
- Stellen Sie sicher, dass mehr als 0,1 Sekunden nach dem Einschalten des Signals „Auf Netzbetrieb umschalten“ verstreichen, bevor ein Betriebsbefehl eingeschaltet wird.
- Stellen Sie sicher, dass es eine Überlappungsdauer von mehr als 0,2 Sekunden gibt, während derer das Signal „Auf Netzbetrieb umschalten“ und der Betriebsbefehl eingeschaltet sind.
- Wurde ein Alarm ausgegeben oder war BX eingeschaltet, während die Motorantriebsquelle von Netz auf Umrichter umgeschaltet war, so wird der Umrichter nicht mit Netzfrequenz gestartet und bleibt ausgeschaltet. Nachdem der Alarm zurückgesetzt bzw. BX ausgeschaltet worden ist, wird der Betrieb mit Netzfrequenz nicht fortgesetzt, und der Umrichter wird mit der normalen Startfrequenz gestartet.

Wenn Sie die Motorantriebsquelle von Netz auf Umrichter umschalten, schalten Sie unbedingt BX aus, bevor das Signal „Auf Netzbetrieb umschalten“ ausgeschaltet wird.

- Schalten Sie die Motorantriebsquelle von Umrichter auf Netz um, stellen Sie den Frequenzsollwert des Umrichters auf die vorherige Netzfrequenz oder geringfügig höher ein, und berücksichtigen Sie dabei das Absinken der Motordrehzahl während der durch das Umschalten bedingten Austrudelzeit.
- Zu beachten ist, dass ein hoher Stoßstrom erzeugt wird, wenn die Motorantriebsquelle von Umrichter auf Netz umgeschaltet wird, da die Phase des Netzes in der Regel beim Schaltvorgang nicht zur Motordrehzahl passt. Achten Sie darauf, dass die Spannungsversorgung und alle Peripheriegeräte diesem Stoßstrom standhalten können.
- Haben Sie „Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall“ aktiviert (F14 = 3, 4 oder 5), halten Sie BX während des Netzbetriebs eingeschaltet, um zu verhindern, dass der Umrichter nach einem kurzzeitigem Spannungsausfall einen Neustart durchführt.

<Beispiel einer Folgeschaltung>

Hauptstromkreis

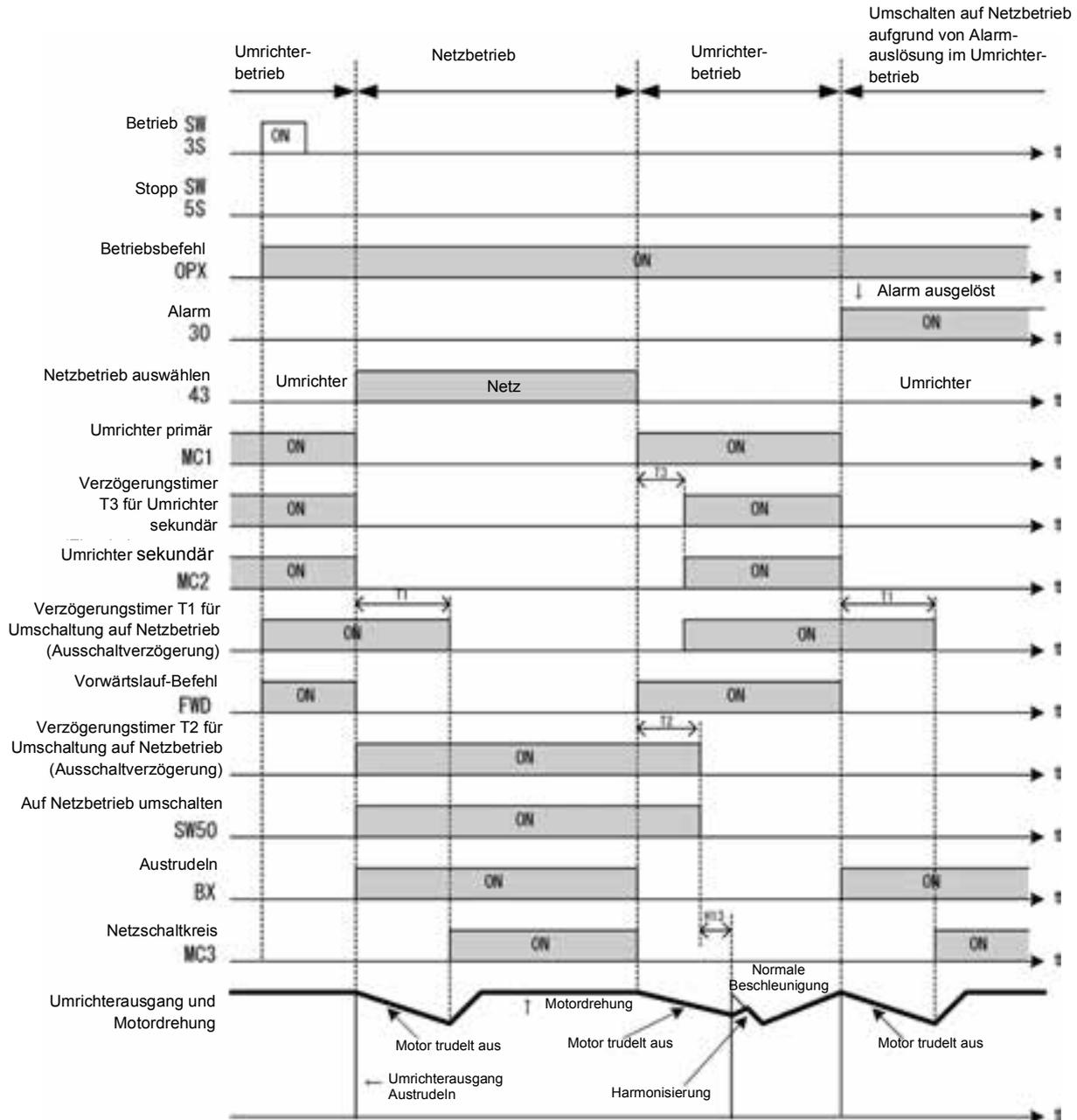


Anmerkung 1) Notschalter

Manueller Schalter für den Fall, dass die Motorantriebsquelle aufgrund eines schwerwiegenden Umrichterproblems nicht auf normalem Wege auf Netz umgeschaltet werden kann

Anmerkung 2) Ist im Umrichter ein Alarm aufgetreten, wird die Motorantriebsquelle automatisch auf Netz umgeschaltet.

<Beispiel eines Betriebszeitdiagramms>



■ **Befehle UP (Ausgangsfrequenz erhöhen) und DOWN (Ausgangsfrequenz verringern) – UP und DOWN (Parameterwerte = 17 und 18)**

- **Frequenzeinstellung:** Die Einschaltung des Klemmenbefehls UP oder DOWN bewirkt, dass die Ausgangsfrequenz im Bereich von 0 Hz bis zur Maximalfrequenz erhöht bzw.verringert wird. (📖 Parameter F01, Wert = 7)
- **PID-Befehl:** Die Einschaltung des Klemmenbefehls UP oder DOWN bewirkt, dass der PID-Sollwert im Bereich von 0 bis 100 % erhöht bzw.verringert wird. (📖 Parameter J02, Wert = 3)

■ **Bearbeitung von Parametern zulassen – WE-KP (Parameterdaten = 19)**

Die Ausschaltung des Klemmenbefehls WE-KP schützt Parameterwerte vor der unbeabsichtigten Änderung durch Drücken der Tasten auf dem Bedienteil. Nur wenn dieser Klemmenbefehl eingeschaltet ist, können Sie die Parameterwerte vom Bedienteil aus ändern. (📖 Parameter F00)

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

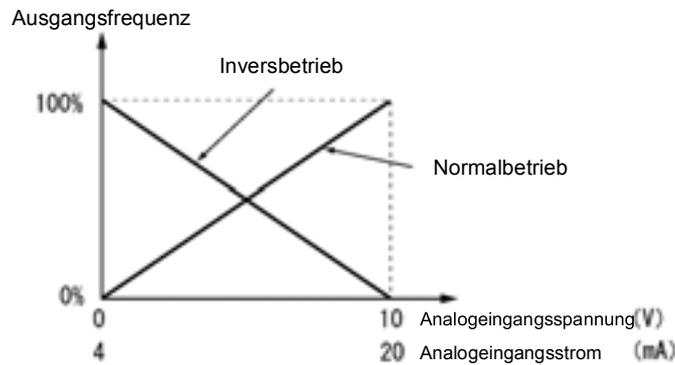
Die Einschaltung des Klemmenbefehls Hz/PID deaktiviert die PID-Regelung. Wurde der PID-Regler mit diesem Befehl deaktiviert, steuert der Umrichter den Motor mit dem manuell eingestellten Frequenzsollwert an, der mithilfe einer Festfrequenz, des Bedienteils, eines Analogeingangs usw. eingestellt wurde.

Klemmenbefehl Hz/PID	Funktion
AUS	PID-Regler aktivieren
EIN	PID-Regler deaktivieren (manuelle Einstellungen aktivieren)

(📖 Parameter J01 bis J19, J57 bis J62)

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

Dieser Klemmenbefehl schaltet bei analoger Frequenzeinstellung oder PID-Prozessregelung die Steuerung der Ausgangsfrequenz zwischen normalem (proportional zum Eingangswert) und invertiertem Betrieb um. Zur Auswahl des invertierten Betriebs 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. Im Kühlbetrieb wird die Drehzahl des Lüftermotors (Ausgangsfrequenz des Umrichters) erhöht, um die Temperatur zu senken. Im Heizbetrieb wird die Drehzahl des Lüftermotors (Ausgangsfrequenz des Umrichters) verringert, um die Temperatur zu senken. Diese Umschaltung wird mithilfe dieses Klemmenbefehls IVS durchgeführt.

• **Bei Ansteuerung des Umrichters durch externe analoge Frequenzeinstellungen (Klemmen [12], [C1] (Funktion C1) und [C1] (Funktion V2)):**

Die Umschaltung zwischen Normal- und Inversbetrieb gilt nur für analoge Quellen zur Frequenzeinstellung (Klemmen [12], [C1] (Funktion C1) und [C1] (Funktion V2)) bei Frequenzeinstellung 1 (F01) und betrifft nicht die Frequenzeinstellung 2 (C30) oder die UP/DOWN-Steuerung. Der endgültige Betriebszustand wird wie nachfolgend aufgeführt durch die Kombination aus der „Auswahl des Normal-/Inversbetriebs für Frequenzeinstellung 1“ (C35) und dem Klemmenbefehl IVS bestimmt.

Werte für C53	Klemmenbefehl IVS	Aktion
0: Normaler Betrieb	AUS	Normal
0: Normaler Betrieb	EIN	Rückwärts
1: Invertierter Betrieb	AUS	Rückwärts
1: Invertierter Betrieb	EIN	Normal

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

Mithilfe des Klemmenbefehls Hz/PID („PID-Regelung abbrechen“) kann der PID-Regler zwischen „aktiviert“ (Prozess wird durch den PID-Prozessor gesteuert) und „deaktiviert“ (Prozess wird durch manuelle Frequenzeinstellung gesteuert) umgeschaltet werden. In beiden Fällen wird der endgültige Betriebszustand – wie in Tabelle 5.3-8 und Tabelle 5.3-9 aufgeführt – durch die Kombination von „PID-Regler“ (J01) bzw. „Auswahl des Normal-/Inversbetriebs für Frequenzeinstellung 1“ (C53) und Klemmenbefehl IVS bestimmt.

Tabelle 5.3-8 Bei aktivierter PID-Regelung:  
Die Auswahl des Normal-/Inversbetriebs für den Ausgang des PID-Reglers (Frequenzsollwert) geschieht wie folgt:

PID-Regelung (Modus-Auswahl) (J01)	Klemmenbefehl IVS	Aktion
1: Aktivieren (Normalbetrieb)	AUS	Normal
	EIN	Rückwärts
2: Aktivieren (Inversbetrieb)	AUS	Rückwärts
	EIN	Normal

Tabelle 5.3-9 Bei deaktiviertem PID-Regler:  
Die Auswahl des Normal-/Inversbetriebs für den manuellen Frequenzsollwert geschieht wie folgt:

Auswahl des Normal-/Inversbetriebs für Frequenzeinstellung 1 (C53)	Klemmenbefehl IVS	Aktion
0: Normaler Betrieb	-	Normal
1: Invertierter Betrieb	-	Rückwärts



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

(📖 Parameter J01 bis J19, J57 bis J62)

■ **Verriegelung – IL (Parameterwert = 22)**

In einer Konfiguration mit einem im (sekundären) Leistungsausgangskreis des Umrichters installiertem Magnetschütz (MC) ist die Funktion zur Erkennung eines kurzzeitigen Spannungsausfalls im Umrichter möglicherweise nicht imstande, einen kurzzeitigen Spannungsausfall alleine fehlerfrei zu erfassen. Durch die Verwendung eines Digitalsignaleingangs mit dem Verriegelungsbefehl IL wird eine fehlerfreie Erfassung sichergestellt. (📖 Parameter F14)

Klemmenbefehl IL	Bedeutung
AUS	Es fand kein kurzzeitiger Spannungsausfall statt.
EIN	Es fand ein kurzzeitiger Spannungsausfall statt. (Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall aktiviert)

■ **Drehmomentregelung abbrechen – Hz/TRQ (Parameterwert = 23)**

Bei aktivierter Drehmomentregelung (H18 = 2 oder 3) können Sie durch Zuweisung des Klemmenbefehls Hz/TRQ (Drehmomentregelung abbrechen) an eine der Universal-Digitaleingangsklemmen (Wert = 23) zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung umschalten.

Signal Drehmomentregelung abbrechen Hz/TRQ	Betrieb
EIN	Drehmomentregelung abbrechen (Drehzahlregelung aktivieren)
AUS	Drehmomentregelung aktivieren

■ **Betrieb über Verbindung auswählen (RS-485, BUS-Option) – LE (Parameterwert = 24)**

Die Einschaltung des Klemmenbefehls LE weist den über die RS-485- Kommunikationsverbindung (H30) oder über die Feldbusoption (y98) eingehenden Frequenzeinstellungen oder Betriebsbefehlen Prioritäten zu. Die Nichtzuweisung von LE ist funktionsidentisch mit der Einschaltung von LE. (📖 Parameter F30 und y98)

#### ■ Universal-Digitaleingang (DI) – U-DI (Parameterwert = 25)

Durch die Zuweisung des Parameters Universal-Digitaleingang (DI) U-DI an Digitaleingangsklemmen können Signale von Peripheriegeräten, die an diese Klemmen angeschlossen sind, von einer übergeordneten Steuerung über RS-485- oder Feldbus-Kommunikation überwacht werden. Die dem Signal U-DI zugewiesenen Klemmen werden nur überwacht und steuern den Umrichter nicht.

 Einzelheiten über den Zugriff auf den Universal-Digitaleingang (DI) über die RS-485- oder die Feldbus-Kommunikationsverbindung finden Sie in der betreffenden Bedienungsanleitung.

#### ■ Automatische Suche nach der Leerlaufdrehzahl des Motors beim Start auswählen – STM (Parameterwert = 26)

Dieser digitale Klemmenbefehl bestimmt zu Beginn des Betriebs, ob nach der Leerlaufdrehzahl des Motors gesucht und die Synchronisierung mit dieser hergestellt werden soll. ( Parameter H09)

#### ■ Zwangsstopp – STOP (Parameterwert = 30)

Die Abschaltung dieses Klemmenbefehls STOP bewirkt, dass der Motor anhand der H56-Werte (Verzögerungszeit bis zum Zwangsstopp) bis zum Stopp abgebremst wird. Nach dem Stopp des Motors wechselt der Umrichter in den Alarmstatus, und der Alarm  $\overline{E-5}$  wird angezeigt. ( Parameter F07)

#### ■ Vorerregung – EXITE (Parameterwert = 32)

Die Einschaltung des Klemmenbefehls bewirkt die Aktivierung der Vorerregungsfunktion. Selbst wenn dieser Vorerregungsbefehl nicht zugewiesen wird, bewirkt die Einstellung von H85 (Vorerregungszeit) auf einen anderen Wert als „0,00“, dass der Umrichter nach dem Einschalten des Motors automatisch die Vorerregung startet. (Dies gilt ausschließlich für Umrichter unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor.) ( Parameter H84 und H85)

#### ■ PID-Integral- und Differenzialterme zurücksetzen – PID-RST (Parameterwert = 33)

Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls PID-RST setzt die Integral- und Differenzialanteile des PID-Prozessors zurück. ( Parameter J01 bis J19, J23, J24, J57 bis J62)

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

Die Einschaltung dieses Klemmenbefehls PID-HLD hält den Integralanteil des PID-Prozessors. ( Parameter J01 bis J19, J23, J24, J57 bis J62)

#### ■ Lokale Bedienung (Bedienteil) auswählen – LOC (Parameterwert = 35)

Dieser Klemmenbefehl LOC schaltet die Quellen der Betriebsbefehle und Frequenzeinstellungen zwischen Fernsteuerung und lokaler Steuerung um.

 Einzelheiten zum Umschalten zwischen Fernsteuermodus und lokalem Steuermodus finden Sie in Kapitel 3, Abschnitt 3.3.7 „Remote and local modes“ (Fern- und Lokalmodi).

#### ■ Positionsregelungssignale – LS, S/R, SPRM und RTN (Parameterwerte = 42 bis 45)

( Parameter J73 bis J88)

#### ■ Überlaststopp aktivieren – OLS (Parameterwert = 46)

Durch die Einschaltung dieses Klemmenbefehls wird die Überlaststoppfunktion aktiviert; wird er ausgeschaltet, ist die Funktion deaktiviert. Wenn kein OLS zugewiesen ist, ist die Funktion aktiviert. ( Parameter J63 bis J67)

#### ■ Servo-Lock-Befehl – LOCK (Parameterwert = 47)

Durch Einschalten dieses Klemmenbefehls wird der Servo-Lock-Befehl aktiviert; wird er ausgeschaltet, ist der Befehl deaktiviert. ( Parameter J97 bis J99)

#### ■ Impulsfolgen-Eingang – PIN (nur für Klemme X5 (E05)) (Parameterwert = 48), Impulsfolgen-Zeichen – SIGN (alle Klemmen außer X5 (E05)) (Parameterwert = 49)

Wenn PIN der Digitaleingangsklemme [X5] zugewiesen wird, wird die Frequenzeinstellung über den Impulsfolgen-Eingang aktiviert. Wenn Sie SIGN einer der Digitaleingangsklemmen (außer [X5]) zuweisen, wird die Polarität der Frequenzeinstellung über den Impulsfolgen-Eingang festgelegt. ( Parameter F01)

### ■ Batterie-/USV-Betrieb – BATTERY/UPS (Parameterwert = 59)

Bei Unterspannung kann der Motor über Batterie/USV angetrieben werden. Mithilfe dieser Funktion können zum Beispiel Fahrgäste aus einem Fahrstuhl befreit werden, der wegen eines Stromausfalls zwischen zwei Stockwerken anhält.

FRENIC-Ace-Modelle verfügen über zwei Betriebsarten, die in Abhängigkeit von der Umrichterleistung selektiv verwendet werden.

Wenn BATTERY/UPS der Digitaleingangsklemme zugewiesen ist, läuft der Betrieb unabhängig von der F14-Einstellung genauso ab wie mit F14 = 0, und der Umrichter schaltet sofort ab.

Wenn BATTERY/UPS eingeschaltet ist, wird der Phasenausfallschutz unabhängig von der Einstellung von Bit 1 unter Parameter H98 ungültig.

Der Batterie-/USV-Betrieb ist in Batteriebetrieb und USV-Betrieb aufgeteilt. Beim Batteriebetrieb wird angenommen, dass die Batterie als Hauptspannungsquelle dient und die USV als Quelle für die Steuerspannung. Bitte beachten Sie, dass je nach Umrichterleistung der Batteriebetrieb und der USV-Betrieb bei bestimmten Modellen eventuell nicht möglich sind.



- (1) Verbinden Sie die Batterie-Stromversorgung vor dem Einschalten oder gleichzeitig mit dem Einschalten des Signals **BATTERY/UPS**.
- (2) Zwischen dem Einschalten des Signals **BATTERY/UPS** und MC2 (und Beginn der Stromversorgung mit der Batterie) und dem Zustand, in dem der Batteriebetrieb möglich ist, vergeht die Verzögerungszeit T1 + T2, die im abgebildeten „Zeitablaufdiagramm“ angegeben ist.
- (3) Schalten Sie das Signal **BATTERY/UPS** nicht ein, wenn die Spannung gleich oder höher als der angegebene Unterspannungspegel ist (bevor nach dem Spannungsausfall  $\underline{\underline{U}}$  angezeigt wird). Wenn das Signal **BATTERY/UPS** mit einer Spannung eingeschaltet wird, die gleich oder höher als der angegebene Unterspannungspegel ist (dem angegebenen Wert), bleibt der Kurzschlusszustand für Ladewiderstand 73X aktiv.
- (4) Während des Batteriebetriebs darf die Anwendung nicht mit schweren Lasten betrieben werden. Operieren Sie im Leerlauf oder mit Bremslast.  
(Über die Batteriespannung kann kein ausreichendes Drehmoment erzielt werden, und der Motor kann in diesem Fall zum Stillstand kommen.)
- (5) Betreiben Sie den Motor bei niedriger Drehzahl, und achten Sie auf die Batteriekapazität.  
Wenn erhöhte Spannung zugeführt wird (z. B. 300-V-Gleichspannung mit 200-V-Umrichtern oder 600-V-Gleichspannung mit 400-V-Umrichtern), führen Sie den Betrieb normal ohne Batterie aus.
- (6) Im Normalbetrieb muss das Signal BATTERY/UPS ausgeschaltet sein. Wenn die Netzversorgung eingeschaltet wird, während das Signal **BATTERY/UPS** anliegt, bleibt 73X eingeschaltet, und die Gleichrichterdiode wird beschädigt.

■ **USV-Betrieb (verfügbar bei den Modellen FRN0115E2■-2□ / FRN0085E2■-4□ / FRN0012E2■-7□ oder niedriger)**

Wenn dieser Klemmenbefehl eingeschaltet ist, wird der Unterspannungsschutz deaktiviert. In diesem Fall kann der Motor von einem Umrichter mit Unterspannungszustand mit USV-Spannung betrieben werden.

Auch die Parameter können im USV-Betrieb eingestellt werden. Beachten Sie jedoch bitte Folgendes.

Wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird, während der Umrichter Daten in den Speicher schreibt, kann der Alarm  $E_r$  / oder  $E_rF$  ausgelöst werden. In diesem Fall werden durch die Einstellung von H03 auf den Wert „1“ die Parameterwerte initialisiert.

Zugehörige Parameter:	Wertebereich
H111 : USV-Betriebspegel	120 bis 220 V DC: (200-V-Serie), 240 bis 440 V DC: (400-V-Serie)



**Voraussetzungen für den USV-Betrieb**

Klemmenfunktion **BATRY/UPS** (Wert = 59) kann jedem Digitaleingang zugewiesen werden.

Wie in Abbildung 5.3-5 gezeigt, wird die Spannung von der USV in den Hauptstromkreis (L1/R-L3/T oder L2/S-L3/T) gespeist.

Der erforderliche Spannungspegel variiert in Abhängigkeit von der Betriebsdrehzahl und der Last.

Die Klemme, der **BATRY/UPS** (Wert = 59) zugewiesen ist, muss gleichzeitig mit MC2 eingeschaltet werden.

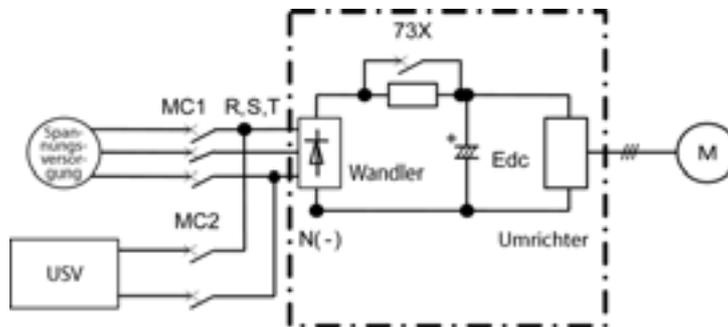


Abbildung 5.3-5 Schaltungsbeispiel

(FRN0115E2■-2□ oder niedriger, FRN0085E2■-4□ oder niedriger, FRN0012E2■-7□ oder niedriger)

**USV-Betrieb (wenn BATTERY/UPS = EIN)**

- (1) Der Umrichter kann den Motor ab dem in H111 angegebenen Spannungspiegel ansteuern.
- (2) Das Signal **RDY** (Umrichter betriebsbereit) wird zwangsabgeschaltet.
- (3) Die Schaltung des Ladewiderstands wird nach der Verzögerungszeit T1 (0,2 s) kurzgeschlossen (73X = ON). Die Verzögerungszeit beginnt, wenn die Klemme **BATTERY/UPS** eingeschaltet wird und die Zwischenkreisspannung den USV-Betriebspegel (mit H111 angegeben) überschritten hat. Darüber hinaus wird nach der Verzögerungszeit T2 (max. 0,1 s) der USV-Betrieb gestartet. Die T1-Spezifikationen finden Sie in der folgenden Tabelle.
- (4) Während des USV-Betriebs kann der Umrichter den Motor ansteuern.
- (5) Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve wird ungültig.

Bedingung für Spannungsversorgung	FRN0115E2■-2□ oder niedriger FRN0085E2■-4□ oder niedriger FRN0012E2■-7□ oder niedriger
Erforderliche Zeit für das Einschalten der Steuerstromversorgung, Umschalten auf Batteriestromversorgung und anschließende Kurzschlusschaltung am Ladewiderstand (73X)	T1 = 0,2 s
Erforderliche Zeit beim Auftreten eines kurzzeitigen Spannungsausfalls bei eingeschalteter Steuerstromversorgung für das Umschalten auf Batteriestromversorgung und anschließende Kurzschlusschaltung am Ladewiderstand (73X)	

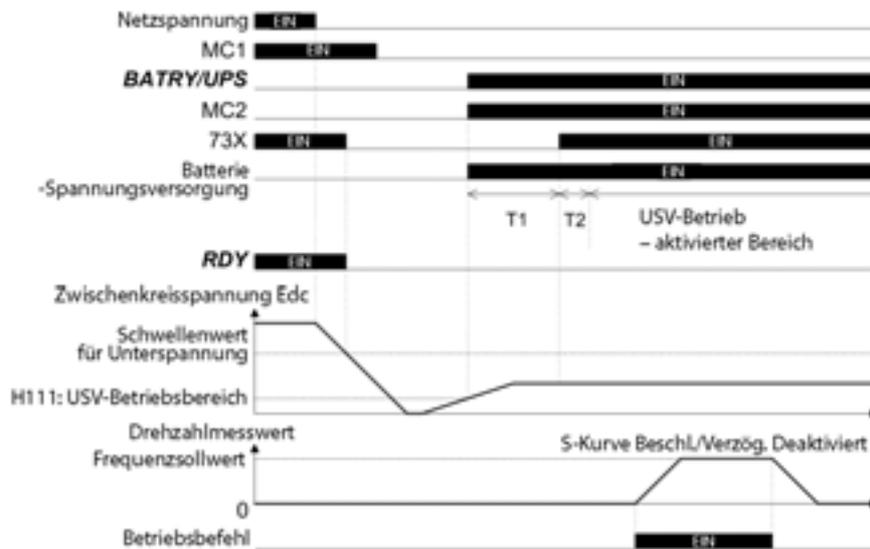


Abbildung 5.3-6 Zeitablaufdiagramm für den USV-Betrieb

■ **Batteriebetrieb (verfügbar bei den Modellen FRN0088E2-2 oder höher, FRN0059E2-4 oder höher)**

Wenn dieser Klemmenbefehl eingeschaltet ist, wird der Unterspannungsschutz deaktiviert. In diesem Fall kann der Motor von einem Umrichter im Unterspannungszustand mit Batteriespannung betrieben werden.

Darüber hinaus wird auch die Ausfallerkennung der Netzspannungsversorgung unabhängig von der Einstellung in H72 ungültig.



**Voraussetzungen für den Batteriebetrieb**

Klemmenfunktion **BATRY/UPS** (Wert = 59) kann jedem Digitaleingang zugewiesen werden.

Wie in Abbildung 5.3-7 und Abbildung 5.3-8 gezeigt, wird die Zwischenkreisspannung von der Batterie in den Hauptstromkreis (L1/R-L3/T oder L2/S-L3/T) gespeist.

Die angegebene Spannung (sinusförmige Wellenform oder Gleichspannung) wird dem Hilfsspannungsanschluss (R0-T0) zugeführt.

Bei dem Modell FRN0203E2-4 oder höher, legen Sie die angegebene Spannung (sinusförmige Wellenform) an die Hilfsstromversorgung Lüfter (R1-T1) an (siehe Abbildung 5.3-9), und ändern Sie den Schaltanschluss für die Lüfterversorgung gemäß Abbildung 5.3-10, um den Batteriebetrieb auszuführen.

Die Klemme, der **BATRY/UPS** (Wert = 59) zugewiesen ist, muss gleichzeitig mit MC2 eingeschaltet werden.

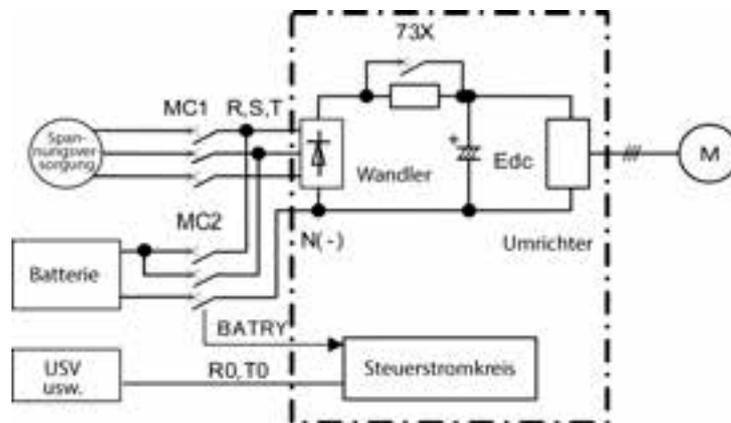


Abbildung 5.3-7 Schaltungsbeispiel (FRN0115E2-2 oder niedriger, FRN0168E2-4 oder niedriger)

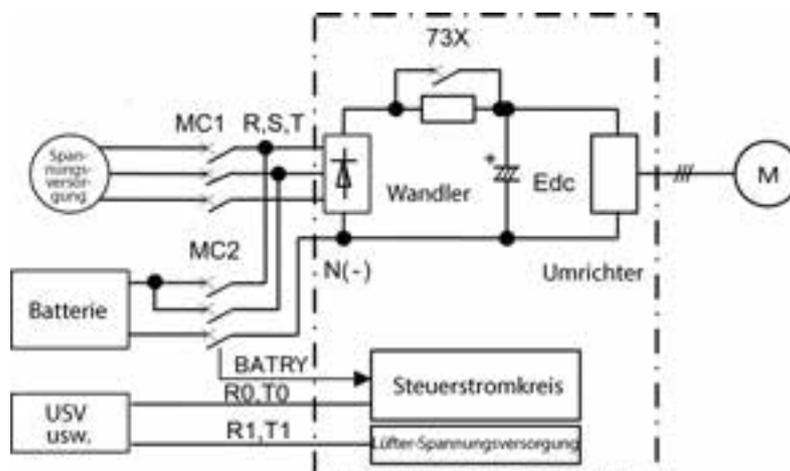


Abbildung 5.3-8 Schaltungsbeispiel (FRN0203E2-4 oder darüber)

Einstellung	CN R (Rot) CN W (Weiß)	CN W (Weiß) CN R (Rot)
Anwendung	Wenn die Klemmen R1 und T1 nicht verwendet werden.	Wenn die Klemme R1, T1 verwendet wird (Batteriebetrieb)

Abbildung 5.3-9 Schaltung der Lüfterspannungsversorgung

**Batteriebetrieb (wenn BATTERY/UPS = EIN)**

- (1) Unterspannungsschutz (LU) schaltet in den Inaktiv-Status.
- (2) Der Motor kann auch im Unterspannungszustand von einem Umrichter betrieben werden.
- (3) Das Betriebsbereit-Signal **RDY** wird abgeschaltet.
- (4) Die Schaltung des Ladewiderstands wird nach der Verzögerungszeit T1, die nach Einschalten des Klemmensignals **BATTERY/UPS** beginnt, kurzgeschlossen (73X = EIN). Darüber hinaus wird nach der Verzögerungszeit T2 (max. 0,1 s) der Batteriebetrieb gestartet. Die T1-Spezifikationen finden Sie in Tabelle 5.3-10 auf der folgenden Seite.



Abbildung 5.3-10 Zeitablaufdiagramm für den Batteriebetrieb

Tabelle 5.3-10

Bedingung für Spannungsversorgung	FRN0088E2-2 oder höher FRN0059E2-4 oder höher
Erforderliche Zeit für das Einschalten der Steuerstromversorgung, Umschalten auf Batteriestromversorgung und anschließende Kurzschlusschaltung am Ladewiderstand (73X)	T1 = 500 s
Erforderliche Zeit beim Auftreten eines kurzzeitigen Spannungsausfalls bei eingeschalteter Steuerstromversorgung für das Umschalten auf Batteriestromversorgung und anschließende Kurzschlusschaltung am Ladewiderstand (73X)	

- (5) Beschleunigung/Verzögerung nach S-Kurve wird ungültig.
- (6) Die mögliche Drehzahl während des Batteriebetriebs errechnet sich aus folgender Gleichung:

$$\text{Frequenzeinstellung} \leq \frac{\text{Batteriespannung} - 5[\text{V}]}{\sqrt{2} \times \text{Eckfrequenzspannung (F05)}} \times \text{Eckfrequenz (F04)} \times k$$

Hierbei gilt Folgendes:

- Batteriespannung : 24 V DC oder höher (200-V-Umrichter)  
48 V DC oder höher (400-V-Umrichter)
- Nennfrequenz : F04
- Nennspannung : F05 (Nennspannung des Motors (V))
- K : Sicherheitsfaktor (unter 1, ca. 0,8)

■ **Drehmomentverhältnis 1, 2 auswählen – TB1, TB2 (Parameterwerte = 61, 62)**

Durch die Kombination von EIN/AUS-Zuständen der Digitaleingangssignale TB1 und TB2 wird eine von 3 verschiedenen Drehmomentverhältnis-Stufen ausgewählt, die zuvor durch die 3 Parameter H155 bis H157 definiert wurden (Drehmomentverhältnis-Stufe 1, 2 oder 3). Änderungen während des Antriebs sind ungültig. (🔧 Parameter H154 bis H162)

Eingangssignale		Auszuwählendes Drehmomentverhältnis
TB2	TB1	
AUS	AUS	Drehmomentverhältnis deaktivieren
AUS	EIN	H155 Drehmomentverhältnis-Stufe 1
EIN	AUS	H156 Drehmomentverhältnis-Stufe 2
EIN	EIN	H157 Drehmomentverhältnis-Stufe 3

■ **Drehmomentverhältnis halten – H-TB (Parameterwert = 63)**

Wird dieser Klemmenbefehl eingeschaltet, wird ein Haltebefehl für das Drehmomentverhältnis aktiviert. Dieser Befehl dient dazu, die über einen Analogeingang bereitgestellten Drehmomentverhältnis-Werte beizubehalten. (🔧 Parameter H154 bis H162)

■ **Bremse überprüfen – BRKE (Parameterwert = 65)**

Stimmt der Status des Bremssignals BRKS während des Umrichterbetriebs nicht mit dem Status des Bremsüberprüfungssignals BRKE überein, löst der Umrichter mit  $\overline{E-5}$  einen Alarm-Stoppzustand aus.

Dieses Signal wird als Rückführungssignal für das Bremssignal BRKS verwendet. Wenn die mechanische Bremse außer Betrieb ist, führt dies zur Alarm-Abschaltung des Umrichters und somit zum Aktivieren der mechanischen Bremse. Die Ansprechverzögerungszeit für BRKS und BRKE kann mit H180: Bremsreaktionszeit eingestellt werden. (🔧 Parameter J68 bis J96, H180)

■ **Liniengeschwindigkeitsregelung abbrechen – Hz/LSC (Parameterwert = 70)**

Durch Einschalten von Hz/LSC wird die Liniengeschwindigkeitsregelung deaktiviert. Damit wird die Frequenzkompensation des PI-Betriebs deaktiviert, sodass die Vergrößerung der Aufwickelrolle und Erhöhung der Aufwickelgeschwindigkeit nicht kompensiert wird.

Verwenden Sie dieses Signal, um die Regelung vorübergehend aufzuheben (z. B. zur Behebung eines Fadenbruchs). (🔧 Parameter d41)

Hz/LSC	Funktion
AUS	Liniengeschwindigkeitsregelung aktivieren (in Abhängigkeit von der d41-Einstellung)
EIN	Liniengeschwindigkeitsregelung abbrechen (U/f-Regelung ohne Kompensation des zunehmenden Aufwickelrollendurchmessers)

■ **Frequenz der Liniengeschwindigkeitsregelung im Speicher halten – LSC-HLD (Parameterwert = 71)**

Wenn LSC/HLD bei Liniengeschwindigkeitsregelung eingeschaltet ist, wird die aktuelle Frequenzeinstellung beim Stoppen des Umrichters (einschließlich Auftreten eines Alarms und eines Austrudeln-Befehls) bzw. beim Ausschalten von Hz/LSC im Speicher gespeichert, wobei eine Kompensation für den zunehmenden Aufwickelrollendurchmesser stattfindet. Beim Wiederanlauf wird die gespeicherte Frequenzeinstellung angewandt, und der Umrichter hält die Liniengeschwindigkeit konstant. (🔧 Parameter d41)

LSC-HLD	Funktion
AUS	Deaktivieren (Kein Speichern)
EIN	Aktivieren (Speichern der Frequenzeinstellung und Kompensation der Zunahme beim Aufwickelrollendurchmesser)

■ **Betriebsdauer des mit Netzstrom betriebenen Motors 1, 2 zählen – CRUN-M1 und CRUN-M2 (Parameterwerte = 72, 73)**

Mit diesen beiden Klemmenbefehlen kann der Umrichter die Gesamtbetriebsdauer der Motoren 1 und 2 zählen, selbst wenn diese im Netzbetrieb (statt im Umrichterbetrieb) laufen.

Wenn CRUN-M1 oder CRUN-M2 eingeschaltet ist, erfasst der Umrichter, dass Motor 1 bzw. Motor 2 im Netzbetrieb ist und zählt die Betriebsdauer des entsprechenden Motors. (🔧 Parameter H44, H94)

■ **Droop-Regelung auswählen – DROOP (Parameterwert = 76)**

Über diesen Klemmenbefehl wird die Droop-Regelung aktiviert bzw. deaktiviert.

Klemmenbefehl DROOP	Droop-Regelung
EIN	Aktivieren
AUS	Deaktivieren

(📖 Parameter H28)

■ **Drehzahlregelungsparameter 1, 2 auswählen – MPRM1, MPRM2 (Parameterwerte = 78, 79)**

Durch die Kombination der EIN/AUS-Zustände der Digitaleingangssignale MPRM1 und MPRM2 wird einer von 4 verschiedenen Parametersätzen zur Drehzahlregelung für die Vektorregelung mit Drehzahlsensor ausgewählt. (📖 Parameter d01 bis d08)

■ **Benutzerdefinierte Logik deaktivieren – CLC (Parameterwert = 80),  
Alle Timer der benutzerdefinierten Logik zurücksetzen – CLTC (Parameterwert = 81)**

Der Klemmenbefehl CLC stoppt die Operationen der benutzerdefinierten Logik. Der Klemmenbefehl CLTC löscht alle Timer der benutzerdefinierten Logik. (📖 Parameter U-Codes)

■ **Automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) deaktivieren – AR-CCL (Parameterwert = 82)**

Durch Einschalten des Klemmenbefehls AR-CCL wird die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) deaktiviert. (📖 Parameter H69)

■ **Mehrstufiger PID-Befehl 1 – PID-SS1, PID-SS2 (Parameterwerte = 171,172)**

Mit PID-SS1 und PID-SS2 können 4 verschiedene PID-Sollwerte ausgewählt werden. (📖 Parameter J136 bis J138)

■ **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.



Der Klemmenbefehl FWD kann nur durch E98 oder E99 zugewiesen werden.

■ **Rückwärtslauf – REV (Parameterwert = 99)**

Durch das Einschalten des Klemmenbefehls REV wird der Motor in Rückwärtsrichtung angetrieben. Das Ausschalten verzögert den Motor bis zum Stopp.



Der Klemmenbefehl REV kann nur durch E98 oder E99 zugewiesen werden.

■ **Keine Funktion zugewiesen – NONE (Parameterwert = 100)**

Ermöglicht den Umrichterbetrieb ohne Einwirkung von EIN/AUS-Signalen. Dieser Parameter wird verwendet, wenn ein Signal mit benutzerdefinierter Logik von außen zugeführt wird oder um eine Klemmenfunktion vorübergehend zu deaktivieren.

<b>E10 bis E15</b>	<b>Beschleunigungszeit 2 bis 4, Verzögerungszeit 2 bis 4</b>	<b>(Siehe F07)</b>
--------------------	--	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F07.

<b>E16, E17</b>	<b>Drehmomentbegrenzer 2 (Antrieb), 2 (Bremsung)</b>	<b>(Siehe F40)</b>
-----------------	--	--------------------

Die Einstellungen für Drehmomentbegrenzer 2 (Antrieb) und 2 (Bremsung) finden Sie in der Beschreibung zu F40.

<b>E20 bis E21 E27</b>	<b>Funktion der Klemmen [Y1] und [Y2] Funktion der Klemmen [30A/B/C] (Relaisausgang)</b>
----------------------------	--

Mit E20, E21 und E27 werden Ausgangssignale den universell verwendbaren, programmierbaren Ausgangsklemmen [Y1], [Y2] und [30A/B/C] zugewiesen. 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 Werkseinstellung ist die normale Logik „Aktiv-Ein“.

Die Anschlussklemmen [Y1] und [Y2] sind Transistorausgänge und die Anschlussklemmen [30A/B/C] sind Kontaktausgänge. In normaler Logik wird beim Auftreten eines Alarms das Relais aktiviert, sodass [30A] und [30C] geschlossen und [30B] und [30C] geöffnet werden. In negativer Logik wird beim Auftreten eines Alarms das Relais deaktiviert, sodass [30A] und [30C] geöffnet und [30B] und [30C] geschlossen werden. Dies kann bei der Realisierung von eigensicheren Stromversorgungssystemen zweckmäßig sein.



- Wird negative Logik angewandt, ist das Ausgangssignal AUS (aktiv), während der Umrichter ausgeschaltet ist. Um dadurch ausgelöste Fehlfunktionen der Anlage zu verhindern, 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 (für 22 kW oder weniger) oder 3 Sekunden (für 30 kW oder mehr) nach dem Einschalten nicht garantiert werden. Daher müssen Sie einen solchen Mechanismus einrichten, der die Signale während des Übergangszeitraums maskiert.
- Bei den Klemmen [30A/B/C] werden mechanische Kontakte verwendet. Sie sind nicht für häufige Ein/Aus-Schaltvorgänge ausgelegt. Ist ein häufiges Ein-/Ausschalten zu erwarten (zum Beispiel mit „Frequenzsollwert erreicht“-Signal), verwenden Sie stattdessen die Transistorausgänge [Y1] und [Y2]. Die Lebensdauer eines Relais beträgt bei einsekündigem Ein- und Ausschalten ca. 200.000 Schaltzyklen. Ist ein häufiges Ein-/Ausschalten der Signale zu erwarten, verwenden Sie stattdessen die Klemmen [Y1] und [Y2] als Ausgänge.

In den Tabellen auf den folgenden Seiten sind Funktionen aufgeführt, die den Klemmen [Y1], [Y2] und [30A/B/C] zugewiesen werden können. Die Beschreibungen sind grundsätzlich in der numerischen Reihenfolge der zugewiesenen Werte angeordnet. Zugehörige Signale sind zusammen beschrieben. Die Parameter oder Signale entnehmen Sie gegebenenfalls der Spalte „Zugehörige Parameter/Signale (Werte)“.

Erläuterungen der einzelnen Funktionen sind für die normale Logik „Aktiv-Ein“ angegeben.

Werte		Zugewiesener Klemmenbefehl	Symbol	Regelungsmodus					Zugehörige Parameter/Signale (Werte)
Aktiv-Ein	Aktiv-Aus			U/f	PG U/f	IM CLV	IM TC	PM SLV	
0	1000	Umrichter in Betrieb	RUN	J	J	J	J	J	—
1	1001	Frequenz (Drehzahl) erreicht	FAR	J	J	J	N	J	<u>E30</u>
2	1002	Frequenz (Drehzahl) erkannt	FDT	J	J	J	J	J	<u>E31, E32</u>
3	1003	Unterspannung erkannt (Umrichter gestoppt)	LU	J	J	J	J	J	—
4	1004	Drehmomentrichtung erkannt	B/D	J	J	J	J	J	—
5	1005	Umrichter-Ausgangsbegrenzung	IOL	J	J	J	J	J	—
6	1006	Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall	IPF	J	J	J	J	J	<u>F14</u>
7	1007	Motorüberlast-Frühwarnung	OL	J	J	J	J	J	<u>E34, F10, F12</u>
8	1008	Bedienteilbetrieb aktiviert	KP	J	J	J	J	J	—
10	1010	Umrichter betriebsbereit	RDY	J	J	J	J	J	—
15	1015	Magnetschutz an den Eingangsspannungsleitungen schalten	AX	J	J	J	J	J	—
16	1016	Musterbetriebsstufen-Übergang	TU	J	J	J	N	J	C21 bis C28
17	1017	Musterbetriebszyklus abgeschlossen	TO	J	J	J	N	J	
18	1018	Musterbetriebsstufe 1	STG1	J	J	J	N	J	
19	1019	Musterbetriebsstufe 2	STG2	J	J	J	N	J	
20	1020	Musterbetriebsstufe 4	STG4	J	J	J	N	J	
21	1021	Frequenz (Drehzahl) 2 erreicht	FAR2	J	J	J	N	J	<u>E29</u>
22	1022	Verzögerte Umrichter-Ausgangsbegrenzung	IOL2	J	J	J	J	J	IOL (5)
25	1025	Kühlerlüfter in Betrieb	FAN	J	J	J	J	J	<u>H06</u>
26	1026	Auto-Reset	TRY	J	J	J	J	J	<u>H04, H05</u>

### 5.3 Beschreibung der Parameter

Werte		Zugewiesener Klemmenbefehl	Symbol	Regelungsmodus					Zugehörige Parameter/Signale (Werte)
Aktiv-Ein	Aktiv-Aus			U/f	PG U/f	IM CLV	IM TC	PM SLV	
27	1027	Universal-Digitalausgang (DO)	U-DO	J	J	J	J	J	—
28	1028	Frühwarnung für Überhitzung des Kühlkörpers	OH	J	J	J	J	J	—
29	1029	Synchronisation abgeschlossen	SY	N	J	J	N	N	d71 bis d78
30	1030	Lebensdaueralarm	LIFE	J	J	J	J	J	H42
31	1031	Frequenz (Drehzahl) 2 erkannt	FDT2	J	J	J	J	J	E32, E36
33	1033	Sollwertesignalausfall erkannt	REF OFF	J	J	J	N	J	E65
35	1035	Umrichterausgang ein	RUN 2	J	J	J	J	J	RUN (0)
36	1036	Überlastvermeidung	OLP	J	J	J	N	J	H70
37	1037	Strom erkannt	ID	J	J	J	J	J	E34, E35, E37, E38, E55, E56
38	1038	Strom erkannt 2	ID2	J	J	J	J	J	
39	1039	Strom erkannt 3	ID3	J	J	J	J	J	
41	1041	Niedrigstrompegel erkannt	IDL	J	J	J	J	J	J11 bis J13
42	1042	Alarm unter PID-Regelung	PID-ALM	J	J	J	N	J	
43	1043	Unter PID-Regelung	PID-CTL	J	J	J	N	J	J01
44	1044	Bei Sleep-Modus des PID-Reglers	PID-STP	J	J	J	N	J	J08, J09
45	1045	Geringes Drehmoment erkannt	U-TL	J	J	J	J	J	E78 bis E81
46	1046	Drehmoment erkannt 1	TD1	J	J	J	J	J	
47	1047	Drehmoment erkannt 2	TD2	J	J	J	J	J	
48	1048	Motor 1 ausgewählt	SWM1	J	J	J	J	J	—
49	1049	Motor 2 ausgewählt	SWM2	J	J	J	J	J	—
52	1052	Vorlauf	FRUN	J	J	J	J	J	—
53	1053	Rücklauf	RRUN	J	J	J	J	J	—
54	1054	Im ferngesteuerten Modus	RMT	J	J	J	J	J	(Siehe Abschnitt 3.3.7)
56	1056	Thermistor hat Motorüberhitzung erkannt	THM	J	J	J	J	J	H26, H27
57	1057	Bremssteuerung	BRKS	J	J	J	N	N	J68 bis J72
58	1058	Frequenz (Drehzahl) 3 erkannt	FDT3	J	J	J	J	J	E32, E54
59	1059	Leitungsdefekt-Erkennung an Klemme [C1] (Funktion C1)	C1OFF	J	J	J	J	J	—
70	1070	Drehzahl gültig	DNZS	N	J	J	J	J	F25, F38
71	1071	Drehzahlabstimmung	DSAG	N	J	J	N	J	d21, d22
72	1072	Frequenz (Drehzahl) 3 erreicht	FAR3	J	J	J	N	J	E30
76	1076	PG-Fehler erkannt	PG-ERR	N	J	J	J	N	d21 bis d23
77	1077	Niedrige Zwischenkreisspannung erkannt	U-EDC	J	J	J	J	J	E76
79	1079	Bei Verzögerung in kurzzeitigem Spannungsausfall	IPF2	J	J	J	J	J	F14, F15
80	1080	Alarm bei Überfahren der Stopposition	OT	N	J	N	N	N	J73 bis J88
81	1081	Positionierung läuft	TO	N	J	N	N	N	
82	1082	Positionierung abgeschlossen	PSET	N	J	J	N	N	
83	1083	Impulszahl für aktuelle Position überschritten	POF	N	J	N	N	N	H44, H78, H79
84	1084	Wartungstimer-Zählung	MNT	J	J	J	J	J	
87	1087	Frequenz erreicht und Frequenz erkannt	FARFDT	J	J	J	N	J	
90	1090	Alarminhalt 1	AL8	J	J	J	J	J	
91	1091	Alarminhalt 2	AL2	J	J	J	J	J	—
92	1092	Alarminhalt 4	AL4	J	J	J	J	J	
93	1093	Alarminhalt 8	AL8	J	J	J	J	J	H81, H82
98	1098	Leichter Alarm	L-ALM	J	J	J	J	J	
99	1099	Alarmausgang (für jeden Alarm)	ALM	J	J	J	J	J	—

### 5.3 Beschreibung der Parameter

Werte		Zugewiesener Klemmenbefehl	Symbol	Regelungsmodus					Zugehörige Parameter/Signale (Werte)
Aktiv-Ein	Aktiv-Aus			U/f	PG U/f	IM CLV	IM TC	PM SLV	
101	1101	EN-Stromkreisfehler erkannt	DECF	J	J	J	J	J	
102	1102	EN-Klemmeneingang AUS	ENOFF	J	J	J	J	J	
105	1105	Bremstransistor beschädigt	DBAL	J	J	J	J	J	H98
111	1111	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 1	CLO1	J	J	J	J	J	U71 bis U75, U81 bis U90
112	1112	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 2	CLO2	J	J	J	J	J	
113	1113	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 3	CLO3	J	J	J	J	J	
114	1114	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 4	CLO4	J	J	J	J	J	
115	1115	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 5	CLO5	J	J	J	J	J	
116 bis 120	bis 1120	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 6 bis 10	CLO6 bis CLO10	J	J	J	J	J	



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

#### ■ Umrichter in Betrieb – RUN (Parameterwert = 0), Umrichterausgang ein – RUN2 (Parameterwert = 35)

Diese Ausgangssignale teilen dem externen Gerät mit, dass der Umrichter mit der Startfrequenz oder einer höheren Frequenz läuft. Sind sie in negativer Logik (Aktiv-Aus) zugewiesen, können diese Signale verwendet werden, um den Status „Umrichter gestoppt“ mitzuteilen.

Ausgangssignal	Grundfunktion	Anmerkungen
RUN	Diese Signale werden eingeschaltet, wenn der Umrichter in Betrieb ist. Unter U/f-Regelung: Diese Signale werden eingeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters die Startfrequenz übersteigt, und werden ausgeschaltet, wenn sie unter die Stoppfrequenz fallen. Das Signal RUN kann auch als „Drehzahl gültig“-Signal verwendet werden.	Wird sogar bei Gleichstrombremsung abgeschaltet.
RUN2		Wird sogar bei Gleichstrombremsung, Vorerregung, Nulldrehzahlregelung eingeschaltet.

#### ■ Frequenz (Drehzahl) erreicht – FAR (Parameterwert = 1), Frequenz (Drehzahl) erreicht 3 – FAR3 (Parameterwert = 72)

Diese Ausgangssignale werden eingeschaltet, wenn die Differenz zwischen der Ausgangsfrequenz (erkannte Drehzahl) und dem Frequenzsollwert (Drehzahlsollwert) in den durch E30 angegebenen Bereich der Hysteresebreite für „Frequenz erreicht“ gelangt. (☞ Parameter E30)

#### ■ Frequenz (Drehzahl) erkannt – FDT (Parameterwert = 2), Frequenz (Drehzahl) erkannt 2 – FDT2 (Parameterwert = 31), Frequenz (Drehzahl) erkannt 3 – FDT3 (Parameterwert = 58)

Diese Ausgangssignale FDT, FDT2 oder FDT3 werden eingeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz (erkannte Drehzahl) den durch E31, E36 bzw. E54 angegebenen Schwellenwert überschreitet, und es wird ausgeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz (erkannte Drehzahl) unter den „Schwellenwert für die Frequenz (E31, E36 bzw. E54) - Hysteresebreite (E32)“ fällt. (☞ Parameter E31 und E32)

#### ■ Unterspannung erkannt (Umrichter gestoppt) – LU (Parameterwert = 3)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung des Umrichters unter den angegebenen Unterspannungswert fällt. Bei eingeschaltetem Signal wird ein eingegebener Betriebsbefehl nicht wirksam. Es wird ausgeschaltet, wenn die Spannung diesen Wert überschreitet.

#### ■ Erkannte Drehmomentrichtung – B/D (Parameterwert = 4)

Der Umrichter gibt das Antriebs- oder Bremspolaritätssignal an diesen Digitalausgang ausgehend vom intern berechneten Drehmoment oder Drehmoment-Sollwert. Das Signal wird abgeschaltet, wenn das erkannte Drehmoment dem Antrieb entspricht, und wird eingeschaltet, wenn es dem Bremsvorgang entspricht.

■ **Umrichter-Ausgangsbegrenzung – IOL (Parameterwert = 5),  
Verzögerte Umrichter-Ausgangsbegrenzung – IOL2 (Parameterwert = 22)**

Das Ausgangssignal IOL wird eingeschaltet, wenn der Umrichter durch eine der folgenden Aktionen die Ausgangsfrequenz begrenzt (Mindestbreite des Ausgangssignals: 100 ms). Das Ausgangssignal IOL2 wird eingeschaltet, wenn eine der folgenden Ausgangsbegrenzungen mindestens 20 ms lang anhält.

- Drehmomentbegrenzung (F40, F41, E16 und E17, Maximaler interner Wert)
- Strombegrenzung durch Software (F43 und F44)
- Schnell ansprechende Strombegrenzung durch Hardware (H12 = 1)
- Automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) (H69)



Ist IOL eingeschaltet, kann dies bedeuten, dass die Ausgangsfrequenz aufgrund der obigen Begrenzungsfunktionen vom Frequenzsollwert abgewichen ist.

■ **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 erkennt und den Ausgang abgeschaltet hat. Es bleibt bis zum Abschluss des Wiederanlaufs (der Ausgang hat den Frequenzsollwert erreicht) eingeschaltet. (📖 Parameter F14)

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

Das Signal OL dient der Erkennung von Symptomen für einen Überlastzustand (Alarmcode /) des Motors, sodass der Benutzer geeignete Maßnahmen ergreifen kann, bevor der Alarm tatsächlich eintritt. (📖 Parameter E34)

■ **Bedienteilbetrieb aktiviert – KP (Parameterwert = 8)**

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn die Tasten / als Signalquelle für Betriebsbefehle festgelegt sind.

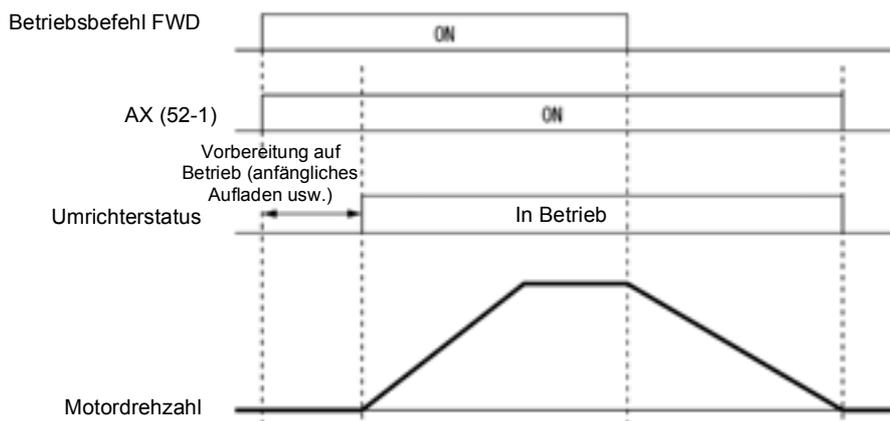
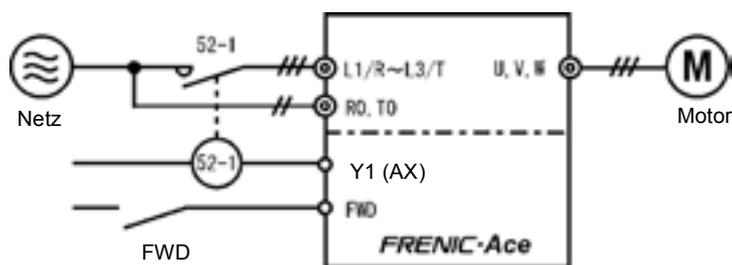
■ **Umrichter betriebsbereit – RDY (Parameterwert = 10)**

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn der Umrichter nach Abschluss der Hardwarevorbereitungen (z. B. die Erstladung der Zwischenkreiskondensatoren und Initialisierung der Steuerschaltung) betriebsbereit ist und keine Schutzfunktionen aktiviert sind.

■ **Magnetschütz an den Eingangsspannungsleitungen schalten – AX (Parameterwert = 15)**

In Reaktion auf einen FWD-Betriebsbefehl steuert dieses Ausgangssignal den Magnetschütz auf der Netzbetriebsseite. Das Signal wird eingeschaltet, wenn der Umrichter einen Betriebsbefehl empfängt. Es wird ausgeschaltet, nachdem der Motor mit empfangenem Stoppbefehl bis zum Stopp abgebremst hat. Dieses Signal wird beim Empfang eines Austrudeln-Befehls und wenn ein Alarm auftritt sofort abgeschaltet.

AX kann ausgewählt werden, wenn die Steuerspannung z. B. über FRN0088E2-2 oder höher bzw. FRN0059E2-4 oder höher vorliegt.



- **Musterbetriebsstufe 1 – STG1 (Parameterwert = 18), Musterbetriebsstufe 2 – STG2 (Parameterwert = 19), Musterbetriebsstufe 4 – STG4 (Parameterwert = 20)**

Gibt die Stufe aus (Betriebsprozess), die derzeit im Musterbetrieb ausgeführt wird.

Musterbetriebsstufe	Signal an Ausgangsklemme		
	STG1	STG2	STG4
Stufe 1	EIN	AUS	AUS
Stufe 2	AUS	EIN	AUS
Stufe 3	EIN	EIN	AUS
Stufe 4	AUS	AUS	EIN
Stufe 5	EIN	AUS	EIN
Stufe 6	AUS	EIN	EIN
Stufe 7	EIN	EIN	EIN

- **Frequenz (Drehzahl) erreicht – FAR2 (Parameterwert = 21)**

Die Signale werden eingeschaltet, wenn die Differenz zwischen der Ausgangsfrequenz vor der Drehmomentbegrenzung und dem Frequenzsollwert in den Bereich der Hysterese für „Frequenz erreicht“ (E30) gelangt und die Verzögerungszeit für „Frequenz erreicht“ (E29) abgelaufen ist. (📖 Parameter E29 und E30)

- **Kühllüfter in Betrieb – FAN (Parameterwert = 25)**

Bei aktivierter EIN/AUS-Regelung des Kühllüfters (H06 = 1) ist dieses Ausgangssignal eingeschaltet, wenn der Kühllüfter in Betrieb ist, und abgeschaltet, wenn er gestoppt ist. Dieses Signal kann verwendet werden, um das Kühlsystem von Peripheriegeräten für eine EIN/AUS-Regelung zu verriegeln. (📖 Parameter H06)

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

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, während eine automatische Rücksetzung läuft (automatische Rücksetzung von Alarmen).

(📖 Parameter H04 und H05)

- **Universal-Digitalausgang (DO) – U-DO (Parameterwert = 27)**

Wird dieses Ausgangssignal einer Ausgangsklemme des Umrichters zugewiesen und die Klemme über die RS-485-Kommunikationsverbindung oder den Feldbus an eine Digitaleingangsklemme eines Peripheriegeräts angeschlossen, kann der Umrichter Befehle an das Peripheriegerät senden. Der Universal-Digitalausgang (DO) kann als ein vom Umrichterbetrieb unabhängiges Ausgangssignal verwendet werden.

📖 Einzelheiten zum Verfahren für den Zugriff auf den Universal-Digitalausgang (DO) über die RS-485-Kommunikationsverbindung oder den Feldbus finden Sie in der entsprechenden Bedienungsanleitung.

- **Frühwarnung Überhitzung des Kühlkörpers – OH (Parameterwert = 28)**

Dieses Ausgangssignal dient der Ausgabe eines Voralarms für die Überhitzung des Kühlkörpers, der Ihnen ermöglicht, korrigierend einzugreifen, bevor tatsächlich eine Abschaltung wegen Überhitzung  $H$  erfolgt.

Signal wird eingeschaltet bei [(Abschalttemperatur bei Überhitzung ( $\overline{H}$ )) – 5°C (41°F)] oder höher

Signal wird ausgeschaltet bei [(Abschalttemperatur bei Überhitzung ( $\overline{H}$ )) – 8°C (46°F)] oder niedriger

Dieses Signal wird auch eingeschaltet, wenn die Luftzirkulation des internen DC-Lüfters blockiert ist (FRN0203 E2■-4□ oder höher für 400-V-Umrichter).

- **Synchronisation abgeschlossen – SY (Parameterwert = 29)**

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn die Regelgröße beim Synchronlauf in den Winkel für den Synchronisationsabschluss gerät.

Einzelheiten zum Master-Follower-Betrieb finden Sie bei den Parametern J73 bis J88.

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

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn festgestellt wird, dass die Lebensdauer eines Kondensators (Zwischenkreis-kondensatoren oder 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. (📖 Parameter H42)

Dieses Signal wird auch eingeschaltet, wenn die Luftzirkulation des internen DC-Lüfters blockiert ist (FRN0203 E2■-4□ oder höher für 400-V-Umrichter).

■ **Sollwertesignalausfall erkannt – REF OFF (Parameterwert = 33)**

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn aufgrund eines Leitungsdefekts oder einer schlechten Verbindung an einem als Frequenzeinstellungsquelle verwendeten Analogeingang ein Ausfall des Sollwertesignals (durch E65 angegeben) festgestellt wird. Dieses Signal wird ausgeschaltet, wenn das Sollwertesignal wieder am Analogeingang anliegt. (📖 Parameter E65)

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

Dieses Ausgangssignal wird bei aktivierter Überlastvermeidung eingeschaltet. (Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms.) (📖 Parameter H70)

■ **Strompegel erkannt – ID (Parameterwert = 37), Strompegel erkannt 2 – ID2 (Parameterwert = 38), Strompegel erkannt 3 – ID3 (Parameterwert = 39)**

Wenn der Ausgangsstrom des Umrichters den durch E34, E37 bzw. E55 angegebenen Wert für die durch E35, E38 bzw. E56 angegebene Zeitdauer überschreitet, wird das ID-, ID2- bzw. ID3-Signal entsprechend eingeschaltet. (Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms.) (📖 Parameter E34)

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

Wenn der Ausgangsstrom des Umrichters für die durch E35, E38 bzw. E56 angegebene Zeitdauer auf den durch E34, E37 bzw. E55 angegebenen oder einen noch niedrigeren Wert abfällt, wird das ID-, ID2- bzw. ID3-Signal eingeschaltet. (Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms.) (📖 Parameter E34)

■ **Alarm unter PID-Regelung – PID-ALM (Parameterwert = 42)**

Die Zuweisung dieses Ausgangssignals ermöglicht dem PID-Regler die Ausgabe eines Absolutwert- oder Abweichungsalarms. (📖 Parameter J11 bis J13)

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

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn die PID-Regelung aktiviert ist („PID-Regelung abrechnen“ (Hz/PID) = AUS) und der Betriebsbefehl EIN ist. (📖 Parameter J01)



Bei aktivierter PID-Regelung kann der Umrichter aufgrund der Funktion „Stopp bei niedrigem Durchfluss“ oder aus anderen Gründen gestoppt werden. In diesem Fall bleibt das Signal PID-CTL eingeschaltet. Solange das Signal PID-CTL anliegt, ist die PID-Regelung wirksam, sodass der Umrichter möglicherweise plötzlich den Betrieb wieder aufnimmt, je nach Rückführungswert im PID-Regler.

**⚠️ 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.

**Andernfalls kann es zu Unfällen kommen.**

■ **Bei Sleep-Modus des PID-Reglers – PID-STP (Parameterwert = 44)**

Dieses Ausgangssignal ist eingeschaltet, wenn sich der Umrichter aufgrund der Funktion „Stopp bei niedrigem Durchfluss“ unter PID-Regelung in einem gestoppten Status befindet. (📖 Parameter J15 bis J17, J23, J24)

■ **Geringes Drehmoment erkannt – U-TL (Parameterwert = 45)**

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn der vom Umrichter berechnete Drehmomentwert oder der Drehmoment-Sollwert für die durch E81 (Zu niedriges Drehmoment (Timer)) angegebene Zeitdauer unter den durch E80 (Zu niedriges Drehmoment (Wert)) angegebenen Wert sinkt. (Mindestbreite des Ausgangssignals: 100 ms) (📖 Parameter E78 bis E81)

■ **Frequenz erreicht UND Frequenz erkannt – FARFDT (Parameterwert = 87)**

FARFDT ist ein kombiniertes Signal aus FAR und FDT (UND-Logik). Es wird eingeschaltet, wenn beide Signalbedingungen erfüllt sind.

(📖 Parameter E30 bis E32)

■ **Drehmoment erkannt 1 – TD1 (Parameterwert = 46), Drehmoment erkannt 2 – TD2 (Parameterwert = 47)**

Dieses Ausgangssignal TD1 bzw. TD2 wird eingeschaltet, wenn der vom Umrichter berechnete Drehmomentwert oder der Drehmoment-Sollwert für die durch E79 bzw. E81 (Zu niedriges Drehmoment (Timer)) festgelegte Zeitdauer unter den durch E78 bzw. E80 (Zu niedriges Drehmoment (Wert)) angegebenen Wert sinkt. (Mindestbreite des Ausgangssignals: 100 ms)

(📖 Parameter E78 bis E81)

■ **Motor 1 und 2 ausgewählt – SWM1 und SWM2 (Parameterwerte = 48 und 49)**

Das Ausgangssignal SWM1 bzw. SWM2 wird entsprechend dem mit dem Signal M2 ausgewählten Motor oder der ausgewählten Parametergruppe eingeschaltet. (📖 Parameter A42)

■ **Vorwärtslauf – FRUN (Parameterwert = 52), Rückwärtslauf – RRUN (Parameterwert = 53)**

Ausgangssignal	Zugewiesene Werte	Vorlauf	Rücklauf	Umrichter gestoppt
FRUN	52	EIN	AUS	AUS
RRUN	53	AUS	EIN	AUS

■ **Im ferngesteuerten Modus – RMT (Parameterwert = 54)**

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn der Umrichter vom lokal gesteuerten zum ferngesteuerten Modus wechselt.

(📖 Einzelheiten zum Umschalten zwischen Fernsteuermodus und lokalem Steuermodus finden Sie in Kapitel 3, Abschnitt 3.3.7 „Remote and local modes“ (Fern- und Lokalmodi)..

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

Wenn der PTC-Thermistor am Motor Überhitzung feststellt, schaltet der Umrichter dieses Signal ein und setzt den Betrieb fort, ohne in den **HH**-Alarmstatus zu wechseln. Diese Funktion wird nur angewandt, wenn H26 auf „2“ eingestellt ist.

(📖 Parameter H26 und H27)

■ **Bremsteuerung – BRKS (Parameterwert = 57)**

Dieses Signal gibt einen Bremssteuerbefehl zum Lösen oder Anlegen der Bremse aus. (📖 Parameter J68 bis J72)

■ **Leitungsdefekt-Erkennung an Klemme [C1] (Funktion C1) – C1OFF (Parameterwert = 59)**

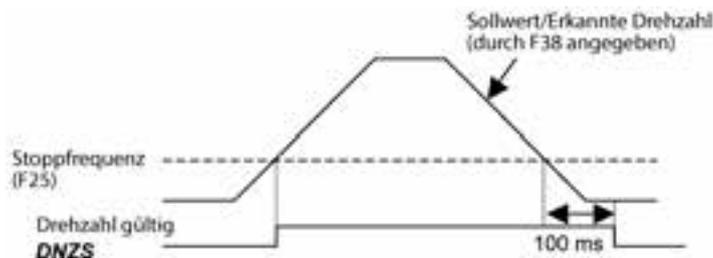
Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn der Umrichter feststellt, dass der Eingangsstrom an Klemme [C1] (Funktion C1) unter 2 mA sinkt, und davon ausgeht, dass die zu Klemme [C1] führende Leitung unterbrochen ist.

■ **Drehzahl gültig – DNZS (Parameterwert = 70)**

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn der Drehzahlsollwert (oder die erfasste Istdrehzahl) die durch F25 angegebene Stoppfrequenz überschreitet. Es wird ausgeschaltet, wenn die Stoppfrequenz für 100 ms oder länger anhält.

Unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor wird über F38 festgelegt, ob der Drehzahlsollwert oder die Istdrehzahl als Entscheidungskriterium gilt. Unter Vektorregelung ohne Drehzahlsensor wird der Drehzahlsollwert als Entscheidungskriterium verwendet.

(📖 Parameter F25 und F38)



### ■ Drehzahlübereinstimmung – DSAG (Parameterwert = 71)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn die Abweichung des Drehzahlmesswertes von dem Drehzahlsollwert hinter dem Beschleunigungs-/Verzögerungsprozessor im zulässigen Bereich liegt (in d21 festgelegt). Liegt die Abweichung für längere Zeit, als in d22 festgelegt ist, außerhalb des zulässigen Bereichs, wird das Signal abgeschaltet. Mit dieser Funktion können Sie überprüfen, ob der Drehzahlregler korrekt funktioniert.

(📖 Parameter d21 und d22)

### ■ PG-Fehler erkannt – PG-ERR (Parameterwert = 76)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn der Umrichter einen PG-Fehler erkennt und der Parameter d23 (PG-Fehler-Verarbeitung) auf den Wert „0: Fortsetzung des Betriebs“ eingestellt ist. Der Umrichter wechselt dann nicht in den Alarmstatus.

(📖 Parameter d21 bis d23)

### ■ Niedrige Zwischenkreisspannung erkannt – U-EDC (Parameterwert = 77)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung unter den in E76 (Pegel für niedrige Zwischenkreisspannung) angegebenen Unterspannungswert fällt. Das Signal wird ausgeschaltet, wenn die Spannung diesen Wert überschreitet. (📖 Parameter E76)

### ■ Bei Verzögerung in kurzzeitigem Spannungsausfall – IPF2 (Parameterwert = 79)

Wenn der Wert für F14 auf „2“ oder „3“ gesetzt ist, wird dieses Ausgangssignal eingeschaltet, sobald die Zwischenkreisspannung unter H15 fällt (Schwellenwert für Fortsetzung des Betriebs) und die Regelung für die Fortsetzung des Betriebs einsetzt. Wenn die Spannungsversorgung wiederhergestellt ist und die Zwischenkreisspannung mindestens 10 V höher liegt als die in H15 angegebene Spannung, wird das Signal abgeschaltet.

Auch wenn der Wert für F14 auf „4“ oder „5“ eingestellt ist, wird das Signal eingeschaltet, sobald die Zwischenkreisspannung unter den Schwellenwert für Unterspannung abfällt. Es wird wieder abgeschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung mindestens 10 V höher ist als der Schwellenwert für Unterspannung. (📖 Parameter F14 und H15)

### ■ Positionsregelungssignale – OT, TO und POF (Parameterwerte = 80, 81, 83)

Diese Signale werden für die Positionsregelung verwendet. (📖 Parameter J73 bis J88)

### ■ Positionierung abgeschlossen – PSET (Parameterwert = 82)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, um den Abschluss der Positionierung zu signalisieren. Dieses Signal wird für die Servo-Lock-Funktion und die Positionsregelung verwendet.

(📖 Parameter J97 bis J99 für die Servo-Lock-Funktion, Parameter J73 bis J88 für die Positionsregelung)

### ■ Wartungstimer-Zählung – MNT (Parameterwert = 84)

Überschreiten die Gesamtbetriebsdauer des Umrichters oder die Startvorgänge von Motor 1 den zuvor angegebenen Wert, wird dieses Ausgangssignal eingeschaltet. (📖 Parameter H78 und H79)

■ **Alarminhalt – AL1, AL2, AL3, AL8 (Parameterwerte = 90, 91, 92, 93)**

Gibt den Betriebsstatus der Schutzfunktionen des Umrichters aus.

Alarminhalt (Umrichterschutzfunktion)	Alarmcode	Ausgangsklemme			
		AL1	AL2	AL4	AL8
Schnell ansprechender Überstromschutz, Erdschlussschutz, durchgebrannte Sicherung	<i>OC1 OC2 OC3 EF FUS</i>	EIN	AUS	AUS	AUS
Überspannungsschutz	<i>OU1 OU2 OU3</i>	AUS	EIN	AUS	AUS
Unterspannungsschutz, Verlust einer Eingangsphase	<i>LU L in</i>	EIN	EIN	AUS	AUS
Motorüberlastung, elektrothermisch (Motoren 1 bis 4)	<i>OL1 OL2 OL3 OL4</i>	AUS	AUS	EIN	AUS
Überlast des Umrichters	<i>OLU</i>	EIN	AUS	EIN	AUS
Umrichter-Überhitzungsschutz, Umrichter überhitzt, Ladewiderstand überhitzt	<i>OH1 OH3 OH6</i>	AUS	EIN	EIN	AUS
Externer Alarm, DB-Widerstand überhitzt, Motor überhitzt	<i>OH2 dbH OH4</i>	EIN	EIN	EIN	AUS
Speicherfehler, CPU-Fehler, Speicherfehler wegen Unterspannung, Hardware-Kombinationsfehler	<i>Er1 Er3 ErF ErH</i>	AUS	AUS	AUS	EIN
Bedienteil-Kommunikationsfehler, Kommunikationsfehler der Optionskarte	<i>Er2 Er4</i>	EIN	AUS	AUS	EIN
Fehler bei Geräteoption	<i>Er5 Er6</i>	AUS	EIN	AUS	EIN
Ladekreisfehler, Bedienfehler, EN-Stromkreisfehler, Bremstransistorfehler erkannt	<i>PbF Er6 ECF dbA</i>	EIN	EIN	AUS	EIN
Abstimmfehler, Schutz vor Verlust einer Ausgangsphase	<i>Er7 OPL</i>	AUS	AUS	EIN	EIN
RS-485-Kommunikationsfehler	<i>Er8 ErP</i>	EIN	AUS	EIN	EIN
Überdrehzahlschutz, PG-Fehler, Fehler wegen übermäßiger Positionsabweichung übermäßige Drehzahlabweichung, Fehler bei Positionsregelung	<i>OS PG ErE Ero</i>	AUS	EIN	EIN	EIN
Leistungsdefekt PID-Rückführung, Testalarm Anderer Alarm	<i>COF Err</i>	EIN	EIN	EIN	EIN

\* Keine Anschlussklemme gibt im Normalbetrieb Signale aus.

■ **Leichter Alarm – L-ALM (Parameterwert = 98)**

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn ein leichter Alarm auftritt. (☐ Parameter H81 und H82)

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

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

■ **EN-Stromkreisfehler erkannt – DECF (Parameterwert = 101)**

Dieses Signal wird eingeschaltet, wenn ein Fehler im Schaltkreis der EN-Klemme erkannt wird.

■ **EN-Klemmeneingang AUS – ENOFF (Parameterwert = 102)**

Dieses Signal wird eingeschaltet, wenn die EN-Klemme abgeschaltet wird.

■ **Bremstransistor beschädigt – DBAL (Parameterwert = 105)**

Wenn der Umrichter den Ausfall des Bremstransistors feststellt, wird der Bremstransistoralarm ( $db\bar{A}$ ) angezeigt und das Signal DBAL ausgegeben. Die Ausfallerkennung für Bremstransistoren kann mit H98 deaktiviert werden. (FRN0072E2■-4□ oder niedriger, FRN0115E2■-2□ oder niedriger, FRN0012E2■-7□ oder niedriger) (🔑 Parameter H98)



Ein Ausfall des Bremstransistors kann zu einer Beschädigung des Bremswiderstands und der internen Bausteine des Umrichters führen. Zur Vermeidung von Folgeschäden verwenden Sie das Signal DBAL. Es unterbricht die Stromversorgung zum Magnetschutz im Primärkreis des Umrichters, sobald der Ausfall des eingebauten Brems-transistors erkannt wird.

■ **Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 1 bis 10 – CLO1 bis CLO10 (Parameterwerte =111 bis 120)**

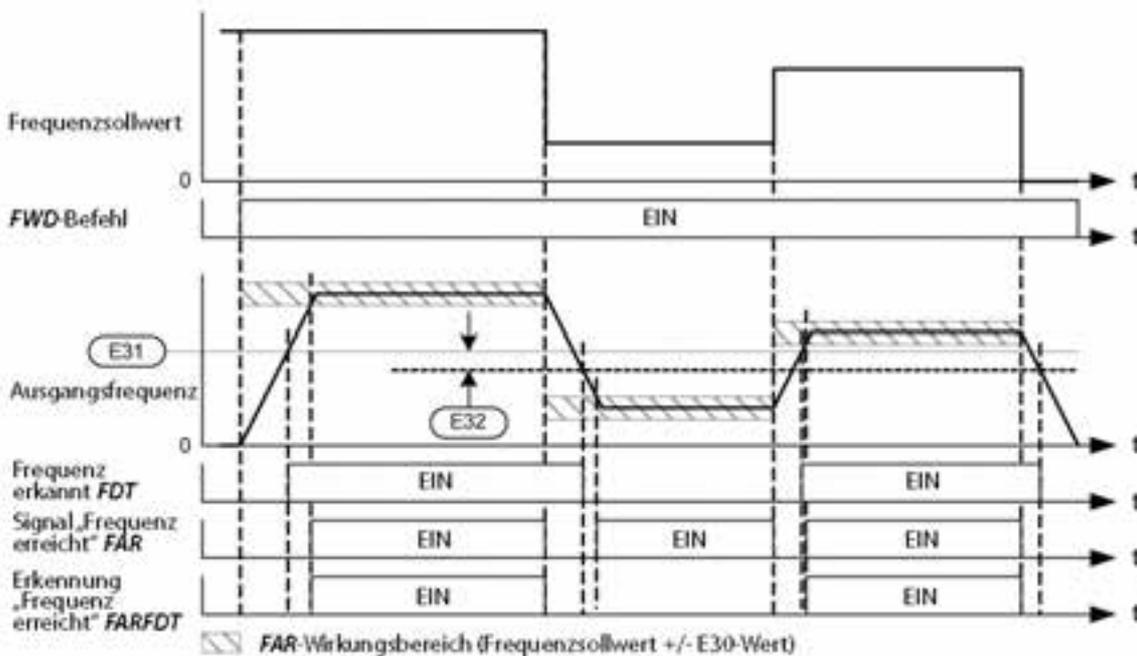
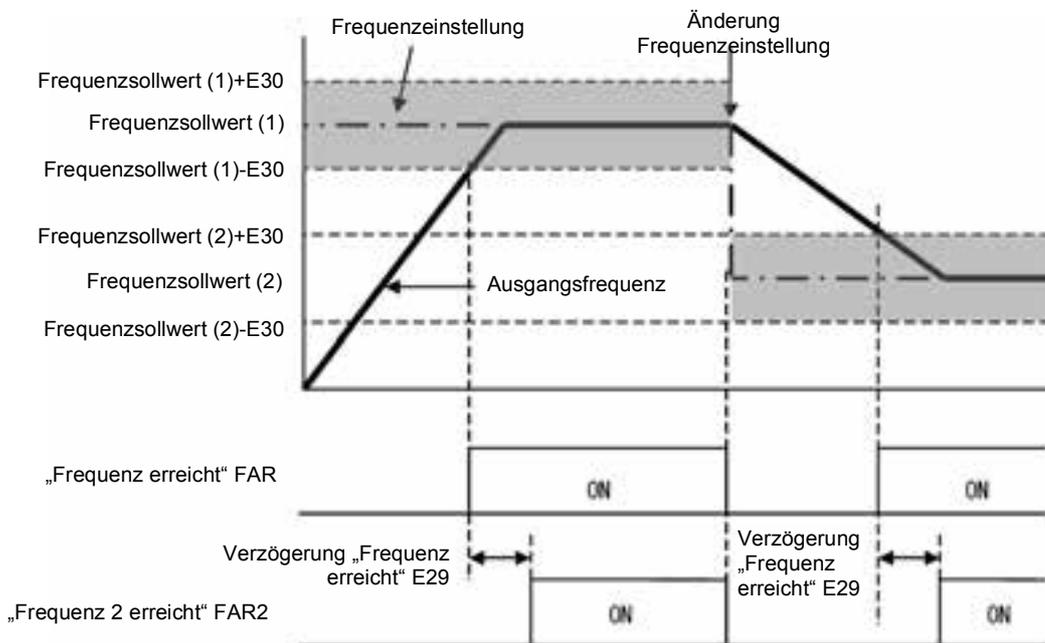
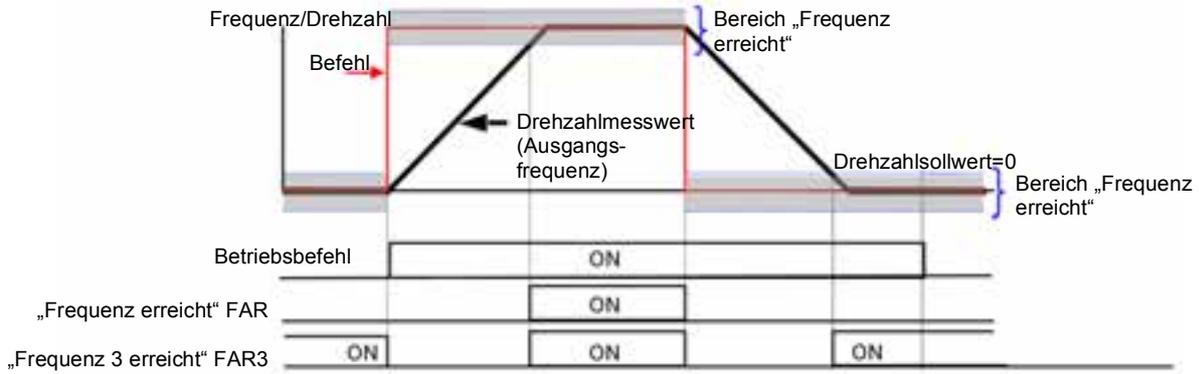
Gibt das Ergebnis von benutzerdefinierten Logikfunktionen aus. (🔑 Parameter U-Codes)

E29 E30	<b>Verzögerungszeit für „Frequenz erreicht“ (FAR2) Erkennungsbreite für „Frequenz erreicht“ (Erkennungsbreite)</b>
------------	--

E30 gibt den Schwellenwert für die Signale „Frequenz (Drehzahl) erreicht“ FAR, „Frequenz (Drehzahl) 2 erreicht“ FAR2 und „Frequenz (Drehzahl) 3 erreicht“ FAR3 an.

Ausgangssignal	Zugewiesene Werte für E20, E21, E27	Betriebsbedingung 1	Betriebsbedingung 2
FAR	1	Diese Signale werden eingeschaltet, wenn die Differenz zwischen der Ausgangsfrequenz (geschätzte Drehzahl/Istdrehzahl) und dem Frequenzsollwert (Drehzahlsollwert) in den durch E30 angegebenen Bereich für „Frequenz erreicht“ gelangt.	FAR wird immer ausgeschaltet, wenn der Betriebsbefehl ausgeschaltet oder der Drehzahlsollwert „0“ ist.
FAR3	72		Wenn der Betriebsbefehl ausgeschaltet ist, fasst der Wechselrichter den Drehzahlsollwert als „0“ auf. Das heißt, FAR3 ist eingeschaltet, so lange sich die Ausgangsfrequenz (geschätzte Drehzahl/Istdrehzahl) im Bereich von „0 ± Breite“ für „Frequenz erreicht“ (in E30 angegeben) befindet.
FAR2	21	Das Signal wird eingeschaltet, wenn die Differenz zwischen der Ausgangsfrequenz (vor Drehmoment- und Strombegrenzung) und dem Frequenzsollwert (Drehzahlsollwert) in den durch E30 angegebenen Bereich für „Frequenz erreicht“ gelangt.	Das Signal wird immer ausgeschaltet, wenn der Betriebsbefehl ausgeschaltet oder der Drehzahlsollwert „0“ ist. Mit E29 kann die Verzögerung angegeben werden.

- Wertebereich: E30: 0,0 bis 10,0 (Hz), E29: 0,01 bis 10,00 (s)
- Die Zeitabläufe für die einzelnen Signale sind unten abgebildet.

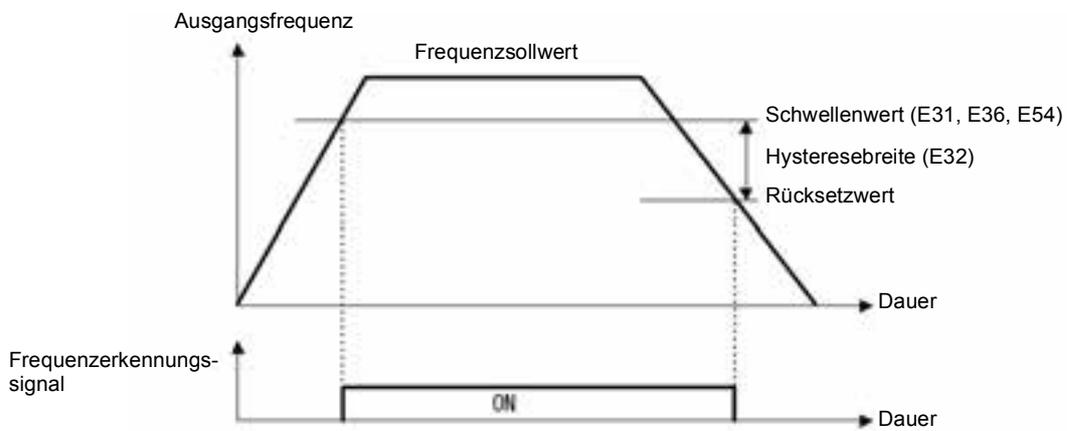


E31, E32	<b>Frequenzerkennung (Wert und Hysteresebreite)</b> Zugehörige Parameter: <b>E36 (Frequenzerkennung 2, Wert), E54 (Frequenzerkennung 3, Wert)</b>
----------	--

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

Die folgenden drei Einstellungen sind verfügbar:

Bezeichnung	Ausgangssignal	E20, E21, E27 Zugewiesene Werte	Ansprechpegel	Hysteresebreite
			Einstellbereich: 0,0 bis 500,0Hz	Einstellbereich: 0,0 bis 500,0Hz
Frequenzerkennung	FDT	2	E31	E32
Frequenzerkennung 2 (Wert)	FDT2	31	E36	
Frequenzerkennung 3 (Wert)	FDT3	58	E54	



<b>E34, E35</b>	<b>Überlast-Frühwarnung/Strompegel erkannt (Wert und Timer)</b> <b>Zugehörige Parameter:</b> <b>E37, E38 (Strompegel erkannt 2/Niedrigstrompegel erkannt, Wert und Timer)</b> <b>E55, E56 (Strompegel erkannt 3, Wert und Timer)</b>
-----------------	---

Diese Parameter definieren Schwellenwert und Zeitdauer für die Ausgangssignale OL („Motorüberlast-Frühwarnung“), ID („Strompegel erkannt“), ID2 („Strompegel erkannt 2“), ID3 („Strompegel erkannt 3“) und IDL („Niedrigstrompegel erkannt“).

Ausgangs-signal	E20, E21, E27 Zugewiesene Werte	Schwellenwert	Timer	Motorcharakteristik	Thermische Zeitkonstante
		Einstellbereich: siehe unten	Einstellbereich: 0,01 bis 600,00 s	Einstellbereich: siehe unten	Einstellbereich: 0,5 bis 75,0 min
OL	7	E34	—	F10	F12
ID2	37	E34	E35	—	—
ID2	38	E37	E38		
ID3	39	E55	E56		
IDL	41	E37	E38		

• Wertebereich

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

Motorcharakteristik 1: Aktivieren (für einen Universalmotor mit Kühllüfter auf der Motorwelle)

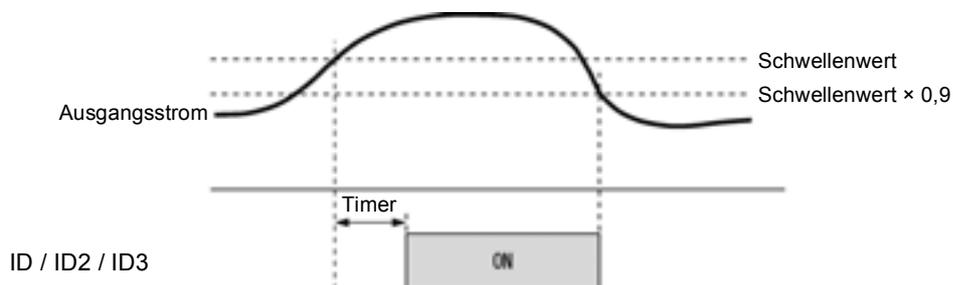
2: Aktivieren (für einen umrichter gesteuerten Motor, Motor ohne Kühllüfter oder Motor mit separat angetriebenem Kühllüfter)

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

Das Signal OL dient der Erkennung von Symptomen für einen Überlastzustand (Alarmcode / ) 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 die thermischen Eigenschaften des Motors mit elektrothermischem Überlastschutz an (Auswahl Motorcharakteristik, Thermische Zeitkonstante).

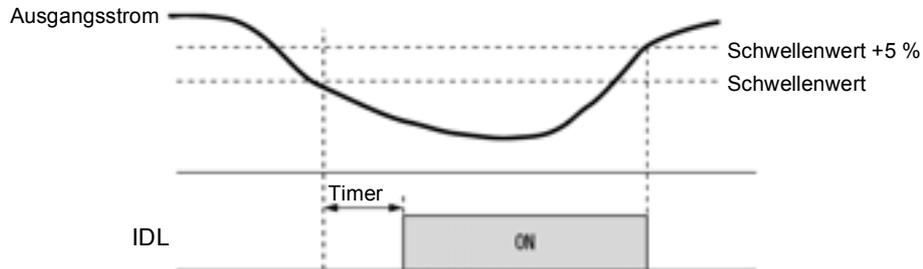
■ **Strompegel erkannt, Strompegel erkannt 2, Strompegel erkannt 3 – ID, ID2 und ID3**

Wenn der Ausgangsstrom des Umrichters den durch E34, E37 bzw. E55 angegebenen Wert für die durch E35, E38 bzw. E56 angegebene Zeitdauer überschreitet, wird das ID-, ID2- bzw. ID3-Signal entsprechend eingeschaltet. Die Signale ID, ID2 bzw. ID3 werden ausgeschaltet, wenn der Ausgangsstrom unter 90 % des festgelegten Schwellenwertes absinkt. (Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms.)



■ **Niedrigstrompegel erkannt – IDL**

Dieses Signal wird eingeschaltet, wenn der Ausgangsstrom für die durch E38 (Timer) angegebene Zeitdauer unter den Wert von E37 (Niedrigstrompegel erkannt, Wert) abfällt. Wenn der Ausgangsstrom den „Wert der Niedrigstromerkennung plus 5 % des Umrichter-Nennstroms“ überschreitet, wird das Signal ausgeschaltet. (Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms.)



<b>E36</b>	<b>Frequenzerkennung 2</b>	<b>(siehe E31)</b>
------------	----------------------------	--------------------

Siehe die Beschreibung von E31.

<b>E37, E38</b>	<b>Strompegel erkannt 2/Niedrigstrompegel erkannt (Wert und Timer)</b>	<b>(siehe E34)</b>
-----------------	--	--------------------

Die Einzelheiten zu „Strompegel erkannt 2/Niedrigstrompegel erkannt (Wert und Timer)“ finden Sie in der Beschreibung zu E34.

<b>E39</b>	<b>Anzeigekoeffizient für Transportdauer</b> Zugehöriger Parameter: <b>E50 (Anzeigekoeffizient für Drehzahlmonitor)</b>
------------	--

E39 gibt die Koeffizienten für die Bestimmung der Zeitdauer mit konstanter Zufuhr, die Lastwellendrehzahl-Einstellung, die Liniengeschwindigkeit und für die Anzeige des überwachten Ausgangsstatus an.

Formel

$$\text{Zeitdauer mit konstanter Zufuhr (min)} = \frac{\text{Anzeigekoeffizient mit Drehzahlmonitor (E50)}}{\text{Anzeigekoeffizient mit Transportdauer (E39)}}$$

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

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

Bei der „Frequenz“ in der obigen Formel handelt es sich um die eingestellte Frequenz, wenn die einzelnen Anzeigen Einstellwerte sind (Zeitdauer mit konstanter Zufuhr, Lastwellendrehzahl und Liniengeschwindigkeit). Die „Frequenz“ ist hingegen die Ausgangsfrequenz vor Schlupfkompensation, wenn es sich um die Anzeige des überwachten Ausgangsstatus handelt.

Wenn die Zeitdauer mit konstanter Zufuhr „999,9“ (min) oder mehr beträgt oder der Nenner in der obigen Formel „0“ ist, wird „999,9“ angezeigt.

<b>E42</b>	<b>LED-Anzeigefilter</b>
------------	--------------------------

E42 gibt eine Filterzeitkonstante für die Darstellung der Ausgangsfrequenz, des Ausgangsstroms und anderer Betriebsstatus in der LED-Anzeige des Bedienteils an (ausgenommen beim Drehzahlmonitor, wenn E43 = 0). Treten aufgrund von Lastschwankungen oder aus anderen Gründen Probleme mit dem Ablesen der auf dem Monitor angezeigten Werte auf, erhöhen Sie diese Filterzeitkonstante.

- Wertebereich: 0,0 bis 5,0 (s)

### 5.3 Beschreibung der Parameter

<b>E43</b>	<b>LED-Anzeige (Optionen)</b>
<b>Zugehöriger Parameter: E48 LED-Anzeige (Option Drehzahlmonitor)</b>	

E43 gibt an, welche Betriebsdaten überwacht und in der LED-Anzeige dargestellt werden. Die Angabe des Drehzahlmonitors mit E43 bietet eine Auswahl von Anzeigeformaten für die Drehzahl, die mit E48 (LED-Anzeige) gewählt werden können.

Monitor-Option	Beispiel für LED-Anzeige	LED-Kontrollleuchte	Einheit	Bedeutung des angezeigten Wertes	Werte für E43
Drehzahlmonitor	Parameter E48 definiert die Werte der LED-Anzeige und die LED-Kontrollleuchten.				0
Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupf-kompensation)	50.00	■Hz□A□kW	Hz	Angezeigter Wert = Ausgangsfrequenz (Hz)	(E48 = 0)
Ausgangsfrequenz 2 (nach der Schlupf-kompensation)	50.00	■Hz□A□kW	Hz	Angezeigter Wert = Ausgangsfrequenz (Hz)	(E48 = 1)
Frequenzsollwert	50.00	■Hz□A□kW	Hz	Angezeigter Wert = Frequenzsollwert (Hz)	(E48 = 2)
Motordrehzahl	1500	■Hz■A□kW	min <sup>-1</sup>	Angezeigter Wert = Ausgangsfrequenz (Hz) × $\frac{120}{p01}$	(E48 = 3)
Last-Drehgeschwindigkeit	300.0	■Hz■A□kW	min <sup>-1</sup>	Angezeigter Wert = Ausgangsfrequenz (Hz) × E50	(E48 = 4)
Liniengeschwindigkeit	300.0	□Hz■A■kW	m/min	Angezeigter Wert = Ausgangsfrequenz (Hz) × E50	(E48 = 5)
Transportdauer für angegebene Länge	50.00	□Hz□A□kW	min	Angezeigter Wert = E50/(Ausgangsfrequenz × E39)	(E48 = 6)
Drehzahl (%)	50.0	□Hz□A□kW	%	Angezeigter Wert = $\frac{\text{Ausgangsfrequenz(Hz)}}{\text{Maximalfrequenz}} \times 100$	(E48 = 7)
Ausgangsstrom	12.34	□Hz■A□kW	A	Ausgangsstrom des Umrichters als Effektivwert	3
Ausgangsspannung	200.0	□Hz□A□kW	V	Ausgangsspannung (eff.) des Umrichters	4
Berechnetes Drehmoment	50	□Hz□A□kW	%	Motorabtriebsmoment in % (Berechneter Wert)	8
Eingangsleistung	10.25	□Hz□A■kW	kW	Eingangsleistung des Umrichters	9
Prozessbefehl des PID-Reglers	10.00	□Hz□A□kW	-	PID-Sollwert und Rückführung in physikalische Größen des zu regelnden Objekts umgerechnet (z. B. Temperatur).	10
PID-Rückführungswert	9.00	□Hz□A□kW	-		12
Timer-Wert	100	□Hz□A□kW	s	Timer-Wert (verbleibende Betriebsdauer)	13
PID-Ausgang	100.0	□Hz□A□kW	%	PID-Ausgang in % bei einer Maximalfrequenz (F03) von 100 %	14
Lastfaktor	50	□Hz□A□kW	%	Lastfaktor des Motors in % bei Nennausgang von 100 %	15
Motorausgangsleistung	9.85	□Hz□A■kW	kW	Motorausgangsleistung in kW	16
Analogsignal-eingangsmoitor	82.00	□Hz□A□kW	-	Ein Analogeingang des Umrichters in einem für die gewünschte Skalierung geeigneten Format.	17
Impuls für aktuelle Position	1234	□Hz□A□kW	Impuls	Der Impuls für die aktuelle Position	21
Impuls für Positionsfehler	2345	□Hz□A□kW	Impuls	Der Impuls für die aktuelle Positionsabweichung	22
Drehmomentstrom	48	□Hz□A□kW	%	Wert für Drehmomentstrom-Befehl oder berechneten Drehmomentstrom	23
Magnetfluss-Befehl	50	□Hz□A□kW	%	Magnetfluss-Sollwert (nur bei Vektorregelung verfügbar)	24
Leistungszähler	100.0	□Hz□A□kW	kWh	Indicated value = $\frac{\text{Input watt - hour (kWh)}}{100}$	25

■ leuchtet, □ leuchtet nicht

**E44 LED-Anzeige (Anzeige bei Stopp)**

E44 gibt an, ob der angegebene Wert (Wert = 0) oder der Ausgangswert (Wert = 1) in der LED-Anzeige des Bedienteils erscheinen soll, wenn der Umrichter gestoppt wird. Welches Element überwacht wird, ist von der Einstellung unter E48 (LED-Anzeige, Drehzahlmonitor) abhängig (wie nachfolgend aufgeführt).

Werte von E48	Überwachtes Element	Umrichter gestoppt	
		E44 = 0 – angegebener Wert	E44 = 1 – Ausgangswert
0	Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupfkompensation)	Frequenzsollwert	Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupfkompensation)
1	Ausgangsfrequenz 2 (nach der Schlupfkompensation)	Frequenzsollwert	Ausgangsfrequenz 2 (nach der Schlupfkompensation)
2	Frequenzsollwert	Frequenzsollwert	Frequenzsollwert
3	Motordrehzahl	Sollwert Motordrehzahl	Motordrehzahl
4	Lastdrehzahl	Sollwert Lastdrehzahl	Lastdrehzahl
5	Liniengeschwindigkeit	Sollwert Liniengeschwindigkeit	Liniengeschwindigkeit
6	Transportdauer für angegebene Länge	Transportdauer für angegebene Längeneinstellung	Transportdauer für angegebene Länge
7	Drehzahl (%)	Anzeigedrehzahl-Sollwert (%)	Anzeigedrehzahl

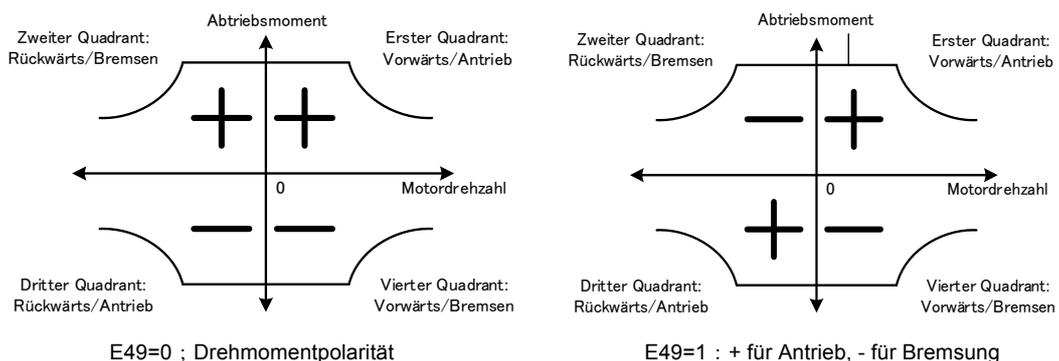
**E48 LED-Anzeige (Option Drehzahlmonitor) (siehe E43)**

Einzelheiten zur LED-Anzeige (Option Drehzahlmonitor) finden Sie in der Beschreibung von Parameter E43.

**E49 Drehmoment-Sollwert-Monitor (Polaritätsauswahl)**

Die Polarität des Drehmoment-Berechnungswertes bei der U/f-Regelung bzw. des Drehmoment-Sollwertes bei der Vektorregelung ist in der Regel „+“ für den Antrieb und „-“ für die Bremsung. Wenn sich jedoch im Fall von Hebelasten die Drehrichtung des Motors von Vorwärts- auf Rückwärtsrichtung ändert, ändert sich auch die Drehmomentpolarität von Antrieb auf Bremsung. Wenn die Drehmomentwerte von FRENIC-Loader überwacht werden, können nicht die erwarteten Daten um die Nulldrehzahl herangezogen werden, da sich die Polarität ändert. Wenn E49 auf 0 gesetzt ist, gelten für den Drehmomentmonitor die „+“-Werte für Vorwärts/Antrieb und Rückwärts/Bremsung, die „-“-Werte für Vorwärts/Bremsung und Rückwärts/Antrieb. Daher können die Werte um Nulldrehzahl kontinuierlich überwacht werden.

Werte für E49	Drehmomentmonitor-Polarität
0	Drehmomentpolarität („+“ für Vorwärts/Antrieb und Rückwärts/Bremsung, „-“ für Vorwärts/Bremsung und Rückwärts/Antrieb)
1 (Werkseinstellung)	Plus für Antrieb, Minus für Bremsung



### 5.3 Beschreibung der Parameter

Unten finden Sie die zugehörige Werte. Diese Werte werden angezeigt und mit ihrer Polarität übermittelt. Die Polarität lässt sich über die Einstellung von E49 ermitteln.

Drehmomentwerte	Werte	Zugehörige Werte
LED-Anzeige Bedienteil	E43=8	Berechnetes Drehmoment
	E43=23	Drehmomentstrom
Betriebsanzeige Bedienteil	3_04	Berechnetes Drehmoment
Alarminformationen Bedienteil	6_03	Berechnetes Drehmoment bei Alarm
OPC-AIO	o90 = 4	Abtriebsmoment (nur o93=0:Bipolar)
Drehmomentmonitor-Parameter	M02	Drehmomentrichtung
	M03	Drehmomentstrom-Richtung
	M07	Abtriebsmoment
	M08	Drehmomentstrom
	M28	Drehmomentrichtung bei Alarm
	M29	Drehmomentstrom-Richtung bei Alarm
	M33	Abtriebsmoment bei Alarm
	M34	Drehmomentstrom bei Alarm
	W07	Berechnetes Drehmoment
	W24	Drehmomentstrom
	X23	Berechnetes Drehmoment bei Alarm
	X63	Berechnetes Drehmoment bei Alarm
	Z03	Berechnetes Drehmoment bei Alarm
	Z53	Berechnetes Drehmoment bei Alarm
Z81	Abtriebsmoment	

<b>E50</b>	<b>Anzeigekoeffizient für Drehzahlmonitor</b>
------------	---

E50 gibt den Koeffizienten an, der benutzt wird, wenn die Lastwellendrehzahl oder die Liniengeschwindigkeit in der LED-Anzeige erscheint. (Siehe Beschreibung von E43.)

$$\text{Lastwellendrehzahl [min}^{-1}\text{]} = (\text{E50: Anzeigekoeffizient für Drehzahlmonitor}) \times \text{Ausgangsfrequenz (Hz)}$$

$$\text{Liniengeschwindigkeit [m/min]} = (\text{E50: Anzeigekoeffizient für Drehzahlmonitor}) \times \text{Ausgangsfrequenz (Hz)}$$

- Wertebereich: 0,01 bis 200,00

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

E51 gibt den Anzeigekoeffizienten (Multiplikationsfaktor) für die Anzeige der Leistungszählerwerte ( $S_{ID}$ ) in einem Teil der Wartungsinformationen am Bedienteil an.

$$\text{Leistungszählerwerte} = \text{Anzeigekoeffizient (E51-Werte)} \times \text{Leistungszähler (100 kWh)}$$

- Wertebereich: 0,000 (abbrechen/zurücksetzen) 0,001 bis 9999



Zum Löschen des Leistungszählers 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 Standard-Bedienteil wie nachfolgend dargestellt die Auswahl aus drei Menüanzeige-Modi.

Werte für E52	Menüanzeige-Modus	Anzuzeigende Menüs
0	Bearbeitungsmodus für Parameterwerte	Menüs Nr. 0, 1 und 7
1	Prüfmodus für Parameterwerte	Menüs Nr. 2 und 7
2	Modus „Alle Menüs“	Menüs 0 bis 7

E52 gibt die Menüs an, die auf dem Standard-Bedienteil angezeigt werden. Die acht Menüs sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Menü Nr.	LED-Anzeige:	Funktion	Inhalt der Anzeige
0	<i>0. F r C</i>	Schnellparametrierung	Schnelleinstellung der Parameter
1	<i>1. F _ _</i>	Einstellung der Werte F bis o	Parametergruppen F bis o
2	<i>2. r EP</i>	Überprüfung der Parameterwerte	Geänderte Parameterwerte
3	<i>3. o PE</i>	Antriebsüberwachung	Anzeige des Betriebszustands
4	<i>4. _ _ o</i>	E/A-Überprüfung	Statusanzeige der analogen und digitalen E/A-Signale
5	<i>5. CHE</i>	Wartung	Anzeige der Wartungsinformationen
6	<i>6. AL</i>	Alarminformationen	Anzeige der Alarminformationen
7	<i>7. CPY</i>	Werte kopieren	Kopierfunktion für Parameterwerte (nur optionales Bedienteil)
8	<i>8. dES</i>	Ziele	Einstellung der Ziele

Einzelheiten zu jedem Menüelement finden Sie in Kapitel 3, „BEDIENUNG ÜBER DAS BEDIENTEIL“.

<b>E54</b>	<b>Frequenzerkennung 3 (Wert)</b>	<b>(siehe E31)</b>
------------	-----------------------------------	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von E31.

<b>E55, E56</b>	<b>Strompegel erkannt 3 (Wert und Timer)</b>	<b>(siehe E34)</b>
-----------------	--	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von E34.

<b>E59</b>	<b>Funktionsauswahl für Anschlussklemme [C1] (Funktion C1/V2)</b>
------------	---

Gibt an, ob Klemme [C1] mit Stromeingang 4-20 mA/0-20 mA oder Spannungseingang 0 bis +10 V verwendet wird. Darüber hinaus muss Schalter SW7 auf der Schnittstellenkarte umgeschaltet werden.

Werte für E59	Art des Eingangs	Schalter SW7
0	Stromeingang: 4 bis 20 mA/0 bis 20 mA (Funktion C1)	C1
1	Spannungseingang: 0 bis 10 V (Funktion V2)	V2

**Hinweis** Wird die Klemme [C1] als PTC-Thermistor-Eingang verwendet, stellen Sie E59 = 0 ein.

Wenn die Klemme [C1] für die C1-, V2- oder PTC-Funktion verwendet wird, sind folgende Schaltereinstellungen erforderlich.

Klemme [C1]	SW3	SW4	E59	H26	C40
Bei Verwendung der Funktion C1 (4 bis 20 mA)	C1	AI	0	0	0,10
Bei Verwendung der Funktion C1 (0 bis 20 mA)	C1	AI	0	0	1 11
Bei Verwendung der Funktion V2 (0 bis +10 V)	V2	AI	1	0	Hat keinen Einfluss
Bei Verwendung mit PTC-Funktion	C1	PTC	Hat keinen Einfluss	1,2	Hat keinen Einfluss

Weitere Einzelheiten zu SW3 und SW4 finden Sie in Kapitel 2, Abschnitt 2.2.8.

**WARNUNG**

Falsche Einstellungen, die von den oben genannten Angaben abweichen, können falsche Analogeingangswerte erzeugen. In diesem Fall funktioniert der Umrichter möglicherweise nicht wie erwartet.

**Es besteht Verletzungsgefahr.**

**Es können Störungen auftreten.**

### 5.3 Beschreibung der Parameter

<b>E61 bis E63</b>	<b>Anschlussklemme [12], [C1] (Funktion C1), [C1] (Funktion V2) (erweiterte Funktion)</b>
--------------------	---

Wählen Sie die Funktion der Klemmen [12], [C1] (Funktion C1) und [C1] (Funktion V2) aus.

Für diese Anschlussklemmen müssen keine Einstellungen vorgenommen werden, wenn sie als Quellen für Frequenzeinstellungen verwendet werden sollen.

Werte für E61, E62, E63	Funktion	Beschreibung
0	Keine	—
1	Hilfsfrequenzeinstellung 1	Hilfsfrequenzeingang, der ausschließlich zum Frequenzsollwert von Frequenzeinstellung 1 (F01) addiert wird. Wird zu keinem anderen Frequenzsollwert addiert (wie Frequenzeinstellung 2, Festfrequenzeinstellungen usw.) 100 %/Skalenendwert
2	Hilfsfrequenzeinstellung 2	Hilfsfrequenzeingang, der zu allen Frequenzeinstellungen addiert wird. Wird zu Frequenzeinstellung 1, Frequenzeinstellung 2, zu Festfrequenzeinstellungen usw. addiert. 100 %/Skalenendwert
3	Prozessbefehl des PID-Reglers	Gibt Befehlsquellen wie zum Beispiel Temperatur und Druck unter PID-Regelung ein. Sie müssen auch Parameter J02 festlegen. 100%/Skalenendwert
5	PID-Rückführungswert	Gibt Rückführungswerte wie zum Beispiel Temperatur und Druck unter PID-Regelung ein. 100 %/Skalenendwert
6	Einstellen des Verhältnisses	Multipliziert die endgültige Frequenzeinstellung mit diesem Wert. Wird für die Regelung der konstanten Liniengeschwindigkeit eingesetzt (durch Berechnung des Wickeldurchmessers) oder wenn mehrere Umrichter gleichzeitig in einem bestimmten Verhältnis zueinander betrieben werden. 100 %/Skalenendwert
7	Analoger Drehmomentbegrenzer A	Wird verwendet, wenn analoge Eingänge als Drehmomentbegrenzer dienen. (🔧 Parameter F40) 200%/Skalenendwert
8	Analoger Drehmomentbegrenzer B	Wird verwendet, wenn analoge Eingänge als Drehmomentbegrenzer dienen. (🔧 Parameter F40) 200%/Skalenendwert
9	Drehmomentverhältnis	Wird verwendet, wenn analoge Eingänge das Drehmomentverhältnis abbilden. (🔧 Parameter H154) 200%/Skalenendwert
10	Drehmoment-Sollwert	Analoge Eingänge dienen als Drehmoment-Sollwerte unter Drehmomentregelung. (🔧 Parameter H18 (Drehmomentregelung).)
11	Drehmomentstrom-Sollwert	Analoge Eingänge dienen als Drehmomentstrom-Sollwerte unter Drehmomentregelung. (🔧 Parameter H18 (Drehmomentregelung).)
17	Drehzahlbegrenzung für Vorwärtsdrehung	Analoge Eingänge dienen der Drehzahlbegrenzung bei Vorwärtsdrehung unter Drehmomentregelung. (🔧 Parameter H18 (Drehmomentregelung))
18	Drehzahlbegrenzung für Rückwärtsdrehung	Analoge Eingänge dienen der Drehzahlbegrenzung bei Rückwärtsdrehung unter Drehmomentregelung. (🔧 Parameter H18 (Drehmomentregelung).)
20	Analogsignaleingangsmonitor	Durch die Eingabe von Analogsignalen verschiedener Sensoren in den Umrichter (z. B. Temperatursensoren in Klimaanlage), können Sie den Status externer Geräte über die Kommunikationsverbindung überwachen. Wenn Sie einen geeigneten Anzeigekoeffizienten verwenden, können Sie auch verschiedene Werte in physikalische Größen wie Temperatur und Druck umwandeln lassen, bevor sie angezeigt werden. 100 %/Skalenendwert



Wenn diese Anschlussklemmen auf dieselben Werte eingestellt sind, hat E61 Priorität. Bei E62 und E63 ist nur die mit E59 ausgewählte Klemme aktiviert.

<b>E64</b>	<b>Speichern des digitalen Frequenzsollwertes</b>
------------	---

E64 gibt an, wie der digitale Frequenzsollwert mithilfe der Tasten auf dem Bedienteil gespeichert wird (siehe unten).

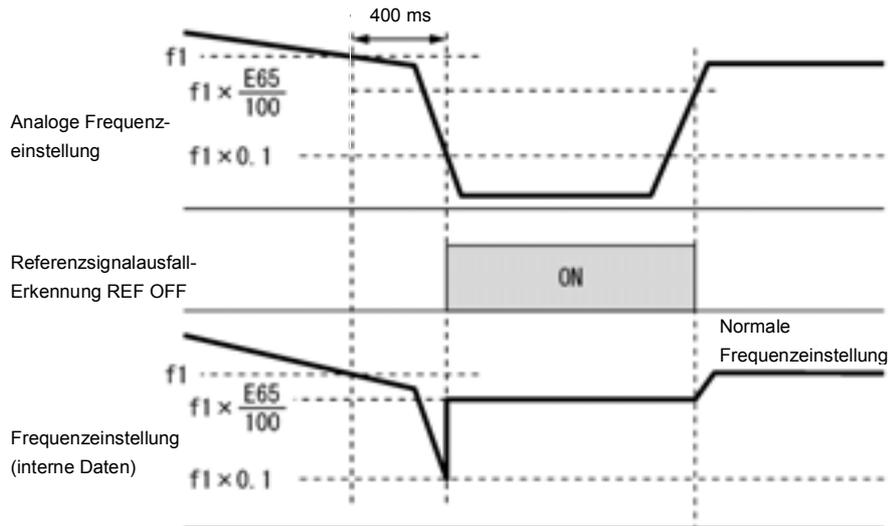
Werte für E64	Funktion
0	Der Frequenzsollwert wird automatisch gespeichert, wenn die Hauptstromversorgung ausgeschaltet wird. Beim nächsten Einschalten wird der Frequenzsollwert angewandt, der vor dem letzten Ausschalten gültig war.
1	Speichern durch Drücken der Taste . Der Frequenzsollwert wird durch Drücken der Taste  gespeichert. Wird die Steuerstromversorgung ausgeschaltet, ohne die Taste  zu drücken, geht der Wert verloren. Beim nächsten Einschalten verwendet der Umrichter den Frequenzsollwert, der beim Drücken der Taste  gespeichert wurde.

**E65 Erkennung des Sollwertesignalausfalls (Dauerbetriebsfrequenz)**

Fällt der analoge Frequenzwert (Einstellung über die Anschlussklemmen [12], [C1] (Funktion C1) oder [C1] (Funktion V2)) innerhalb von 400 ms um mehr als 10 % unter den erwarteten Frequenzsollwert, geht der Umrichter davon aus, dass ein Leitungsbruch in der Leitung der analogen Frequenzeinstellung vorliegt. Der Umrichter setzt den Betrieb mit der Frequenz fort, die durch das Verhältnis von E65 zum Frequenzsollwert festgelegt ist. Zudem wird das Signal REF OFF eingeschaltet.

(☞ Parameter E20, E21 und E27, Wert = 33)

Keht der Wert der Frequenzeinstellung (als Spannung oder Strom) auf einen höheren Wert als durch E65 festgelegt zurück, geht der Umrichter davon aus, dass der Leitungsdefekt behoben wurde, und setzt den Betrieb mit der Frequenzeinstellung fort.



In der obigen Grafik ist f1 der Wert der zu einem beliebigen Zeitpunkt erfassten analogen Frequenzeinstellung. Die Erfassung wird in regelmäßigen Zeitabständen wiederholt, um die Leitungsverbindung der analogen Frequenzeinstellung kontinuierlich zu überwachen.

- Wertebereich: 0 (Verzögerung bis Stopp) 20 bis 120 % 999 (Deaktivieren)

**Hinweis** Vermeiden Sie bei der analogen Frequenzeinstellung eine abrupte Spannungs- oder Stromänderung. Eine abrupte Änderung könnte als Leitungsbruch interpretiert werden.

Die Einstellung des Wertes für E65 auf „999“ ermöglicht die Ausgabe des Signals REF OFF „Sollwertesignalausfall erkannt“. Die Änderung des Frequenzsollwertes wird jedoch nicht zugelassen. (Umrichter läuft wie angegeben bei analoger Frequenzeinstellung.)

Bei E65 = 0 oder 999 beträgt der Wert des Frequenzsollwertes, bei dem ein Leitungsbruch erkannt wird, „f1 × 0,2“.

Bei E65 = „100“ (%) oder höher beträgt der Wert des Frequenzsollwertes, bei dem die Behebung eines Leitungsbruchs erkannt wird, „f1 × 1“.

Die Erkennung des Sollwertesignalausfalls wird nicht durch die Festlegung der Analogeingangseinstellungen beeinflusst (Filterzeitkonstanten: C33, C38 und C43).

**E76 Pegel für niedrige Zwischenkreisspannung**

Das Signal U-EDC wird eingeschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung unter den in E76 (Pegel für niedrige Zwischenkreisspannung) angegebenen Unterspannungswert fällt. Das Signal wird ausgeschaltet, wenn die Spannung diesen Wert überschreitet.

(☞ Parameter E20, E21 und E27, Wert = 77)

<b>E78, E79 E80, E81</b>	<b>Drehmomenterkennung 1 (Wert und Timer) Drehmomenterkennung 2/Zu niedriges Drehmoment (Wert und Timer)</b>
------------------------------	--

E78 legt den Ansprechpegel und E79 den Timer für das Ausgangssignal TD1 fest. E80 legt den Ansprechpegel und E81 den Timer für das Ausgangssignal TD2 bzw. U-TL fest.

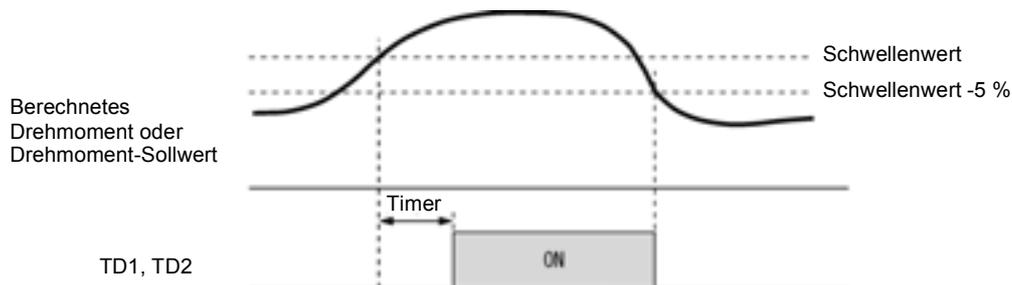
Wenn im Umrichterbetrieb bei niedrigen Frequenzen ein erheblicher Fehler in der Drehmomentberechnung auftritt, kann innerhalb des Betriebsbereichs unterhalb von 20 % der Eckfrequenz (F04) kein zu niedriges Drehmoment erkannt werden. (In diesem Fall wird das Ergebnis der Erkennung vor dem Übergang in diesen Betriebsbereich beibehalten.) Das U-TL-Signal wird ausgeschaltet, wenn der Umrichter gestoppt wird.

Da die Motorparameter zur Berechnung des Drehmoments verwendet werden, wird empfohlen, die automatische Selbstoptimierung mithilfe von Parameter P04 durchzuführen, um eine höhere Genauigkeit zu erzielen.

Ausgangssignal	Zugewiesene Werte	Schwellenwert	Timer
		Einstellbereich: 0 bis 300 %	Einstellbereich: 0,01 bis 600,00 s
TD1	46	E78	E79
TD2	47	E80	E81
U-TL	45	E80	E81

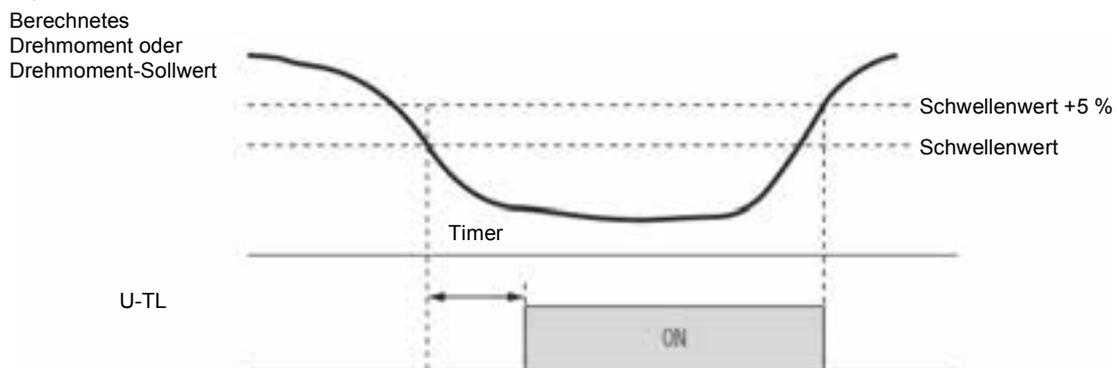
■ **Drehmoment erkannt 1 – TD1, Drehmoment erkannt 2 – TD2**

Das Ausgangssignal TD1 oder TD2 wird eingeschaltet, wenn der vom Umrichter berechnete Drehmomentwert oder der Drehmoment-Sollwert für die durch E79 bzw. E81 (Drehmomenterkennung (Timer)) vorgegebene Zeitdauer den durch E78 bzw. E80 (Drehmomenterkennung (Wert)) vorgegebenen Wert überschreitet. Das Signal wird ausgeschaltet, wenn das berechnete Drehmoment „den durch E78 oder E80 angegebenen Wert minus 5 % des Nenndrehmoments des Motors“ unterschreitet. (Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms.)



■ **Geringes Drehmoment erkannt – U-TL**

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn der vom Umrichter berechnete Drehmomentwert oder der Drehmoment-Sollwert für die durch E81 (Zu niedriges Drehmoment (Timer)) angegebene Zeitdauer unter den durch E80 (Zu niedriges Drehmoment (Wert)) angegebenen Wert fällt. Das Signal wird ausgeschaltet, wenn das berechnete Drehmoment „den durch E78 oder E80 angegebenen Wert plus 5 % des Nenndrehmoments des Motors“ überschreitet. (Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms.)



<b>E98, E99</b>	<b>Funktion der Klemme [FWD], Funktion der Klemme [REV] (siehe E01 bis E05)</b>
-----------------	---

Einzelheiten dazu finden Sie in den Beschreibungen der Parameter E01 bis E05.

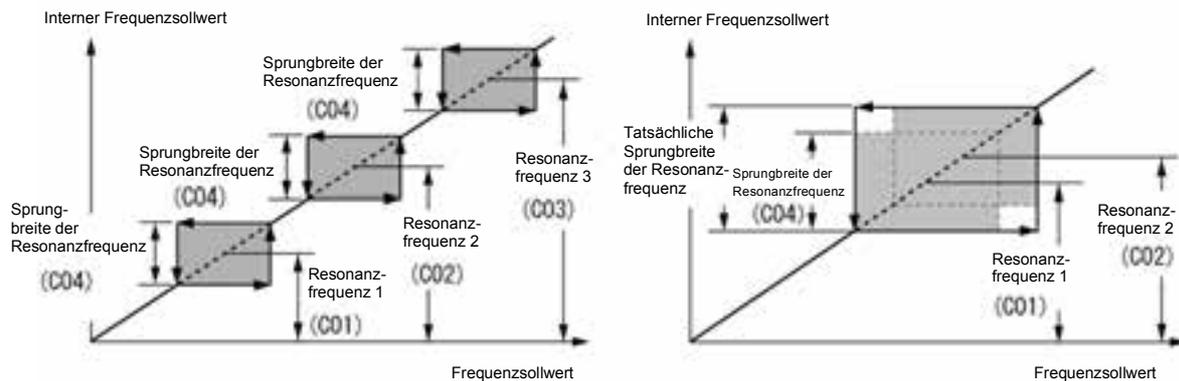
### 5.3.3 C-Parameter (Steuerfunktionen)

C01 bis C04

Resonanzfrequenz 1, 2 und 3, Resonanzfrequenz (Sprungbreite)

Mithilfe dieser Parameter kann der Umrichter drei 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. (Siehe Abbildung links unten.)
- 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 rechts unten.)



#### ■ Resonanzfrequenz 1, 2 und 3 (C01, C02 und C03)

Gibt die Mitte des Resonanzfrequenzbandes an.

- Wertebereich: 0,0 bis 500,0 (Hz) (Die Einstellung „0,0“ bewirkt, dass kein Resonanzfrequenzband eingestellt ist.)

#### ■ Sprungbreite der Resonanzfrequenz (C04)

Gibt die Sprungbreite der Resonanzfrequenz an.

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

<b>C05 bis C19</b>	<b>Festfrequenzanwahl 1 bis 15</b>
--------------------	------------------------------------

- **Diese Parameter legen 15 Frequenzen fest, die für die Ansteuerung des Motors erforderlich sind (Frequenz 1 bis 15).**

Durch das Ein- und Ausschalten der Klemmenbefehle SS1, SS2, SS4 und SS8 wird der Frequenzsollwert des Umrichters selektiv in 15 Schritten aufgeschaltet. Zur Verwendung dieser Funktion müssen zuvor die Klemmenbefehle SS1, SS2, SS4 und SS8 („Festfrequenzauswahl“) den Digitaleingangsklemmen E01 bis E05 zugewiesen werden (Werte = 0, 1, 2 und 3).

- **Festfrequenz 1 bis 15 (C05 bis C19)**

- Wertebereich: 0,00 bis 500,0 (Hz)

Die Klemmenbefehle SS1, SS2, SS4 und SS8 werden folgendermaßen kombiniert, um die Festfrequenzen aufzuschalten.

SS8	SS4	SS2	SS1	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)

\* Die Einstellung „Keine Festfrequenz“ umfasst Frequenzeinstellung 1 (F01), Frequenzeinstellung 2 (C30) und andere Quellen für Frequenzeinstellungen, nicht aber die Festfrequenz-Sollwerte.

<b>C20</b>	<b>Jog-Frequenz</b> Zugehörige Parameter: <b>H54 und H55 Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (Jog-Betrieb)</b>
------------	---

C20 legt die Betriebsbedingungen (Frequenz) für den Jog-Betrieb fest.

	Parameter	Wertebereich	Beschreibung
C20	Jog-Frequenz	0,00 bis 500,00 (Hz)	Frequenzsollwert für den Jog-Betrieb
H54	Beschleunigungszeit (Jog-Betrieb)	0,00 bis 6000 s	Beschleunigungszeit für den Jog-Betrieb
H55	Verzögerungszeit (Jog-Betrieb)	0,00 bis 6000 s	Verzögerungszeit für den Jog-Betrieb

Einzelheiten zum Jog-Betrieb finden Sie in Kapitel 3, Abschnitt 3.3.6 „Jogging operation“ (Jog-Betrieb).

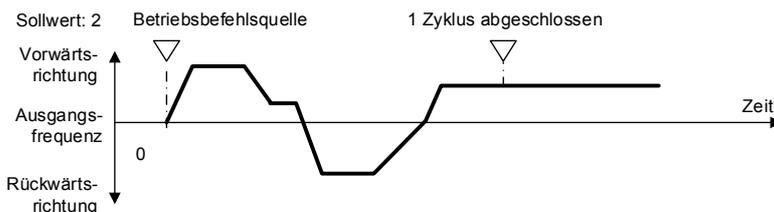
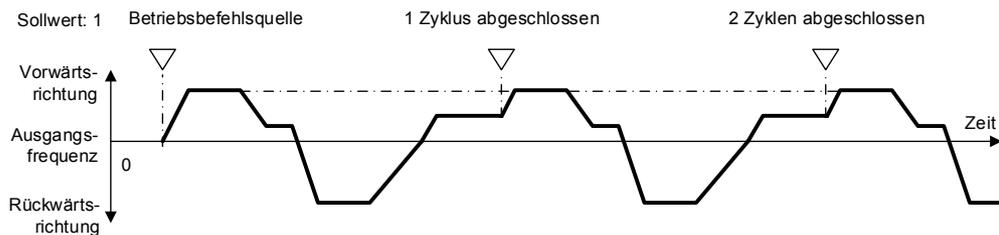
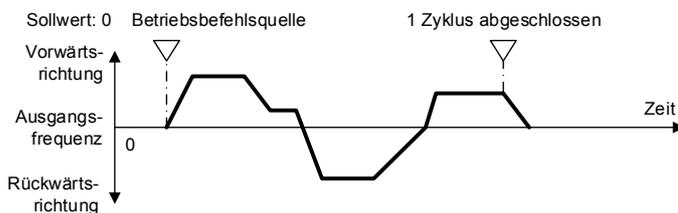
<b>C21 C22 bis C28</b>	<b>Musterbetrieb (Modus-Auswahl) Stufe 1 bis 7/Timer-Betrieb</b>
----------------------------	--

Im Musterbetrieb steuert der Umrichter den Motor automatisch mit den voreingestellten Werten für Laufzeit, Drehrichtung, Beschleunigungs-/Verzögerungszeit und Frequenzsollwert an.

Um diese Funktion zu verwenden, setzen Sie Frequenzeinstellung (F01) auf „10“ (Musterbetrieb).

Folgende Betriebsmuster sind verfügbar:

Einstellung für C21	Betriebsmuster
0	Betrieb läuft einen Betriebszyklus lang nach dem Muster und wird dann angehalten.
1	Muster wird wiederholt durchlaufen; bei eingehendem Haltebefehl wird der Betrieb unmittelbar angehalten.
2	Betrieb läuft einen Betriebszyklus lang nach dem Muster; anschließend wird der Betrieb mit dem Frequenzsollwert fortgesetzt.
3	Timer-Betrieb



■ **C22 bis C28 Stufen 1 bis 7**

Geben Sie die Betriebszeit für die Stufen 1 bis 7 an.

Drücken Sie bei jedem Parameter dreimal auf die Taste , um die folgenden drei Werte festzulegen.

Einstellung	Beschreibung
1.	Gibt die Betriebszeit zwischen 0,0 und 6000 s an.
2.	2.: Gibt die Drehrichtung F (Vorwärts) oder r (rückwärts) an
3.	3.: Gibt die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit zwischen 1 und 4 an. 1: F07/F08                      2: E10/E11   3: E12/E13   4: E14/E15

Wenn Sie die Taste  drücken, um die Parametereinstellung zu beenden, bevor die drei Werte durch dreimaliges Drücken der Taste  definiert sind, werden die Werte nicht aktualisiert.

Wenn bestimmte Stufen nicht in Anspruch genommen werden, geben Sie „0,0“ als Laufzeit ein. Die entsprechende Stufe wird dann übersprungen, und die nächste Stufe ist bereit für die Einstellung.

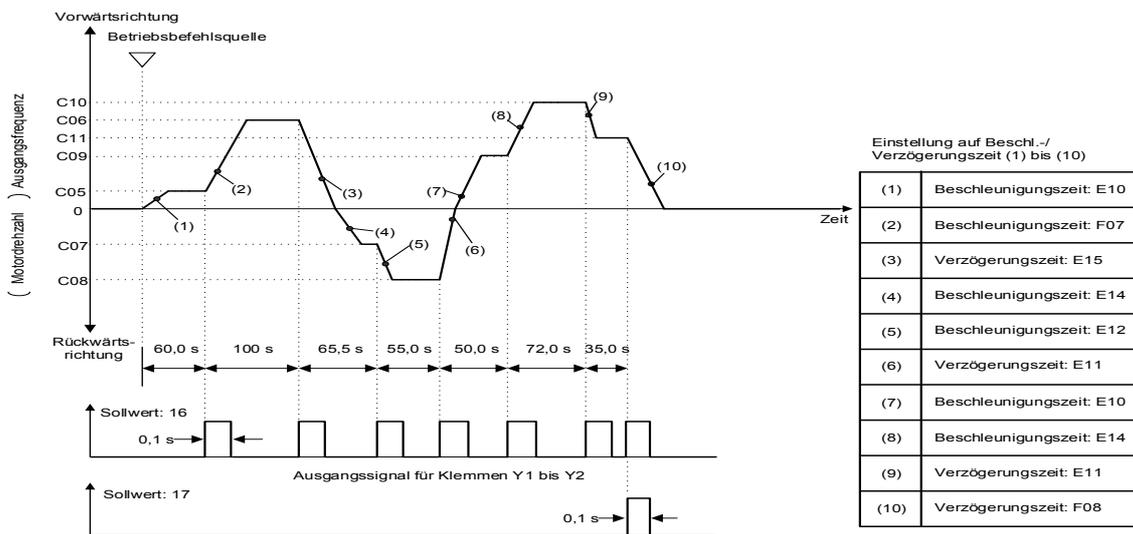
■ **Frequenzsollwert**

Die Festfrequenzen 1 bis 7 werden dem Frequenzsollwert der Stufen 1 bis 7 zugewiesen.

■ **Beispiel für eine Musterbetrieb-Einstellung**

C21 (Modus-Auswahl)	Stufe Nr.	Betriebsdauer	Drehrichtung	Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit Sollwert	Betriebsfrequenz (Sollwert)
		Sollwert	Sollwert		
0	Stufe 1	60,0	F	2	C05 Festfrequenz 1
	Stufe 2	100	F	1	C06 Festfrequenz 2
	Stufe 3	65,5	r	4	C07 Festfrequenz 3
	Stufe 4	55,0	r	3	C08 Festfrequenz 4
	Stufe 5	50,0	F	2	C09 Festfrequenz 5
	Stufe 6	72,0	F	4	C10 Festfrequenz 6
	Stufe 7	35,0	F	2	C11 Festfrequenz 7

In der folgenden Abbildung wird der Ablauf veranschaulicht.



Nach Abschluss eines Zyklus wird die durch F08 (Verzögerungszeit 1) angegebene Verzögerungszeit angewandt, bis der Motor zum Stillstand kommt.

- ◆ Um den Betrieb zu starten oder zu stoppen verwenden Sie die Taste des Bedienteils oder die Schaltzustände der Steuerklemmen. Um den Betrieb zu starten, drücken Sie auf dem Bedienteil die Taste . Um den Ablauf der einzelnen Stufen auszusetzen, drücken Sie die Taste . Drücken Sie die Taste erneut, um den Ablauf der Stufen an der Stelle fortzusetzen, wo er ausgesetzt wurde. Stoppt der Umrichter aufgrund eines Alarms, drücken Sie die Taste , um die Schutzfunktionen des Umrichters zurückzusetzen. Drücken Sie anschließend die Taste . Der ausgesetzte Zyklus wird fortgesetzt. Wenn es während des Betriebs erforderlich wird, den Betrieb ab Stufe 1 mit „C22 (Stufe 1 Betriebsdauer)“ und „C82 (Stufe 1 Drehrichtung und Beschleunigungs-/Verzögerungszeit)“ zu beginnen, geben Sie einen Stoppbefehl ein, und drücken Sie die Taste .

Wenn es nach einem Alarmstopp erforderlich wird, den Betrieb ab Stufe 1 zu beginnen, drücken Sie die Taste , um die Schutzfunktionen zurückzusetzen, und drücken Sie dann die Taste erneut. Beim Betrieb über die Eingangsklemmen verwenden Sie Klemme RST (einen der Parameter E01 bis E05 auf „8 (Aktiv-Ein)“ oder „1008 (Aktiv-Aus)“ schalten). Die Funktionsweise ist identisch.



- Der Musterbetrieb kann entweder durch einen Vorwärtslauf-Befehl gestartet werden (F02 = 2 einstellen und die Taste drücken oder F02 = 1 einstellen und die FWD-Klemme einschalten) oder durch einen Rückwärtslauf-Befehl (F02 = 3 einstellen und die Taste drücken oder F02 = 1 einstellen und die REV-Klemme einschalten). Die Drehrichtung ist hierbei durch die Parameter C82 bis C88 festgelegt – unabhängig davon, ob der Vorgang durch einen Vorwärtslauf- oder Rückwärtslauf-Befehl gestartet wird.
- Bei der FWD- oder REV-Klemme verwenden Sie bitte einen Wechselschalter, da das Signal nicht selbsthaltend ist.

# ⚠ VORSICHT

Wenn der Musterbetrieb durch Angabe von C21 = 0 und Einschalten der FWD- bzw. REV-Klemme gestartet wird, wird der Motor nach Abschluss der letzten Stufe angehalten, selbst wenn die FWD- bzw. REV-Klemme eingeschaltet bleibt. Wenn Sie in diesem Fall den Wert für F01 oder C30 ändern oder die Steuerklemme „Hz2/Hz1“ ein-/ausschalten, ohne die FWD- bzw. REV-Klemme auszuschalten, wird der Betrieb sofort wieder aufgenommen (nach der Änderung gilt der Frequenzsollwert).

**Unfallgefahr! Verletzungsgefahr!**

## ■ Timer-Betrieb (C21 = 3)

Wählen Sie diese Einstellung für den Timer-Betrieb. Hierbei wird einfach die Betriebsdauer angegeben. Der Motorbetrieb wird nach Eingabe des Betriebsbefehls gestartet und nach Ablauf des angegebenen Zeitraums gestoppt.



- Um den Timer-Betrieb zu beenden, drücken Sie während des Timer-Countdowns die Taste .
- Wenn die Dauer des Timers „0“ beträgt, kann der Betrieb mit der Taste nicht gestartet werden, selbst wenn C21=3.
- Sie können auch ein externes Signal (FWD oder REV) verwenden, um den Betrieb zu starten.

### Beispiel für den Timer-Betrieb

#### Vorkonfiguration

- Um die Timer-Zählung in der LED-Anzeige darzustellen, stellen Sie den Wert für E43 (LED-Anzeige) auf „13“ und den Wert für C21 auf „1“ ein.
- Geben Sie den für den Timer-Betrieb geltenden Frequenzsollwert an. Wenn der Frequenzsollwert über das Bedienteil vorgegeben wird und aktuell der Timerwert auf der Anzeige erscheint, drücken Sie die Taste , um zum Drehzahlmonitor zu wechseln und den Frequenzsollwert zu ändern.

Timer-Betrieb (Start mit der Taste )

- (1) Drücken Sie, während der Wert des Timers in der LED-Anzeige erscheint, die Tasten /, um den Timer auf die gewünschte Zeit in Sekunden einzustellen. (Der Timerwert wird in der LED-Anzeige als Ganzzahl ohne Dezimalpunkt dargestellt.)
- (2) Drücken Sie die Taste , um den Motorbetrieb zu starten. Der Timer beginnt mit dem Countdown. Wenn die Dauer des Timers abgelaufen ist, wird der Vorgang gestoppt, ohne dass die Taste gedrückt werden muss. (Der Timer-Betrieb ist auch dann möglich, wenn der LED-Monitor einen anderen Wert als die Timer-Zählung anzeigt.)



Wenn der Motorbetrieb durch Einschalten der FWD-Klemme gestartet und nach Ablauf des Timers mit Verzögerung bis zum Stopp beendet wurde, erscheint in der LED-Anzeige abwechselnd „end“ und der Timerwert „0“. Durch Ausschalten des Befehls FWD wird die LED-Anzeige auf die normale Anzeige zurückgesetzt.

C30

Frequenzeinstellung 2

(siehe F01)

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

C31 bis C35	Einstellung Analogeingang (Klemme [12]) (Offset, Verstärkung, Filterzeitkonstante, Verstärkungsbezugspunkt, Polarität)
C36 bis C40	Einstellung Analogeingang (Klemme [C1] (Funktion C1)) (Offset, Verstärkung, Filterzeitkonstante, Verstärkungsbezugspunkt, Bereich/Polarität)
C41 bis C45	Einstellung Analogeingang (Klemme [C1] (Funktion V2)) (Offset, Verstärkung, Filterzeitkonstante, Verstärkungsbezugspunkt, Polarität) (Frequenzeinstellung siehe F01)
C55, C56 C61, C62	Frequenzoffset (für PID, Frequenzeinstellung 2 (Klemme [12])) (Frequenzoffset, Offsetbezugspunkt) (siehe F01)
C67, C68	Frequenzoffset (für PID, Frequenzeinstellung 2 (Klemme [C1]) (Funktion C1)) (Frequenzoffset, Offsetbezugspunkt) (siehe F01)
	Frequenzoffset (für PID, Frequenzeinstellung 2 (Klemme [C1]) (Funktion V2)) (Frequenzoffset, Offsetbezugspunkt) (siehe F01)

Sie können die Parameter Verstärkung, Frequenzoffset, Polarität, Filterzeitkonstante und Offset einstellen, die auf Analogeingänge angewandt werden (Spannungseingang an den Klemmen [12] und [C1] (Funktion V2) und Stromeingang an Klemme [C1] (Funktion C1)).

Einstellbare Elemente für Analogeingänge (ausgenommen sind die für Frequenzeinstellung 1)

Eingangsklemme	Eingangsbereich	Offset		Verstärkung		Polarität	Filterzeitkonstante	Offset
		Frequenzoffset	Bezugspunkt	Verstärkung	Bezugspunkt			
[12]	0 bis +10 V, -10 bis +10 V	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31
[C1] (C1)	4 bis 20 mA, 0 bis 20 mA	C61	C62	C37	C39	C40	C38	C36
[C1] (V2)	0 bis +10 V	C67	C68	C42	C44	C45	C43	C41

■ **Offset (C31, C36, C41)**

Mit C31, C36 bzw. C41 konfigurieren Sie ein Offset für einen analogen Spannungs-/Stromeingang.

- Wertebereich: -5,0 bis +5,0 (%)

■ **Filterzeitkonstante (C33, C38, C43)**

C33, C38 und C43 stellen die Filterzeitkonstanten für Spannung und Strom des Analogeingangs bereit. 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 erhöhen Sie die Zeitkonstante.

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

■ **Polarität für Klemme [12] (C35)**

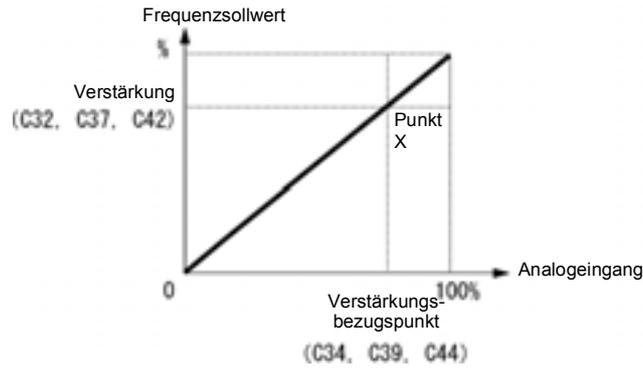
Mit C35 und C45 konfigurieren Sie den Eingangsbereich für die Analogeingangsspannung.

Werte für C35	Modi für Eingangsklemmen
0	-10 bis +10 V
1	0 bis +10 V DC (ein negativer Wert der Spannung wird als 0 V behandelt)

■ **Polarität [C1] (Funktion V2) (C45)**

Werte für C45	Modi für Eingangsklemmen
0	0 bis +10 V Wenn angegeben ist, dass der Frequenzoffset ein negativer Wert ist, wird ein Punkt unter null als negativer Wert interpretiert.
1	0 bis +10 V (Werkseinstellung) Wenn angegeben ist, dass der Frequenzoffset ein negativer Wert ist, wird ein Punkt unter null als „0“ interpretiert.

■ **Verstärkung**



Zur Eingabe einer bipolaren Analogspannung (0 bis ±10 V DC) an Klemme [12] muss der Parameter C35 auf „0“ eingestellt werden. Die Einstellung von C35 auf den Wert „1“ aktiviert den Spannungsbereich 0 bis +10 V DC und interpretiert einen Wert mit negativer Polarität von 0 bis -10 V DC als 0 V.

■ **Bereich Klemme [C1] (Funktion C1) / Polaritätsauswahl (C40)**

Legt den Bereich für Stromeingang an Klemme [C1] (Funktion C1) fest.

Werte für C40	Eingangsbereich der Klemme	Wenn der angegebene Frequenzoffset negativ ist
0	4 bis 20 mA (Werkseinstellung)	Interpretiert einen Punkt unter 0 als „0“.
1	0 bis 20 mA	
10	4 bis 20 mA	Interpretiert einen Punkt unter 0 als Negativwert.
11	0 bis 20mA	

Wenn Klemme [C1] für die C1-, V2- oder PTC-Funktion verwendet wird, sind folgende Einstellungen zu wählen.

Klemme [C1]	SW3	SW4	E59	H26	C40
Bei Verwendung der Funktion C1 (4 bis 20 mA)	C1	AI	0	0	0 10
Bei Verwendung der Funktion C1 (0 bis 20 mA)	C1	AI	0	0	1 11
Bei Verwendung der Funktion V2 (0 bis +10 V)	V2	AI	1	0	Hat keinen Einfluss
Bei Verwendung mit PTC-Funktion	C1	PTC	Hat keinen Einfluss	1, 2	Hat keinen Einfluss

Weitere Einzelheiten zu SW3 und SW4 finden Sie in Kapitel 2, Abschnitt 2.2.8.

Wenn die obigen Schalteinstellungen nicht korrekt ausgeführt werden, funktioniert der Umrichter möglicherweise nicht wie erwartet. Gehen Sie mit Sorgfalt vor.

■ Verstärkung/Frequenzoffset

Klemme	PID-Sollwert, Rückführung, Analogüberwachung
[12]	
[C1] (Funktion C1)	
[C1] (Funktion V2)	

Diese Frequenzoffsets und Offsetbezugspunkte werden für PID-Sollwert, PID-Rückführung, Frequenzeinstellung 2 und Analogüberwachung verwendet. Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F01 und J01.

Frequenzoffset (C55, C61, C67)

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

Offsetbezugspunkt (C56, C62, C68)

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

Wenn der Frequenzoffset als negativer Wert festgelegt wird, kann ein unipolarer Analogeingang als bipolar definiert werden. Durch Einstellen von C40 auf den Wert 10 oder 11 für die Klemme [C1] (Funktion C1) oder von C45 auf den Wert „1“ für die Klemme [C1] (Funktion V2) wird festgelegt, dass ein Wert an einem analogen Eingang, der am Nullpunkt oder niedriger liegt, negative Polarität besitzt.

<b>C50</b>	<b>Frequenzoffset (Frequenzeinstellung 1) (Offsetbezugspunkt)</b>	<b>(siehe F01)</b>
------------	---	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F01.

<b>C53</b>	<b>Auswahl von Normal-/Inversbetrieb (Frequenzeinstellung 1)</b>
------------	--

Wechselt zwischen Normal- und Inversbetrieb von Frequenzeinstellung 1 (F01).

- 📖 Einzelheiten hierzu finden Sie unter E01 bis E05 (Wert = 21) für den Klemmenbefehl IVS („■ Umschaltung Normal-/Inversbetrieb – IVS“).

<b>C58</b>	<b>Einstellung Analogeingang (für Analogüberwachung (Klemme [12])) (Anzeigeeinheit)</b>
<b>C64</b>	<b>Einstellung Analogeingang (für Analogüberwachung (Klemme [C1])) (Funktion C1) (Anzeigeeinheit)</b>
<b>C70</b>	<b>Einstellung Analogeingang (für Analogüberwachung (Klemme [C1])) (Funktion V2) (Anzeigeeinheit)</b>

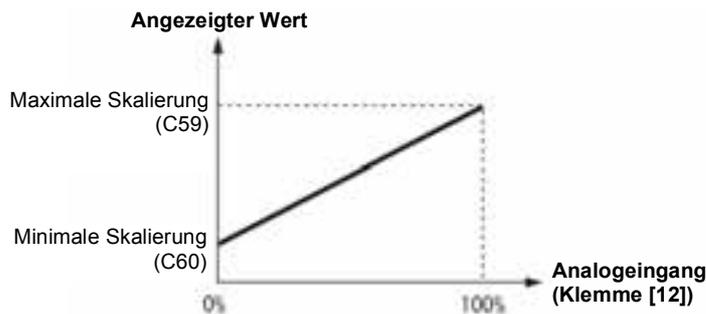
Die Einheiten für die jeweiligen Analogeingänge können mit dem Multifunktionsbedienteil (TP-A1-E2C) angezeigt werden. Diese Parameter werden für Soll- und Rückführungswerte des PID-Reglers und für den Analogeingangsmonitor verwendet. Mit dem Multifunktionsbedienteil können Sie die SV- und PV-Werte des PID-Reglers und den Analogeingangsmonitor auf der Hauptanzeige und Sub-Anzeige anzeigen. Die Anzeige erfolgt in den angegebenen Einheiten.

C58, C64, C70	Einheit	C58, C64, C70	Einheit	C58, C64, C70	Einheit
—	—	23	l/s (Durchfluss)	45	mmHg (Druck)
1	Keine Einheit	24	l/min (Durchfluss)	46	psi (Druck)
2	%	25	l/h (Durchfluss)	47	mWG (Druck)
4	1/min	40	Pa (Druck)	48	inWG (Druck)
7	kW	41	kPa (Druck)	60	K (Temperatur)
20	m <sup>3</sup> /s (Durchfluss)	42	MPa (Druck)	61	°C (Temperatur)
21	m <sup>3</sup> /min (Durchfluss)	43	mbar (Druck)	62	°F (Temperatur)
22	m <sup>3</sup> /h (Durchfluss)	44	bar (Druck)	80	ppm (Konzentration)

<b>C59, C60</b>	<b>Einstellung Analogeingang (Klemme [12]) (Maximale Skalierung, Minimale Skalierung)</b>
<b>C65, C66</b>	<b>Einstellung Analogeingang (Klemme [C1] (Funktion C1)) (Maximale Skalierung, Minimale Skalierung)</b>
<b>C71, C72</b>	<b>Einstellung Analogeingang (Klemme [C1] (Funktion V2)) (Maximale Skalierung, Minimale Skalierung)</b>

Die Werte für den Analogeingangsmonitor (Klemmen [12] und [C1] (Funktionen C1 und V2)) können für die Anzeige in leicht erkennbare physikalische Größen umgerechnet werden. Diese Funktion kann auch für PID-Rückführungswerte und PID-Sollwerte verwendet werden.

- Wertebereich: (maximale Skalierung und minimale Skalierung) -999,00 bis 0,00 bis 9990,00



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

Um die integrierten automatischen Steuerungsfunktionen (wie automatische Drehmomentanhebung, Überwachung der Drehmomentberechnung, automatische Energiesparfunktion, Drehmomentbegrenzer, automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control), Synchronisation mit der Leerlaufdrehzahl des Motors, Schlupfkompensation, Vektorregelung ohne Drehzahlsensor (Drehmoment-Vektorregelung), Droop-Regelung und Überlaststopp) zu verwenden, muss im Umrichter ein Motormodell aufgebaut werden. Dazu werden richtige Motorparameter angegeben, einschließlich Motorleistung und Nennstrom.

Der FRENIC-Ace bietet integrierte Motorparameter für Fuji-Standardmotoren der Baureihe 8. Für die Verwendung dieser Fuji-Motoren reicht es aus, die Motorparameter für P99 (Auswahl Motor 1) anzugeben. Wenn die Verdrahtung zwischen Umrichter und Motor sehr lang ist (in der Regel 20 m oder mehr) oder wenn zwischen Motor und Umrichter eine Drossel angeschlossen ist, unterscheiden sich jedoch die scheinbaren Motorparameter von den tatsächlichen, sodass eine Selbstoptimierung oder andere Justierungen erforderlich sind.

Informationen zur Selbstoptimierung finden Sie in der Bedienungsanleitung des FRENIC-Ace, in Kapitel 4 „TEST RUN PROCEDURE“ (PROBELAUF-VERFAHREN).

Wenn Sie Motoren anderer Hersteller verwenden oder Fuji-Motoren, die keine Standardmotoren sind, beschaffen Sie sich das Datenblatt des jeweiligen Motors, und geben Sie die Motorparameter manuell ein, oder lassen Sie eine Selbstoptimierung durchführen.

<b>P01</b>	<b>Motor 1 (Anzahl der Pole)</b>
------------	----------------------------------

P01 gibt die Anzahl der Pole des Motors an. Geben Sie den auf dem Typenschild des Motors aufgeführten Wert ein. Diese Einstellung dient der Darstellung der Motordrehzahl in der LED-Anzeige und der Drehzahlregelung (siehe unter E43). Die folgende Gleichung wird zur Umrechnung verwendet.

$$\text{Motordrehzahl (min}^{-1}\text{)} = 120/\text{Anzahl Pole} \times \text{Frequenz (Hz)}$$

- Wertebereich: 2 bis 22 (Pole)

<b>P02</b>	<b>Motor 1 (Nennleistung)</b>
------------	-------------------------------

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

Werte für P02	Einheit	Funktion
0,01 bis 1000	kW	Wenn P99 (Auswahl Motor 1) = 0, 4, 20 oder 21
	PS	Wenn P99 (Auswahl Motor 1) = 1

Beim Zugriff auf P02 über das Bedienteil ist zu berücksichtigen, dass die Werte von P03, P06 bis P13, P53 und H46 automatisch durch die P02-Werte aktualisiert werden.

<b>P03</b>	<b>Motor 1 (Nennstrom)</b>
------------	----------------------------

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

- Wertebereich: 0,00 bis 2000 (A)

<b>P04</b>	<b>Motor 1 (Automatische Selbstoptimierung)</b>
------------	---

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

Es gibt zwei Arten automatischer Selbstoptimierung, die nachfolgend aufgeführt sind. Wählen Sie unter Berücksichtigung der Einschränkungen ihrer Geräte und der Regelart die geeignete Art aus.

Werte für P04	Automatische Selbstoptimierung	Aktion	Abzustimmende Motorparameter																						
0	Deaktivieren	—	—																						
1	Abstimmung des Motors im gestoppten Zustand	Abstimmung erfolgt, während der Motor gestoppt ist.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">IM</td> <td>Primärwiderstand (%R1) (P07)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Streureaktanz (%X) (P08)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Nenn-Schlupffrequenz (P12)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>%X Korrekturfaktor 1 (P53)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PM</td> <td>Ankerwiderstand (P60)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Induktivität d-Achse (P61)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Induktivität q-Achse (P62)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Reserviert (P84, P88)</td> </tr> </table>	IM	Primärwiderstand (%R1) (P07)		Streureaktanz (%X) (P08)		Nenn-Schlupffrequenz (P12)		%X Korrekturfaktor 1 (P53)	PM	Ankerwiderstand (P60)		Induktivität d-Achse (P61)		Induktivität q-Achse (P62)		Reserviert (P84, P88)						
IM	Primärwiderstand (%R1) (P07)																								
	Streureaktanz (%X) (P08)																								
	Nenn-Schlupffrequenz (P12)																								
	%X Korrekturfaktor 1 (P53)																								
PM	Ankerwiderstand (P60)																								
	Induktivität d-Achse (P61)																								
	Induktivität q-Achse (P62)																								
	Reserviert (P84, P88)																								
2	Motor-Abstimmung im drehenden Zustand	Nachdem der Motor in gestopptem Zustand abgestimmt wurde, wird er nachgestimmt, während er mit 50 % der Eckfrequenz läuft.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">IM</td> <td>Leerlaufstrom (P06)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Primärwiderstand (%R1) (P07)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Streureaktanz (%X) (P08)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Nenn-Schlupffrequenz (P12)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>%X Korrekturfaktor 1 (P53)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Magnetische Sättigung Faktor 1 bis 5 (P16 bis P20)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PM</td> <td>Ankerwiderstand (P60)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Induktivität d-Achse (P61)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Induktivität q-Achse (P62)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Induzierte Spannung (P63)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Reserviert (P84, P88)</td> </tr> </table>	IM	Leerlaufstrom (P06)		Primärwiderstand (%R1) (P07)		Streureaktanz (%X) (P08)		Nenn-Schlupffrequenz (P12)		%X Korrekturfaktor 1 (P53)		Magnetische Sättigung Faktor 1 bis 5 (P16 bis P20)	PM	Ankerwiderstand (P60)		Induktivität d-Achse (P61)		Induktivität q-Achse (P62)		Induzierte Spannung (P63)		Reserviert (P84, P88)
IM	Leerlaufstrom (P06)																								
	Primärwiderstand (%R1) (P07)																								
	Streureaktanz (%X) (P08)																								
	Nenn-Schlupffrequenz (P12)																								
	%X Korrekturfaktor 1 (P53)																								
	Magnetische Sättigung Faktor 1 bis 5 (P16 bis P20)																								
PM	Ankerwiderstand (P60)																								
	Induktivität d-Achse (P61)																								
	Induktivität q-Achse (P62)																								
	Induzierte Spannung (P63)																								
	Reserviert (P84, P88)																								
5	Abstimmung des Motors im gestoppten Zustand	Abstimmung erfolgt, während der Motor gestoppt ist.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">IM</td> <td>Primärwiderstand (%R1) (P07)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Streureaktanz (%X) (P08)</td> </tr> </table>	IM	Primärwiderstand (%R1) (P07)		Streureaktanz (%X) (P08)																		
IM	Primärwiderstand (%R1) (P07)																								
	Streureaktanz (%X) (P08)																								

Einzelheiten zur automatischen Selbstoptimierung (Auto-Tuning) finden Sie in der Bedienungsanleitung des FRENIC-Ace, in Kapitel 4 „TEST RUN PROCEDURE“ (PROBELAUF-VERFAHREN).

**Hinweis** Trifft eine der folgenden Bedingungen zu, führen Sie eine automatische Selbstoptimierung durch, da die Motorparameter von denen der Fuji-Standardmotoren abweichen und sonst unter bestimmten Bedingungen möglicherweise nicht die volle Leistung erreicht wird.

- Der anzusteuende Motor stammt nicht von Fuji oder ist kein Standardmotor.
- Die Verdrahtung zwischen Motor und Umrichter ist lang. (Im Allgemeinen 20 m oder länger)
- Zwischen Motor und Umrichter ist eine Drossel angeschlossen.

Sonstige Fälle

■ Funktionen, deren Leistung von den Motorparametern beeinflusst wird

Funktion	Zugehörige Parameter (repräsentativ)
Automatische Drehmomentanhebung	F37
Abtriebsmoment-Monitor	F31, F35
Lastfaktor-Monitor	F31, F35
Automatische Energiesparfunktion	F37
Drehmomentbegrenzungsregelung	F40
Automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control)	H69
Synchronisation	H09
Schlupfkompensation	F42
U/f-Regelung mit Drehzahlsensor und autom. Drehmomentanhebung	F42
Droop-Regelung	H28
Drehmomenterkennung	E78 bis E81
Bremssignal (Bremslöse-Drehmoment)	J95
Vektorregelung mit Drehzahlsensor	F42

**P05**

**Motor 1 (Online-Optimierung)**

Wenn die Vektorregelung ohne Drehzahlsensor (dynamischer Drehmomentvektor) oder die Schlupfkompensationsregelung für den Langzeitbetrieb verwendet werden, ändern sich die Motorparameter mit dem Anstieg der Motortemperatur.

Falls sich die Motorparameter ändern, kann sich auch der Betrag der Drehzahlkompensation ändern und bewirken, dass die Motordrehzahl von der Anfangsdrehzahl abweicht.

Über die automatische Selbstoptimierung werden die zur entsprechenden Motortemperatur passenden Motorparameter identifiziert, wodurch Schwankungen bei der Motordrehzahl minimiert werden.

Um diese Funktion verwenden zu können, wählen Sie für die automatische Selbstoptimierung (P04) den Wert „2“.



Die Online-Optimierung ist nur aktiviert, wenn die Werte F42 = 1 (Vektorregelung ohne Drehzahlsensor) oder wenn F42 = 2 (U/f-Regelung mit Schlupfkompensation aktiv) und F37 = 2 oder 5 (Automatische Drehmomentanhebung) eingestellt sind.

<b>P06 bis P08</b>	<b>Motor 1 (Leerlaufstrom, %R1 und %X)</b>
--------------------	--

Mit P06 bis P08 geben Sie den Leerlaufstrom bzw. %R1 oder %X an. Die entsprechenden Werte entnehmen Sie dem Prüfbericht des Motors, oder rufen Sie den Motorhersteller an. Bei der Selbstoptimierung werden diese Parameter automatisch eingestellt.

- Leerlaufstrom Geben Sie den vom Motorhersteller erhaltenen Wert ein.
- %R1: Geben Sie den mithilfe der folgenden Gleichung berechneten Wert ein.

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

R1: Primärwiderstand des Motors (Ω)

Kabel R1: Widerstand des Ausgangskabels (Ω)

V: Nennspannung des Motors (V)

I: Nennstrom des Motors (A)

- %X: Geben Sie den mithilfe der folgenden Gleichung berechneten Wert ein.

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

X1: Primär-Streureaktanz des Motors (Ω)

X2: Sekundär-Streureaktanz des Motors (auf Primär-Streureaktanz umgerechnet) (Ω)

XM: Ausgangs-Blindwiderstand des Motors (Ω)

Kabel/X: Blindwiderstand des Ausgangskabels (Ω)

V: Nennspannung des Motors (V)

I: Nennstrom des Motors (A)



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

<b>P09 bis P11</b>	<b>Motor 1 (Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb, Reaktionszeit der Schlupfkompensation, Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung)</b>
--------------------	---

P09 und P11 bestimmen die Größe der Schlupfkompensation in % separat für Antrieb und Bremsung und stellen den Schlupfwert anhand der internen Berechnung ein. Der Modus von 100 % kompensiert den Nennschlupf des Motors vollständig. Eine übermäßige Kompensation (100 % oder mehr) kann zu unerwünschten Schwingungen im System führen. Überprüfen Sie daher sorgfältig den Betrieb der Maschine.

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.

Parameter		Betrieb (Schlupfkompensation)
P09	Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb	Stellen Sie die Höhe der Schlupfkompensation für den Antrieb ein. Höhe der Schlupfkompensation für Antrieb = $\text{Nenn-Schlupf} \times \text{Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb}$
P11	Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung	Stellen Sie die Höhe der Schlupfkompensation für die Bremsung ein. Höhe der Schlupfkompensation für Bremsung = $\text{Nenn-Schlupf} \times \text{Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung}$
P10	Reaktionszeit der Schlupfkompensation	Geben Sie die Reaktionszeit der Schlupfkompensation an. Grundsätzlich braucht die Einstellung nicht verändert zu werden.

Einzelheiten zur Schlupfkompensation finden Sie in der Beschreibung von F42.

**P12****Motor 1 (Nenn-Schlupffrequenz)**

Mit P12 geben Sie die Nenn-Schlupffrequenz an. Die entsprechenden Werte entnehmen Sie dem Prüfbericht des Motors, oder rufen Sie den Motorhersteller an. Bei der Selbstoptimierung werden diese Parameter automatisch eingestellt.

- Nenn-Schlupffrequenz: 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.)

$$\text{Nenn-Schlupffrequenz (Hz)} = \frac{\text{Synchrdrehzahl-Nennndrehzahl}}{\text{Synchrdrehzahl}} \times \text{Eckfrequenz}$$



Einzelheiten zur Schlupfkompensation finden Sie in der Beschreibung von F42.

**P13****Motor 1 (Eisen-Verlustfaktor 1)**

Der Standardwert wird durch die Kombination der Werte von P99 (Auswahl Motor 1) und P02 (Motor 1 Nennleistung) festgelegt. Grundsätzlich braucht die Einstellung nicht verändert zu werden.

**P16 bis P20****Motor 1 (Magnetische Sättigung Faktor 1 bis 5)**

Der Standardwert wird durch die Kombination der Werte von P99 (Auswahl Motor 1) und P02 (Motor 1 Nennleistung) festgelegt. Bei der Selbstoptimierung mit drehendem Motor (P04 = 2) wird der Wert dieser Faktoren automatisch eingestellt.

<b>P30</b>	<b>PMSM-Antrieb Motor 1 (Modus Magnetpol-Positionserfassung)</b> <b>Zugehörige Parameter:</b> <b>P74: PMSM Motor 1 (Stromsollwert beim Starten)</b> <b>P87: PMSM Motor 1 (Stromsollwert für Polaritätsunterscheidung)</b>
------------	--

P30 legt den Modus für die Magnetpol-Positionserfassung fest. Wählen Sie den geeigneten Modus aus, der dem verwendeten PMSM entspricht.

Werte für P30	Funktion	Anmerkungen
0: Positionsrückholung über Strom	Es wird keine Magnetpol-Positionserfassung durchgeführt. Beim Starten des Motorantriebs verwendet der Umrichter den in P74 angegebenen Strom, um die Magnetpol-Position einzunehmen. In diesem Positionserfassungsmodus kann sich der Motor leicht in die Gegenrichtung drehen (der Richtung des Befehls entgegengesetzt), je nachdem, in welcher Position sich die Motorwelle gerade befindet.	—
1: Für IPMSM (Permanentmagnet-Synchronmotoren mit vergrabenen Magneten)	Der Umrichter startet den Motor mit der für IPMSM geeigneten Magnetpol-Positionserfassung. Es gilt der in P87 angegebene Stromsollwert für Polaritätsunterscheidung. In der Regel muss die Werkseinstellung nicht geändert werden.	—
2: Für SPMSM (Permanentmagnet-Synchronmotoren mit auf der Oberfläche montierten Magneten)	Der Umrichter startet den Motor mit der für SPMSM geeigneten Magnetpol-Positionserfassung.	—
3: Positionsrückholung über Strom für IPMSM (Permanentmagnet-Synchronmotoren mit vergrabenen Magneten)	Der Umrichter startet den Motor mit der für IPMSM geeigneten Magnetpol-Positionserfassung, die keine magnetische Sättigung verursacht. In diesem Positionserfassungsmodus kann sich der Motor leicht in die Gegenrichtung drehen (der Richtung des Befehls entgegengesetzt), je nachdem, in welcher Position sich die Motorwelle gerade befindet.	—



Es gilt der in P87 angegebene Stromsollwert für Polaritätsunterscheidung. In der Regel muss die Werkseinstellung nicht geändert werden.



Während der Magnetpol-Positionsrückholung oder der Magnetpol-Positionserfassung kann der Motor kein ausreichendes Drehmoment erzeugen. Wenn die Funktion in Anwendungen eingesetzt wird, die für den Start ein Drehmoment benötigen, muss die mechanische Bremse (mittels Bremssignal **BRKS**) betätigt werden, bis die Magnetpol-Positionsrückholung abgeschlossen ist. (📖 Parameter E20)

<b>P53</b>	<b>Motor 1 (%X Korrekturfaktor 1)</b>
------------	---------------------------------------

Dieser Faktor korrigiert die Abweichung der Streureaktanz %X. Grundsätzlich braucht die Einstellung nicht verändert zu werden.

<b>P55</b>	<b>Motor 1 (Drehmomentstrom unter Vektorregelung)</b>
<b>P56</b>	<b>Motor 1 (Induzierter Spannungsfaktor unter Vektorregelung)</b>

P55 gibt das Nennmomentstrom an; P56 gibt den induzierten Spannungsfaktor unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor an.

Der Standardwert wird durch die Kombination der Werte von P99 (Auswahl Motor 1) und P02 (Motor 1 Nennleistung) festgelegt. Grundsätzlich braucht die Einstellung nicht verändert zu werden.

<b>P60 bis P64</b>	<b>PMSM Motor 1 (Ankerwiderstand, Induktivität d-Achse, Induktivität q-Achse, induzierte Spannung und Eisenverlust)</b>
--------------------	---

P60 bis P64 geben Ankerwiderstand, Induktivität d-Achse, Induktivität q-Achse, induzierte Spannung und Eisenverlust des Motors an.

Der Standardwert wird durch die Kombination der Werte von P99 (Auswahl Motor 1) und P02 (Motor 1 Nennleistung) festgelegt. Grundsätzlich braucht die Einstellung nicht verändert zu werden.

<b>P65, P85</b>	<b>PMSM Motor 1 (Korrektur magnetische Sättigung, Induktivität d-Achse; Flussbegrenzungswert)</b>
-----------------	---

Hierbei handelt es sich um die Regelungsparameter für PMSMs. In der Regel ist es notwendig, die Werte dieser Parameter zu ändern.

<b>P74</b>	<b>PMSM Motor 1 (Stromsollwert beim Starten)</b>
------------	--

Siehe P30.

<b>P83, P84, P86, P88, P89</b>	<b>PMSM Motor 1 (reserviert)</b>
--	----------------------------------

Diese Parameter werden zwar angezeigt, sind jedoch für bestimmte Hersteller reserviert. Soweit nicht anders angegeben, sollten Sie auf diese Parameter nicht zugreifen.

<b>P90</b>	<b>PMSM Motor 1 (Überstromschutz-Pegel)</b>
------------	---

Ein PMSM hat eine Strombegrenzung, um die Entmagnetisierung des Permanentmagneten zu verhindern. Wenn der durch den Motor fließende Strom diese Grenze überschreitet, wird die Magnetkraft des Permanentmagneten geschwächt, sodass der Motor nicht mehr die gewünschten Eigenschaften besitzt.

Um dies zu verhindern, wird mit P90 ein Überstromschutz-Pegel festgelegt. Wenn ein Strom fließt, der diesen Pegel überschreitet, löst der Umrichter einen Überstromschutzalarm ( $OC1$ ,  $OC2$  oder  $OC3$ ) aus.

<b>P99</b>	<b>Auswahl Motor 1</b>
------------	------------------------

P99 gibt den zu verwendenden Motortyp an.

Werte für P99	Funktion
0	Motorcharakteristik 0 (Fuji-Standard-Induktionsmotoren, Baureihe 8)
1	Motorcharakteristik 1 (Induktionsmotoren mit PS-Angabe)
4	Andere Induktionsmotoren
20	Andere PMSMs
21	Motorcharakteristik PM (Fuji-Standard-PMSM, Baureihe GNB)

Zur Auswahl der Motorantriebsregelung oder zum Betrieb des Motors mit den integrierten automatischen Steuerungsfunktionen, wie z. B. automatische Drehmomentanhebung und Überwachung der Drehmomentberechnung, müssen die Motorparameter korrekt angegeben werden.

Wählen Sie zunächst mit P99 aus den Fuji-Standardmotoren der Baureihe 8 den Motortyp aus, geben Sie als Nächstes mit P02 die Leistung an, und initialisieren Sie dann die Motorparameter mit H03. Mit diesem Prozess werden die Motorparameter automatisch konfiguriert (P01, P03, P06 bis P13, P53 und H46).

Die Werte von F09 (Drehmomentanhebung 1), H13 (Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Wiederanlaufzeit)) und F11 (Elektrothermischer Überlastschutz 1 (Überlast-Pegel)) sind von der Motorleistung abhängig, aber der oben beschriebene Prozess ändert sie nicht. Falls erforderlich, geben Sie die Werte bei einem Testlauf an, und korrigieren Sie sie.

**5.3.5 H-Parameter (Hochleistungsfunktionen)**

<b>H02, H03</b>	<b>Parameterinitialisierung (Verfahren, Ziel)</b> <b>Zugehörige Parameter: H193, H194 Benutzer-Anfangswert (speichern, schützen)</b>
-----------------	---

Hiermit werden alle Parameterwerte auf die Werkseinstellungen initialisiert. Die Motorparameter werden ebenfalls initialisiert. Zur Änderung der Werte von H02/ H03 müssen die Tasten + gleichzeitig gedrückt werden.

Werte für H03	Funktion
0	Initialisierung deaktivieren (Durch den Benutzer manuell vorgenommene Einstellungen bleiben erhalten.)
1	Alle Parameter initialisieren (Initialisierung gemäß Einstellung des Parameters H02)
2	Parameter von Motor 1 anhand von F42 (Antriebsregelung Auswahl 1), P02 (Nennleistung) und P99 (Auswahl Motor 1) initialisieren.
3	Parameter von Motor 2 anhand von A16 (Nennleistung) und A39 (Auswahl Motor 2) initialisieren.
11	Eingeschränkte Initialisierung (alle Parameter außer den Kommunikationsparametern initialisieren): Kommunikation kann nach der Initialisierung fortgesetzt werden.
12	Eingeschränkte Initialisierung (Parameter der benutzerdefinierten Logik (U-Parameter) initialisieren)

- Wenn alle Parameter initialisiert werden, wählen Sie die Initialisierungsmethode vorab mit Parameter H02 aus.

Auswahl von H02		Initialisierungsmethode, wenn H03 auf „1“ eingestellt ist
Wert = 0	Fuji-Standard-Anfangswert	Alle Parameterwerte auf Fuji-Werkseinstellungen initialisieren.
Wert = 1	Benutzer-Anfangswert	Der Wert wird mit dem unter H194 gespeicherten Benutzereinstellungswert initialisiert. Wenn der Benutzer-Anfangswert nicht gespeichert ist, initialisieren Sie mit dem Fuji-Standard-Anfangswert (H02 = 0).

Die Optionen zum Speichern des Benutzer-Anfangswertes finden Sie bei den Parametern H193 und H194.

- Zur Initialisierung der Motorparameter stellen Sie die zugehörigen Parameter wie folgt ein.

Schritt	Element	Werte	Parameter	
			Motor 1	Motor 2
(1)	Motorauswahl	Auswahl des Motortyps	P99	A39
(2)	Motor (Nennleistung)	Einstellung der Motorleistung (kW)	P02	A16
(3)	Parameterinitialisierung	Initialisieren der Motorparameter	H03 = 2	H03 = 3
Parameterwerte, die initialisiert werden müssen Für PMSM-Antrieb siehe unter F42 (F42=15)			P01, P03, P05 bis P20, P30, P53 bis P56, P60 bis P65, P74, P83 bis P90, H46	A15, A17, A20 bis A27, A30 bis A34, A53 bis A56

- Nach Abschluss der Initialisierung wird der Wert für H03 auf „0“ (Werkseinstellung) zurückgesetzt.
- Bei Einstellung von P02/A16 auf andere Werte als die Standard-Motornennleistung wird der angegebene Wert bei der Parameterinitialisierung mit H03 intern zwangsweise in den Standardwert der Motornennleistung umgewandelt. (Siehe „5.2.4 Motorkonstante.“)
- Die zu initialisierenden Motorparameter gelten für die unten aufgeführten Motoren unter U/f-Regelung. Weichen Eckfrequenz, Nennspannung und die Anzahl der Pole von denen der aufgeführten Motoren ab, oder werden Motoren verwendet, die nicht von Fuji sind oder keine Standardmotoren sind, ändern Sie die Nennstromwerte auf die Werte, die auf dem Typenschild des Motors angegeben sind.

Motorauswahl		Werte für U/f-Regelung
Werte = 0 oder 4	Fuji-Standardmotoren, Baureihe 8	4 Pole 200 V/50 Hz oder 400 V/50 Hz
Wert = 1	Motoren mit PS-Angabe	4 Pole 230 V/60 Hz oder 460 V/60 Hz



Beim Zugriff auf P02 über das Bedienteil ist zu berücksichtigen, dass die Werte von P03, P06 bis P13, P53 und H46 automatisch durch die P02-Werte aktualisiert werden. Auch beim Zugriff auf Parameter A16 für den 2. Motor werden die Werte der jeweils zugehörigen Parameter automatisch aktualisiert.

<b>H193, H194</b>	<b>Benutzer-Anfangswert (speichern, schützen)</b> <b>Relevanter Parameter: Initialisieren der Werte von H02 und H03 (Anfangswert auswählen und Ziel)</b>
-------------------	---

Der Wert kann im nicht-flüchtigen Speicher des Umrichters gespeichert werden. Kunden können somit die Werkseinstellung von Fuji Electric ändern und ihren eigenen Wert als Anfangswert für die Initialisierung des Umrichters verwenden.

Der hier gespeicherte und geschützte Wert kann als Benutzer-Anfangswert für die Initialisierung mit Parameter H03 ausgewählt werden. Um diese Funktion zu verwenden, stellen Sie den Wert für H02 auf „1“.

Wenn die Initialisierung ohne gespeicherte/geschützte Einstellungsdaten durchgeführt wird, erfolgt die Initialisierung unabhängig vom H02-Wert mit der Werkseinstellung von Fuji Electric.

 Zur Initialisierung der Werte siehe Parameter H02 und H03.

Um die Werte der Parameter H02, H193 und H194 zu ändern, verwenden Sie die Tastenkombination  + / .

Um den Benutzerwert zu speichern, stellen Sie im Voraus den Parameter H02 auf den Wert „1“ (als Benutzer-Anfangswert speichern). Außerdem muss Parameter H194 auf „0“ (Speicherung aktivieren) gesetzt werden.

Werte für H02	Werte für H194	Funktion, wenn H193 auf „1“ gesetzt ist
0	Optional	Benutzerwert wird nicht gespeichert.
1	0 : Speichern aktivieren	Benutzerwert wird gespeichert.
	1 : Geschützt (Speichern deaktivieren)	Benutzerwert wird nicht gespeichert.

Speicherverfahren für den Benutzer-Anfangswert

- (1) Einstellen aller Parameter und Festlegen des Benutzerwertes für die Initialisierung.
- (2) Einstellen von H02=1 und H194=0.
- (3) Einstellen von H193=1. Der Benutzerwert wird gespeichert.
- (4) Einstellen von H194=1. Der Benutzerwert wird geschützt.



Wenn der Einstellwert des Parameters bereits mit H193 gespeichert wurde und der Schritt H193 wiederholt wird, werden die gespeicherten Werte überschrieben. Gehen Sie sorgfältig vor, um Fehler zu vermeiden. Um ein versehentliches Überschreiben zu vermeiden, wird empfohlen, die Werte nach dem Speichern mit der Einstellung H194 = 1 zu schützen.

<b>H04, H05</b>	<b>Auto-Reset (Zeiten und Reset-Intervall)</b>
-----------------	--

Durch H04 und H05 wird die Auto-Reset-Funktion definiert, mit der der Umrichter automatisch versucht, die Alarm-Abschaltung zurückzusetzen und neu zu starten, ohne einen Alarm auszugeben (gilt für alle Alarme), – selbst wenn eine rücksetzbare Schutzfunktion aktiviert ist und der Umrichter in den Zwangsstopp (Alarm-Abschaltung) gewechselt hat. Wird die Schutzfunktion öfter aktiviert als durch H04 angegeben, gibt der Umrichter einen Alarm aus (bei allen Alarmen) und unternimmt keinen Versuch, die Alarm-Abschaltung automatisch zurückzusetzen.

Unten sind die Schutzfunktionen aufgeführt, die automatisch zurückgesetzt werden können.

Schutzfunktion	LED-Anzeige	Schutzfunktion	LED-Anzeige
Überstromschutz	<i>OC 1, OC2, OC3</i>	Überhitzung des Motors	<i>OH4</i>
Überspannungsschutz	<i>OU 1, OU2, OU3</i>	Bremswiderstand überhitzt	<i>dbH</i>
Überhitzung des Kühlkörpers	<i>OH 1</i>	Überlast des Motors	<i>OL 1, OL2</i>
Überhitzung des Umrichters	<i>OH3</i>	Überlast des Umrichters	<i>OLU</i>

■ **Anzahl der Reset-Vorgänge (H04)**

H04 gibt die Anzahl von Reset-Vorgängen an, bei denen der Umrichter automatisch versucht, den Abschaltungsstatus zu verlassen. Bei H04 = 0 ist die Auto-Reset-Funktion nicht aktiviert.

- Wertebereich: 0 (deaktiviert), 1 bis 20 (Versuche)

**VORSICHT**

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.

**Unfallgefahr!**

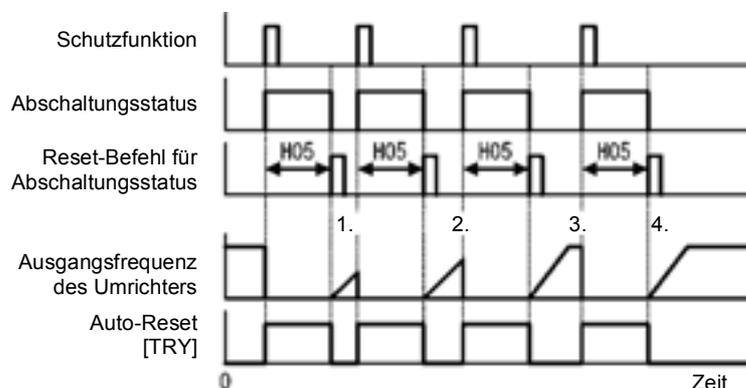
■ **Reset-Intervall (H05)**

- Wertebereich: 0,5 bis 20,0 (s)

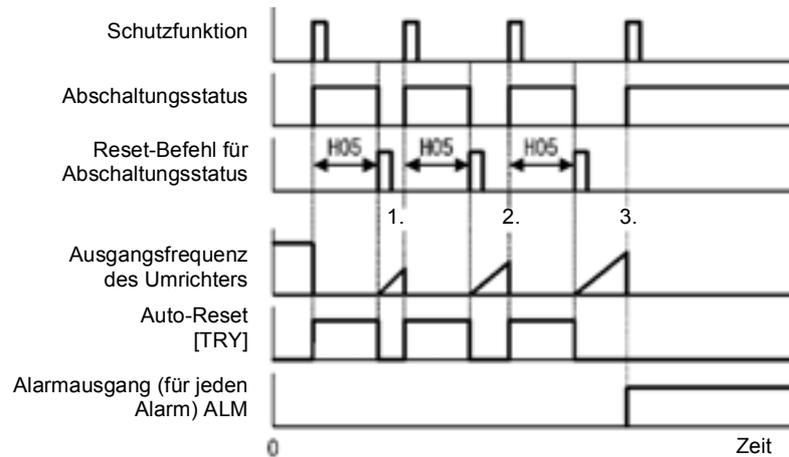
Mit H05 legen Sie das Reset-Intervall fest, d. h. das Intervall zwischen dem Zeitpunkt der Alarm-Abschaltung des Umrichters und dem Zeitpunkt, an dem der Umrichter den Reset-Befehl ausgibt, um diesen Abschaltungsstatus zurückzusetzen. Siehe „Zeitablaufdiagramm“ unten.

<Zeitablaufdiagramm>

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



- In der folgenden Abbildung kann der Umrichter mit der durch H04 angegebenen Anzahl von Versuchen (in diesem Fall 3 Versuche (H04 = 3)) den Normalbetrieb nicht aufnehmen und gibt den Alarm ALM aus (bei jedem Alarm).



- Das Auto-Reset kann über die Digitalausgangsklemmen [Y1], [Y2] bzw. [30A/B/C] durch externe Geräte überwacht werden. Dazu muss den Klemmen das Signal TRY zugewiesen werden (über die Einstellung der Parameter E20, E21 bzw. E27 auf den Wert „26“).

**H06      Kühllüfter EIN/AUS-Regelung**

Um die Lebensdauer des Kühllüfters zu verlängern und das Lüftergeräusch während des Betriebs zu verringern, wird der Kühllüfter gestoppt, wenn die Innentemperatur des Umrichters im gestoppten Zustand unter einen bestimmten Wert absinkt. Da jedoch häufige Schaltvorgänge die Lebensdauer des Kühllüfters verkürzen, bleibt der Kühllüfter nach dem Starten mindestens 10 Minuten in Betrieb.

Mit H06 wird angegeben, ob der Kühllüfter kontinuierlich in Betrieb sein soll oder die EIN/AUS-Regelung aktiviert wird.

Werte für H06	Funktion
0	Deaktivieren (kontinuierlicher Betrieb)
1	Aktivieren (EIN/AUS-Regelung möglich)

■ **Kühllüfter in Betrieb – FAN (E20, E21 und E27, Wert = 25)**

Bei aktivierter EIN/AUS-Regelung des Kühllüfters (H06 = 1) ist dieses Ausgangssignal eingeschaltet, wenn der Kühllüfter in Betrieb ist, und abgeschaltet, wenn er gestoppt ist. Dieses Signal kann verwendet werden, um das Kühlsystem von Peripheriegeräten für eine EIN/AUS-Regelung zu verriegeln.

**H07      Kurvenförmige Beschleunigung/Verzögerung (siehe F07)**

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F07.

**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)

<b>H09, d67</b>	<b>Startmodus (Synchronisation)</b> <b>Zugehörige Parameter: H49 (Startmodus, Synchronisations-Verzögerungszeit 1) H46 (Startmodus, Synchronisations-Verzögerungszeit 2)</b>
-----------------	---

Hier legen Sie den Modus für die Synchronisation im Leerlauf ohne Anhalten des Motors fest. Der Modus kann für jeden Wiederanlauf nach kurzzeitigem Stromausfall und jeden Start des Normalbetriebs festgelegt werden. Der Startmodus kann durch Zuweisung von STM auf ein digitales Universal-Eingangssignal umgeschaltet werden. Wenn keine Zuweisung stattfindet, gilt STM als AUS-Befehl. (Wert = 26)

■ **H09/d67 (Startmodus, Synchronisation) und Klemmenbefehl STM**  
 („Beim Start automatisch mit der Leerlaufdrehzahl des Motors synchronisieren“)

Die Kombination aus H09 und dem STM-Zustand bestimmt wie nachfolgend aufgeführt, ob die Synchronisation durchgeführt werden soll.

Parameter	Antriebsregelung	Werkseinstellung
H09	U/f-Regelung (F42 = 0 bis 2)	0: Deaktivieren
d67	Vektorregelung für Synchronmotor ohne Polpositionssensor bzw. Drehzahlsensor (F42=15)	2: Aktivieren

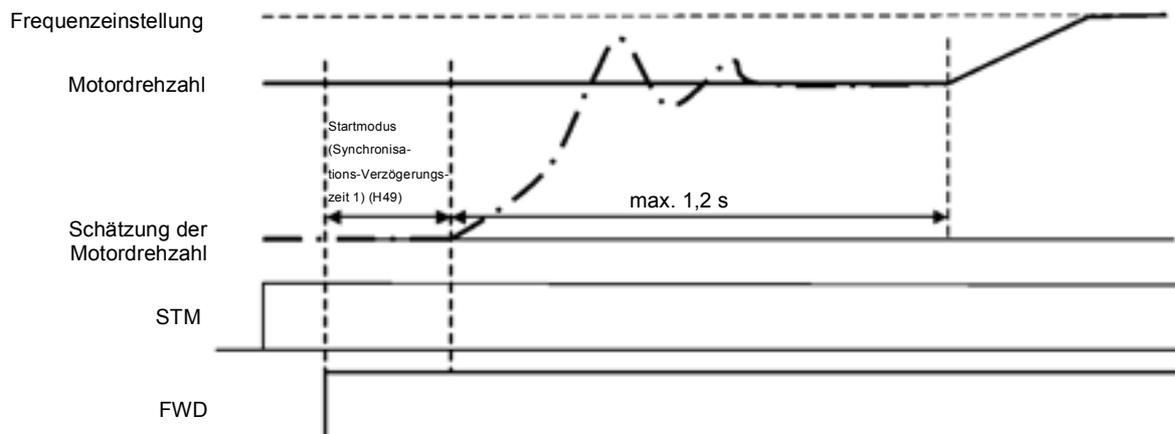
Werte für H09/d67	Beim Start automatisch mit der Leerlaufdrehzahl des Motors synchronisieren (STM)	Synchronisation mit der Leerlaufdrehzahl des Motors beim Start	
		Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (F14 = 3 bis 5)	Normaler Anlauf
0: Deaktivieren	AUS	Deaktivieren	Deaktivieren
1: Aktivieren	AUS	Aktivieren	Deaktivieren
2: Aktivieren	AUS	Aktivieren	Aktivieren
—	EIN	Aktivieren	Aktivieren

Ist STM eingeschaltet, so ist die automatische Synchronisation mit der Leerlaufdrehzahl des Motors beim Start unabhängig von der H09/d67-Einstellung aktiviert.

(☞ Parameter E01 bis E05, Wert = 26)

**Synchronisation mit der Leerlaufdrehzahl des Motors**

Beim Start des Umrichters (mithilfe eines Betriebsbefehls, ausgeschaltetem BX, Auto-Reset usw.) mit eingeschaltetem STM sucht der Umrichter für maximal 1,2 Sekunden nach der Leerlaufdrehzahl des Motors, um den Motor mit der Leerlaufdrehzahl anzusteuern, ohne ihn zu stoppen. Nach Abschluss der Synchronisation beschleunigt der Umrichter den Motor entsprechend der Frequenzeinstellung und der voreingestellten Beschleunigungszeit bis zum Frequenzsollwert.



#### ■ Startmodus (Synchronisations-Verzögerungszeit 1) (H49)

- Wertebereich: 0,0 bis 10,0 (s)

Die automatische Synchronisation funktioniert nicht ordnungsgemäß, wenn sie bei der im Motor verbleibenden Restspannung durchgeführt wird.

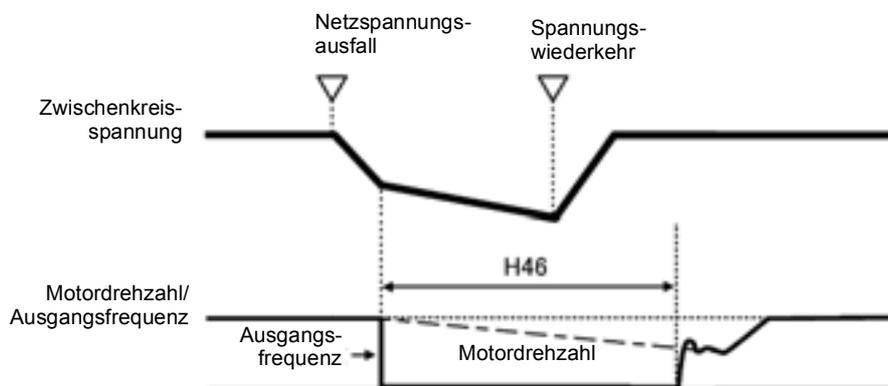
Dementsprechend muss eine Wartezeit eingeplant werden, damit die Restspannung abfließen kann.

Wenn der Betrieb durch Einschalten des Betriebsbefehls gestartet wird, beginnt die Synchronisation nach der mit dem Startmodus vorgegebenen Zeit (Synchronisations-Verzögerungszeit, H49). Wenn zur Regelung eines Motors zwischen zwei Umrichtern umgeschaltet wird und der Motor im Moment des Umschaltens auf Start durch Synchronisation gerade austrudelt, wird die Zeitplanung des Betriebsbefehls durch die Angabe von H49 hinfällig.

#### ■ Startmodus (Synchronisations-Verzögerungszeit 2) (H46)

- Wertebereich: 0,1 bis 20,0 (s)

Nach dem Wiederanlauf nach einem kurzzeitigen Spannungsausfall, beim Start durch Ein- und Ausschalten des Klemmenbefehls BX (Austrudeln) bzw. beim Wiederanlauf durch Auto-Reset verwendet der Umrichter die durch H46 angegebene Verzögerungszeit. Der Umrichter startet erst, wenn die durch H46 angegebene Zeit verstrichen ist, selbst wenn die Startbedingungen vorher erfüllt sind. Der Umrichter startet nach Ablauf der Synchronisations-Verzögerungszeit.



Bei der Synchronisation ermittelt der Umrichter während des Anlaufs die Motordrehzahl. Die Drehzahl wird anhand der am Motor anliegenden Spannung und anhand des Motorstroms nach dem Modell errechnet, das durch die Motorparameter vorgegeben ist. Daher wird die Synchronisation stark von der im Motor befindlichen Restspannung beeinflusst.

H46 ist nur für Motor 1 verfügbar. Werkseitig ist H46 auf einen korrekten Wert entsprechend der Motorleistung des Universal-motors eingestellt, und der Wert muss grundsätzlich nicht geändert werden.

Je nach Motorcharakteristik kann es allerdings dauern, bis die Restspannung verschwindet (aufgrund der sekundären thermischen Zeitkonstante des Motors). In diesem Fall startet der Umrichter den Motor mit der verbleibenden Restspannung, was zu einem Fehler bei der Drehzahlsuche führt und dadurch zum Auftreten eines Stoßstroms oder eines Überspannungs-alarms führen kann.

Sollte dies der Falls sein, erhöhen Sie den Wert von H46 und entfernen Sie den Einfluss der Restspannung.

(Wir empfehlen, den Wert wenn möglich doppelt so groß einzustellen wie die Werkseinstellung, um etwas Spielraum zu lassen.)



- Vergewissern Sie sich, dass der Umrichter eine Selbstoptimierung durchgeführt hat, bevor die Synchronisation mit der Leerlaufdrehzahl des Motors beginnt.
- Übersteigt die geschätzte Drehzahl die Maximalfrequenz oder den oberen Frequenzgrenzwert, deaktiviert der Umrichter die Synchronisation und betreibt den Motor mit der Maximalfrequenz oder mit dem oberen Frequenzgrenzwert (welcher der beiden niedriger ist).
- Wenn während der Synchronisation eine Abschaltung wegen Überstrom oder Überspannung auftritt, startet der Umrichter die unterbrochene Synchronisation erneut.
- Führen Sie die Synchronisation bei maximal 60 Hz durch.



Beachten Sie, dass die Synchronisation je nach den Bedingungen einschließlich Last, Motorparameter, Länge des Stromversorgungskabels und anderer äußerer Umstände möglicherweise nicht die volle Leistung zeigt.

<b>H11</b>	<b>Verzögerungsmodus</b>
------------	--------------------------

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

Werte für H11	Aktion
0	Normale Verzögerung
1	Der Umrichter schaltet unverzüglich seinen Ausgang ab, sodass der Motor gemäß der Trägheit des Motors und der Maschine (Last) sowie deren kinetischer Energieverluste stoppt.



Bei Reduzierung des Frequenzsollwertes verzögert der Umrichter den Motor gemäß den Verzögerungsbefehlen, auch wenn H11 = 1 (Austrudeln) gesetzt ist.

<b>H12</b>	<b>Schnell ansprechende Strombegrenzung (Modus-Auswahl)</b> (siehe F43)
------------	---

Siehe die Beschreibungen von F43 bis F44.

<b>H13, H14 H15, H16</b>	<b>Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Wiederanlaufzeit, Frequenzabfallrate) Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall (Dauerbetrieb, zulässige Dauer des kurzzeitigen Spannungsausfalls)</b> (siehe F14)
------------------------------	--

Informationen zur Konfigurierung dieser Parameter (Wiederanlaufzeit, Frequenzabfallrate, Dauerbetrieb und Zulässige Dauer des kurzzeitigen Spannungsausfalls) finden Sie in der Beschreibung von F14.

H18	<b>Drehmomentregelung (Modus-Auswahl)</b> Zugehörige Parameter: d32, d33 (Drehzahlbegrenzungen/Überdrehzahl-Pegel 1 und 2) d35 (Überdrehzahl-Pegel)
-----	---

Bei der Vektorregelung mit Drehzahlsensor kann der Umrichter das vom Motor erzeugte Drehmoment über einen Drehmoment-Sollwert aus externen Quellen regeln.

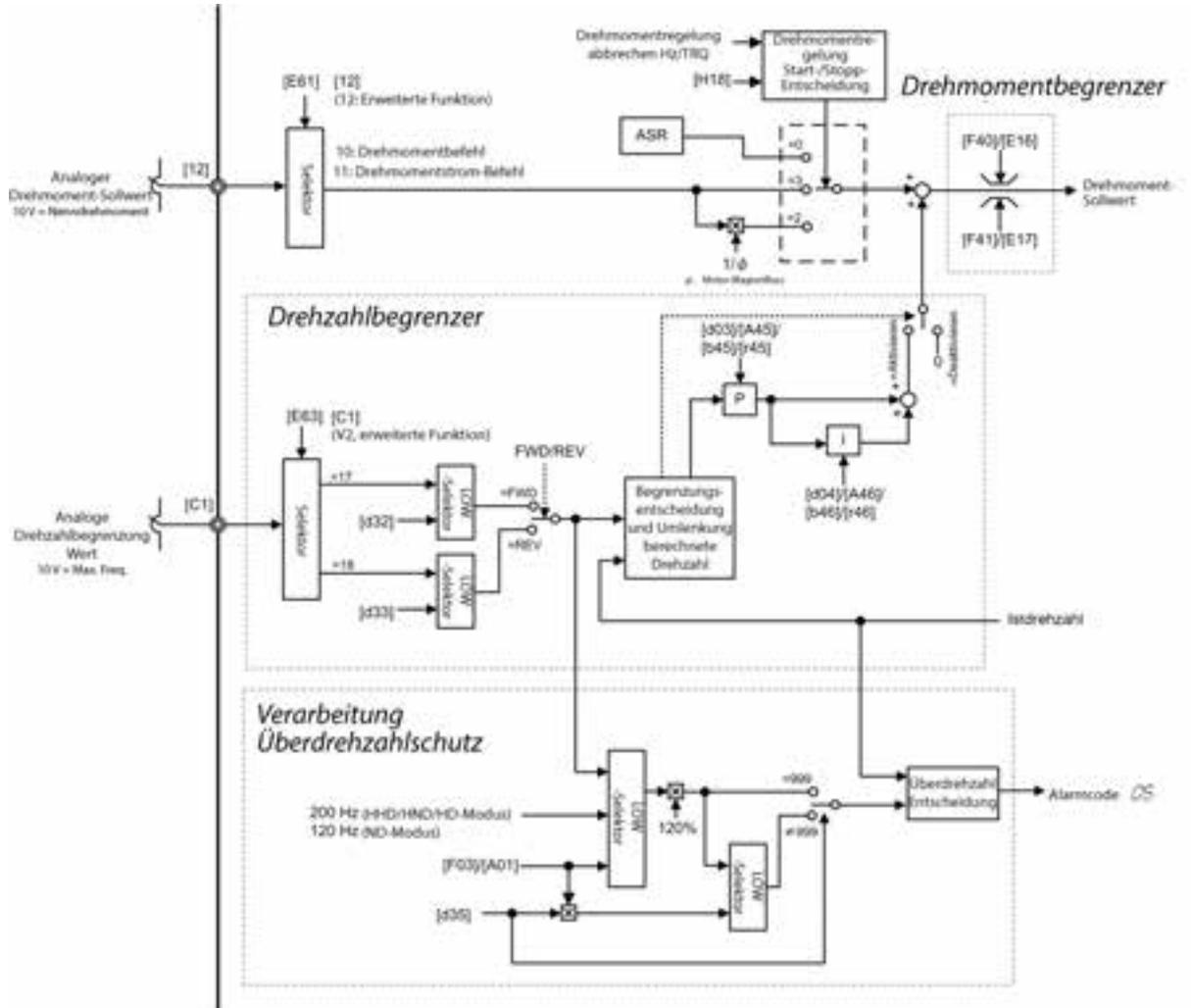


Abbildung 5.3-11 Blockschaltbild der Drehmomentregelung

■ Drehmomentregelung (Modus-Auswahl) (H18)

H18 gibt an, ob die Drehmomentregelung aktiviert oder deaktiviert ist. Bei aktivierter Drehmomentregelung gibt es zwei Möglichkeiten: mit Drehmomentstrom-Befehl oder mit Drehmoment-Sollwert.

Werte für H18	Verfügbare Regelung
0	Deaktivieren (Drehzahlregelung)
2	Aktivieren (Drehzahlregelung mit Drehmomentstrom-Befehl)
3	Aktivieren (Drehzahlregelung mit Drehmoment-Sollwert)

■ **Drehmoment-Sollwerte**

Die Drehmoment-Sollwerte können als analoger Spannungseingang (über die Klemmen [12] und [C1] (Funktion V2)), analoger Stromeingang (über Klemme [C1] (C1-Funktion)) oder über die Kommunikationsverbindung (Kommunikationsparameter S02 und S03) vorgegeben werden. Um analoge Spannungs-/ Stromeingänge zu verwenden, muss E61 (für Klemme [12]), E62 (für Klemme [C1] (Funktion V2)) oder E63 (für Klemme [C1] (Funktion V2)) auf den Wert „10“ oder „11“ eingestellt sein.

Eingang	Art des Sollwertes	Parameter-Einstellung	Spezifikationen
Anschlussklemme [12] (-10 V bis 10 V)	Drehmoment-Sollwert	E61 = 10	Nenndrehmoment des Motors $\pm 200\%$ / $\pm 10\text{ V}$
	Drehmomentstrom-Sollwert	E61 = 11	Nenndrehmomentstrom des Motors $\pm 200\%$ / $\pm 10\text{ V}$
Klemme [C1] (Funktion V2) (0 V bis 10 V)	Drehmoment-Sollwert	E63 = 10	Nenndrehmoment des Motors $200\%$ / $10\text{ V}$
	Drehmomentstrom-Befehl	E63 = 11	Nenndrehmomentstrom des Motors $200\%$ / $10\text{ V}$
Klemme [C1] (Funktion C1) (0/4 bis 20 mA)	Drehmoment-Sollwert	E62 = 10	Nenndrehmoment des Motors $200\%$ / $20\text{ mA}$
	Drehmomentstrom-Befehl	E62 = 11	Nenndrehmomentstrom des Motors $200\%$ / $20\text{ mA}$
S02 (-327,68 bis 327,67 %)	Drehmoment-Sollwert	—	Nenndrehmoment des Motors / $\pm 100,00\%$
S03 (-327,68 bis 327,67 %)	Drehmomentstrom-Befehl	—	Nenndrehmomentstrom des Motors / $\pm 100,00\%$

■ **Polarität der Drehmoment-Sollwerte**

Die Polarität eines Drehmoment-Sollwertes ergibt sich aus den Polaritäten des externen Drehmoment-Sollwertes und des Betriebsbefehls an Klemme [FWD] oder [REV]. Die Kombinationen sind im Folgenden ausgeführt.

Polarität des Drehmoment-Sollwertes	Betriebsbefehl (EIN)	Drehmomentrichtung
Positiv	<b>FWD</b>	Positives Drehmoment (Vorwärts-Antrieb/Rückwärts-Bremung)
	<b>REV</b>	Negatives Drehmoment (Vorwärts-Bremung/Rückwärts-Antrieb)
Negativ	<b>FWD</b>	Negatives Drehmoment (Vorwärts-Bremung/Rückwärts-Antrieb)
	<b>REV</b>	Positives Drehmoment (Vorwärts-Antrieb/Rückwärts-Bremung)

■ **Drehmomentregelung abbrechen – Hz/TRQ (E01 bis E05, Wert = 23)**

Bei aktivierter Drehmomentregelung (H18 = 2 oder 3) können Sie durch Zuweisung des Klemmenbefehls **Hz/TRQ** (Drehmomentregelung abbrechen) an eine der Universal-Digitaleingangsklemmen (Wert = 23) zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung umschalten.

Signal Drehmomentregelung abbrechen Hz/TRQ	Betrieb
EIN	Drehmomentregelung abbrechen (Drehzahlregelung aktivieren)
AUS	Drehmomentregelung aktivieren

■ **Drehzahlbegrenzungen 1 und 2 (d32, d33)**

Die Drehmomentregelung regelt das vom Motor erzeugte Drehmoment direkt und nicht die Drehzahl. Die Drehzahl wird sekundär über das Drehmoment der Last, die Trägheit der Maschine und andere Faktoren bestimmt. Um Gefahrensituationen zu vermeiden, bietet der Umrichter integrierte Funktionen für die Drehzahlbegrenzung (d32 und d33).

Die Schwellenwerte für die Drehzahlbegrenzung sind für die Vorwärts- und Rückwärtsrichtung separat einstellbar.

- Schwellenwert für Drehzahlbegrenzung vorwärts = Maximalfrequenz 1 (F03) × Drehzahlbegrenzung 1 (d32) (%)
- Schwellenwert für Drehzahlbegrenzung rückwärts = Maximalfrequenz 1 (F03) × Drehzahlbegrenzung 2 (d33) (%)

■ Wert für Drehzahlbegrenzung über analogen Eingang (E61, E62 und E63)

Der Wert für die Drehzahlbegrenzung kann auch über den analogen Eingang eingegeben werden. Siehe E61, E62 und E63.

- Schwellenwert für Drehzahlbegrenzung vorwärts = Maximalfrequenz 1 (F03) × Wert für Drehzahlbegrenzung vorwärts (Analogeingang) (%)
- Schwellenwert für Drehzahlbegrenzung rückwärts = Maximalfrequenz 1 (F03) × Wert für Drehzahlbegrenzung rückwärts (Analogeingang) (%)

■ Überdrehzahl-Pegel (120 % der vorgegebenen Werte für Drehzahlbegrenzung)

Wenn eine regenerative Last (die normalerweise nicht erzeugt wird) unter Droop-Regelung erzeugt wird oder Parameter falsch konfiguriert sind, kann es vorkommen, dass der Motor unbeabsichtigt bei zu hoher Drehzahl arbeitet. Um die Maschine zu schützen, können Sie mit d32 und d33 einen Schwellenwert für Überdrehzahl vorgeben, wie unten beschrieben.

- Schwellenwert für Überdrehzahl vorwärts = Maximalfrequenz 1 (F03) × Drehzahlbegrenzung 1 (d32) × 120 (%)
- Schwellenwert für Überdrehzahl rückwärts = Maximalfrequenz 1 (F03) × Drehzahlbegrenzung 2 (d32) × 120 (%)

■ Überdrehzahl-Pegel (d35)

Das Einstellen von d35 auf „999“ (Werkseinstellung) bewirkt, dass der Umrichter einen Überdrehzahl-Alarm auslöst, wenn eine der oben genannten Bedingungen erfüllt ist.

oder

$$\text{Motordrehzahl} = 200 \text{ Hz (120 Hz im [ND]-Modus)} \times (\text{d32 oder d33}) \times 120(\%)$$

d35 definiert den Schwellenwert für Überdrehzahl in Prozent der Maximalfrequenz (F03/A01).

- Schwellenwert für Überdrehzahl = Maximalfrequenz 1 (F03/A01) × d35



**Starten/Stoppen des Motors**

Unter Drehmomentregelung regelt der Umrichter nicht die Drehzahl, sodass beim Anlaufen und Stoppen keine Beschleunigung oder Verzögerung über Softstart und -stopp (Beschleunigungs-/Verzögerungszeit) erfolgt. Nach dem Einschalten eines Betriebsbefehls beginnt der Umrichter mit dem Betrieb und gibt den Drehmoment-Sollwert aus. Nach dem Ausschalten stoppt der Umrichter den Betrieb, sodass der Motor austrudelt.

**H26, H27      Thermistor (für Motor) (Modus-Auswahl und Wert)**

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

■ Thermistor (für Motor) (Modus-Auswahl) (H26)

Mit H26 wählen Sie wie nachfolgend abgebildet den Betriebsmodus (Schutz oder Alarm) des PTC-Thermistors.

Werte für H26	Aktion
0	Deaktivieren
1	Überschreitet die vom PTC-Thermistor erfasste Spannung den Schwellenwert, wird die Motorschutzfunktion (Alarm 0h4) ausgelöst, wodurch der Umrichter in den Alarmstoppzustand wechselt.
2	Überschreitet die vom PTC-Thermistor erfasste Spannung den Schwellenwert, wird ein Motoralarmsignal ausgegeben, aber der Umrichter ist weiterhin in Betrieb. Sie müssen vorher das Signal „Thermistor hat Motorüberhitzung erkannt“ (THM) einer der Digitalausgangsklemmen zuweisen. Hierdurch wird dem Peripheriegerät eine Temperaturalarm-Bedingung angezeigt (E20, E21 und E27, Wert = 56).

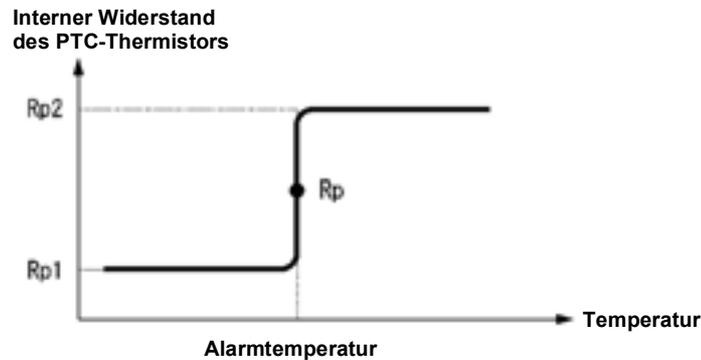
Wenn der Wert von H26 auf „1“ oder „2“ (PTC-Thermistor) gesetzt ist, überwacht der Umrichter die vom PTC gemessene Spannung und schützt den Motor, auch wenn der zweite Motor ausgewählt ist.

### ■ Thermistor (für Motor) (Wert) (H27)

H27 gibt den Schwellenwert (als Spannungswert) für die vom PTC-Thermistor erfasste Temperatur an.

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

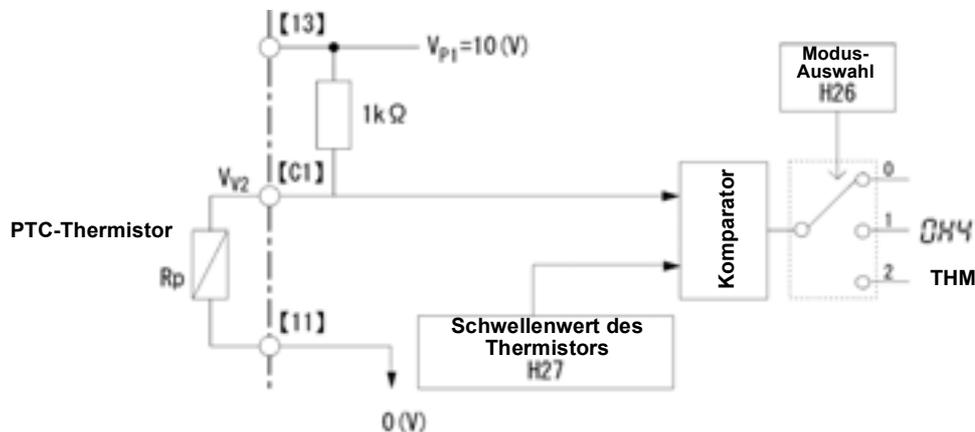
Die Alarmtemperatur, bei der der Überhitzungsschutz aktiviert wird, hängt von den Eigenschaften des PTC-Thermistors ab. Bei der Alarmtemperatur ändert sich der interne Widerstand des PTC-Thermistors deutlich. Der Schwellenwert (Spannung) wird auf der Grundlage der Änderung des internen Widerstands angegeben.



Wenn der interne Widerstand des PTC-Thermistors bei Alarmtemperatur  $R_p$  ist, wird der Schwellenwert (Spannung)  $V_{V2}$  durch die folgende Gleichung berechnet. Stellen Sie den Wert von  $V_{V2}$  bei Parameter H27 ein.

$$V_{V2} = \frac{R_p}{1000 + 5 \times R_p} \times 10.5(V)$$

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.

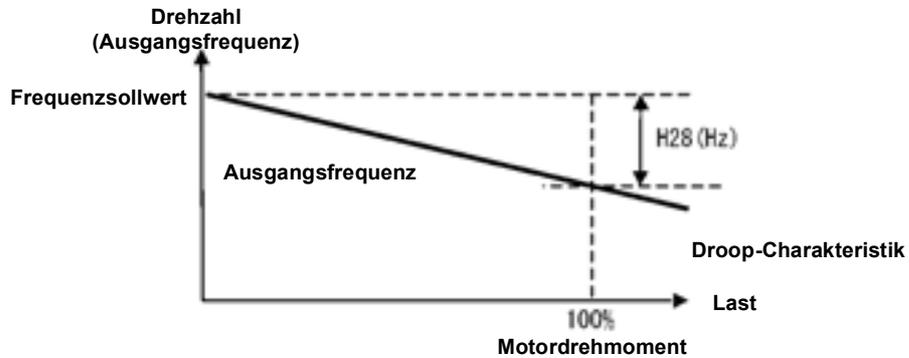


Wird die Klemme [C1] als PTC-Thermistor-Eingang verwendet, schalten Sie auch SW4 auf der Steuerungsplatine zur PTC-Seite. Einzelheiten hierzu finden Sie in Kapitel 2, Abschnitt 2.2.8.

H28	Droop-Regelung
-----	----------------

In einer Anlage, in der zwei oder mehrerer Motoren eine einzige Maschine antreiben, führt jede Drehzahllücke zwischen umrichter gesteuerten Motoren zu einer Lastunsymmetrie zwischen den Motoren. Mit der Droop-Regelung kann jeder Umrichter den Motor mit den Droop-Charakteristiken ansteuern, um dessen Last zu erhöhen und die Lastunsymmetrie zu beseitigen.

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



■ **Droop-Regelung auswählen – DROOP (E01 bis E05, Wert = 76)**

Über den Klemmenbefehl DROOP wird die Droop-Regelung aktiviert bzw. deaktiviert.

Klemmenbefehl DROOP	Droop-Regelung
EIN	Aktivieren
AUS	Deaktivieren



Vergewissern Sie sich, dass Sie den Umrichter mit der automatischen Selbstoptimierung auf den Motor abgestimmt haben, bevor Sie die Droop-Regelung verwenden.

Um bei der U/f-Regelung zu verhindern, dass der Umrichter bei einer plötzlichen Laständerung abschaltet, bewirkt die Droop-Regelung, dass die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit auf den eingehenden Frequenzwert angewandt wird. Dies kann dazu führen, dass sich die Frequenzkorrektur während der Droop-Regelung erst mit Verzögerung auf die Motordrehzahl auswirkt, sodass der Umrichter wie bei deaktivierter Droop-Regelung betrieben wird.

H30	<b>Kommunikationsverbindungsfunktion (Modus-Auswahl)</b> Zugehöriger Parameter: <b>y98 Busverbindungsfunktion (Modus-Auswahl)</b>
-----	--

Über eine RS-486-Kommunikationsverbindung, ein integriertes CAN-System oder einen Feldbus (Option) können Sie Frequenzeinstellungen und Betriebsbefehle von einem Remote-Computer oder einer abgesetzten SPS ausgeben sowie die Betriebsstatusinformationen und Parameterwerte des Umrichters überwachen. Über H30 und y98 wird die Quelle für die Frequenzeinstellungen und Betriebsbefehle festgelegt. H30 und y98 definieren die Quellen für die Vorgabe von RS-485-Kommunikationsverbindung oder Feldbus.

Wenn mit y33 = 1 die integrierte CAN-Kommunikationsverbindung aktiviert ist, wird der Feldbus in der folgenden Abbildung durch das integrierte CAN ersetzt.

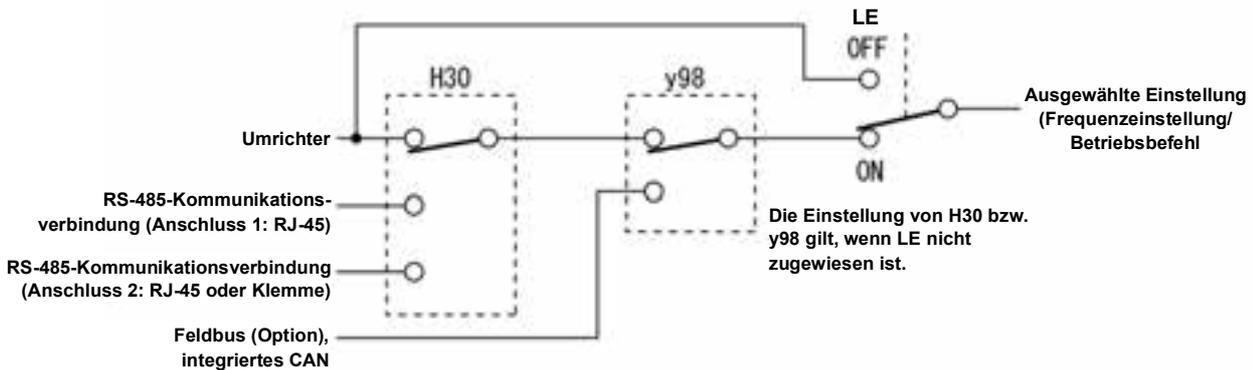


Tabelle 5.3-11 Auswählbare Befehlsquellen

Befehlsquelle	Werte
Umrichter selbst	Befehlsquellen außer RS-485-Kommunikationsverbindung und Feldbus Frequenzeinstellungsquelle: Angegeben durch F01/C30 oder Festfrequenzeinstellung Bedienart: Bedienteil oder mittels F02 ausgewählte Digitaleingangsklemmen
Über RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 1)	Über den RJ-45-Standardanschluss für das Bedienteil
Über RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 2)	GB-Modell und C-Modell (für China): über die Klemmen DX+, DX- und SD GA-Modell über RJ-45-Anschluss
Über Feldbus (Option) integriertes CAN	Über Feldbus (DeviceNet, PROFIBUS DP usw.) Über integrierte CAN-Kommunikationsverbindung

\* C-Modelle (für China) und GB-Modelle sind nicht mit CAN-System ausgerüstet.

Tabelle 5.3-12 Durch H30 angegebene Befehlsquellen (Kommunikationsverbindungsfunktion, Modus-Auswahl)

Werte für H30	Frequenzeinstellung	Betriebsbefehlsquelle
0	Umrichter selbst (F01/C30)	Umrichter selbst (F02)
1	RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 1)	Umrichter selbst (F02)
2	Umrichter selbst (F01/C30)	RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 1)
3	RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 1)	RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 1)
4	RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 2)	Umrichter selbst (F02)
5	RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 2)	RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 1)
6	Umrichter selbst (F01/C30)	RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 2)
7	RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 1)	RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 2)
8	RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 2)	RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 2)

Tabelle 5.3-13 Mit y98 festgelegte Befehlsquellen (Busverbindungsfunktion, Modus-Auswahl)

Werte für y98	Frequenzeinstellung	Betriebsbefehlsquelle
0	Gemäß Wert für H30	Gemäß Wert für H30
1	Über Feldbus (Option), integriertes CANopen	Gemäß Wert für H30
2	Gemäß Wert für H30	Über Feldbus (Option), integriertes CANopen
3	Über Feldbus (Option), integriertes CANopen	Über Feldbus (Option), integriertes CANopen

Tabelle 5.3-14 Einstellungen für H30 und y98 durch Kombination der Quellen

		Frequenzeinstellung			
		Umrichter selbst	Über RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 1)	Über RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 2)	Über Feldbus (Option) und integriertes CAN
Betriebsbefehlsquelle	Umrichter selbst	H30 = 0 y98 = 0	H30 = 1 y98 = 0	H30 = 4 y98 = 0	H30 = 0 (1, 4) y98 = 1
	Über RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 1)	H30 = 2 y98 = 0	H30 = 3 y98 = 0	H30 = 5 y98 = 0	H30 = 2 (3, 5) y98 = 1
	Über RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 2)	H30 = 6 y98 = 0	H30 = 7 y98 = 0	H30 = 8 y98 = 0	H30 = 6 (7, 8) y98 = 1
	Über Feldbus (Option) und integriertes CAN	H30 = 0 (2, 6) y98 = 2	H30 = 1 (3, 7) y98 = 2	H30 = 4 (5, 8) y98 = 2	H30 = 0 (1 bis 8) y98 = 3

 Einzelheiten finden Sie im Benutzerhandbuch für die RS-485-Kommunikation, in der Bedienungsanleitung für die Feldbusoption oder in Kapitel 9.

- Wurde der Klemmenbefehl LE („Betrieb über Verbindung auswählen (RS-485, BUS-Option)“) einer Digitaleingangsklemme zugewiesen, werden die Einstellungen von H30 und y98 durch Einschalten des Befehls LE wirksam. Bei ausgeschaltetem LE sind diese Einstellungen unwirksam, sodass sowohl Frequenzsollwerte als auch Betriebsbefehle für die Steuerung wirksam sind, die am Umrichter selbst eingegeben werden. (Parameter E01 bis E05, Wert = 24)  
Die Nichtzuweisung von LE ist funktionsidentisch mit der Einschaltung von LE.

H42, H43, H48	<b>Kapazität des Zwischenkreiskondensators, Gesamtbetriebsdauer des Kühllüfters</b> <b>Gesamtbetriebsdauer von Kondensatoren auf Platinen</b>  <b>Zugehörige Parameter: H47 Anfangswert des Zwischenkreiskondensators</b> <b>H98 Schutz-/Wartungsfunktionen</b>
------------------	---

■ **Lebensdauervorhersage**

Der Umrichter verfügt über eine Funktion zur Lebensdauervorhersage für einige Bauteile. Dazu wird die Entladezeit gemessen oder die Zeitspanne, in der Spannung anliegt usw. Mit dieser Funktion können Sie den aktuellen Lebensdauerstatus in der LED-Anzeige ablesen und beurteilen, ob diese Teile sich dem Ende ihrer Lebensdauer nähern. Die Lebensdauervorhersage kann auch Frühwarnungen ausgeben, wenn der Lebensdauer-Alarm-Befehl LIFE durch einen der Parameter E20, E21 oder E27 einer der Digitalausgangsklemmen zugewiesen ist.

Die vorhergesagten Werte sollten nur als Richtlinie dienen, da die tatsächliche Lebensdauer von der Umgebungstemperatur und anderen Nutzungsbedingungen abhängig ist.

Objekt der Lebensdauer-vorhersage	Vorhersagefunktion	Lebensende-Kriterien	Vorhersagezeitpunkt	LED-Anzeige
Zwischenkreis-kondensator	<u>Berechnung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators</u>  Misst die Entladezeit des Zwischenkreiskondensators, wenn die Netzspannung ausgeschaltet ist, und berechnet die Kapazität.	85 % des Anfangswertes vor dem Versand oder weniger (Siehe „[ 1 ] Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators im Vergleich zum Anfangswert vor dem Versand“ auf Seite 171.)	Bei regelmäßigen Kontrollen H98, Bit 3 = 0	5_05 (Kapazität)
		85 % der Referenzkapazität unter normalen Betriebsbedingungen am Standort des Benutzers oder weniger (Siehe „[ 2 ] Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators unter normalen Betriebsbedingungen bei ausgeschalteter Spannungsversorgung“ auf Seite 172.)	Im Normalbetrieb H98, Bit 3 = 1	5_05 (Kapazität)
	<u>Einschaltdauer-Messung für den Zwischenkreiskondensator</u>  Misst die Zeitdauer, während der Spannung am Zwischenkreiskondensator anliegt, und korrigiert sie gemäß der oben gemessenen Kapazität.	Über 87.600 Stunden (10 Jahre) (ND-Modus: 61.320 Stunden (7 Jahre))	Im Normalbetrieb	5_26 (Vergangene Zeit) 5_27 (verbleibende Stunden)
Elektrolyt-kondensatoren auf Steuer-platine	Misst die Zeitdauer, während der Spannung an den Kondensatoren anliegt, und korrigiert sie gemäß der Umgebungstemperatur.	Über 87.600 Stunden (10 Jahre) (ND-Modus: 61.320 Stunden (7 Jahre))	Im Normalbetrieb	5_06 (Gesamt-betriebsdauer)
Lüfter	Misst die Betriebsdauer der Kühllüfter.	Über 87.600 Stunden (10 Jahre) (ND-Modus: 61.320 Stunden (7 Jahre))	Im Normalbetrieb	5_07 (Gesamt-betriebsdauer)

### ■ Kapazität des Zwischenkreiskondensators (H42)

#### Berechnung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators

- Die Entladezeit des Zwischenkreiskondensators ist stark von den internen Lastbedingungen des Umrichters abhängig (z. B. angebrachte Optionen oder Einschaltzustand digitaler E/A-Signale). Weichen die tatsächlichen Lastbedingungen so stark von denen ab, bei denen die Anfangs-/Referenzkapazität gemessen wurde, dass das Messergebnis nicht die erforderliche Genauigkeit aufweist, führt der Umrichter keine Messung durch.
- Die Bedingungen der Kapazitätsmessung vor dem Versand sind äußerst strikt, z. B. müssen alle Eingangsklemmen abgeschaltet sein, um die Last zu stabilisieren und die Kapazität genau messen zu können. Diese Bedingungen weichen somit in fast allen Fällen von den tatsächlichen Betriebsbedingungen ab. Sind die tatsächlichen Betriebsbedingungen die gleichen wie vor dem Versand, wird beim Abschalten der Umrichterversorgung automatisch die Entladezeit gemessen; sind sie nicht gleich, erfolgt jedoch keine automatische Messung. Um sie durchzuführen, setzen Sie diese Bedingungen zurück auf die Werkseinstellungen und schalten Sie den Umrichter aus. Zum Messverfahren lesen Sie „[ 1 ] Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators im Vergleich zum Anfangswert vor dem Versand“ auf Seite 171.

Um die Kapazität des Zwischenkreiskondensators unter normalen Betriebsbedingungen bei ausgeschalteter Spannungsversorgung zu messen, müssen die Lastbedingungen für den normalen Betrieb hergestellt und die Referenzkapazität (Anfangswert) gemessen werden, wenn der Umrichter eingeführt wird. Das Verfahren zur Einstellung der Referenzkapazität ist unter „[ 2 ] Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators unter normalen Betriebsbedingungen bei ausgeschalteter Spannungsversorgung“ auf Seite 172 beschrieben. Bei Durchführung des Einstellverfahrens werden automatisch die Messbedingungen des Zwischenkreiskondensators erfasst und gespeichert.

Wird Bit 3 der H98-Werte auf 0 eingestellt, wird als Vergleichswert für die Messung der vor dem Versand gemessene Anfangswert wiederhergestellt.



Verwendet der Umrichter einen Hilfssteuerspannungseingang, variieren die Lastbedingungen stark, sodass die Entladezeit nicht genau gemessen werden kann. In diesem Fall kann die Messung der Entladezeit mit dem Parameter H98 (Bit 4 = 0) deaktiviert werden, um eine unbeabsichtigte Messung zu verhindern. (Einzelheiten finden Sie bei H98.)

#### Einschaltdauer-Messung für den Zwischenkreiskondensator

- In einem Maschinensystem, in dem die Spannungsversorgung des Umrichters selten abgeschaltet wird, misst der Umrichter die Entladezeit nicht. Für solche Umrichter steht die Einschaltdauer-Messung zur Verfügung. Bei einer Kapazitätsmessung korrigiert der Umrichter die Einschaltdauer gemäß der gemessenen Kapazität. Das Ergebnis der Einschaltdauer-Messung kann als „Vergangene Zeit“ und „Verbleibende Zeit“ vor Ende der Lebensdauer angezeigt werden.

## [ 1 ] Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators im Vergleich zum Anfangswert vor dem Versand

Ist Bit 3 der H98-Werte 0, wird mit dem unten beschriebenen Messverfahren die Kapazität des Zwischenkreiskondensators im Vergleich zum Anfangswert vor dem Versand bei ausgeschalteter Spannungsversorgung gemessen. Das Messergebnis kann auf dem Bedienteil als Anteil (%) des Anfangswertes angezeigt werden.

----- Verfahren zur Messung der Kapazität -----

- 1) Um die Gültigkeit der Vergleichsmessung zu gewährleisten, versetzen Sie den Umrichter in den Zustand vor dem Versand zurück.
  - Entfernen Sie die Optionskarte (falls bereits verwendet) aus dem Umrichter.
  - Falls ein anderer Umrichter über den Zwischenkreis an die Klemmen P(+) und N(-) des Hauptstromkreises angeschlossen ist, entfernen Sie diese Leitungen. (Eine gegebenenfalls vorhandene Zwischenkreisdrossel müssen Sie nicht entfernen.)
  - Entfernen Sie die Versorgungskabel für den Hilfsspannungseingang des Steuerkreises (R0, T0).
  - Wenn das Standard-Bedienteil nach dem Kauf durch das Multifunktionsbedienteil (TP-A1-E2C) ersetzt wurde, schließen Sie wieder das ursprüngliche Standard-Bedienteil an.
  - Schalten Sie alle Digitaleingangssignale aus, die an die Klemmen [FWD], [REV] und [X1] bis [X5] des Steuerkreises geleitet werden.
  - Wenn an Klemme [13] ein Potentiometer angeschlossen ist, entfernen Sie dieses.
  - Wenn an Klemme [PLC] ein externes Gerät angeschlossen ist, entfernen Sie dieses.
  - Stellen Sie sicher, dass die Transistorausgangssignale [Y1] und [Y2] und die Relaisausgangssignale ([30A/B/C]) nicht eingeschaltet werden.
  - Deaktivieren Sie die RS-485- und die integrierte CAN-Kommunikationsverbindung.



Ist für den Transistorausgang und Relaisausgangssignale negative Logik angegeben, gelten diese als eingeschaltet, wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist. Geben Sie dafür positive Logik an.

- Halten Sie die Umgebungstemperatur im Bereich von  $25 \pm 10$  °C.
- 2) Schalten Sie den Hauptstromkreis ein.
  - 3) Stellen Sie sicher, dass sich der Kühllüfter dreht und der Umrichter im gestoppten Zustand befindet.
  - 4) Schalten Sie den Hauptstromkreis aus.
  - 5) Der Umrichter startet automatisch die Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators. Prüfen Sie, ob in der LED-Anzeige „ . . . . “ erscheint.



Wenn „ . . . . “ nicht in der LED-Anzeige erscheint, beginnt die Messung nicht. Überprüfen Sie die unter 1) aufgeführten Bedingungen.

- 6) Nachdem „ . . . . “ in der LED-Anzeige verschwunden ist, schalten Sie den Hauptstromkreis wieder ein.
- 7) Wählen Sie im Programmiermodus Menü 5 „Wartung“, und notieren Sie sich den Messwert (relative Kapazität (%) des Zwischenkreiskondensators).

-----

**[ 2 ] Messung der Kapazität des Zwischenkreiskondensators unter normalen Betriebsbedingungen bei ausgeschalteter Spannungsversorgung**

Wenn Bit 3 von H98 auf den Wert „1“ gesetzt ist, misst der Umrichter automatisch die Kapazität des Zwischenkreiskondensators unter normalen Betriebsbedingungen bei ausgeschalteter Spannungsversorgung. Für diese Messung müssen die Lastbedingungen für den normalen Betrieb eingerichtet werden. Die Referenzkapazität muss mithilfe des unten beschriebenen Einrichtungsverfahrens gemessen werden, wenn der Umrichter den regulären Betrieb aufnimmt.

Parameter	Bezeichnung	Werte
H42	Kapazität des Zwischenkreiskondensators	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazität des Zwischenkreiskondensators (Messwert)</li> <li>• Start des Messmodus für die Anfangskapazität unter normalen Betriebsbedingungen (0000)</li> <li>• Messung fehlgeschlagen (0001)</li> </ul>
H47	Anfangswert des Zwischenkreiskondensators	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfangswert des Zwischenkreiskondensators (Messwert)</li> <li>• Start des Messmodus für die Anfangskapazität unter normalen Betriebsbedingungen (0000)</li> <li>• Messung fehlgeschlagen (0001)</li> </ul>

Löschen oder ändern Sie die Werte von H42 und H47 beim Austausch von Bauteilen. Einzelheiten hierzu finden Sie in den Wartungsunterlagen.

-----Verfahren zur Einstellung der Referenzkapazität-----

- 1) Stellen Sie Parameter H98 (Schutz-/Wartungsfunktion) ein, um dem Benutzer die Angabe der Beurteilungskriterien für die Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators zu ermöglichen (Bit 3 = 1) (siehe Parameter H98).
- 2) Schalten Sie alle Betriebsbefehle aus.
- 3) Bereiten Sie den Umrichter auf das Ausschalten unter normalen Betriebsbedingungen vor.
- 4) Stellen Sie die beiden Parameter H42 (Kapazität des Zwischenkreiskondensators) und H47 (Anfangswert des Zwischenkreiskondensators) auf „0000“ ein.
- 5) Schalten Sie den Umrichter aus, und die folgenden Abläufe werden automatisch durchgeführt.  
 Der Umrichter misst die Entladezeit des Zwischenkreiskondensators und speichert das Ergebnis in Parameter H47 (Anfangswert des Zwischenkreiskondensators).  
 Die Bedingungen, unter denen die Messung durchgeführt wurde, werden automatisch erfasst und gespeichert.  
 Während der Messung erscheint „ . . . . “ in der LED-Anzeige.
- 6) Schalten Sie den Umrichter wieder ein.  
 Vergewissern Sie sich, dass H42 (Kapazität des Zwischenkreiskondensators) und H47 (Anfangswert des Zwischenkreiskondensators) die richtigen Werte enthalten. Wechseln Sie zu Menü 5 „Wartung“, und vergewissern Sie sich, dass die relative Kapazität (Anteil an der vollen Kapazität) 100 % beträgt.

 Wenn die Messung fehlgeschlagen ist, wird in H42 und H47 „0001“ eingegeben. Beseitigen Sie den für das Messversagen ausschlaggebenden Faktor, und führen Sie die Messung erneut durch.

Anschließend misst der Umrichter jedes Mal, wenn er ausgeschaltet wird, automatisch die Entladezeit des Zwischenkreiskondensators, wenn die obigen Bedingungen erfüllt sind. Überprüfen Sie regelmäßig die relative Kapazität des Zwischenkreiskondensators (%) im Programmiermodus in Menü 5 „Wartung“.

 Bei den oben angegebenen Bedingungen besteht die Tendenz zu großen Messfehlern. Wenn in diesem Modus ein Lebensdauer-Alarm auftritt, stellen Sie H98 (Schutz-/Wartungsfunktionen) zurück auf die Standardeinstellung (Bit 3 (Schwellenwert zur Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators auswählen) = 0), und führen Sie die Messung unter den Bedingungen vor dem Versand durch.

■ **Gesamtbetriebsdauer von Kondensatoren auf Platinen (H48)**

Parameter	Bezeichnung	Werte
H48	Gesamtbetriebsdauer von Kondensatoren auf Platinen	Zeigt die Gesamtbetriebsdauer des Kondensators auf der Platine in Einheiten von 10 Stunden an. • Wertebereich: 0 bis 9999 (0 bis 99990 Stunden)

Beim Austausch von Kondensatoren auf Platinen müssen Sie die Werte von H48 löschen oder ändern. Einzelheiten hierzu finden Sie in den Wartungsunterlagen.

■ **Gesamtbetriebsdauer des Kühllüfters (H43)**

Parameter	Bezeichnung	Werte
H43	Gesamtbetriebsdauer des Kühllüfters	Zeigt die Gesamtbetriebsdauer des Kühllüfters in Einheiten von 10 Stunden an. • Wertebereich: 0 bis 9999 (0 bis 99990 Stunden)

Beim Austausch des Kühllüfters müssen Sie die Werte von H48 löschen oder ändern. Einzelheiten hierzu finden Sie in den Wartungsunterlagen.

<b>H44</b>	<b>Zähler Startvorgänge für Motor 1</b>
------------	---

Mit H44 wird die Anzahl der Umrichter-Startvorgänge gezählt und im Hexadezimalformat angezeigt. Überprüfen Sie die auf dem Wartungsbildschirm des Bedienteils angezeigte Anzahl, und verwenden Sie sie als Richtlinie für die Wartungsplanung von Bauteilen wie zum Beispiel Riemen. Um den Zähler, zum Beispiel nach dem Austausch eines Riemens, zurückzusetzen, stellen Sie den Wert für H44 auf „0000“ ein,

<b>H45</b>	<b>Testalarm</b>	<b>Zugehörige Parameter: H97 (Alarmdaten löschen)</b>
------------	------------------	---

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 ein Alarm ALM (für jeden Alarm) ausgegeben (wenn dieser über einen der Parameter E20, E21 und E27 einer Digitalausgangsklemme zugewiesen wurde).

Um Zugang zu den Werten für H45 zu erhalten, müssen die Tasten + gleichzeitig betätigt werden. Danach werden die Werte für H45 automatisch auf „0“ gesetzt, sodass Sie den Alarm zurücksetzen können.

Der Umrichter speichert die Testalarm-Werte, wie es bei anderen Alarmen der Fall ist, die während des Umrichterbetriebs auftreten können, sodass Sie den Status des Testalarms überprüfen können.

Mit H97 können Sie die Testalarm-Werte löschen. (Um Zugang zu den Werten für H97 zu erhalten, müssen die Tasten + gleichzeitig betätigt werden.) Die Werte von H97 werden nach dem Löschen der Alarmdaten automatisch auf „0“ zurückgesetzt.

Ein Testalarm kann auch ausgegeben werden, indem Sie die Tasten + auf dem Bedienteil mindestens 5 Sekunden lang gleichzeitig drücken.

<b>H46</b>	<b>Startmodus (Synchronisations-Verzögerungszeit 2)</b>	<b>(siehe H09)</b>
------------	---	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von H09.

<b>H47, H48</b>	<b>Anfangskapazität des Zwischenkreiskondensators, Gesamtbetriebsdauer von Kondensatoren auf Platinen</b>	<b>(siehe H42)</b>
-----------------	---	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von H42.

<b>H49</b>	<b>Startmodus (Synchronisations-Verzögerungszeit 1)</b>	<b>(siehe H09)</b>
------------	---	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von H09.

<b>H50, H51 H52, H53</b>	<b>Nichtlineare U/f-Kennlinie 1 (Frequenz und Spannung) Nichtlineare U/f-Kennlinie 2 (Frequenz und Spannung)</b>	<b>(siehe F04)</b>
------------------------------	--	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F04.

<b>H54, H55 H56 H57 bis H60</b>	<b>Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (Jog-Betrieb) Verzögerungszeit für Zwangsstopp 1./2. S-Kurve Beschleunigungs-/Verzögerungsbereich</b>	<b>(siehe F07)</b>
---	--	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F07.

<b>H61</b>	<b>UP/DOWN-Steuerung (Einstellung der Anfangsfrequenz)</b>	<b>(siehe F01)</b>
------------	--	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F01.

<b>H63</b>	<b>Untervwertbegrenzer (Modus-Auswahl)</b>	<b>(siehe F15)</b>
------------	--	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F15.

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

H64 gibt den unteren Grenzwert der Frequenz an, die zu verwenden ist, wenn Strombegrenzer, Drehmomentbegrenzer oder Überlastvermeidung aktiviert sind. Normalerweise muss der untere Grenzwert der Frequenz nicht geändert werden.

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

<b>H65, H66</b>	<b>Nichtlineare U/f-Kennlinie 3 (Frequenz und Spannung)</b>	<b>(siehe F04)</b>
-----------------	---	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F04.

<b>H68</b>	<b>Schlupfkompensation 1 (Betriebsbedingungen)</b>	<b>(siehe F42)</b>
------------	--	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F42.

<b>H69</b>	<b>Automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) (Modus-Auswahl)</b> <b>Zugehörige Parameter: H76 (Drehmomentbegrenzer) (Grenzwert des Frequenzanstiegs beim Bremsen)</b>
------------	---

Mit diesem Parameter aktivieren Sie die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control). Bei einem Umrichter ohne PWM-Wandler oder Bremseinheit tritt eine Alarm-Abschaltung wegen Überspannung auf, wenn die rückgewonnene Energie höher als die Bremsleistung des Umrichters ist. Durch Einschalten des Digitaleingangs AR-CCL wird die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) deaktiviert. (📖 Parameter E01 bis E05, Wert = 82)

Wenn die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) ausgewählt ist, wird die Ausgangsfrequenz so geregelt, dass die regenerative Energie zur Vermeidung einer Überspannungsabschaltung unterdrückt wird.

H69	Funktion		AR-CCL
	Regelungsmodus	Zwangsstopp, wenn die Verzögerungszeit das Dreifache der angegebenen Verzögerungszeit überschreitet	
0	Automatische Verzögerung deaktivieren	—	AUS
2	Drehmomentbegrenzungsregelung	Aktivieren	AUS
3	Zwischenkreisspannungsregelung	Aktivieren	AUS
4	Drehmomentbegrenzungsregelung	Deaktivieren	AUS
5	Zwischenkreisspannungsregelung	Deaktivieren	AUS
—	Automatische Verzögerung deaktivieren	—	EIN

Der FRENIC-Ace ist mit zwei Regelmodi ausgerüstet: Drehmomentbegrenzer- und Zwischenkreisspannungsregelung. Machen Sie sich mit den Merkmalen der entsprechenden Modi vertraut, und wählen Sie dann den geeigneten.

Regelungsmodus	Regelungsfunktion	Betriebsmodus	Eigenschaften
Drehmomentbegrenzer (H69 = 2, 4)	Regelt die Ausgangsfrequenz, sodass das Bremsmoment bei „0“ gehalten wird.	Ist bei der Beschleunigung, während des Betriebs mit konstanter Drehzahl und bei der Verzögerung aktiviert.	Zeichnet sich durch gutes Ansprechverhalten aus und macht den Umrichter weniger anfällig für Überspannungsabschaltungen unter Stoßbelastung.
Zwischenkreisspannungsregelung (H69 = 3, 5)	Regelt die Ausgangsfrequenz, um die Zwischenkreisspannung zu senken, wenn sie den Grenzwert überschreitet.	Ist nur bei der Beschleunigung aktiviert und während des Betriebs mit konstanter Drehzahl deaktiviert.	Die regenerative Leistung des Umrichters wird maximal ausgenutzt. Die Verzögerungszeit ist kürzer als bei der Drehmomentbegrenzung.

■ **Drehmomentbegrenzer (Grenzwert des Frequenzanstiegs beim Bremsen) (H76)**

- Wertebereich: 0,0 bis 500,0 (Hz)

Mit Drehmomentbegrenzer erhöht der Umrichter die Ausgangsfrequenz, um das Abtriebsmoment zu begrenzen. Die übermäßige Erhöhung der Ausgangsfrequenz kann eine Gefahr darstellen. Deshalb ist für den Frequenzanstieg beim Bremsen ein Grenzwert vorgesehen (H76). Dieser verhindert, dass die Ausgangsfrequenz über den Wert von „Frequenzsollwert + H76“ ansteigt. Bei Erreichen des Grenzwertes ist die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) eingeschränkt, und es kann aufgrund von Überspannung zu einer Abschaltung kommen. Die Erhöhung des Grenzwertes für den Frequenzanstieg beim Bremsen verbessert die Leistung der automatischen Verzögerung (Anti-regenerative Control).

Wenn ein Betriebsbefehl ausgeschaltet wird, bewirkt die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) eine Frequenzerhöhung, und der Betrieb kann (je nach Lastbedingungen) möglicherweise nicht angehalten werden. Zur Sicherheit ist eine Funktion vorgesehen, bei der die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) zwangsweise deaktiviert wird, wenn die tatsächliche Verzögerungszeit das Dreifache der derzeit eingestellten Verzögerungszeit erreicht. Der Betrieb wird dann zwangsweise gestoppt. Die Funktion kann durch die Einstellung von H69 aktiviert/deaktiviert werden.



- Die Verzögerungszeit kann automatisch durch die Anti-regenerative Control erhöht werden.
- Deaktivieren Sie die Anti-regenerative Control, wenn eine Bremseinheit angeschlossen ist. Andernfalls kann die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) gleichzeitig mit dem Betrieb der Bremseinheit aktiviert werden. Dies bewirkt eine Verzögerungszeit, die von der vorgegebenen Einstellung abweicht.
- Eine zu kurze Verzögerungszeit führt dazu, dass die Zwischenkreisspannung des Umrichters zu schnell ansteigt, sodass die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) nicht funktionsfähig ist. In diesem Fall geben Sie eine längere Verzögerungszeit an.

<b>H70</b>	<b>Überlastvermeidung</b>
------------	---------------------------

Gibt an, in welchem Maße die Ausgangsfrequenz abnimmt, um eine Überlast zu vermeiden. Die Ausgangsfrequenz des Umrichters wird verringert, um eine Abschaltung (Alarm oder ) aufgrund einer Überhitzung des Kühlkörpers oder einer Überlastung zu verhindern. Diese Funktion wird in Systemen eingesetzt, in denen die Last bei Verringerung der Ausgangsfrequenz abnimmt (z. B. bei einer Pumpe) und in denen der Betrieb aufrecht erhalten werden muss.

Werte für H70	Funktion
0,00	Verwendet die derzeit ausgewählte Verzögerungszeit (F08, E11, E13, E15 usw.).
0,01 bis 100,0	Bremst den Motor mit einer Verzögerungsrate von 0,01 bis 100,0 (Hz/s).
999	Überlastvermeidung ausschalten

■ **Überlastvermeidung – „OLP“ (E20, E21 und E27, Wert = 36)**

Gibt das Signal OLP aus, die während der Überlastvermeidung aktiviert wird. Es soll darüber informieren, dass die Überlastvermeidung aktiviert ist und die Ausgangsfrequenz verändert wurde.



In einem System, in dem die Last selbst bei verringerter Ausgangsfrequenz nicht abnimmt, ist keinerlei Wirkung zu erwarten. Verwenden Sie dann diese Funktion nicht.

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

Mit diesem Parameter wird die Regelung der Starkbremsung aktiviert.

Falls die während der Verzögerung des Motors erzeugte und zum Umrichter zurückgeführte regenerative Energie höher als die Bremsleistung des Umrichters ist, tritt eine Alarm-Abschaltung aufgrund von Überspannung auf. Wenn Regelung der Starkbremsung aktiviert ist, werden bei der Motorverzögerung Motorverlust und Verzögerungsmoment erhöht.

Werte für H71	Funktion
0	Deaktivieren
1	Aktion



Diese Funktion unterdrückt das Drehmoment während der Verzögerung. Bei angewandter Bremslast hat sie keine Auswirkungen. Wenn bei der Drehmomentbegrenzung die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) (H69 = 2, 4) aktiviert ist, sind die Verzögerungseigenschaften deaktiviert.

<b>H72</b>	<b>Erkennung eines Ausfalls der Netzspannungsversorgung (Modus-Auswahl)</b>
------------	---

Diese Funktion überwacht die Netzspannungsversorgung des Umrichters um sicherzustellen, dass die Eingangsspannung des Hauptstromkreises anliegt. Ist dies nicht der Fall, wird verhindert, dass der Umrichter seinen Betrieb aufnimmt.

Verfügbar in FRN0088E2■-2□/FRN0059E2■-4□ oder höher.

Werte für H72	Funktion
0	Deaktiviert die Ausfallerkennung am Hauptstromkreis
1	Aktiviert die Ausfallerkennung am Hauptstromkreis

Wenn die Spannungsversorgung über einen PWM-Wandler oder Zwischenkreis erfolgt, liegt keine Wechselfrequenz an. Ist in diesem Fall der Wert für H72 auf „1“ gesetzt, funktioniert der Umrichter nicht. Ändern Sie dann den Wert für H72 auf „0“.



Wenn Sie eine einphasige Spannungsversorgung verwenden, informieren Sie sich bei Ihrem Fuji Electric-Vertreter.

H74	Drehmomentbegrenzer (Regelgröße)
-----	----------------------------------

Siehe F40, F41.

H76	Drehmomentbegrenzer (Bremsung) (Grenzwert des Frequenzanstiegs für Bremsung) (siehe H69)
-----	--

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von H69.

H77	Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators (verbleibende Zeit)
-----	---

Zeigt in 10-Stunden-Einheiten an, wie viel Zeit verbleibt, bis die Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators abgelaufen ist. Wenn eine Platine erneuert wird, übertragen Sie die Lebensdauer-Werte des Zwischenkreiskondensators auf die neue Platine.

- Wertebereich: 0 bis 8760 (in Einheiten von 10 Stunden, 0 bis 87.600 Stunden)

H78 H94	Wartungsintervall (M1) Gesamtbetriebsdauer des Motors 1
------------	--

Hier geben Sie das Wartungsintervall (M1) in Stunden an (H78).  
Angabe in Einheiten von 10 Stunden. Bis zu 9999 × 10 Stunden können angegeben werden.

- Wertebereich: 0 (deaktivieren), 1 bis 9999 (in Einheiten von 10 Stunden)

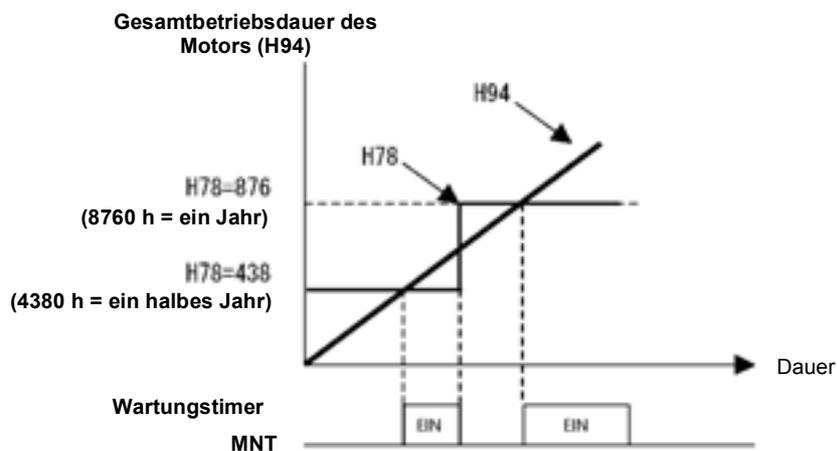
■ **Wartungstimer-Zähler – MNT (E20, E21 und E27, Wert = 84)**

Erreicht die Gesamtbetriebsdauer des Motors 1 (H94) den durch das Wartungsintervall (H78) angegebenen Wert, gibt der Umrichter das Wartungstimer-Signal MNT aus.

■ **Gesamtbetriebsdauer des Motors 1 (H94)**

Die Gesamtbetriebsdauer des Motors kann mithilfe des Bedienteils angezeigt werden. Sie ist für die Verwaltung und Wartung des mechanischen Systems nützlich. Wenn Sie eine beliebige Zeitdauer für die Gesamtbetriebsdauer des Motors 1 (H94) festlegen, kann für die Gesamtbetriebsdauer des Motors ein beliebiger Wert angegeben werden. Der Wert kann durch den Anfangswert ersetzt und als Richtlinie für den Austausch von Maschinenteilen oder Umrichter verwendet werden. Wird „0“ eingestellt, kann die Gesamtbetriebsdauer des Motors rückgesetzt werden.

<Für halbjährliche Wartung>



Ist das Wartungsintervall erreicht, stellen Sie mit H78 einen neuen Wert ein, 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.

■ **Betriebsdauer des mit Netzstrom betriebenen Motors 1, 2 zählen – CRUN-M1, 2 (E01 bis E05, Werte = 72, 73)**

Selbst wenn ein Motor mit Netzstrom statt über den Umrichter angetrieben wird, kann die Gesamtbetriebsdauer des Motors 1, 2 (H94, A51) gezählt werden. Dazu wird der EIN/AUS-Zustand des Hilfskontakts am Magnetschütz zum Schalten der Netzspannung erfasst.



Überprüfen Sie die Gesamtbetriebsdauer des Motors auf dem Bedienteil mit  $\overline{5.23}$  im Menü 5 „Wartung“.

<b>H79</b>	<b>Voreingestellter Startvorgangszähler für Wartung (M1)</b>
	<b>Zugehörige Parameter: H44 Zähler Startvorgänge für Motor 1</b>

H79 gibt die Anzahl der Startvorgänge des Umrichters zur Festlegung des Zeitpunkts der nächsten Wartung an, z. B. für einen Riemenwechsel.

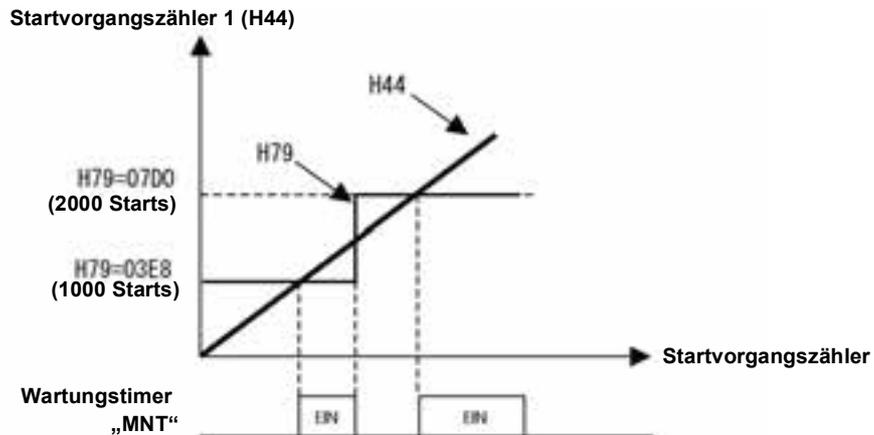
Stellen Sie die Werte für H79 und H44 im Hexadezimalformat ein. Die maximale Einstellung ist 65.535 (FFFF im Hexadezimalformat).

- Wertebereich: AUS (deaktivieren), 0001 bis FFFF (Hexadezimalformat)

■ **Wartungstimer-Zähler – „MNT“ (E20, E21 und E27, Wert = 84)**

Wenn der „Zähler Startvorgänge für Motor 1“ (H44) die durch H79 (Voreingestellter Startvorgangszähler für Wartung (M1)) angegebene Anzahl erreicht, gibt der Umrichter das Wartungstimer-Signal MNT aus (wenn es mit einem der Parameter E20 bis E24 und E27 einer Digital клемme zugewiesen wurde). Das Signal soll den Benutzer darüber informieren, dass die Maschine gewartet werden muss.

< Wartung alle 1.000 Startvorgänge >



Erreicht der Startvorgangszähler den angegebenen Wert, stellen Sie mit H79 einen neuen Wert für die nächste Wartung ein, und drücken Sie die Taste  $\overline{5.23}$ , um das Ausgangssignal zurückzusetzen und erneut mit der Zählung zu beginnen.

Diese Funktion wird ausschließlich auf den ersten Motor angewandt.

<b>H80</b>	<b>Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsstromschwankungen für Motor 1</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 1,00

<b>H81, H82</b>	<b>Leichter Alarm Auswahl 1 und 2</b>
-----------------	---------------------------------------

Erkennt der Umrichter einen geringfügig anomalen Zustand („leichter Alarm“), kann der laufende Betrieb ohne Alarm-Abschaltung fortgeführt werden. In der LED-Anzeige erscheint „leichter Alarm“ *L-FL*. Zusätzlich zur Anzeige von „I-al“ blinkt am Umrichter die LED *BEDIENTEILSTEUERUNG*. Die Parameter H81 und H82 geben an, welche Alarme als „leichter Alarm“ einzustufen sind.

In der nachfolgenden Tabelle sind die als „leichter Alarm“ wählbaren Alarme aufgeführt.

Code	Bezeichnung	Beschreibung
<i>OH1</i>	Überhitzung des Kühlkörpers	Die Kühlkörpertemperatur hat den Auslösepegel erreicht.
<i>OH2</i>	Störung externe Komponente (Externes Störungssignal)	Ein Fehler, der in Peripheriegeräten aufgetreten ist, hat das Signal für externe Alarme THR eingeschaltet.
<i>OH3</i>	Überhitzung des Umrichters	Die Temperatur im Umrichter ist anormal angestiegen.
<i>dbH</i>	Bremswiderstand überhitzt	Die geschätzte Temperatur der Spule im Bremswiderstand überschreitet den zulässigen Wert.
<i>OL1 bis OL2</i>	Überlast von Motor 1 bis 2	Die mit dem Umrichter-Ausgangsstrom errechnete Motortemperatur hat den Auslösepegel erreicht.
<i>Er4</i>	Fehler der Optionskommunikation	Kommunikationsfehler zwischen dem Umrichter und einer Option.
<i>Er5</i>	Fehler bei Option	Eine Option hat festgestellt, dass ein Fehler aufgetreten ist.
<i>Er6</i>	Fehler bei der eingebauten CAN-Kommunikationsverbindung	In der eingebauten CAN-Kommunikationsverbindung wurde ein Fehler erzeugt
<i>Er8</i> <i>ErP</i>	RS-485-Kommunikationsfehler (COM-Anschluss 1, 2)	RS-485-Kommunikationsfehler in COM-Anschluss 1 oder 2
<i>CoF</i>	Leitungsdefekt PID-Rückführung	Die Signalleitung/en der PID-Rückführung ist/sind beschädigt.
<i>FAL</i>	DC-Lüfter ausgefallen	Der DC-Lüfter für die Luftzirkulation im Umrichter ist ausgefallen
<i>OL</i>	Motorüberlast-Frühwarnung	Frühwarnung vor einer Motorüberlast
<i>OH</i>	Frühwarnung für Überhitzung des Kühlkörpers	Frühwarnung vor einer Alarm-Abschaltung wegen Überhitzung des Kühlkörpers
<i>LIF</i>	Lebensdauer-Alarm	Es wurde festgestellt, dass die Lebensdauer eines der Kondensatoren (Zwischenkreiskondensatoren und Elektrolytkondensatoren auf den Platinen) oder des Kühllüfters abgelaufen ist. Oder der DC-Lüfter für die Luftzirkulation im Umrichter ist ausgefallen.
<i>rEF</i>	Sollwertesignalausfall	Die analoge Frequenzeinstellung wurde verloren.
<i>Pid</i>	Alarm unter PID-Regelung	Warnung mit Bezug auf die PID-Regelung (Absolutwertalarm oder Abweichungsalarm)
<i>UFL</i>	Geringes Abtriebsmoment erkannt	Das Abtriebsmoment fällt für den angegebenen Zeitraum unter den Schwellenwert für die Erkennung eines zu niedrigen Drehmoments.
<i>PFL</i>	PTC-Thermistor aktiviert	Der PTC-Thermistor am Motor hat eine zu hohe Temperatur erkannt.
<i>rFE</i>	Umrichter-Lebensdauer (Gesamtbetriebsdauer)	Die Gesamtbetriebsdauer des Motors hat den angegebenen Wert erreicht.
<i>cnf</i>	Umrichter-Lebensdauer (Anzahl der Startvorgänge)	Die Anzahl der Startvorgänge hat den angegebenen Stand erreicht.

Stellen Sie die Werte für die Auswahl „leichter Alarme“ im hexadezimalen Format ein. Einzelheiten zur Auswahl der Codes finden Sie auf der nächsten Seite.

- Wertebereich: 0000 bis FFFF (Hexadezimal-Format)

■ Auswahl der Faktoren für einen leichten Alarm

Um die Faktoren für leichte Alarme im Hexadezimalformat einzustellen und zu betrachten, wurde der Faktor für leichte Alarme wie in Tabelle 5.3-15 und Tabelle 5.3-16 aufgeführt einem der Bits 0 bis 15 zugewiesen. Stellen Sie das Bit, das dem gewünschten Faktor für leichte Alarme entspricht, auf „1“ ein. Tabelle 5.3-17 zeigt die Beziehung zwischen den Alarmfaktor-Zuordnungen und der LED-Anzeige.

Tabelle 5.3-18 zeigt die Konvertierung vom 4-Bit-Binär- zum Hexadezimal-Format.

Tabelle 5.3-15 Leichter Alarm Auswahl 1 (H81), Bit-Zuweisung auswählbarer Faktoren

Bit	Code	Werte	Bit	Code	Werte
15	<i>OH5</i>	Ladewiderstand überhitzt	7	—	—
14	<i>Er6</i>	Fehler bei der eingebauten CAN-Kommunikationsverbindung	6	<i>OL2</i>	Überlast von Motor 2
13	<i>Er7</i>	RS-485-Kommunikationsfehler (COM-Anschluss 2)	5	<i>OL1</i>	Überlast von Motor 1
12	<i>Er8</i>	RS-485-Kommunikationsfehler (COM-Anschluss 1)	4	<i>dbH</i>	Bremswiderstand überhitzt
11	<i>Er5</i>	Fehler bei Geräteoption	3	—	—
10	<i>Er4</i>	Fehler der Optionskommunikation	2	<i>OH3</i>	Überhitzung des Umrichters
9	—	—	1	<i>OH2</i>	Externer Alarm
8	—	—	0	<i>OH1</i>	Überhitzung des Kühlkörpers

Tabelle 5.3-16 Leichter Alarm Auswahl 2 (H82), Bit-Zuweisung auswählbarer Faktoren

Bit	Code	Werte	Bit	Code	Werte
15	—	—	7	<i>LIF</i>	Lebensdauer-Alarm
14	—	—	6	<i>OH</i>	Frühwarnung für Überhitzung des Kühlkörpers
13	<i>Er13</i>	Umrichter-Lebensdauer (Anzahl der Startvorgänge)	5	<i>OL</i>	Motorüberlast-Frühwarnung
12	<i>rFE</i>	Umrichter-Lebensdauer (Gesamtbetriebsdauer)	4	<i>FRL</i>	DC-Lüfter ausgefallen
11	<i>PFC</i>	PTC-Thermistor aktiviert	3	<i>LoF</i>	Leitungsdefekt PID-Rückführung
10	<i>UFL</i>	Geringes Abtriebsmoment erkannt	2	<i>Er2</i>	Positionierungsfehler
9	<i>Pid</i>	Alarm unter PID-Regelung	1	—	—
8	<i>rEF</i>	Sollwertesignalausfall	0	—	—

Tabelle 5.3-17 Anzeige des Faktors für leichte Alarme

(Beispiel) Die Faktoren für leichte Alarme „RS-485-Kommunikationsfehler (COM-Anschluss 2)“, „RS-485-Kommunikationsfehler (COM-Anschluss 1)“, „Kommunikationsfehler der Optionskarte“, „Überlast von Motor 1“ und „Überhitzung des Kühlkörpers“ werden durch H81 ausgewählt.

LED Nr.		LED 4				LED 3				LED 2				LED 1			
Bit		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Code		—	—	<i>Er7</i>	<i>Er8</i>	<i>Er5</i>	<i>Er4</i>	—	—	—	<i>OL2</i>	<i>OL1</i>	<i>dbH</i>	—	<i>OH3</i>	<i>OH2</i>	<i>OH1</i>
Beispielanzeige	Binär	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Hexadezimal * Siehe Tabelle 5.3-18	3				4				2				1			
	Hexadezimal in der LED- Anzeige	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">LED4</div> <div style="margin-right: 5px;">LED3</div> <div style="margin-right: 5px;">LED2</div> <div style="margin-right: 5px;">LED1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <span style="font-size: 2em; font-family: monospace;">3421</span> </div> </div>															

■ **Hexadezimalausdruck**

Eine 4-Bit-Binärzahl kann im Hexadezimalformat ausgedrückt werden (Hexadezimalstelle). Die nachfolgende Tabelle zeigt die Entsprechungen der beiden Notationen.

Tabelle 5.3-18 Binär-Hexadezimal-Konvertierung

Binär				Hexadezimal	Binär				Hexadezimal
0	0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	1	1	1	0	0	1	9
0	0	1	0	2	1	0	1	0	A
0	0	1	1	3	1	0	1	1	B
0	1	0	0	4	1	1	0	0	C
0	1	0	1	5	1	1	0	1	D
0	1	1	0	6	1	1	1	0	E
0	1	1	1	7	1	1	1	1	F



Wenn H26 = 1 (PTC (Der Umrichter schaltet sofort ab und zeigt **OH** an)), stoppt der Umrichter, wenn der PTC-Thermistor aktiviert ist. Dabei erfolgt keine Anzeige von I-al, kein Blinken der LED **BEDIENTEILSTEUERUNG** und keine Ausgabe des L-ALM-Signals – unabhängig von der Zuweisung von Bit 11 (PTC-Thermistor aktiviert) durch H82 (Leichter Alarm Auswahl 2).

■ **Leichter Alarm – „L-ALM“ (E20, E21 und E27, Wert = 98)**

Das Ausgangssignal L-ALM wird eingeschaltet, wenn ein leichter Alarm auftritt.

<b>H84, H85</b>	<b>Vorerregung (Anfangswert, Dauer)</b>
-----------------	---

Ein Motor erzeugt Drehmoment mit Magnetfluss und Drehmomentstrom. Verzögerungsglieder der ansteigenden Flanke des Magnetflusses bewirken, dass im Moment des Motorstarts nicht genügend Drehmoment erzeugt wird. Um auch im Moment des Motorstarts genug Drehmoment zu erhalten, aktivieren Sie mit H84 und H85 die Vorerregung, sodass vor dem Motorstart ein Magnetfluss hergestellt ist.

■ **Vorerregung (Anfangswert) (H84)**

H84 gibt die Forcing-Funktion für die Vorerregung an. Diese wird verwendet, um die Vorerregungsdauer zu verkürzen. Grundsätzlich braucht die Standardeinstellung nicht verändert zu werden. Erkennt der Umrichter, dass der Magnetfluss hergestellt ist, kehrt der Erregungswert auf 100 Prozent zurück.

- Wertebereich: 100 bis 400 (%) (Erregerstrom in Prozent)

■ **Vorerregung (Dauer) (H85)**

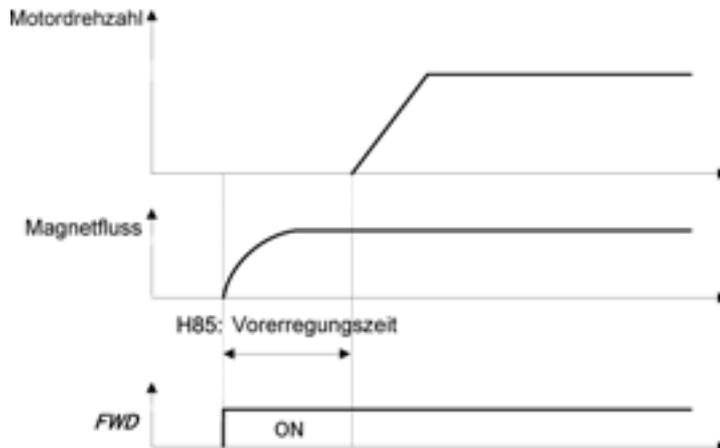
H85 gibt die Dauer der Vorerregung vor Aufnahme des Betriebs an.

- Wertebereich: 0,00 (deaktiviert), 0,01 bis 30,00 (s)

Wird ein Betriebsbefehl eingegeben, beginnt die Vorerregung.

Ist die durch H85 angegebene Vorerregungszeit verstrichen, geht der Umrichter davon aus, dass ein Magnetfluss hergestellt wurde, und beginnt mit der Beschleunigung.

Geben Sie den Wert für H85 so an, dass die Zeit zur Herstellung des Magnetflusses ausreicht. Der geeignete Wert für H85 ist von der Motorleistung abhängig. Verwenden Sie die Standardeinstellung von H13 als Richtlinie.

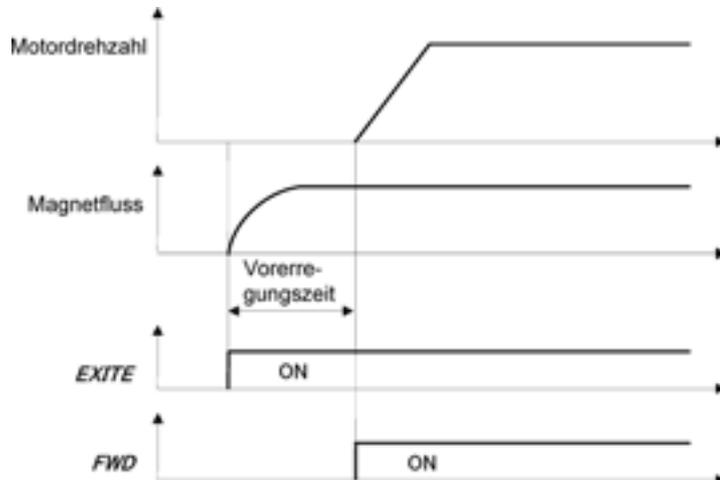


■ **Vorerregung -- EXITE (E01 bis E07, Wert = 32)**

Beim Einschalten dieses Signals beginnt die Vorerregung.

Nach Ablauf der Verzögerungszeit zur Herstellung des Magnetflusses wird ein Betriebsbefehl eingegeben. Durch Eingabe des Betriebsbefehls wird die Vorerregung beendet und mit der Beschleunigung begonnen.

Verwenden Sie eine externe Sequenz zur Steuerung der Zeit, die zur Herstellung des Magnetflusses erforderlich ist.



Unter U/f-Regelung (einschließlich autom. Drehmomentanhebung und Drehmoment-Vektor) ist die Vorerregung deaktiviert; verwenden Sie stattdessen die Gleichstrombremsung, oder behalten Sie die Startfrequenz bei.



Ein Übergangsphänomen, das auftreten kann, wenn die Verluste der Maschinen (Last) gering sind, kann dazu führen, dass sich der Motor während der Vorerregung dreht. Ist eine Drehung des Motors während der Vorerregung in Ihrem System nicht zulässig, installieren Sie eine mechanische Bremse oder einen anderen Mechanismus, um den Motor anzuhalten.

**⚠ WARNUNG**

Auch wenn der Motor durch die Vorerregung stoppt, liegt Spannung an den Ausgangsklemmen [U], [V] und [W] des Umrichters an.

**Stromschlaggefahr!**

<b>H89</b>	<b>Elektrothermischer Überlastschutz für den Motor – Speicherung von Werten</b>
------------	---

Wird der elektrothermische Überlastschutz für den Motor verwendet, kann angegeben werden, ob der Gesamtwert des Thermischen durch Ausschalten des Umrichters gelöscht oder der Wert nach dem Ausschalten beibehalten werden soll.

Werte für H89	Funktion
0	Der Gesamtwert des Thermischen wird durch Ausschalten des Umrichters gelöscht.
1	Der Gesamtwert des Thermischen wird nach dem Ausschalten des Umrichters beibehalten (Werkseinstellung).

<b>H86, H90</b>	<b>Reserviert für bestimmte Hersteller</b>
-----------------	--

H86 und H90 sind für bestimmte Hersteller reserviert. Soweit nicht anders angegeben, sollten Sie auf diese Parameter nicht zugreifen.

<b>H91</b>	<b>Erkennung von Leitungsdefekten in der PID-Rückführung</b>
------------	--

Mithilfe der Klemme [C1] (Funktion C1) (Stromeingang) für das PID-Rückführungssignal wird die Erkennung von Leitungsdefekten und die Ausgabe des entsprechenden Alarms ( $\overline{LOF}$ ) aktiviert. H91 gibt an, ob die Erkennung von Leitungsdefekten aktiviert ist, bzw. die Dauer der Erkennung. (Der Umrichter bewertet einen Eingangsstrom unter 2 mA an Klemme [C1] als Leitungsdefekt.)

Diese Funktion ist nur aktiv, wenn C40 auf 0 eingestellt ist.

- Wertebereich: 0,0 (Erkennung von Leitungsdefekten deaktivieren)
- 0,1 bis 60,0 s (Leitungsdefekt erkennen und innerhalb der Zeit einen  $\overline{LOF}$ -Alarm ausgeben)

<b>H92, H93</b>	<b>Betriebsfortsetzung bei kurzzeitigem Spannungsausfall (P, I)</b>	<b>(siehe F14)</b>
-----------------	---	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F14.

<b>H94</b>	<b>Gesamtbetriebsdauer des Motors 1</b>	<b>(siehe H78)</b>
------------	---	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von H78.

<b>H95</b>	<b>Gleichstrombremse (Bremsstromanstiegsmodus)</b>	<b>(siehe F20 bis F22)</b>
------------	--	----------------------------

Siehe die Beschreibungen von F20 bis F22.

<b>H96</b>	<b>Priorität der STOP-Taste/Startprüffunktion</b>
------------	---

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 Digitaleingangsklemmen oder über die RS-485-Kommunikationsverbindung führt die Betätigung der Taste dazu, dass der Umrichter den Motor verzögert und stoppt. Danach erscheint *ErS* in der LED-Anzeige.

■ **Startprüffunktion**

Aus Sicherheitsgründen prüft diese Funktion in den folgenden Situationen, ob ein Betriebsbefehl eingeschaltet wurde oder nicht. Bei einem eingeschalteten Betriebsbefehl startet der Umrichter nicht und blendet stattdessen den Alarmcode *ErS* in der LED-Anzeige ein.

- Wenn die Spannungsversorgung des Umrichters eingeschaltet wird
- Wenn die Taste gedrückt wird, um einen Alarmstatus zu löschen, oder wenn der Digitaleingangsklemmenbefehl RST („Alarm-Reset“) eingeschaltet ist
- Bei Umschaltung der Betriebsbefehlsquelle mithilfe eines Klemmenbefehls wie „LE“ („Kommunikationsverbindung über RS-485 oder Feldbus aktivieren“) oder „LOC“ („Lokale Bedienung (Bedienteil) auswählen“)

<b>H97</b>	<b>Alarmdaten löschen</b>	<b>Zugehörige Parameter: H45 Testalarm</b>
------------	---------------------------	--

H97 löscht die im Umrichter gespeicherten Alarmdaten („Alarm Historie“ und zugehörige Informationen).

Zum Löschen von Alarmdaten müssen die Tasten „ + “ gleichzeitig gedrückt werden.

Werte für H97	Funktion
0	Deaktivieren
1	Aktivieren (Wird „1“ eingestellt, werden die Alarmdaten gelöscht und die Einstellung kehrt zu „0“ zurück.)

H98

**Schutz-/Wartungsfunktion (Modus-Auswahl)**

H98 gibt an, ob folgende Funktionen durch Einstellen einer Bit-Kombination aktiviert oder deaktiviert werden sollen: Automatisches Verringern der Taktfrequenz, Schutz vor Verlust einer Eingangsphase, Schutz vor Verlust einer Ausgangsphase, Schwellenwert zur Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators, Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators, Erkennung eines DC-Lüfter-Ausfalls und Erkennung eines Bremstransistor-Fehlers.

**Automatisches Verringern der Taktfrequenz (Bit 0)**

Diese Funktion sollte bei kritischen Maschinen verwendet werden, bei denen es darauf ankommt, dass der Umrichter weiter läuft. Durch Aktivierung dieser Funktion wird die Taktfrequenz verringert, um eine Abschaltung (*OH 1*, *OH3* oder *OLU*) 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.

**Schutz vor Verlust einer Eingangsphase ( $L_{in}$ ) (Bit 1)**

Mit dieser Funktion wird die Spannungsunsymmetrie zwischen den Phasen und der Phasenverlust bei einer dreiphasigen Spannungsversorgung erkannt. Der Alarm  $L_{in}$  wird angezeigt, und der Umrichter wird gestoppt, wenn dieser Zustand erkannt wird.



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 ( $OP_L$ ) (Bit 2)**

Bei Erkennung des Verlusts einer Ausgangsphase während des Umrichterbetriebs stoppt diese Funktion den Umrichter, und es wird der Alarm  $OP_L$  angezeigt.



Ist im Ausgangsstromkreis des Umrichters ein Magnetschütz installiert, fallen alle Phasen aus, wenn das Magnetschütz 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 auszuwählen – die Werkseinstellung oder eine benutzerdefinierte Einstellung.



Bevor Sie den einen benutzerdefinierten Schwellenwert angeben, messen und überprüfen Sie den Referenzwert. (Parameter H42)

**Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators (Bit 4)**

Ob die Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators abgelaufen ist, wird durch Messung der Entladezeit nach dem Abschalten der Netzspannung ermittelt. 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. In diesem Fall kann das Ende der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators nicht fehlerfrei bestimmt werden. Um so einen Fehler zu vermeiden, können Sie das auf der Entladezeit basierende Beurteilungskriterium deaktivieren. (Auch wenn es deaktiviert ist, erfolgt die Beurteilung anhand der „Einschaltdauer-Messung“ bei anliegender Spannung am Zwischenkreiskondensator.)



Einzelheiten zur Lebensdauervorhersage finden Sie bei H42.

Da die Last in den unten beschriebenen Fällen möglicherweise stark schwankt, deaktivieren Sie die Beurteilung der Lebensdauer während des Betriebs selbst im benutzerdefinierten Einstellmodus. Bei der planmäßigen Wartung führen Sie entweder die Messung mit eingeschalteter Beurteilung unter geeigneten Bedingungen durch, oder Sie führen die Messung unter Betriebsbedingungen durch, die den tatsächlichen Bedingungen entsprechen.

- Es wird ein Hilfseingang für Steuerspannung verwendet.
- Es wird eine Optionskarte verwendet.
- Ein weiterer Umrichter oder Geräte wie z. B. ein PWM-Wandler sind an den Klemmen des Zwischenkreises angeschlossen.

**Erkennung eines DC-Lüfter-Ausfalls (Bit 5) (400-V-Serie: FRN0203E2-4 oder höher)**

Der Umrichter kann je nach Leistung mit einem internen DC-Lüfter für die Luftzirkulation ausgestattet sein. Sie können auswählen, ob der Umrichter den Betrieb fortsetzt oder in den Alarmstatus wechselt, wenn er erkennt, dass der DC-Lüfter ausgefallen ist.

Alarmstatus: Der Umrichter gibt den Alarm  $\overline{OH}$  aus und lässt den Motor austrudeln.

Fortsetzung des Betriebs: Der Umrichter wechselt nicht in den Alarmstatus und betreibt weiterhin den Motor.

Zu beachten ist jedoch, dass der Umrichter unabhängig von Ihrer Auswahl immer die Signale OH und LIFE an den Transistorausgangsklemmen einschaltet, wenn ein Ausfall des DC-Lüfters erkannt wird.



Ist die EIN/AUS-Regelung des Kühllüfters aktiviert (H06 = 1), stoppt der Kühllüfter möglicherweise in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen des Umrichters. In diesem Fall gilt die Funktion „Erkennung eines DC-Lüfter-Ausfalls“ als normal (z. B. weil der Kühllüfter durch den Lüfter-Stoppbefehl normal gestoppt wurde). Dabei schaltet der Umrichter den Signalausgang LIFE oder OH möglicherweise aus, um den Alarm  $\overline{OH}$  zu aktivieren oder deaktivieren, selbst wenn die interne Luftzirkulation aufgrund eines Fehlers ausgefallen ist. (Wenn Sie den Umrichter in diesem Zustand starten, wird automatisch der Lüfterbetriebsbefehl ausgegeben. Der Umrichter erkennt dann, dass der DC-Lüfter ausgefallen ist, und schaltet den Ausgang „LIFE“ oder „OH“ ein oder wechselt in den Alarmstatus  $\overline{OH}$ .)

Zu beachten ist, dass der Betrieb des Umrichters mit ausgefallenem DC-Lüfter über längere Zeit durch die lokal hohen Temperaturen im Umrichter die Lebensdauer der Elektrolytkondensatoren auf den Platinen verkürzen kann. Achten Sie auf das Signal LIFE usw., und ersetzen Sie den beschädigten Lüfter so schnell wie möglich.

**Erkennung Bremstransistor-Fehler (Bit 6)**

( $\overline{dbF}$  FRN0072E2-4 oder niedriger, FRN0115E2-2 oder niedriger, FRN0012E2-7 oder niedriger)

Bei Erkennung eines Fehlers in einem eingebauten Bremstransistor stoppt diese Funktion den Umrichter; der Alarm  $\overline{dbF}$  wird angezeigt. Stellen Sie den Wert dieses Bits auf „0“ ein, wenn der Umrichter keinen Bremstransistor verwendet und keine Notwendigkeit besteht, in einen Alarmstatus zu wechseln.

Zur Einstellung der Werte von H98 weisen Sie jedem Bit eine Funktionseinstellung zu, und rechnen Sie dann die 8-Bit-Binärzahl in eine Dezimalzahl um. Einzelheiten finden Sie in der Beschreibung der Zuweisung der einzelnen Funktionen zu den einzelnen Bits, und in einem nachfolgenden Umrechnungsbeispiel.

Bit	Funktion	Wert = 0	Wert = 1	Werkseinstellung
Bit 0	Taktfrequenz automatisch verringern	Deaktivieren	Aktivieren	1: Aktivieren
Bit 1	Verlust einer Eingangsphase erkennen	Fortsetzung des Betriebs	Alarmverarbeitung aufrufen	1: Alarmverarbeitung aufrufen
Bit 2	Verlust einer Ausgangsphase erkennen	Fortsetzung des Betriebs	Alarmverarbeitung aufrufen	0: Fortsetzung des Betriebs
Bit 3	Schwellenwert zur Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators auswählen	Werkseinstellung	Benutzerdefinierte Einstellung	0: Werkseinstellung
Bit 4	Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators	Deaktivieren	Aktivieren	1: Aktivieren
Bit 5	DC-Lüfter ausgefallen	Alarmverarbeitung aufrufen	Fortsetzung des Betriebs	0: Alarmverarbeitung aufrufen
Bit 6	Bremstransistor-Störung erkennen	Fortsetzung des Betriebs	Alarmverarbeitung aufrufen	0: Fortsetzung des Betriebs

Dezimal-Binär-Konvertierung

$$\begin{aligned}
 \text{Dezimal} &= \text{Bit } 6 \times 2^6 + \text{Bit } 5 \times 2^5 + \text{Bit } 4 \times 2^4 + \text{Bit } 3 \times 2^3 + \text{Bit } 2 \times 2^2 + \text{Bit } 1 \times 2^1 + \text{Bit } 0 \times 2^0 \\
 &= \text{Bit } 6 \times 128 + \text{Bit } 5 \times 64 + \text{Bit } 4 \times 32 + \text{Bit } 3 \times 16 + \text{Bit } 2 \times 8 + \text{Bit } 1 \times 4 + \text{Bit } 0 \times 2 \\
 &= 64 + 0 \times 32 + 1 \times 16 + 0 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 \\
 &= 16 + 2 + 1 \\
 &= 19
 \end{aligned}$$

<b>H99, H197, H198 H199</b>	<b>Einstellung Passwort 2/prüfen Benutzerpasswort 1 (Auswahl des Schutzbetriebs, Einstellungsprüfung) Benutzer-Passwortschutz gültig</b>
-------------------------------------	--

Mit der Passwortfunktion können die Parameter für die Einstellung des Umrichters ganz oder teilweise ausgeblendet werden. Wenn Sie diese Funktion verwenden, achten Sie genau auf die korrekten Einstellungen. Machen Sie sich vorher sorgfältig mit den folgenden Einzelheiten vertraut. Bei fehlerhaften Einstellungen kann der Parameter nicht mehr geändert oder überprüft werden. Außerdem kann ein Alarm auftreten und der Umrichterbetrieb angehalten werden. Gehen Sie daher bei den Einstellungen sorgfältig und vorsichtig vor.



Wenn Sie die unbeabsichtigte Änderung eines Sollwertes vom Bedienteil aus verhindern möchten, empfehlen wir die Verwendung der Werte-Schutzfunktion mit F00 anstatt der Passwortfunktion. Einzelheiten zum Werteschutz finden Sie bei F00.



Wird unbeabsichtigt ein Passwort festgelegt, können die Sollwerte nicht mehr vom Fernbedienungs-Bedienteil, Multifunktionsbedienteil oder einem externen Gerät aus über die Verbindungsfunktion verändert werden. Daher ist Vorsicht angebracht.



Wenn Sie als Passwort einen falschen Wert eingeben, und das Passwort nicht korrekt eingeben, kann der Passwortschutz nicht mehr aufgehoben werden. Zudem wird ein leichter Alarm  $L_{-FL}$  ausgelöst, wenn das Passwort 5 Mal hintereinander falsch eingegeben wird.



Um eine Entschlüsselung des Passworts durch Unbefugte zu verhindern, führt die angegebene Anzahl von Fehlversuchen zu einem  $L_{OP}$ -Alarm, der den Umrichterbetrieb deaktiviert. Daher empfehlen wir, das Passwort während eines Systemstopps einzugeben. Sollte die Eingabe des Passworts während des Betriebs erforderlich sein, gehen Sie dabei vorsichtig vor.



Wir haben keine Möglichkeit herauszufinden, welches Passwort ein Kunde eingestellt hat. Wenn Sie das Passwort vergessen, bleibt nur noch die Möglichkeit der Parameterinitialisierung. Vorsicht beim Einstellen und Verwalten des Passworts!

#### ■ Passwort 1 (Schreibschutz)

Parameter-Sollwerte können – mit Ausnahme einiger Parameter – vor Änderungen geschützt werden.

Wählen Sie den Parameter, der durch H197 geschützt werden soll, und legen Sie das Passwort (Hexadezimalformat, 4 Stellen) mit Parameter H198 fest. Ist Parameter H199 auf „1“ eingestellt, ist der Passwort-1-Schutzstatus (Schreibschutz) aktiviert.

### ■ Zeitweilige Dekodierung von Passwort 1 (Schreibschutz)

Wird der Passwort-1-Schutzstatus angezeigt und der bei Parameter H198 als Passwort angegebene Wert bei H198 eingegeben, wird der Passwort-1-Schutzstatus vorübergehend aufgehoben, und der Parameter-Sollwert kann geändert werden.

Ist zur gleichen Zeit Passwort 2 eingestellt, muss zuvor Passwort 2 mit H99 dekodiert werden.

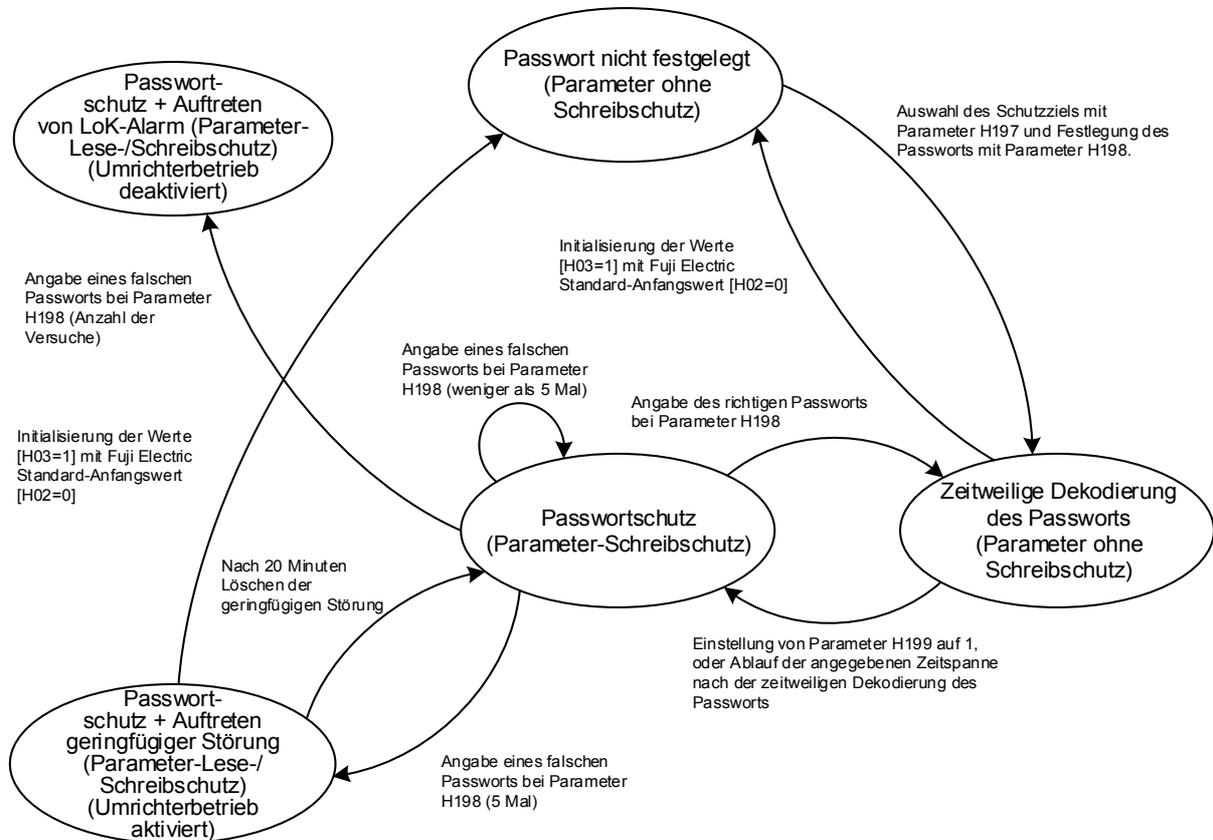


Abbildung 5.3-12 Diagramm zum Passwort-1-Schutzstatus

### ■ Passwort 2 (Lese-/Schreibschutz)

Die Einstellungen aller Parameter, die nicht durch Parameter H197 ausgewählt wurden, können mit Lese-/Schreibschutz bzw. Schreibschutz geschützt werden. (Ausnahme: Teil-Parameter sind nicht geschützt.)

Stellen Sie das Passwort mit Parameter H99 ein, und stellen Sie Parameter H199 auf „1“ ein. Passwort-2-Schutzstatus (Lese-/Schreibschutz) ist aktiviert.

Der Parameter für den Lese-/Schreibschutz lässt keine Änderung von Sollwerten im Umrichter und kein Lesen der Sollwerte zu, weder über ein Fernbedienungs-Bedienteil, ein Multifunktionsbedienteil noch über ein externes Gerät mithilfe von serieller Kommunikation.

### ■ Zeitweilige Dekodierung von Passwort 2 (Lese-/Schreibschutz)

Wird der Passwort-2-Schutzstatus angezeigt und der bei Parameter H99 als Passwort (Hexadezimalformat, 4 Stellen) angegebene Wert bei H99 eingegeben, wird der Passwort-2-Schutzstatus vorübergehend aufgehoben, und der Parameterwert kann gelesen und auf dem Bedienteil angezeigt werden.

Wenn zudem die Passwortoption 1 (Schreibschutz) eingestellt ist, kann der Parameter geändert werden, indem dieser Schutzstatus 1 zeitweilig aufgehoben wird.

■ Fehler bei der zeitweiligen Aufhebung des Passwortschutzes (Passwörter 1 und 2)

Wenn der Passwortschutz (Passwort 1 oder 2) aktiviert ist und das unter H198 bzw. H99 festgelegte Passwort falsch eingegeben wird, kann der Schutzstatus nicht zeitweilig aufgehoben werden.

Bei beiden Parametern (H198 und H99) wird ein „leichter Alarm“  $L - F_L$  ausgelöst, wenn das Passwort fünfmal hintereinander falsch eingegeben wird.

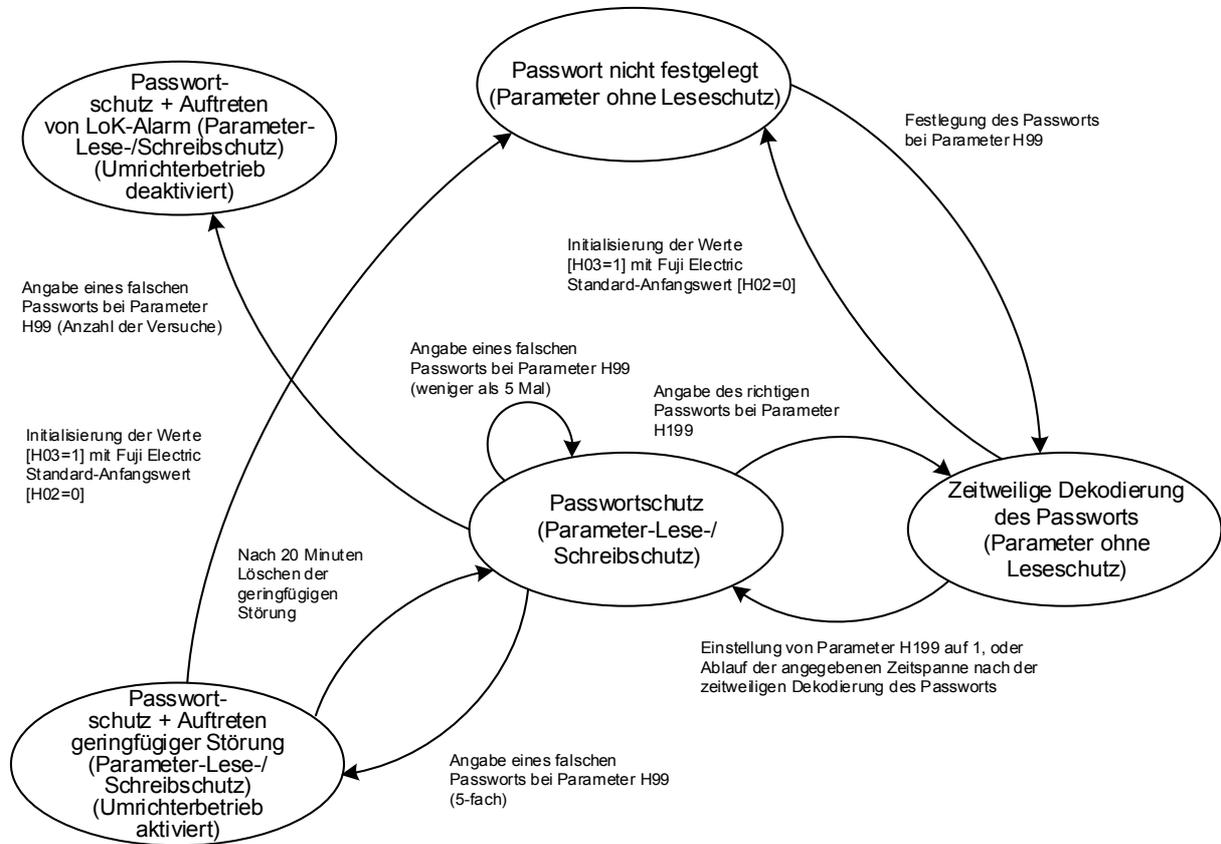


Abbildung 5.3-13 Diagramm zum Passwort-2-Schutzstatus



In der Werkseinstellung sind keine Passwörter vorgegeben (außer bei Spezialprodukten). Daher können wir Ihnen weder das Passwort mitteilen noch Ihnen bei der Aufhebung des Schutzstatus helfen, wenn das für H198 oder H99 eingestellte Passwort nicht bekannt ist oder vergessen wurde.

Aus diesem Grund erfolgt die Einstellung und Verwaltung des Passworts auf eigene Gefahr. Ist bei Lieferung des Produkts bereits ein Passwort eingestellt und eine Dekodierung ist erforderlich, wenden Sie sich an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben, oder an den Hersteller. (Von Kunden eingestellte Passwörter können wir nicht in Erfahrung bringen.)

■ Einstellung von Passwort 1 und 2 mit dem Multifunktionsbedienteil und zeitweilige Aufhebung des Passwortschutzes

Die Festlegung und zeitweilige Aufhebung der Passwörter 1 und 2 mit dem Multifunktionsbedienteil wird mithilfe des dafür vorgesehenen Menüs am Multifunktionsbedienteil durchgeführt. Daher werden die Parameter H99, H198 und H199 nicht auf der Parameterliste des Parameter-Einstellmenüs oder Parameter-Überprüfungsmenüs auf dem Multifunktionsbedienteil angezeigt (H197 wird angezeigt).



Informationen zum Passwort-Menü am Multifunktionsbedienteil finden Sie in der Bedienungsanleitung des Multifunktionsbedienteils.

<b>H101</b>	<b>Versandziel</b>
-------------	--------------------

Siehe Kapitel 4, Abschnitt 4.4 „Destination Setting“ (Einstellung des Versandziels).

<b>H111</b>	<b>USV-Betriebspegel</b>
-------------	--------------------------

Siehe die Beschreibung von „■USV-Betrieb“ in E01 bis E05.

- Wertebereich: 120 bis 220 V DC: (200-V-Serie), 240 bis 440 V DC: (400-V-Serie)

<b>H114</b>	<b>Automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) (Wert)</b>	<b>Zugehöriger Parameter: H69</b>
-------------	--	-----------------------------------

Ermöglicht die Einstellung des Wertes, wenn die automatische Verzögerung (Anti-regenerative Control) durch den Drehmomentbegrenzer mit H69 = 2, 4 durchgeführt wird. Grundsätzlich braucht die Einstellung nicht verändert zu werden.

Werte für H114	Funktion
0,0 bis 50,0 %	Eingestellter Wert: Eine Erhöhung des Wertes erhöht die Betriebsfrequenz.
999	Standardwert

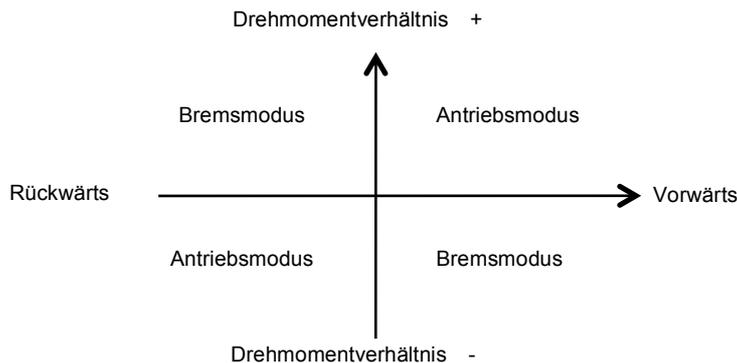
<b>H147</b>	<b>Drehzahlregelung (Jog-Betrieb) (FF-Verstärkung)</b>
-------------	--

Siehe die Beschreibung von d01 bis d08.

<b>H154</b>	<b>Drehmomentverhältnis (Modus-Auswahl)</b>
<b>H155 bis H157</b>	
<b>H158</b>	
<b>H159</b>	
<b>H161</b>	
<b>H162</b>	

Der Drehmomentverhältnis-Wert wird vor dem Drehmomentbegrenzer-Wert zum Drehmoment-Sollwert (ASR-Ausgang) hinzugefügt. Bei der Drehmomentverhältnis-Stufe stehen zur Auswahl: der Analogeingangswert und die drei festgelegten Werte, die mit den Parametern angegeben und mithilfe der Digitaleingangssignale „TB1“ und „TB2“ umgeschaltet werden. Ein Blockschaltbild zur Steuerlogik finden Sie in Kapitel 8, Abbildung 8.6-5.

Die Richtung des Betriebsbefehls und die Polarität des Drehmomentverhältnisses bestimmen den Betriebsmodus (Antrieb/ Bremsung). Siehe nachfolgende Abbildung.



■ **Modus-Auswahl (H154)**

Mit dieser Funktion kann die Auswahlmethode für das Drehmomentverhältnis gewählt werden.

Werte für H154	Funktion
0	Drehmomentverhältnis deaktivieren (Werkseinstellung)
1	Die Auswahl der Stufen 1, 2 und 3 über die Digitaleingänge „TB1“, „TB2“ aktivieren.
2	Analogeingangswert aktivieren.

■ **Stufe 1, 2 und 3 (H155 bis H157); Drehmomentverhältnis 1, 2 auswählen – TB1, TB2 (E01 bis E05, Werte = 61, 62)**

Durch die Kombination von EIN/AUS-Zuständen der Digitaleingangssignale TB1 und TB2 wird eine von 3 verschiedenen Drehmomentverhältnis-Stufen ausgewählt, die zuvor durch die 3 Parameter H155 bis H157 definiert wurden (Drehmomentverhältnis-Stufen 1, 2 und 3). Diese Funktionen können während des Betriebs nicht verändert werden.

Wertebereich für die Stufen 1, 2 und 3: -300,00 bis 300,00 (%)

Eingangssignale		Auszuwählendes Drehmomentverhältnis
TB2	TB1	
AUS	AUS	Drehmomentverhältnis deaktivieren
AUS	EIN	H155 Drehmomentverhältnis-Stufe 1
EIN	AUS	H155 Drehmomentverhältnis-Stufe 2
EIN	EIN	H155 Drehmomentverhältnis-Stufe 3

■ **Kompensation für mechanische Verluste (H158)**

Verwenden Sie diese Funktion zur Kompensation der mechanischen Verluste einer Last.

- Wertebereich: 0 bis 300,00 (%) des Nenndrehmoments eines Motors

■ **Haltebefehl für Drehmomentverhältnis – H-TB (E01 bis E05, Wert = 62)**

Wird dieser Klemmenbefehl eingeschaltet, wird ein Haltebefehl für das Drehmomentverhältnis aktiviert. Dieser Befehl dient dazu, die über einen Analogeingang bereitgestellten Drehmomentverhältnis-Werte beizubehalten.

■ **Startvorgangs-Timer (H159)**

H159 ist die Zeitdauer, während der das Drehmomentverhältnis von 0 auf 100 % des Nenndrehmoments des Motors erhöht wird. Verwenden Sie diese Funktion zur Einstellung der Lösezeit der mechanischen Bremssteuerung bei Nulldrehzahl.

Ist dieser Parameter auf „0,00“ eingestellt, wird das Drehmomentverhältnis sofort aktiviert.

- Wertebereich: 0,00 (Werkseinstellung) bis 1,00 (s)

■ **Abschaltungs-Timer (H161)**

H161 ist die Zeitdauer, während der das Drehmomentverhältnis von 100 auf 0 % des Nenndrehmoments des Motors verringert wird.

Verwenden Sie diese Funktion zur Einstellung der Anlegezeit der mechanischen Bremssteuerung bei Nulldrehzahl.

- Wertebereich: 0,00 (Werkseinstellung) bis 1,00 (s)

■ **Begrenzer (H162)**

Dieser Parameter kann als Schutzfunktion bei fehlerhaftem Lastsensor zur Begrenzung des Drehmomentverhältnisses angewandt werden. Der Absolutwert des Drehmomentverhältnisses wird durch die Einstellung des Wertes von Parameter H162 begrenzt.

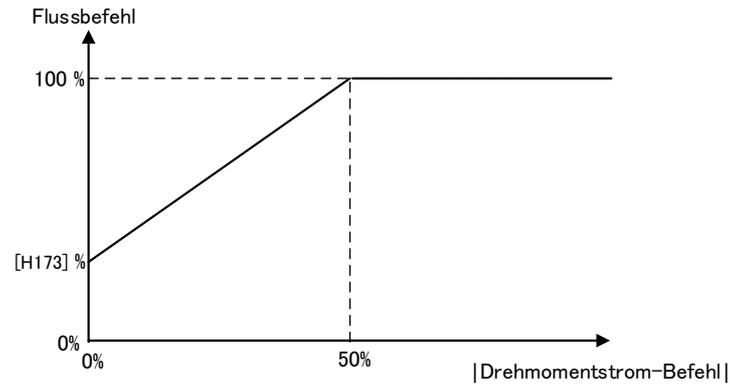
- Wertebereich: 0 bis 200 (%) (Werkseinstellung)

**H173****Magnetflusspegel bei leichter Last**

Durch diese Funktion wird der Magnetfluss des Motors bei leichter Last verringert, wodurch das Motorgeräusch verringert werden kann. Sie ist nur bei Vektorregelung mit Drehzahlsensor verfügbar.

Der Magnetflusswert wird in Relation zum Drehmomentstrom-Befehl geregelt und erreicht bei 50 % des Stromsollwertes seinen Höchstwert. Mit H173 geben Sie den Minimalwert des Flussbefehls an. Siehe nachfolgende Abbildung.

- Wertebereich: 10 bis 100 (%) (Werkseinstellung)

**H180****Bremssteuersignal (Prüf-Timer für Bremsbetrieb)****Zugehörige Parameter: J68 bis J72**

Siehe die Beschreibung von J68.

**H195****Gleichstrombremsung (Brems-Timer beim Starten)****Zugehöriger Parameter: F21**

Die Gleichstrombremsung kann beim Startvorgang aktiviert werden. Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F21.

**5.3.6 A-Parameter (Parameter für Motor 2)**

FRENIC-Ace ermöglicht das Umschalten zwischen 2 Motoren, die denselben Umrichter benutzen.

Parameter	M2	Anzusteuernder Motor	Anmerkungen
F-/E-/P- und andere Parameter	AUS	Motor 1	Einschließlich Parameter, die allgemein auf die Motoren 1 und 2 angewandt werden.
A-Parameter	EIN	Motor 2	Nur Induktionsmotorregelung.



Diese Bedienungsanleitung beschreibt nur die Parameter, die auf Motor 1 angewandt werden. Informationen zu den auf Motor 2 angewandten Parametern finden Sie bei den entsprechenden Parametern für Motor 1 in Tabelle 5.3-19.

Wird M2 aus Versehen während des PMSM-Antriebs eingeschaltet, wird er als Induktionsmotor angetrieben. Vorsicht, Unfallgefahr!

Ist die Motorumschaltung angegeben, werden die Parameter in Tabelle 5.3-19 umgeschaltet. Zu beachten ist, dass die in Tabelle 5.3-20 aufgeführten Funktionen nur für Motor 1 sind und nicht verfügbar sind, wenn Motor 2 gewählt ist. Sie können jedoch mit A98 aktiviert werden.

Tabelle 5.3-19 Umschaltbare Parameter

Bezeichnung	Parameter	
	Motor 1	Motor 2
Maximalfrequenz	F03	A01
Eckfrequenz	F04	A02
Nennspannung bei Eckfrequenz	F05	A03
Maximale Ausgangsspannung	F06	A04
Drehmomentanhebung	F09	A05
Elektrothermischer Überlastschutz für den Motor (Motorcharakteristik auswählen)	F10	A06
(Überlast-Pegel)	F11	A07
(Thermische Zeitkonstante)	F12	A08
Gleichstrombremsung (Brems-Startfrequenz)	F20	A09
(Bremspegel)	F21	A10
(Bremsdauer)	F22	A11
Startfrequenz	F23	A12
Lastauswahl/Automatische Drehmomentanhebung/Automatische Energiesparfunktion	F37	A13
Antriebsregelung Auswahl	F42	A14
Motorparameter (Anzahl der Pole)	P01	A15
(Nennleistung)	P02	A16
(Nennstrom)	P03	A17
(Automatische Selbstoptimierung)	P04	A18
(Online-Tuning)	P05	A19
(Leerlaufstrom)	P06	A20
(%R1)	P07	A21
(%X)	P08	A22
(Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb)	P09	A23
(Reaktionszeit der Schlupfkompensation)	P10	A24
(Schlupfkompensationsverstärkung für Bremsung)	P11	A25
(Nenn-Schlupffrequenz)	P12	A26

Tabelle 5.3-19 Umschaltbare Parameter (Forts.)

Bezeichnung	Parameter	
	Motor 1	Motor 2
(Eisen-Verlustfaktor 1)	P13	A27
(Magnetische Sättigung Faktor 1 bis 5)	P16 bis P20	A30 bis A34
(%X Korrekturfaktor 1)	P53	A53
(Drehmomentstrom unter Vektorregelung)	P55	A55
(Induzierter Spannungsfaktor unter Vektorregelung)	P56	A56
Drehzahlregelung (Drehzahlsollwert-Filter)	d01	A43
(Drehzahlerfassungsfilter)	d02	A44
(P-Verstärkung)	d03	A45
(Integrationszeit)	d04	A46
(FF-Verstärkung)	d05	A47
(Notchfilter-Resonanzfrequenz)	d07	A49
(Notchfilter-Dämpfungslevel)	d08	A50
Motorauswahl	P99	A39
Schlupfkompensation (Betriebsbedingungen)	H68	A40
Verstärkung zur Dämpfung von Ausgangsstromschwankungen für Motor	H80	A41
Gesamtbetriebsdauer des Motors	H94	A51
Zähler Startvorgänge für Motor	H44	A52
Reserviert für bestimmte Hersteller	d51	d52

Tabelle 5.3-20 Nicht für Motor 2 verfügbare Parameter

Werte	Parameter	Betrieb für 2. Motor
Nichtlineare U/f-Kennlinie	H50 bis H53, H65, H66	Deaktiviert
Startfrequenz 1 (Haltezeit)	F24	Deaktiviert
Stoppfrequenz (Haltezeit)	F39	Deaktiviert
Motorüberlast-Frühwarnung	E34, E35	Deaktiviert
Droop-Regelung	H28	Deaktiviert
UP/DOWN-Steuerung	H61	Auf Anfangswert (0 Hz) fixiert
PID-Regler	J01 bis J06, J08 bis J13, J15 bis J19 J56 bis J62, J105 bis J138, H91	Deaktiviert
Bremssignal	J68 bis J72, J95, J96	Deaktiviert
Strombegrenzer	F43, F44	Deaktiviert
Drehrichtungsbegrenzung	H08	Deaktiviert
Wartungsintervall/ Voreingestellter Startvorgangszähler für Wartung	H78, H79	Deaktiviert
Gleichstrombremsung (Brems-Timer beim Starten)	H195	Deaktiviert
PMSM-Antrieb	F42	Deaktiviert

<b>A98</b>	<b>Motor 2 (Funktionsauswahl)</b>
------------	-----------------------------------

Wertebereich: 0000 bis FFFF (Hexadezimalformat)

Von den in Tabelle 5.3-20 aufgeführten Funktionen, die für Motor 2 deaktiviert sind, können folgende Funktionen mit A98 aktiviert werden.

Bit	Funktion	Wert = 0	Wert = 1	Werkseinstellung
Bit 0	Strombegrenzung	Deaktiviert	Aktiviert	0: Deaktiviert
Bit 1	Drehrichtungsbegrenzung	Deaktiviert	Aktiviert	0: Deaktiviert
Bit 2	Nichtlineare U/f-Kennlinie	Deaktiviert	Aktiviert	0: Deaktiviert
Bit 3	PID-Regler	Deaktiviert	Aktiviert	0: Deaktiviert
Bit 4	Bremssignal	Deaktiviert	Aktiviert	0: Deaktiviert
Bit 5	Gleichstrombremsung beim Start	Deaktiviert	Aktiviert	0: Deaktiviert
Bit 6 bis 15	Keine Funktion zugewiesen	—	—	—

**5.3.7 b-, r-Parameter (Parameter für Drehzahlregelung 3 und 4)**

Für den FRENIC-Ace stehen vier Parametersätze zur Drehzahlregelung zur Verfügung. Sie können durch die Signale MPRM1 und MPRM2 ausgewählt werden.

Die Beschreibung der Drehzahlregelungsparameter finden Sie bei Parameter d01.

Bezeichnung	Parametersätze zur Drehzahlregelung			
	Satz 1	Satz 2	Satz 3	Satz 4
Drehzahlregelung (Drehzahlbefehl-Filter)	d01	A43	b43	r43
(Drehzahlerfassungsfilter)	d02	A44	b44	r44
(P-Verstärkung)	d03	A45	b45	r45
(Integrationszeit)	d04	A46	b46	r46
(FF-Verstärkung)	d05	A47	b47	r47
(Notchfilter-Resonanzfrequenz)	d07	A49	b49	r49
(Notchfilter-Dämpfungsniveau)	d08	A50	b50	r50

■ **Drehzahlregelungsparameter 1, 2 auswählen – MPRM1, MPRM2 (E01 bis E05, Werte = 78, 79)**

Durch die Kombination der EIN/AUS-Zustände der Digitaleingangssignale MPRM1 und MPRM2 wird einer von 4 Parametersätzen zur Drehzahlregelung ausgewählt.

Eingangssignale		Ausgewählter Parametersatz zur Drehzahlregelung
MPRM2	MPRM1	
AUS	AUS	d01 bis d08, Parametersatz 1
AUS	EIN	A43 bis A50, Parametersatz 2
EIN	AUS	b43 bis b50, Parametersatz 3
EIN	EIN	r43 bis r50, Parametersatz 4

5.3.8 J-Parameter (Anwendungsfunktionen)

J01	PID-Regler (Modus-Auswahl)
-----	----------------------------

Bei der PID-Regelung wird die Regelgröße mithilfe eines Sensors oder eines ähnlichen Geräts 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. Hierbei handelt es sich um einen geschlossenen Regelkreis, bei dem die Regelgröße mittels Rückführungswert an den Sollwert angepasst wird.

Die PID-Regelung erweitert den Anwendungsbereich des Umrichters auf die Regelung von Prozessen wie z. B. die Regelung von Durchfluss, Druck, Temperatur und Drehzahl (z. B. Tänzerrolle).

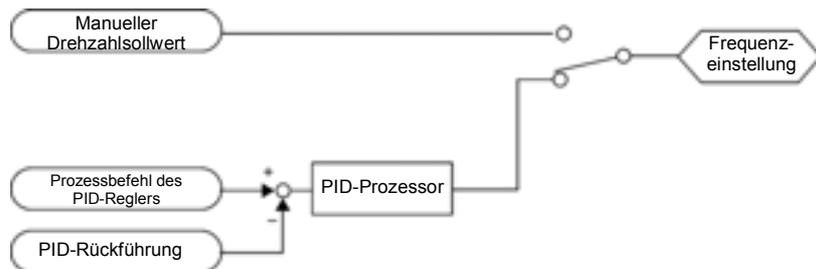
Bei aktivierter PID-Regelung (J01 = 1, 2 oder 3) wird die Frequenzregelung des Umrichters vom Erzeugungsblock für die Antriebsfrequenzeinstellung auf den Erzeugungsblock für den PID-Sollwert umgeschaltet.

■ Modus-Auswahl (J01)

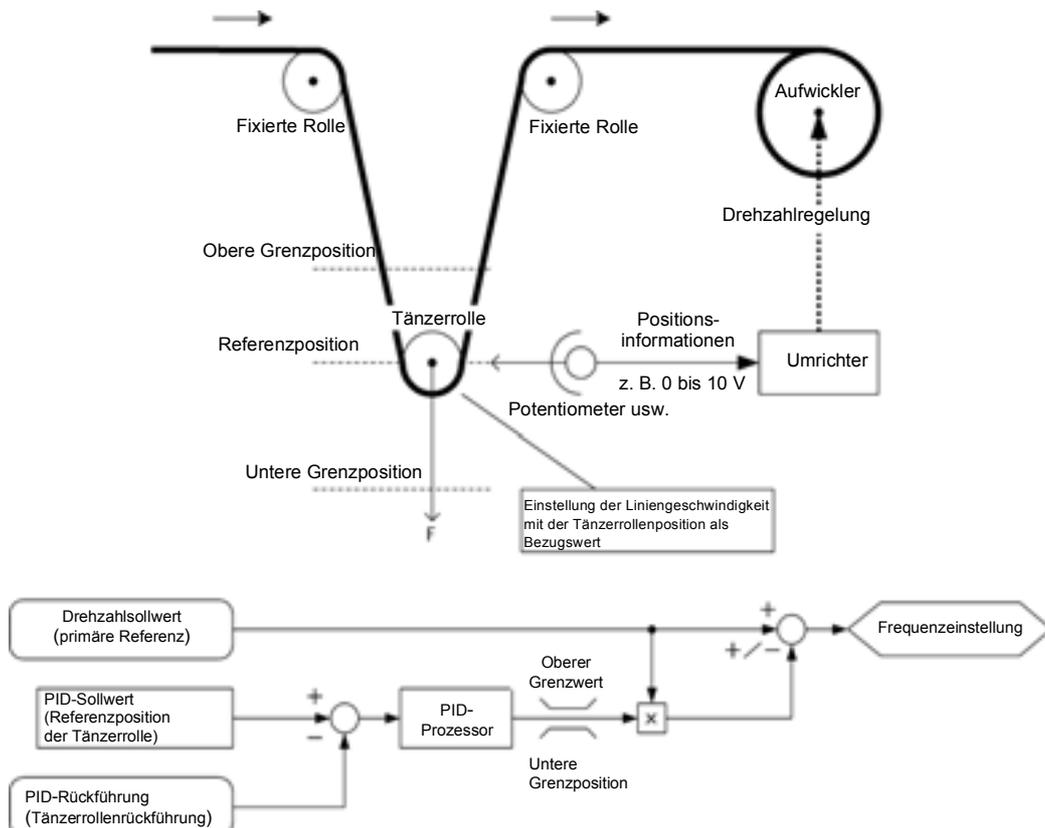
Mit J01 wird der PID-Regelungsmodus ausgewählt.

Werte für J01	Funktion
0	Deaktivieren
1	Prozessregelung, Normalbetrieb)
2	Prozessregelung, Inversbetrieb)
3	Drehzahlregelung (Tänzerrollenregelung)

<Blockschaltbild der PID-Prozessregelung>



<Blockschaltbild der PID-Tänzerrollenregelung>



- Mit J01 können Sie zwischen Normal- und Inversbetrieb des PID-Ausgangs umschalten. Je nach Differenz (Fehleranteil) zwischen dem Sollwert (Eingang) und der Größe der Rückführung kann eine Erhöhung/Verringerung der Motordrehzahl vorgegeben werden. Der Umrichter ist somit auch für Klimaanlage einsetzbar. Mit dem Klemmenbefehl IVS können Sie ebenfalls zwischen Normal- und Inversbetrieb umschalten.

 Einzelheiten zum Umschalten zwischen Normal- und Inversbetrieb finden Sie in der Beschreibung von „■ Umschaltung Normal-/Inversbetrieb – IVS“ (E01 bis E07, Wert = 21).

<b>J02</b>	<b>PID-Regler (Fernsteuerbefehl)</b> <b>Zugehöriger Parameter</b> <b>J105: PID-Regler (Anzeigeeinheit)</b> <b>J106: PID-Regler (Maximale Skalierung)</b> <b>J107: PID-Regler (Minimale Skalierung)</b> <b>J136 bis J138: Mehrstufiger PID-Befehl 1 bis 3</b>
------------	--

Mit J02 wird die Quelle eingestellt, die bei PID-Regelung den Sollwert (SV) angibt.

Werte für J02	Funktion
0	Bedienteil Geben Sie den PID-Sollwert mit den Tasten  /  auf dem Bedienteil an.
1	PID-Sollwert 1 (Analogeingang: Klemme [12], [C1] (Funktion C1), [C1] (Funktion V2) Spannungseingang an Klemme [12] (0 bis ±10 V DC, 100 % PID-Sollwert/ ± 10 V DC) Stromeingang an Klemme [C1] (Funktion C1) (4 bis 20 mA DC, 100 % PID-Sollwert/20 mA DC) Spannungseingang an Klemme [C1] (Funktion V2) (0 bis +10 V DC, 100 % PID-Sollwert/ +10 V DC)
3	Klemmenbefehl UP/DOWN: Wird der Klemmenbefehl UP bzw. DOWN in Verbindung mit „PID Minimale Skalierung bis maximale Skalierung“ (J106, J107) verwendet, womit der Sollwert in eine physikalische Größe usw. umgewandelt wird, können Sie 0 bis 100 % des PID-Sollwertes (± 100% für PID-Tänzerrollenregelung) angeben.
4	Schnittstelle Verwenden Sie Parameter S13, um den PID-Sollwert über die Kommunikationsverbindung festzulegen. Ein übertragener Wert von 20000d (dezimal) entspricht 100 % (maximaler Sollwert) des PID-Sollwertes.

**[ 1 ]    PID-Sollwert mit den Tasten  /  auf dem Bedienteil (J02 = 0, Werkseinstellung)**

Mithilfe der Tasten  /  am Bedienteil können Sie in Verbindung mit der minimalen/maximalen PID-Skalierung (J106, J107) die 0 bis 100 % des PID-Sollwertes (±100 % für PID-Tänzerrollenregelung) in einem leicht verständlichen umgerechneten Format angeben.

Einzelheiten dazu finden Sie in Kapitel 3, Abschnitt „3.3.5 Setting up PID commands from the keypad“ (Einstellung der PID-Sollwerte über das Bedienteil).

**[ 2 ] PID-Sollwert durch Analogeingänge (J02 = 1)**

Wenn ein Analogeingang (Spannungseingang an den Klemmen [12] und [C1] (Funktion V2) oder ein Stromeingang an Klemme [C1] (Funktion C1)) für PID-Sollwert 1 (J02 = 1) verwendet wird, kann der PID-Sollwert durch Multiplikation mit der Verstärkung und Addieren des Frequenzoffsets beliebig angegeben werden. Die Polarität kann ausgewählt werden, und die Filterzeitkonstante und der Offset sind einstellbar. Außer der Einstellung von J02 müssen Sie den Prozessbefehl des PID-Reglers 1 für einen Analogeingang (Parameter E61 bis E63, Wert = 3) auswählen. Einzelheiten hierzu finden Sie in den Beschreibungen von E61 bis E63.

Tabelle 5.3-21 Einstellbare Elemente eines PID-Sollwertes

Eingangsklemme	Eingangsbereich	Frequenzoffset		Verstärkung		Polarität	Filter	Offset
		Frequenzoffset	Bezugspunkt	Verstärkung	Bezugspunkt			
[12]	0 bis +10 V, -10 bis +10 V	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31
[C1] (C1)	4 bis 20mA, 0 bis 20mA	C61	C62	C37	C39	C40	C38	C36
[C1] (V2)	0 bis +10 V	C67	C68	C42	C44	C45	C43	C41

■ **Offset (C31, C36, C41)**

Mit C31, C36 bzw. C41 konfigurieren Sie den Offset für einen analogen Spannungs-/Stromeingang.

■ **Filter (C33, C38, C43)**

C33, C38 und C43 stellen die Filterzeitkonstanten für Spannung und Strom des Analogeingangs bereit. Je größer die Zeitkonstante eingestellt ist, desto langsamer die Reaktion. Geben Sie eine geeignete Filterzeitkonstante an, und berücksichtigen Sie dabei die Reaktionsgeschwindigkeit der Maschine (Last). Bei Schwankungen des Analogeingangssignals aufgrund von Leitungsstörungen erhöhen Sie die Filterzeitkonstante.

■ **Polaritätsauswahl für Klemme [12] (C35)**

Mit C35 wird der Eingangsbereich für die Analogeingangsspannung von Klemme [12] konfiguriert.

Werte für C35	Modi für Eingangsklemmen
0	-10 bis +10 V
1	0 bis +10 V (ein negativer Wert der Spannung wird als 0 V behandelt)

■ **Bereichs-/Polaritätsauswahl für Klemme [C1] (Funktion C1) (C40)**

Mit C40 wird der Eingangsbereich für den Analogeingangsstrom von Klemme [C1] (Funktion C1) konfiguriert.

Werte für C40	Bereich der Eingangsklemmen	Handhabung bei negativem Frequenzoffsetwert
0	4 bis 20 mA (Werkseinstellung)	Begrenzt alle Werte unter 0 auf 0.
1	0 bis 20 mA	
10	4 bis 20 mA	Werte unter 0 werden als Minuswert behandelt.
11	0 bis 20 mA	

■ **Polaritätsauswahl für Klemme [C1] (Funktion V2) (C45)**

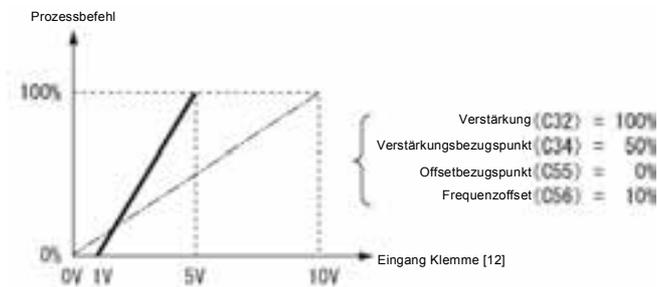
Mit C45 wird der Eingangsbereich für die Analogeingangsspannung von Klemme [C1] (Funktion V2) konfiguriert.

Werte für C45	Modi für Eingangsklemmen	Wenn der Frequenzoffset als Negativwert angegeben ist
0	0 bis +10 V	Ein Wert unter 0 wird als Negativwert behandelt.
1	0 bis +10 V (Werkseinstellung)	Begrenzt einen Werte unter 0 auf 0.

■ Verstärkung und Frequenzoffset

Klemme	Werte
[12]	
[C1] (Funktion C1)	
[C1] (Funktion V2)	

(Beispiel) Um den Bereich 0 bis 100 % dem Bereich 1 bis 5 V an Klemme [12] zuzuordnen, sind folgenden Einstellungen erforderlich.



**[ 3 ] PID-Sollwert mit UP/DOWN-Regelung (J202 = 3)**

Wurde UP/DOWN-Regelung in Form eines PID-Drehzahl Sollwertes gewählt, bewirkt die Einschaltung des Klemmenbefehls UP oder DOWN, dass sich der PID-Sollwert im Bereich zwischen minimaler und maximaler Skalierung ändert.

Der PID-Sollwert kann mit der minimalen Skalierung (J106) und der maximalen Skalierung (J107) in physikalischen Größen (wie Temperatur oder Druck) angegeben werden.

Um UP/DOWN-Steuerung als PID-Sollwert einzustellen, sollten UP und DOWN den Digitaleingangsklemmen [X1] bis [X5] zugewiesen werden. (📖 Parameter E01 bis E05, Werte = 17, 18)

UP	DOWN	Aktion
Wert = 17	Wert = 18	
AUS	AUS	PID-Sollwert beibehalten.
EIN	AUS	PID-Sollwert mit einer Rate zwischen 0,1 %/0,1 s und 1 %/0,1 s erhöhen.
AUS	EIN	PID-Sollwert mit einer Rate zwischen 0,1 %/0,1 s und 1 %/0,1 s verringern.
EIN	EIN	PID-Sollwert beibehalten.



Der Umrichter speichert den mithilfe der UP/DOWN-Steuerung eingestellten PID-Sollwert intern und verwendet den gespeicherten Wert beim nächsten Wiederanlauf (einschließlich des Einschaltens der Netzspannung).

**[ 4 ] PID-Sollwert über Kommunikationsverbindung (J02 = 4)**

Verwenden Sie Parameter S13, um den PID-Sollwert über die Kommunikationsverbindung festzulegen. Ein übertragener Wert von 20000 (dezimal) entspricht 100 % (maximaler Sollwert) des PID-Sollwertes. Einzelheiten zum Kommunikationsformat finden Sie im Benutzerhandbuch für die RS-485-Kommunikation.



- Abgesehen von der Auswahl des Fernsteuerbefehls durch J02 können die durch die mehrstufigen PID-Befehle PID-SS1 und PID-SS2 gewählten mehrstufigen PID-Sollwerte 1, 2 und 3 (angegeben durch J106 bzw. J137 oder J138) auch als voreingestellte Sollwerte für den PID-Befehl verwendet werden.
- Bei der Tänzerrollenregelung (J01 = 3) erfolgt der Einstellbefehl vom Bedienteil in Verbindung mit Parameter J57 (PID-Regler: Positionssollwert für Tänzerrolle) und wird als Parameterwert gespeichert.

**Auswählen der Anschlussklemmen für die Rückführung**

Bei der Regelung mit Rückführung muss die Art der Anschlussklemmen anhand der Art des Sensorausgangs bestimmt werden.

- Bei einem Sensor mit Stromausgang verwenden Sie die Stromeingangsklemme [C1] (Funktion C1) des Umrichters.
- Bei einem Sensor mit Spannungsausgang verwenden Sie die Spannungseingangsklemme [12] des Umrichters, oder Sie schalten die Klemme [C1] (Funktion V2) auf die Spannungseingangsklemme um und verwenden diese.

📖 Einzelheiten hierzu finden Sie in den Beschreibungen von E61 bis E63.

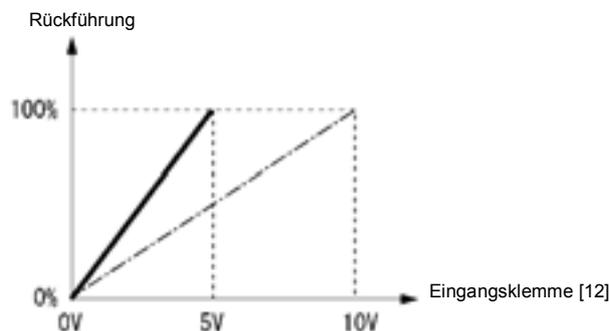
**<Anwendungsbeispiel: Prozessregelung> (für Klimaanlage, Lüfter und Pumpen)**

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: Hat der externe Sensor einen Ausgangsbereich von 1 bis 5 V:

- Verwenden Sie Klemme [12] als Eingangsklemme für Spannung.
- Stellen Sie die Verstärkung (C32 für die Anpassung des Analogeingangs) auf 200 % ein, damit die 5 V des maximalen Ausgangswertes des externen Sensors 100 % auf der Eingangsskala entsprechen.

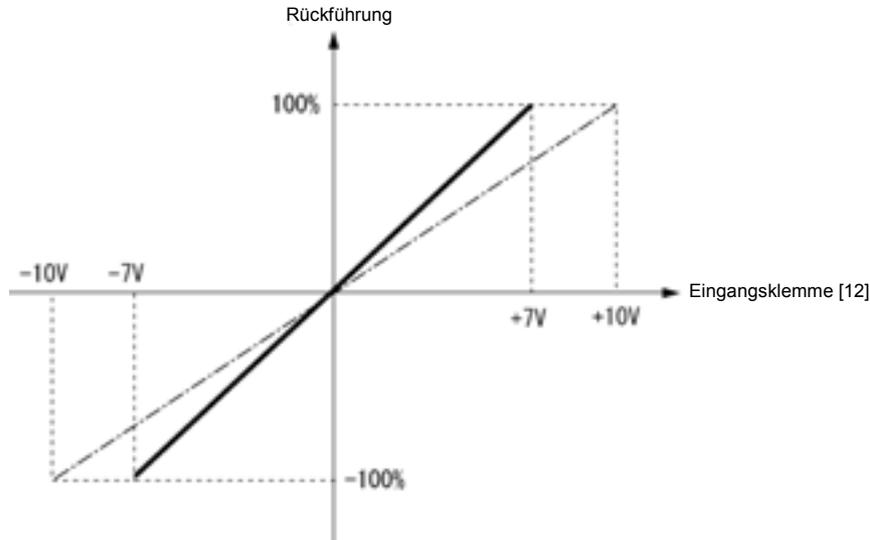
Für die Eingangsspezifikation von Klemme 12 entsprechen 0-10 V 0-100 %. Daher muss die Verstärkung auf 200 % eingestellt werden (= 10 V / 5 V \* 100). Beachten Sie außerdem, dass bei der Rückführung kein Offset eingestellt werden darf.



**<Anwendungsbeispiele: Tänzerrollenregelung> (für Aufwickler)**

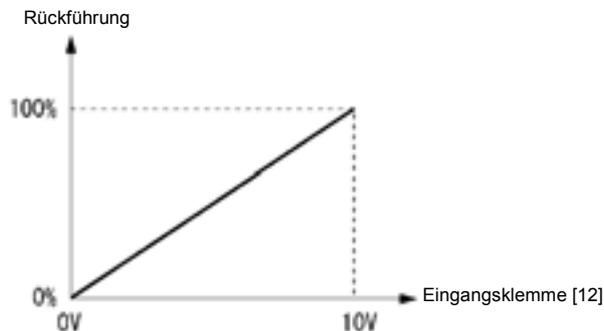
Beispiel 1: Hat ein externer Sensor einen Ausgangsbereich von -7 bis +7 V DC:

- Verwenden Sie Klemme [12] als Eingangsklemme für Spannung.
- Hat der externe Sensor einen bipolaren Ausgang von  $\pm 7$  V DC, sollten  $\pm 7$  V DC im Umrichter  $\pm 100\%$  entsprechen. Um  $\pm 7$  V DC vom Ausgang eines externen Sensors auf  $\pm 100\%$  umzurechnen, muss die Verstärkung (C32 für die Anpassung des Analogeingangs) auf  $143\%$  eingestellt werden ( $\approx 10 \text{ V} / 7 \text{ V} \times 100$ ).



Beispiel 2: Hat ein externer Sensor einen Ausgangsbereich von 0 bis 10 V DC:

- Verwenden Sie Klemme [12] als Eingangsklemme für Spannung.
- Hat der externe Sensor einen unipolaren Ausgang, wird der Wert im Umrichter im Bereich von 0 bis 100 % geregelt.



Bei diesem Beispiel wird die Referenzposition der Tänzerrolle auf ca. 5 V (50 %) eingestellt.

**PID-Anzeigekoeffizient und Überwachung**

Stellen Sie zur Überwachung des PID-Sollwertes und seines Rückführungswertes die Skalierung ein, um die Werte in leicht verständliche physikalische Größen wie z. B. Temperatur umzurechnen. Die Anzeigeeinheit ist auf dem Standard-Bedienteil (TP-M2) ungültig. Die Anzeigeeinheit wird mit dem Multifunktionsbedienteil (TP-A1-E2C) verwendet.

	Anzeigeeinheit	Maximale Skalierung	Minimale Skalierung
Klemme [12]	C58	C59	C60
Klemme [C1] (C1)	C64	C65	C66
Klemme [C1] (V2)	C70	C71	C72

Einzelheiten zu den Skalierungen finden Sie bei den Parametern C59, C60, C65, C66, C71 und C72, Einzelheiten zur Überwachung bei E43.

■ **Anzeigeeinheit (J105)**

Mit J105 können Sie die Anzeigeeinheiten für die Überwachung des PID-Rückführungswertes mit dem Multifunktionsbedienteil (TP-A1-E2C) auswählen.

Mit „0“ wird die Werkseinstellung des PID-Rückführungswertes ausgewählt.

J105	Anzeigeeinheit	J105	Anzeigeeinheit	J105	Anzeigeeinheit
0	* (Werkseinstellung)	23	l/s (Durchfluss)	45	mmHg (Druck)
1	Keine Einheit	24	l/min (Durchfluss)	46	psi (Druck)
2	%	25	l/h (Durchfluss)	47	mWG (Druck)
4	1/min	40	Pa (Druck)	48	inWG (Druck)
7	kW	41	kPa (Druck)	60	K (Temperatur)
20	m <sup>3</sup> /s (Durchfluss)	42	MPa (Druck)	61	°C (Temperatur)
21	m <sup>3</sup> /min (Durchfluss)	43	mbar (Druck)	62	°F (Temperatur)
22	m <sup>3</sup> /h (Durchfluss)	44	bar (Druck)	80	ppm (Dichte)

Die Einheit und Skalierung der Rückführungswerte werden verwendet.

■ **Maximale Skalierung/Minimale Skalierung (J106, J107)**

Die PID-Regler-Werte können leicht zu erkennende physikalische Größen umgewandelt und entsprechend angezeigt werden. Stellen Sie die maximale Skalierung „PID-Sollwert / Anzeige für 100 % eines PID-Rückführungswertes“ mit J106 ein, und die minimale Skalierung „PID-Sollwert / Anzeige für 0 % eines PID-Rückführungswertes“ mit J107 ein.

Die Werte werden wie folgt angezeigt:

$$\text{Anzeigewert} = (\text{PID-Sollwert (\%)}) / 100 * (\text{Max. Skalierung} - \text{Min. Skalierung}) + \text{Min. Skalierung}$$

- Wertebereich: (Max. Skalierung und min.e Skalierung) -999,00 bis 0,00 bis 9990,00

■ **Mehrstufiger PID-Befehl 1 bis 3 (J136, J137 und J138)**

Ein PID-Sollwert kann durch den mehrstufigen PID-Befehl vorgegeben und durch Digitaleingänge ausgewählt werden, die mit den Funktionen PID-SS1 und PID-SS2 programmiert werden. Weisen Sie die Digitaleingangsklemmen mit PID-SS1 und PID-SS2 zu (Parameter E01 bis E05, Wert = 171 bzw. 172).

PID-SS2	PID-SS1	Mehrstufiger PID-Befehl
AUS	AUS	Nicht ausgewählt
AUS	EIN	J136: Mehrstufiger PID-Befehl 1, Einstellbereich: -999,0 bis 0,00 bis 9990
EIN	AUS	J137: Mehrstufiger PID-Befehl 2, Einstellbereich: -999,0 bis 0,00 bis 9990
EIN	EIN	J138: Mehrstufiger PID-Befehl 3, Einstellbereich: -999,0 bis 0,00 bis 9990

J03 bis J06

PID-Regler P (Verstärkung), I (Integrationszeit), D (Differenzzeit), Rückführungsfilter

### ■ P Verstärkung (J03)

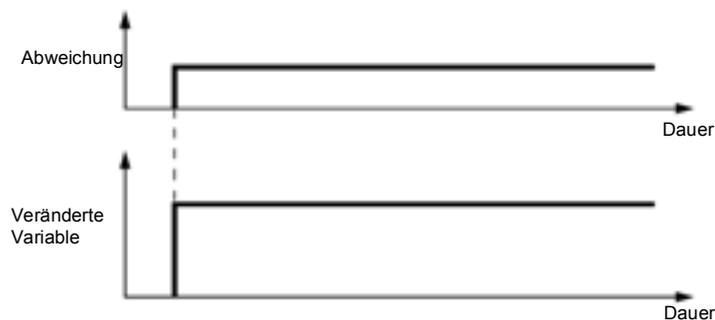
J03 gibt die proportionale Verstärkung für den PID-Prozessor an.

- Wertebereich: 0,000 bis 30,000-fach

#### 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. Das P-Verhalten 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 Umrichter-ausgangs führen. Eine Abnahme der Verstärkung verzögert das Antwortverhalten, stabilisiert aber den Umrichter-ausgang.



### ■ Integrationszeit I (J04)

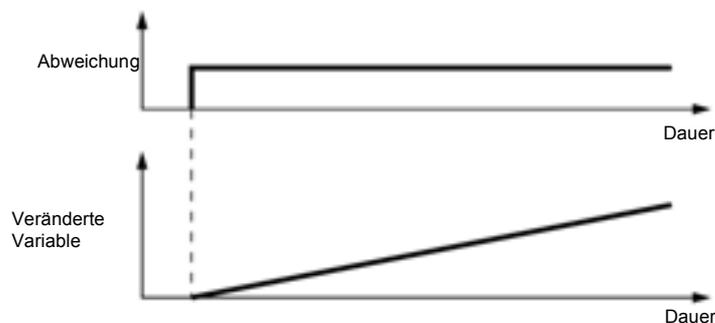
J04 gibt die Integrationszeit für den PID-Prozessor an.

- Wertebereich: 0,0 bis 3600,0 (s)  
0,0 bedeutet, dass der Integralanteil unwirksam ist.

#### I(ntegral)-Verhalten

Ein Vorgang, in 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, den Rückführungswert 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 Integrationszeit als Parameter ausgedrückt, der die Werte für J04 bildet. Je größer die Integrationszeit, desto langsamer das Antwortverhalten. Die Reaktion auf externe Störgrößen wird ebenfalls langsam. Je kürzer die Integrationszeit, desto schneller das Antwortverhalten. Die Einstellung einer zu kurzen zeitlichen Integration führt jedoch zu Schwingungen des Umrichter-ausgangs in Bezug auf die externe Störgröße.



### ■ Differenzzeit D (J05)

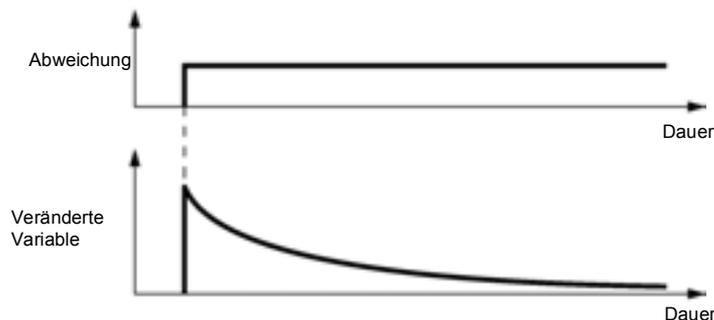
J05 gibt die Differenzzeit für den PID-Prozessor an.

- Wertebereich: 0,00 bis 600,00 (s)  
0,00 bedeutet, dass der Differenzanteil 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 Differenzzeit als Parameter ausgedrückt, der die Werte für J05 bildet. Die Einstellung einer langen Differenzzeit unterdrückt schnell die Schwingungen, die durch das P-Verhalten ausgelöst werden, wenn eine Regelabweichung auftritt. Eine zu lange Differenzzeit führt zu mehr Schwingungen am Umrichter Ausgang. Die Einstellung einer kurzen Differenzzeit 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 permanent externe Störgrößen auftreten. Je größer jedoch die Integrationszeit des I-Verhaltens, 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 MV (veränderte Variable: Ausgangsfrequenz) 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.

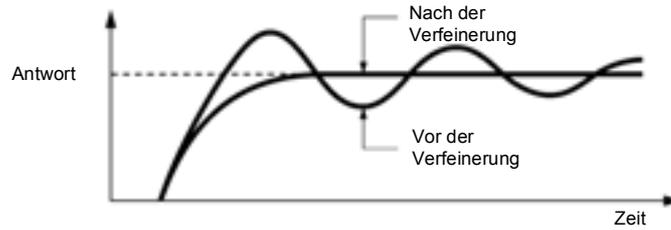
Stellen Sie die Parameterwerte anhand des nachfolgend beschriebenen Ablaufs ein.

Es empfiehlt sich, bei der Einstellung der PID-Regelung das Antwortverhalten des Systems (Wellenform der PID-Rückführung) mit einem Oszilloskop oder Ähnlichem zu überwachen. Wiederholen Sie den folgenden Ablauf, um die optimale Lösung für jedes System zu bestimmen.

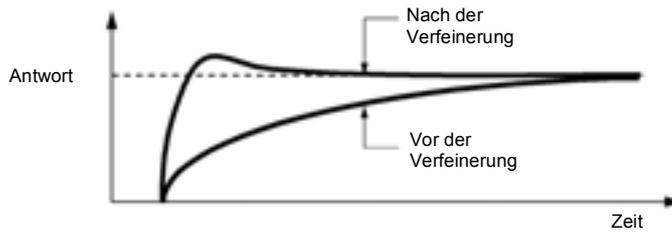
- Erhöhen Sie den Wert von J03 (P-Anteil (Verstärkung) der PID-Regelung), in dem Bereich, in dem das Rückführungssignal nicht schwingt.
- Verringern Sie den Wert von J04 (I-Anteil (Integrationszeit) der PID-Regelung), in dem Bereich, in dem das Rückführungssignal nicht schwingt.
- Erhöhen Sie den Wert von J05 (D-Anteil (Differenzzeit) der PID-Regelung), in dem Bereich, in dem das Rückführungssignal nicht schwankt.

Die Methode zur Verfeinerung in der Wellenform des Antwortverhaltens ist unten dargestellt.

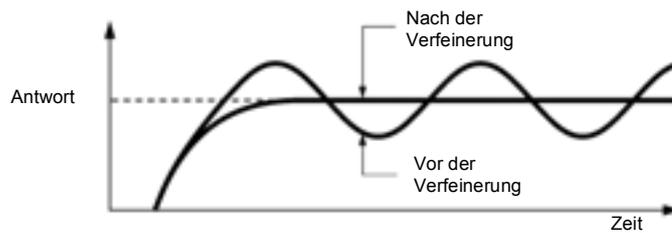
- 1) Vermeiden von Überschwingungen  
Erhöhen Sie die Werte von J04 (Integrationszeit), und verringern Sie die Werte von J05 (Differenzzeit).



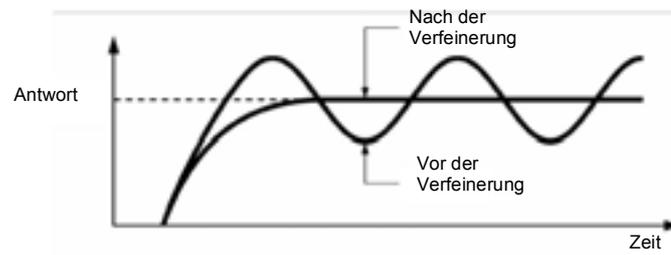
- 2) Schnelles Stabilisieren (mäßige Überschwingungen zulässig)  
Verringern Sie die Werte von J03 (Verstärkung) und erhöhen die Werte von J05 (Differenzzeit).



- 3) Unterdrücken von Schwingungen, deren Periodendauer länger ist als die durch J04 angegebene Integrationszeit  
Erhöhen Sie die Werte von J04 (Integrationszeit).



- 4) Unterdrücken von Schwingungen mit in etwa derselben Periodendauer wie die der durch J05 (Differenzzeit) angegebenen 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.

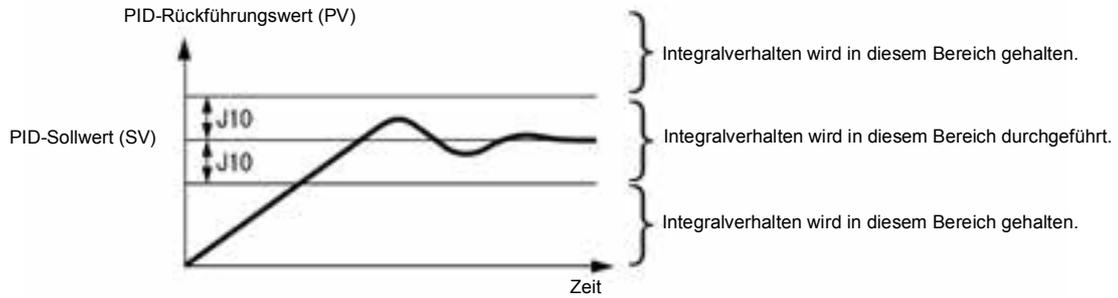
 Bei PID-Tänzerrollenregelung wird eine Filterzeitkonstante von bis zu 0,1 s empfohlen. Zur genaueren Angabe der Filterzeitkonstante wenden Sie Filterzeitkonstanten für Analogeingänge (C33, C38 und C43) mit J06 = 0,0 an.

J10

PID-Regler (Anti-reset Windup)

J10 unterdrückt das Überschwingen bei der Regelung mit PID-Prozessor. Solange der Fehler zwischen der Rückführung und dem PID-Sollwert außerhalb des voreingestellten Bereichs liegt, hält der Integrator seinen Wert und führt keine Integration durch.

- Wertebereich: 0 bis 200 (%)



<b>J11 bis J13</b>	<b>PID-Regler (Warnausgangseinstellung, Oberer Grenzwert der Warnung (AH) und Unterer Grenzwert der Warnung (AL))</b>
--------------------	---

Bei PID-Regelung können zwei Warnsignalarten ausgegeben werden (verursacht durch Prozess-Sollwert oder durch PID-Fehlerwert), wenn das Digitalausgangssignal „PID-ALM“ mit E20, E21 oder E27 (Wert = 42) einer der programmierbaren Ausgangsklemmen zugewiesen wird.

J11 gibt den Warnungsausgabetypp an. J12 und J13 geben jeweils den oberen bzw. unteren Grenzwert für die Warnungen an.

■ **PID-Regelung (Auswahl Warnungsausgabe) (J11)**

J11 gibt die Alarmart an.

Werte für J11	Alarm	Werte
0	Warnung durch Prozess-Sollwert verursacht	Bei $PV < AL$ bzw. $AH < PV$ ist „PID-ALM“ eingeschaltet. 
1	Warnung durch Prozess-Sollwert mit Halten verursacht	Wie oben (mit Halten)
2	Warnung durch Prozess-Sollwert mit Selbsthaltung verursacht	Wie oben (mit Selbsthaltung)
3	Warnung durch Prozess-Sollwert mit Halten und Selbsthaltung verursacht	Wie oben (mit Halten und Selbsthaltung)
4	Warnung durch PID-Fehlerwert verursacht	Bei $PV < SV - AL$ bzw. $SV + AH < PV$ ist „PID-ALM“ eingeschaltet. 
5	Warnung durch PID-Fehlerwert mit Halten verursacht	Wie oben (mit Halten)
6	Warnung durch PID-Fehlerwert mit Selbsthaltung verursacht	Wie oben (mit Selbsthaltung)
7	Warnung durch PID-Fehlerwert mit Halten und Selbsthaltung verursacht	Wie oben (mit Halten und Selbsthaltung)

**Halten:** Während des Einschaltens der Netzspannung wird der Alarmausgang abgeschaltet (deaktiviert) gehalten, selbst wenn sich die überwachte Größe im Alarmbereich befindet. Verlässt die überwachte Größe den Alarmbereich und gelangt erneut in diesen Bereich, wird der Alarm aktiviert.

**Selbsthaltung:** Gelangt die überwachte Größe in den Alarmbereich und der Alarm wird eingeschaltet, bleibt dieser eingeschaltet, selbst wenn die überwachte Größe den Alarmbereich wieder verlässt. Zum Lösen der Selbsthaltung führen Sie mit der Taste auf dem Bedienteil ein Reset durch, oder schalten Sie den Klemmenbefehl RST ein. Die Rücksetzung kann auch auf dieselbe Weise erfolgen wie ein Alarm zurückgesetzt wird.

■ **PID-Regler (Warnung bei oberem Grenzwert (AH)) (J12)**

J12 gibt den oberen Grenzwert der Warnung (AH) in Prozent der Größe des Rückführungswertes an.

■ **PID-Regler (Warnung bei unterem Grenzwert (AL)) (J13)**

J13 gibt den unteren Grenzwert der Warnung (AL) in Prozent der Größe des Rückführungswertes an.



Der angezeigte Wert (%) ist das Verhältnis des oberen/unteren Grenzwertes zum Skalenendwert (10 V bzw. 20 mA) des Rückführungswertes (im Falle einer Verstärkung von 100 %).

Die Warnungen beim oberen (AH) und unteren (AL) Grenzwert gelten auch für die folgenden Alarme.

Alarm	Werte	Warnungsbehandlung	
		Auswahl der Warnungsausgabe (J11)	Einstellung
Oberer Grenzwert (Prozessbefehl)	Bei $AH < PV$ eingeschaltet	Warnung durch Prozessbefehl verursacht	AL = 0
Unterer Grenzwert (Prozessbefehl)	Bei $PV < AL$ eingeschaltet		(AH) = 100 %
Oberer Grenzwert (PID-Fehlerwert)	Bei $SV + AH < PV$ eingeschaltet	Warnung durch PID-Fehlerwert verursacht	AL = 100 %
Unterer Grenzwert (PID-Fehlerwert)	Bei $PV < SV - AL$ eingeschaltet		(AH) = 100 %
Oberer/unterer Grenzwert (PID-Fehlerwert)	Bei $ SV - PV  > AL$ eingeschaltet		AL = AH
Oberer/unterer Bereichsgrenzwert (PID-Fehlerwert)	Bei $SV - AL < PV < SV + AL$ eingeschaltet	Warnung durch PID-Fehlerwert verursacht	„PID-ALM“ ist ein Signal mit negativer Logik zuzuweisen.
Oberer/unterer Bereichsgrenzwert (Prozessbefehl)	Bei $AL < PV < AH$ eingeschaltet	Warnung durch Prozessbefehl verursacht	
Oberer/unterer Bereichsgrenzwert (PID-Fehlerwert)	Bei $SV - AL < PV < SV + AH$ eingeschaltet	Warnung durch PID-Fehlerwert verursacht	

J15	PID-Regler (Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss)
J16	PID-Regler (Sleep-Timer)
J17	PID-Regler (Wiederanlauffrequenz)
J23	PID-Regler (Wiederanlaufpegel bei PID-Fehler)
J24	PID-Regler (Wiederanlauf-Timer)

**Stopp bei niedrigem Durchfluss (J15 to J17, J23, J24)**

Mit J15 bis J17 konfigurieren Sie die Pumpenregelungsfunktion „Stopp bei niedrigem Durchfluss“, die den Umrichter stoppt, wenn der Austrittsdruck steigt, und so zur Verringerung des Wasservolumens führt.

Wenn der Austrittsdruck ansteigt und der Frequenzsollwert für die in J16 angegebene Dauer (Sleep-Timer) unter den Sleep-Pegel (J15) absinkt, verzögert der Umrichter bis zum Stopp. Der PID-Regler bleibt weiter in Betrieb. Verringert sich der Austrittsdruck, erhöht der Umrichter den Frequenzsollwert (Ausgang des PID-Prozessors) auf einen Wert oberhalb der Wiederanlauffrequenz (J17) und nimmt den Betrieb wieder auf.

Die Wiederanlaufbedingungen können mit J23 und J24 eingestellt werden.

■ **PID-Regler (Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss) (J15)**

J15 gibt die Frequenz an, die einen Stopp des Umrichters wegen niedrigem Durchfluss auslöst.

■ **PID-Regler (Sleep-Timer) (J16)**

J16 gibt an, welche Zeitspanne von dem Moment an, in dem der PID-Ausgang unter die durch J15 angegebene Frequenz sinkt, bis zu dem Moment, in dem der Umrichter mit der Verzögerung bis zum Stopp beginnt.

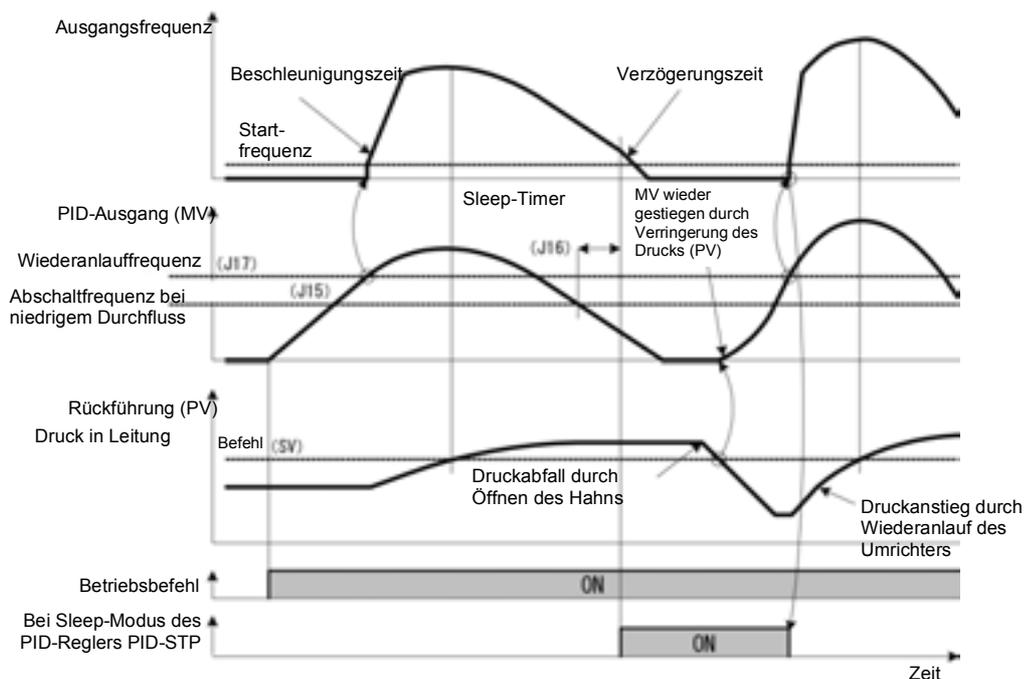
■ **PID-Regler (Wiederanlauffrequenz) (J17)**

J17 gibt die Wiederanlauffrequenz an. Stellen Sie J17 auf eine höhere Frequenz als die Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss (J15) ein. Ist die angegebenen Wiederanlauffrequenz niedriger als die Abschaltfrequenz, wird die Abschaltfrequenz ignoriert; die Funktion „Stopp bei niedrigem Durchfluss“ wird in diesem Fall erst dann ausgelöst, wenn der Ausgang des PID-Prozessors unter die angegebene Wiederanlauffrequenz sinkt.

■ **Zuweisung von PID-STP („Bei Sleep-Modus des PID-Reglers“) (E20, E21 und E27, Wert = 44)**

PID-STP („Bei Sleep-Modus des PID-Reglers“) ist eingeschaltet, wenn der Umrichter sich aufgrund der Funktion „Stopp bei niedrigem Durchfluss“ unter PID-Regelung in einem gestoppten Zustand befindet. PID-STP ist zuzuweisen, wenn die Ausgabe eines Signals erforderlich ist, um den gestoppten Zustand des Umrichters anzuzeigen.

Die Funktion „Stopp bei niedrigem Durchfluss“ ist im nachfolgenden Diagramm abgebildet.



- PID-Regler (Wiederanlaufpegel bei PID-Fehler) (J23)
- PID-Regler (Wiederanlauf-Timer) (J24)

Wenn beide der unten aufgeführten Bedingungen erfüllt sind (AND), läuft der Umrichter wieder an.

- Der Austrittsdruck ist gesunken, sodass sich die Frequenz (Ausgang des PID-Prozessors) auf die Wiederanlauffrequenz (J17) oder einen höheren Wert erhöht hat, und der Wiederanlauf-Timer (J24) ist abgelaufen.
- Der Absolutfehler des PV (Rückführungswertes) im Vergleich zum SV (Sollwert) ist gleich groß wie oder größer als der Wiederanlaufpegel bei PID-Fehler (J23), und der Wiederanlauf-Timer (J24) ist abgelaufen.

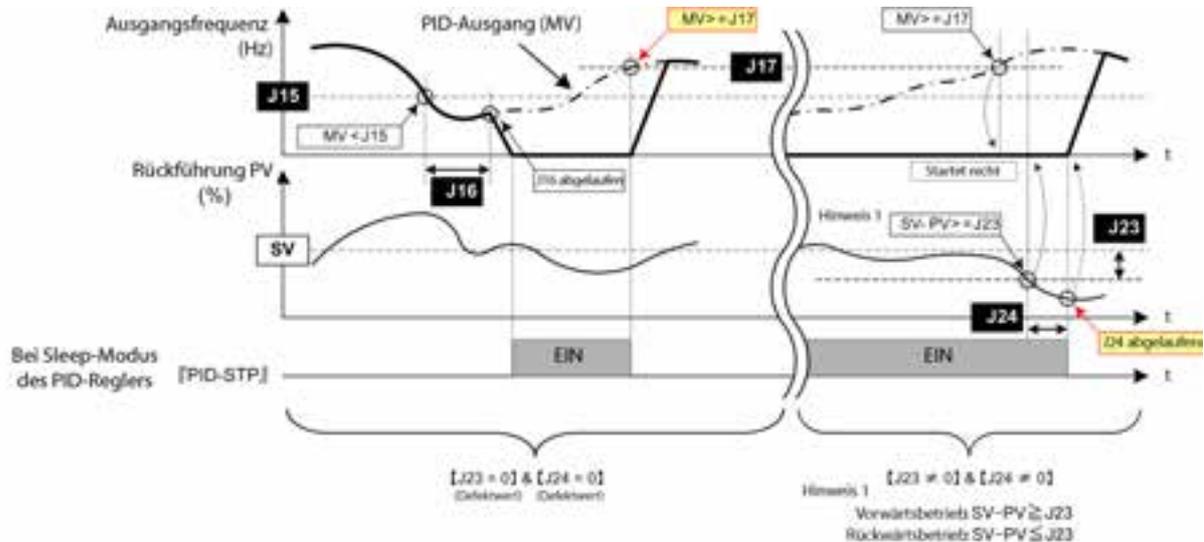


Abbildung 5.3-14

J18, J19	PID-Regler (Oberer Grenzwert von PID-Prozessausgang, Unterer Grenzwert von PID-Prozessausgang)
----------	--

Die oberen und unteren Begrenzer können für den PID-Ausgang angegeben werden, was ausschließlich für die PID-Regelung gilt. Bei aktiviertem „Hz/PID“ (PID-Regelung abbrechen) werden die Einstellungen ignoriert, und der Umrichter wird mit dem zuvor angegebenen Frequenzsollwert betrieben. (📖 Parameter E01 bis E05, Wert = 20)

■ PID-Regler (Oberer Grenzwert von PID-Prozessausgang) (J18)

J18 gibt den oberen Grenzwert des Begrenzers für den PID-Prozessorausgang in % an. Wird bei J18 der Wert „999“ angegeben, dient die Einstellung des Frequenzbegrenzers (Oberer Grenzwert) (F15) als oberer Grenzwert.

■ PID-Regler (Unterer Grenzwert von PID-Prozessausgang) (J19)

J19 gibt den unteren Grenzwert des Begrenzers für den PID-Prozessorausgang in % an. Wird bei J19 der Wert „999“ angegeben, dient die Einstellung des Frequenzbegrenzers (Unterer Grenzwert) (F16) als unterer Grenzwert.

J57	PID-Regler (Positionssollwert für Tänzerrolle)
-----	--

J57 gibt den Positionssollwert für die Tänzerrolle im Bereich von -100 % bis +100 % für die Tänzerrollenregelung an. Ist J02 = 0 (Bedienteil) ausgewählt, wird dieser Parameter für den Positionssollwert der Tänzerrolle angewandt.

Der Sollwert (PID-Sollwert) kann auch mit den Tasten eines Bedienteils geändert werden. Wird er geändert, so wird der neu eingestellte Wert automatisch als Wert für J57 gespeichert.

Das Einstellverfahren für den Sollwert (PID-Sollwert) finden Sie in Kapitel 3, Abschnitt 3.3.5 „Setting up PID commands from the keypad“ (Einstellung der PID-Sollwerte über das Bedienteil).

<b>J58 J59 bis J61</b>	<b>PID-Regler (Erfassungsbreite des Tänzerrollen-Positionsfehlers) PID-Regler (P (Verstärkung) 2, I (Integrationszeit) 2 und D (Differenzzeit) 2)</b>
----------------------------	---

Wenn der Rückführungswert der Tänzerrollenposition in den Bereich „Bandbreite des Schwellenwertes bei der Abweichung der Tänzerrollenposition (J58)“ gelangt, schaltet der Umrichter die PID-Konstanten aus der Kombination von J03, J04 und J05 auf die Kombination von J59, J60 bzw. J61 in seinem PID-Prozessor um. Eine Beschleunigung des Antwortverhaltens des Systems durch Erhöhung der P-Verstärkung kann zur Verbesserung der Systemleistung bei der Genauigkeit der Tänzerrollenpositionierung führen.

■ **PID-Regler (Bandbreite des Schwellenwertes bei der Abweichung der Tänzerrollenposition) (J58)**

J58 gibt die Bandbreite im Bereich von 1 bis 100 % an. Bei Angabe von „0“ werden die PID-Konstanten nicht umgeschaltet.

■ **PID-Regler (P (Verstärkung) 2) (J59)**

■ **PID-Regler (I (Integrationszeit) 2) (J60)**

■ **PID-Regler (D (Differenzzeit) 2) (J61)**

Die Beschreibungen für J59, J60 und J61 sind mit denen für P (Verstärkung) (J03), I (Integrationszeit) (J04) bzw. D (Vorhaltezeit) (J05) identisch.

<b>J62</b>	<b>PID-Regler (Auswahl PID-Regelblock)</b>
------------	--

Zur Drehzahlregelung (PID-Tänzerrollenregelung ) ist der Ausgang des PID-Prozessors der Kompensationswert für den Primärdrehzahl-Sollwert.

Die Polarität des PID-Fehlers zum PID-Tänzerrollenprozessor kann mit Bit 0 von J62 umgeschaltet werden. Außerdem kann mit Bit 1 von J62 zwischen der Ausgabe in Prozent (%) des Primärdrehzahl-Sollwertes und in Prozent (%) der Maximalfrequenz umgeschaltet werden.

Werte für J62			Blockauswahl	
Dezimal	Bit 1	Bit 0	Auswahl des Kompensationswertformats (PID-Prozessausgang) für den Primärdrehzahl-Sollwert	Auswahl der Polarität des PID-Fehlers
0	0	0	In % des Primärdrehzahl-Sollwertes	Plus (+)
1	0	1	In % des Primärdrehzahl-Sollwertes	Minus (-)
2	1	0	In % der Maximalfrequenz	Plus (+)
3	1	1	In % der Maximalfrequenz	Minus (-)

[ 5 ] Überlaststoppfunktion

J63	Überlaststoppfunktion (Auswahl des Elements) (Schwellenwert) (Modus-Auswahl) (Betriebsmodus) (Timer)
J64	
J65	
J66	
J67	

Erfasst einen Überlastzustand; wenn der Wert den angegebenen Schwellenwert (J64) für die angegebene Zeitdauer (J67) überschreitet, wird der Betrieb basierend auf der ausgewählten Aktion (J65) gestoppt. Die Funktion dient dem Schutz des Systems, wenn eine unakzeptable Überlast anliegt, oder zum mechanischen Sperren der Motorwelle mittels Stopper.

■ Auswahl des Elements (J63)

Wählen Sie ein Ziel (erfasstes Element) für die Überwachung des Lastzustands aus.

Werte für J63	Erfasster Wert	Funktionsübersicht
0	Drehmoment	Wählen Sie das Antriebsmoment als Ziel aus. Führen Sie eine automatische Selbstoptimierung durch, um die Genauigkeit des berechneten Drehmoments zu verbessern.
1	Strom	Wählen Sie den Antriebsstrom als Ziel aus. Der Leerlaufstrom fließt immer zum Motor. Geben Sie J64 (Schwellenwert) korrekt an und berücksichtigen dabei den Leerlaufstrom des verwendeten Motors.

■ Schwellenwert (J64)

Geben Sie den Wert für den Überlast-Pegel in Prozent (%) des Nenndrehmoments oder Nennstroms des Motors an.

■ Modus-Auswahl (J65)

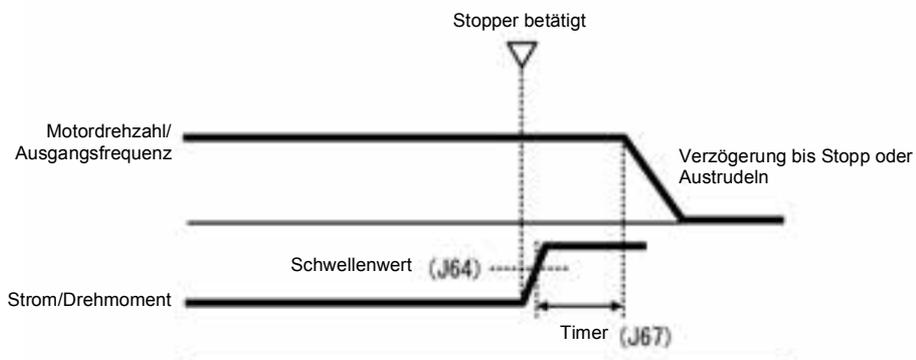
Wählen Sie einen Vorgang aus, der bei Überschreitung des in J64 angegebenen Last-Wertes durchgeführt werden soll.

Werte für J65	Aktion	Funktionsübersicht
0	Deaktivieren	Überlaststoppfunktion deaktivieren
1	Verzögerung bis Stopp	Verzögert den Motor bis zum Stopp gemäß der angegebenen Verzögerungszeit.
2	Austrudeln	Der Umrichter wird sofort abgeschaltet sodass der Motor austrudeln kann.



- Ist die Überlaststoppfunktion aktiviert und es wird eine Überlast festgestellt, schaltet der Umrichter in Abhängigkeit vom Wert des Parameters J65 den Betriebsbefehl aus. Zum Wiederanlauf des Umrichters schalten Sie den Betriebsbefehl einmal aus und wieder ein.
- Diese Funktion ist beim Antrieb von PMSM nur bei über 10 % der Drehzahl aktiv.

<Modus-Auswahl J65 = 1, 2>



■ **Betriebsmodus (J66)**

J66 gibt den Betriebszustand des Umrichters für die Anwendung der Überlaststoppfunktion an.

Stellen Sie diesen Parameter mit der entsprechenden Vorsicht ein, sodass keine Fehlfunktionen aufgrund unnötiger Einstellungen hervorgerufen werden.

Werte für J66	Betriebsmodus
0	Aktiviert bei konstanter Drehzahl und während der Verzögerungszeit
1	Aktiviert bei konstanter Drehzahl
2	Immer aktiviert

■ **Timer (J67)**

Wenden Sie den Timer (J67) an, um einen Start der Überlaststoppfunktion aufgrund einer momentanen, unbeabsichtigten Lastschwankung zu verhindern. Die Überlaststoppfunktion wird aktiviert, wenn die Betriebsbedingung während der für Timer J67 angegebenen Zeit erfüllt wurde (wenn J65 = 1, 2).

■ **Überlaststopp aktivieren – OLS (E01 bis E05 = 46)**

Durch die Einschaltung dieses Klemmenbefehls wird die Überlaststoppfunktion aktiviert; wird er ausgeschaltet, ist die Funktion deaktiviert. Ist OLS keiner Klemme zugewiesen, so ist die Überlaststoppfunktion immer aktiviert.

**[ 6 ] Bremssteuersignal**

J68 bis J70 J71, J72 J95, J96	Bremssteuersignal (Bremslösestrom, Bremslösefrequenz/-drehzahl und Bremslöse-Timer) Bremssteuersignal (Bremsanlegefrequenz/-drehzahl und Bremsanlege-Timer) Bremssteuersignal (Bremslöse-Drehmoment, Bremsanlegebedingungen) Zugehöriger Parameter: <b>A98: Motor 2 (Funktionsauswahl)</b>
-------------------------------------	---

Das Bremssteuersignal (Lösen/Anlegen) ist für Hebeanwendungen nützlich, z. B. für Hebekrane. Diese Parameter dienen zur Einstellung der Signale.

Die Löse- und Anlegebedingungen, auf denen die Signale basieren (Strom, Drehmoment und Frequenz/Drehzahl) können so eingestellt werden, dass eine angehobene Last nicht am Anfang oder Ende des Betriebs herabfällt, oder so, dass die auf die Bremse wirkende Last verringert wird.

■ **Bremssteuerung „BRKS“ (E20, E21 und E27, Wert = 57)**

Dieses Signal gibt einen Bremssteuerbefehl zum Lösen oder Anlegen der Bremse aus.

**Lösen der Bremse**

Übersteigt der Ausgangsstrom und die Ausgangsfrequenz des Umrichters während der durch J70 (Bremssteuersignal (Bremslöse-Timer)) angegebenen Zeitdauer den angegebenen Wert für das Bremssteuersignal (J68/J69/J95), geht der Umrichter davon aus, dass das erforderliche Motordrehmoment erzeugt wird, und schaltet das Signal BRKS ein, um die Bremse zu lösen.

So wird verhindert, dass eine angehobene Last aufgrund eines unzureichenden Drehmoments herabfällt, wenn die Bremse gelöst wird.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Anmerkungen
J68	Bremslösestrom	0,00 bis 300,00 %	Stellen Sie den Wert in Prozent (%) des Umrichter-Nennstroms ein.
J69	Bremslösefrequenz/-drehzahl	0,0 bis 25,0 Hz	
J70	Bremslöse-Timer	0,00 bis 5,00 s	
J95	Bremslöse-Drehmoment	0,00 bis 300,00 %	Nur bei Vektorregelung mit Drehzahlsensor verfügbar.

Hinweis: Die Auflösung der einzelnen Parameter unterscheidet sich von der bei den Umrichtern der Baureihen FRENIC-MEGA und FRENIC-Multi.

**Anlegen der Bremse**

Ist der Betriebsbefehl ausgeschaltet und die Ausgangsfrequenz sinkt unter den durch J71 (Bremssteuersignal (Bremsanlegefrequenz/-drehzahl)) angegebenen Wert und bleibt während der durch J72 (Bremssteuersignal (Bremsanlege-Timer)) angegebenen Zeitdauer unter diesem Wert, geht der Umrichter davon aus, dass die Motordrehzahl unter einem bestimmten Wert liegt, und schaltet das Signal „BRKS“ aus, um die Bremse zu aktivieren (anzulegen).

Dieser Vorgang verringert die an der Bremse anliegende Last, sodass die Lebensdauer der Bremse erhöht wird.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Anmerkungen
J71	Bremsanlegefrequenz/-drehzahl	0,0 bis 25,0 Hz	
J72	Bremsanlege-Timer	0,00 bis 5,00 s	
J96	Bremsanlegebedingungen (nur bei Vektorregelung mit Drehzahlsensor verfügbar)	0 bis 31 (im Dezimalformat) Kriterien für die Drehzahlbedingung für das Anlegen (Bit 0) 0: Drehzahlmesswert (Standard) 1: Drehzahlsollwert	Angabe der Drehzahlkriterien, die für die Bremsanlegebedingung verwendet werden.
		Bedingung des Bremsanlage-Steuersignals (Bit 4) 0: Unabhängig vom Betriebsbefehlsstatus (EIN oder AUS) (Standard) 1: Nur bei ausgeschaltetem Betriebsbefehl.	Zur Angabe, ob ein Bremssteuersignal unabhängig von einem ein-/ausgeschalteten Betriebsbefehl ausgeschaltet werden soll, oder nur, wenn der Betriebsbefehl ausgeschaltet ist.  Wird zwischen Vorwärts- und Rückwärtsbetrieb umgeschaltet, können die Bremsanlegebedingungen nahe an Nulldrehzahl liegen. Wählen Sie für einen solchen Fall „Nur bei ausgeschaltetem Betriebsbefehl“ (Bit 4 = 1).

Hinweis: Die Auflösung der einzelnen Parameter unterscheidet sich von der bei den Umrichtern der Baureihen FRENIC-MEGA und FRENIC-Multi.

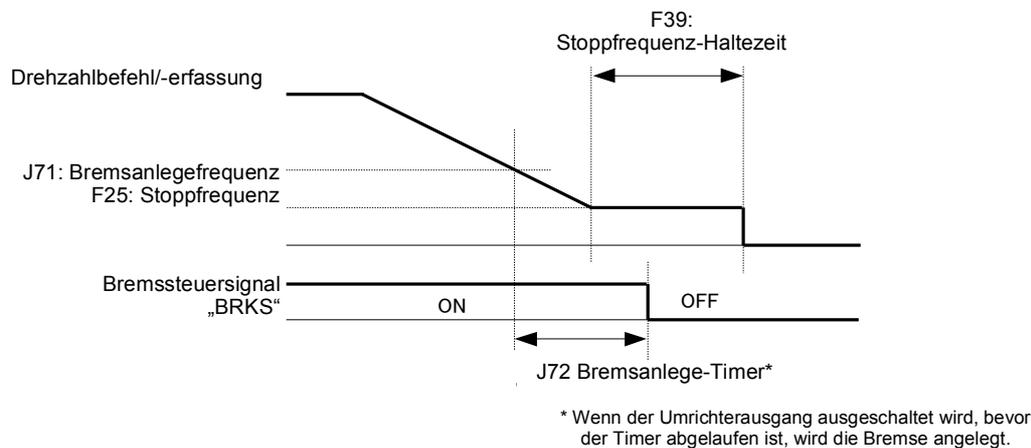


Abbildung 5.3-15 Zeitablaufdiagramm



- Das Bremssteuersignal wird als Standardeinstellung auf den 1. Motor angewandt. Wenn der 2. Motor ausgewählt wird, schalten Sie das Bremssteuersignal auf diesen Motor, indem Sie das entsprechende Bit von Parameter A98 einstellen.
- Wird der Umrichter aufgrund eines Alarmstatus oder Austrudeln-Befehls abgeschaltet, wird das Bremssteuersignals sofort angewandt.
- Der Stopp wird bestimmt, wenn die Ausgangsfrequenz „F25 Stoppfrequenz + E30 Frequenz erreicht (Hysteresebreite)“ übersteigt und anschließend unter F25 absinkt. Soll der Motor schrittweise gesteuert werden (wiederholtes Ein- und Ausschalten des Betriebsbefehls innerhalb einer kurzen Zeitspanne), stellen Sie F25 und E30 ein.

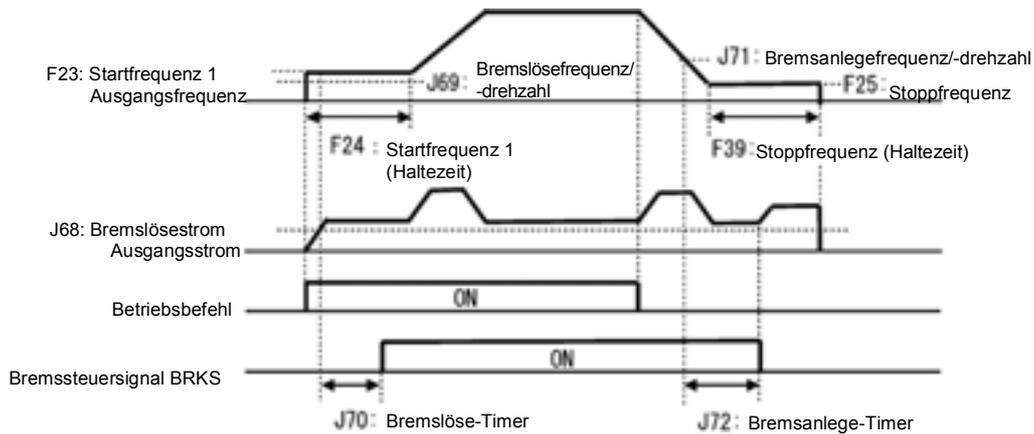


Abbildung 5.3-16 Zeitablaufdiagramm für den Betrieb unter U/f-Regelung

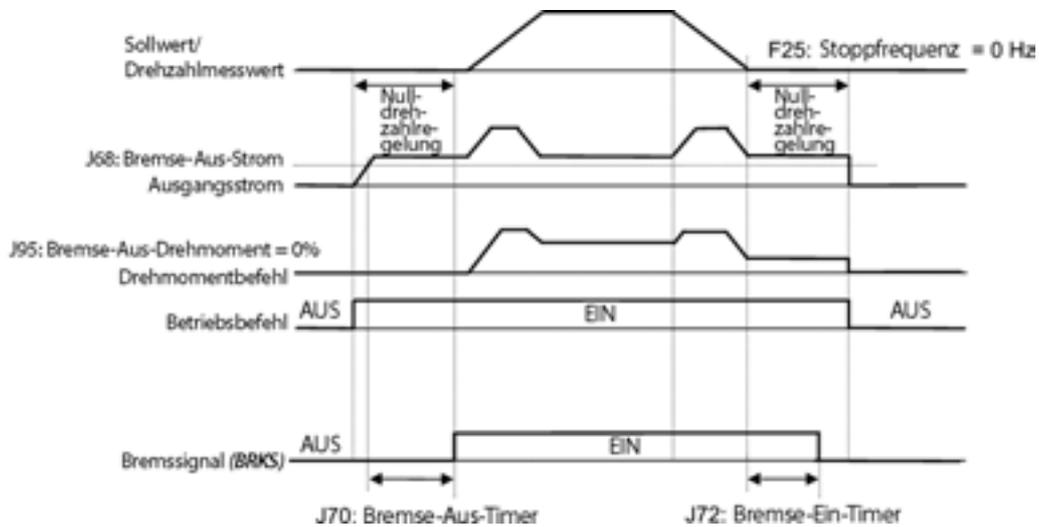


Abbildung 5.3-17 Zeitablaufdiagramm für den Betrieb bei Vektorregelung mit Drehzahlsensor



- 0 % für J95 (Bremslöse-Drehmoment) einstellen, außer Lösen der Bremse bei Nulldrehzahl.
- Ist bei Vektorregelung mit Drehzahlsensor ein Lösen der Bremse bei Nulldrehzahl erforderlich, verwenden Sie die Drehmomentverhältnis-Funktion.
- Wurde die Bremse bereits gelöst (BRKS ON), gefolgt von einer gewissen Betriebsdauer und einem erneuten Anlegen der Bremse (BRKS OFF) zum Stoppen des Motors, und die Bremse muss erneut gelöst werden (BRKS ON), schalten Sie den Betriebsbefehl des Umrichters aus und dann wieder ein.
- Während der automatischen Selbstoptimierung (Stoppmodus) wird die Bremse nicht gelöst.

■ **Bremse überprüfen – BRKE (E01 bis E05, Wert = 65)**

Stimmt der Status des Bremssteuersignals BRKS während des Umrichterbetriebs nicht mit dem Status des Bremsüberprüfungssignals BRKE überein, löst der Umrichter einen Alarm aus und stoppt mit  $E_r\bar{6}$ .

Dieses Signal wird als Rückführungssignal für das Bremssteuersignal BRKS verwendet. Ist die mechanische Bremse nicht in Betrieb, führt dies zur Alarm-Abschaltung des Umrichters und somit zum Anlegen der mechanischen Bremse. Die Ansprechverzögerungszeit für BRKS und BRKE kann mit H180: Prüf-Timer für Bremsbetrieb eingestellt werden.

(📖 Parameter H180: Bremssteuersignal (Prüf-Timer für Bremsbetrieb) Bereich 0,00 bis 10,00 s

## [ 7 ] Positionsregelung mit Impulzzähler

J73 bis J88

Parameter für Positionsregelung

Diese Funktion ermöglicht eine einfache Positionsregelung mit Impulzzähler und erfordert die PG-Schnittstellenkarte.

Der Umrichter zählt intern die Rückführungsimpulse und steuert den Motor so, dass sich das Steuerungsobjekt von dem zuvor angegebenen Startpunkt aus bewegt, beschleunigt und in den Schleichgang wechselt, um an der angegebenen Stopposition anzukommen.

## ■ Parameterliste

In Tabelle 5.3-22 sind die Parameter aufgeführt, die für die Positionsregelung verwendet werden können.

Tabelle 5.3-22 Parameter für die Positionsregelung

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Einheit	Werkeinstellung	Im Betrieb änderbar
E01 bis E05, E98, E99	Funktion der Klemme [Xn]	42 (1042): Endschalter am Startpunkt aktivieren, <b>LS</b> 43 (1043): Start/Reset, <b>S/R</b> 44 (1044): Auf Empfangsmodus für seriellen Impuls umschalten, <b>SPRM</b> 45 (1045): Rückwärtsmodus starten, <b>RTN</b>	—	—	N
E20, E21, E27	Funktion der Klemme [Y1] Funktion der Klemme [Y2] Funktion der Klemme [30A/B/C]	80 (1080): Alarm bei Überfahren der Stopposition, <b>OT</b> 81 (1081): Positionierung läuft, <b>TO</b> 82 (1082): Positionierung abgeschlossen, <b>PSET</b> 83 (1083): Impulszahl für aktuelle Position überschritten, <b>POF</b>	—	—	N
J73	Positionsregelung (Start-Timer)	0,0: Deaktivieren 0,1 to 1000,0: Voreingestellte Zeit	s	0,0	J
J74	(Startpunkt, obere Stellen)	-999 bis 999	—	0	J
J75	(Startpunkt, untere Stellen)	[P], 0 bis 9999 *1	p	0	J
J76	(Voreingestellter Punkt, obere Stellen)	-999 bis 999	—	0	J
J77	(Voreingestellter Punkt, untere Stellen)	[P], 0 bis 9999 *1	p	0	J
J78	(Schleichgang-Schaltpunkt, obere Stellen)	0 bis 999	p	0	J
J79	(Schleichgang-Schaltpunkt, untere Stellen)	0 bis 9999	p	0	J
J80	(Schleichgang)	0 bis 500	Hz	0	J
J81	(Endpunkt, obere Stellen)	-999 bis 999	p	0	J
J82	(Endpunkt, untere Stellen)	0 bis 9999	p	0	J
J83	(Abschlussbereich)	0 bis 9999	p	0	J
J84	(End-Timer)	0,0: Deaktivieren. 0,1 bis 1000,0: Voreingestellte Zeit	s	0,0	J
J85	(Austrudel-Kompensation)	0 bis 9999	p	0	J
J86	(Endpunkt, Eingangsformat für seriellen Impuls)	0: Richtung und Impuls 1: Vorwärts- und Rückwärtsimpuls	—	0	J
J87	(Voreingestellte Positionierungsanforderung)	0: Voreinstellung nur bei Vorwärtsdrehung zulässig 1: Voreinstellung nur bei Rückwärtsdrehung zulässig 2: Voreinstellung bei jeder Drehrichtung zulässig	—	0	N
J88	*2 (Richtung der erkannten Position)	0: Richtung der erkannten Position nicht umschalten 1: Richtung der erkannten Position umschalten (Erkannte Position mit „-1“ multiplizieren)	—	0	N

\*1 [P]: Aktuelle Position (Absolutposition): Umschalten zwischen „0“ und [P] erfordert ein gleichzeitiges Drücken der Tasten  +  von „0“ bis [P] und der Tasten  +  von [P] bis „0“.

\*2 Falls die PG-Karte falsch verdrahtet ist, wird die Positionserfassungsrichtung umgekehrt; mit J88 kann die Richtung ohne Neuverdrahtung korrigiert werden.

■ **Beschreibung der Regelung**

Dank der PG-Schnittstellenkarte kann der Umrichter intern Rückführungsimpulse vom Geber (PG) zählen und den Motor so steuern, dass sich das Steuerungsobjekt von dem zuvor angegebenen Startpunkt (S-Punkt) aus zu bewegen beginnt, beschleunigt und in den Schleichgang wechselt, um an der angegebenen Stopposition (E-Punkt) anzukommen.

Wird der Betriebsbefehl eingeschaltet, während der Befehl „Start/Reset“ **S/R** eingeschaltet ist, beginnt die Positionsregelung.

Siehe Abbildung 5.3-18 „Verhalten der Positionsregelung“ und Tabelle 5.3-23.

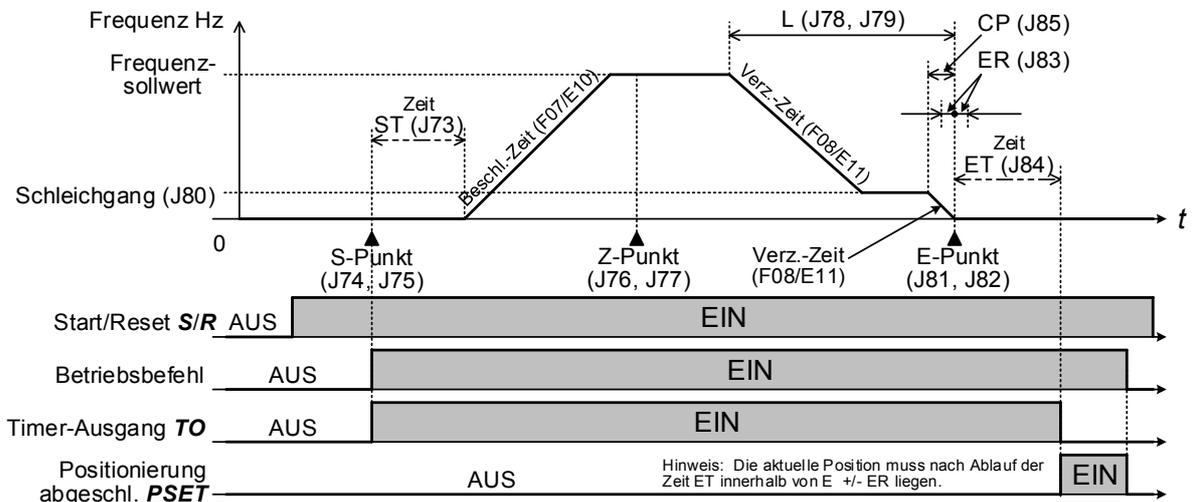


Abbildung 5.3-18 Verhalten der Positionsregelung



- Die Positionsregelung wird nur auf Motor 1 angewandt.
- Beim Jog-Betrieb (schrittweisen Betrieb), oder wenn der PID-Regler aktiviert ist (J01 ≠ 0), ist die Positionsregelung deaktiviert.
- Tritt während der Positionierung ein Unterspannungsalarm auf, wird der Alarm  $E_{r0}$  ausgelöst; der Umrichter wechselt aber nicht in den (durch F14 angegebenen) Wiederanlaufmodus.
- Durch die Aktivierung der Positionsregelung wird die durch H04 und H05 angegebene Auto-Reset-Funktion deaktiviert.



Der Betriebsstatus bei der Positionsregelung kann auf dem Bedienteil mithilfe von Menü 3 „Betr-Anzg.“ angezeigt werden. Einzelheiten finden Sie unter „Überwachung“. Die Beschreibung von Parameter E52 finden Sie in Kapitel 3.

■ Symbole

Tabelle 5.3-23 führt die Bedeutung der in Abbildung 5.3-18 verwendeten Symbole auf.

Tabelle 5.3-23 Bedeutung der Symbole

Symbol	Bezeichnung	Parameter	Beschreibungen
S-Punkt	Startpunkt	J74, J75	<p>Zur Angabe der Startpositionsdaten für die Positionsregelung. Der Startpunkt kann die aktuelle Position [P] (Absolutposition) oder ein numerischer Wert (Relativposition) sein. Die Angabe einer Absolutposition und die einer Relativposition führen zu unterschiedlichen Ergebnissen, siehe unten.</p> <p><b>[Absolutposition]</b>                      Bei Angabe von [P] wird die aktuelle Position als Startpunkt betrachtet. Wird die Positionsregelung gestartet, wendet der Umrichter die Impulszahl der aktuellen Position als Startpunktwert an.                      (Beispiel) Angenommen, die aktuelle Position hat eine Impulszahl von 10.000, der Startpunktwert ist [P], und die Stopppunkt-(E-Punkt)-Impulszahl ist 20.000.                      Zu Beginn der Positionsregelung bewegt der Umrichter dann das Steuerungsobjekt von der aktuellen Position (10.000 als Startpunktwert) zum E-Punkt (20.000). Die Objektbewegungs-Impulszahl ist somit 10.000 (20.000 - 10.000).</p> <p><b>[Relativposition]</b>                      Bei Angabe von „a“ (numerischer Wert), ersetzt „a“ den aktuellen Positionswert. Wird die Positionsregelung gestartet, wendet der Umrichter „a“ Impulse als Startpunktwert an.                      (Beispiel) Angenommen, die aktuelle Position hat eine Impulszahl von 10.000, der Startpunktwert „a“ ist 4000, und die Stoppposition-(E-Punkt)-Impulszahl ist 20.000.                      Zu Beginn der Positionsregelung bewegt der Umrichter dann das Steuerungsobjekt von der Startpunkt-Impulszahl „a“ (4.000) statt vom aktuellen Positionswert (10.000) zum E-Punkt (20.000). Die Objektbewegungs-Impulszahl ist somit 16.000 (20.000 - 4.000).</p>
ST	Start-Timer	J73	<p>Zur Angabe der Wartezeit vom Einschalten eines Betriebsbefehls bei eingeschaltetem <b>S/R</b>-Klemmenbefehl bis der Umrichter beginnt, den Motor zu betreiben. (Dies beinhaltet die Verzögerung beim Lösen der Bremse.)</p> <p>War die Ausgangsfrequenz nicht Null (Umrichter in Betrieb), wird der Timer durch das Einschalten des Klemmenbefehls <b>S/R</b> nicht gestartet. (Während der Verzögerung, die durch das Ausschalten des Betriebsbefehls ausgelöst wird, startet der Start-Timer ebenfalls nicht.)</p>
Z-Punkt	Voreingestellte Position	J76, J77	<p>Erkennt der Umrichter, dass das Z-Signal erstmals von Niedrig auf Hoch geschaltet wird, nachdem der Klemmenbefehl <b>LS</b> von AUS auf EIN geschaltet wurde, korrigiert er den aktuellen Positionswert auf die voreingestellte Position (Z-Punkt). Das ist funktional identisch mit einer mechanischem Positionskorrektur oder einer mechanischen Ursprungspunkt-Rücksetzung.</p> <p>Die Angabe von [P] für die voreingestellte Position bewirkt keine Z-Punkt-Korrektur.</p> <p>Die Anwendung der Z-Punkt-Korrektur kann auch mit dem <b>LS</b> an die Drehrichtung des Motors, angegeben durch Parameter J87, eingeschränkt werden.</p>
L	Schleichgang-Schaltpunkt	J78, J79	<p>Diese Parameter geben den Startpunkt der Verzögerung bis zum Schleichgang (angegeben durch J80) als Absolutposition an.</p>
CP	Austrudel-Korrektur	J85	<p>Diese Parameter geben – als Impulszahl (Relativposition) vom E-Punkt aus – den Startpunkt der Verzögerung an, die auf das Ende des Schleichgangbetriebs folgt.</p> <p>Zu berücksichtigen ist die Trägheit, die erzeugt wird, wenn das Steuerungsobjekt bis zum Stopp verzögert wird.</p>
E-Punkt	Endpunkt	J81, J82	<p>Zur Angabe einer Ziel-Stoppposition.</p>
ER	Abschlussbereich	J83	<p>Zur Angabe des Positionsabschlussbereichs am E-Punkt, das heißt „Ist-Stoppposition – E-Punkt-Position“.</p> <p>Nach Ablauf des End-Timers:</p> <p>Wenn „  Ist-Stopppunkt - E-Punkt  “ ≤ ER, gibt der Umrichter das „Positionierung abgeschlossen“-Signal <b>PSET</b> aus.</p> <p>Wenn „  Ist-Stopppunkt - E-Punkt  “ &gt; ER, gibt der Umrichter das „Stopppunkt-Alarm“-Signal OT aus.</p>
ET	End-Timer	J84	<p>Zur Angabe der Wartezeit von dem Zeitpunkt, zu dem das Steuerungsobjekt am E-Punkt stoppt, bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Umrichter das nächste Positionsregelungssignal empfangen kann.</p> <p>Wenn nach Abschluss der Positionierung diese Wartezeit abgelaufen ist, oder wenn (bei ET &lt; 0,5 Sekunden) 0,5 Sekunden verstrichen sind, gibt der Umrichter das „Positionierung abgeschlossen“-Signal <b>PSET</b> oder das „Stopppunkt-Alarm“-Signal OT aus.</p> <p>Wird der Betriebsbefehl ausgeschaltet, während ET zählt, so wird die Zählung unterbrochen und der Umrichter gibt nicht <b>PSET</b> oder OT aus.</p> <p>Der Umrichter sorgt dafür, dass die Signale <b>PSET</b> und OT mindestens 100 ms lang eingeschaltet bleiben.</p>

■ Funktionen der Eingangs-/Ausgangsklemmen

Tabelle 5.3-24 Eingangsklemmen-Funktionen

Klemmen-Funktion	Klemmen-befehl	Beschreibung
Endschalter am Startpunkt aktivieren	<b>LS</b>	<p>Wird verwendet, wenn der Umrichter den aktuellen Positionswert vom durch die Parameter J76 und J77 angegebenen voreingestellten Positionswert (Z-Punkt) aus korrigiert.</p> <p>Erkennt der Umrichter, dass das Z-Signal erstmals von Niedrig auf Hoch geschaltet wird, nachdem der Klemmenbefehl <b>LS</b> von AUS auf EIN geschaltet wurde, löst er die Z-Punkt-Korrektur aus.</p> <p>Unter anderen Umständen hat der Klemmenbefehl <b>LS</b> keine Wirkung.</p>
Start/Reset	<b>S/R</b>	<p>Zur Aktivierung bzw. Deaktivierung der Positionsregelung.</p> <p>EIN: Aktivieren AUS: Deaktivieren</p>
Auf Empfangsmodus für seriellen Impuls umschalten	<b>SPRM</b>	<p>Zum Aktivieren bzw. Deaktivieren des Empfangsmodus für seriellen Impuls.</p> <p>Wenn der Eingang für serielle Impulse durch die Parametereinstellung eine Eingangsklemme mit anderen funktionalen Impulseingaben teilt (wenn die Positionsregelung gleichzeitig mit Frequenzsteuerung mit Impulsrateneingang und/oder Drehzahlregelung mit PG aktiviert ist), zählt der Umrichter nur dann Eingangsimpulse von der PG-Karte, um die Stopposition zu bestimmen, wenn der Klemmenbefehl <b>SPRM</b> eingeschaltet ist.</p> <p>EIN: Aktivieren AUS: Deaktivieren</p> <p>Ist jedoch der Empfang der seriellen Impulse ausschließlich der Digitaleingangsklemme für den PG-Eingang zugewiesen, zählt der Umrichter die Eingangsimpulse für die Stopposition unabhängig vom <b>SPRM</b>-Status.</p> <p>Durch das Einschalten von <b>SPRM</b> wird die Impulszahl auf null zurückgesetzt (E-Punkt-Wert zuvor durch J81 und J82 angegeben).</p>
Rückwärtsmodus starten	<b>RTN</b>	<p>Wenn die Positionsregelung gestartet wird, während der Klemmenbefehl <b>RTN</b> eingeschaltet ist, wird der Rückwärtsmodus aktiviert. Dabei bewegt der Umrichter das Steuerungsobjekt unter Beibehaltung der S- und E-Punkt-Werte in die entgegengesetzte Richtung.</p> <p>Mit <b>RTN</b> wird die umkehrbare Positionsregelung aktiviert, die Bewegung von S- zu E-Punkten und die Rückkehr von E- zu S-Punkten.</p> <p>EIN: Aktivieren AUS: Deaktivieren</p>



Die Funktion „auf null rücksetzen“ der Anzahl empfangener Impulse (E-Punkt angegeben durch J81 und J82), die durch Einschalten von **SPRM** ausgelöst werden kann, ist immer aktiviert. Achten Sie darauf, den E-Punkt nicht unbeabsichtigt zu nullen.



Ist die Positionsregelung gleichzeitig mit der Drehzahlregelung mit PG oder der Frequenzsteuerung mit Impulsrateneingang aktiviert, unterscheiden Sie die Spezifikationen der Klemmen [XA], [XB], [XZ], [YA], [YB] und [YZ] von den oben aufgeführten. Einzelheiten finden Sie in Tabelle 5.3-30 unter „■ Zuweisung von PG-Klemmen bei gemeinsamer Nutzung“.

Tabelle 5.3-25 Ausgangsklemmen-Funktionen

Klemmenfunktion	Symbol	Beschreibung
Alarm bei Überfahren der Stopposition	OT	EIN-Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>Die ET-Zeit ist verstrichen (oder nach 0,5 Sekunden bei ET &lt; 0,5 s) oder</li> <li>„Ist-Stopposition – E-Punkt“ &gt; ER-Wert</li> </ul> AUS-Bedingungen Alle außer den EIN-Bedingungen
Timer-Ausgang	TO	EIN-Bedingungen Bis die ET-Zeit verstrichen ist, nachdem der Start-Timer (J73) gestartet wurde. AUS-Bedingungen Alle außer den EIN-Bedingungen Wenn ET abgebrochen wird, wird die Ausgangsfrequenz 0 Hz und dieses Signal wird ausgeschaltet.
Positionierung abgeschlossen	PSET	EIN-Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>Die ET-Zeit ist verstrichen (oder nach 0,5 Sekunden bei ET &lt; 0,5 s) oder</li> <li>„Ist-Stopposition – E-Punkt“ &gt; ER-Wert</li> </ul> AUS-Bedingungen Alle außer den EIN-Bedingungen
Impulszahl für aktuelle Position überschritten	POF	EIN-Bedingungen Die Impulszahl der aktuellen Position verlässt den Bereich von -9.999.999 bis +9.999.999 (unabhängig vom EIN/AUS-Zustand des Klemmenbefehls S/R). AUS-Bedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Positionszahl kommt nach Verlassen des angegebenen Bereichs in den Bereich zurück</li> <li>Ein Betriebsbefehl wird eingeschaltet, während S/R eingeschaltet ist, oder</li> <li>Eine Z-Punkt-Korrektur wird durchgeführt.</li> </ul>

■ **Überwachung**

Der Positionsregelungsstatus und die Impulszahl können auf dem Bedienteil mithilfe von E43 oder Menü 3 „Betr-Anzg.“ wie in diesem Abschnitt beschrieben angezeigt werden.

Tabelle 5.3-26 Monitorelemente: Parameter E43 (LED-Anzeige, Auswahl des Elements)

Werte für E43	Angezeigter Wert	Einheit	Beschreibungen	Siehe:
21	Impuls für aktuelle Position	p	Zeigt die Impulszahl für die aktuelle Position an.	Tabelle 5.3-28
22	Impuls für Positionsfehler	p	Zeigt den Impulszahlfehler zwischen der aktuellen Position und dem E-Punkt an.	

Tabelle 5.3-27 Bedienteilmnü 3 „Betr-Anzg.“

LED-Anzeige	Angezeigter Wert	Einheit	Beschreibungen	Siehe:
<i>3_17</i>	E-Punkt-Impulszahl	p	Zeigt den E-Punkt der Positionsregelung als Impulszahl an. Wird RTN ausgeschaltet, so wird der E-Punkt (J81 und J82) angezeigt; wird RTN eingeschaltet, wird der S-Punkt (J74 und J75) angezeigt.	Tabelle 5.3-28
<i>3_18</i>	Impulszahl der aktuellen Position	p	Zeigt die Impulszahl für die aktuelle Position an.	
<i>3_19</i>	Impulszahl der Positionsabweichung	p	Zeigt die Impulszahl-Abweichung zwischen der aktuellen Position und dem E-Punkt an.	
<i>3_20</i>	Positionsregelungsstatus	—	Zeigt den Positionsregelungsstatus in Abbildung 5.3-19 „Positionsregelung – Statusübergangsmodell“ an.	Abbildung 5.3-19



Tabelle 5.3-29 Statusname und Nummer in der Positionsregelung

Positionsregelungsstatus	Statusname *1	Statusnummer *2	Beschreibungen
Positionsregelung gestoppt	STOP	0	Status mit ausgeschaltetem <b>S/R</b> . Bei Einschalten von <b>S/R</b> wird auf „WAIT = 1“ umgeschaltet, und der Umrichter wartet auf einen Betriebsbefehl. Hat die Umrichter-Ausgangsfrequenz einen anderen Wert als 0 Hz (Gate-Ausgang), wenn <b>S/R</b> eingeschaltet ist, wechselt der Status auf „RUN = 3“, da der Start-Timer nicht läuft.
Auf Betriebsbefehl warten	WAIT	1	Status mit eingeschaltetem <b>S/R</b> und ausgeschaltetem Betriebsbefehl. Wird in diesem Status ein Betriebsbefehl eingeschaltet, wechselt der Status auf „ST = 2“. Ist der Start-Timer (J73-Wert) 0,0 s, wechselt der Status von „WAIT = 1“ auf „RUN = 3“.
Start-Timer läuft	ST	2	Status mit eingeschaltetem <b>S/R</b> , eingeschaltetem Betriebsbefehl und laufendem Start-Timer. Nach Ablauf der Timer-Zählung wechselt der Status auf „RUN = 3“.
In Betrieb	RUN	3	Status vor Eintritt des Umrichters in eine Regelungszone „Aktuelle Position $\geq$ (E-Punkt - L-Punkt)“, im Vorwärtsbetrieb oder „Aktuelle Position $\leq$ (E-Punkt + L-Punkt)“ im Rückwärtsbetrieb oder bis eine Z-Punkt-Korrektur erfolgt.
Z-Punkt-Korrektur durchgeführt	Z	4	Erfolgt in „RUN = 3“ eine Z-Punkt-Korrektur, wechselt der Umrichter in diesen Status.
Betrieb im Schleichgang	L	5	Status, in dem der Umrichter auf den bis zum Schleichgang (J80) verzögert oder im Schleichgang läuft.
Austrudeln	CP	6	Status, in dem der Umrichter nach dem Eintritt in die Regelungszone „Aktuelle Position $\geq$ (E-Punkt - CP-Punkt)“ im Vorwärtsbetrieb oder „Aktuelle Position $\leq$ (E-Punkt + CP-Punkt)“ im Rückwärtsbetrieb bis zum Stopp verzögert.
End-Timer läuft	ET	7	Status mit laufendem End-Timer.
Positionsregelung abgeschlossen	PSET	8	Status bei abgeschlossener Positionsregelung und Umrichter Ausgabe <b>PSET</b> .
Alarm bei Überfahren der Stopposition	OT	9	Status, bei dem der Umrichter einen Alarm bei Überfahren der Stopposition <b>OT</b> ausgibt.
Gestoppt durch Abbruch	CAN	10	Wird ein Umrichterbetrieb unter Positionsregelung in einem der Status „ST = 2“ bis „ET = 7“ abgebrochen, wechselt der Umrichter in den Status „CAN = 10“. Anschließend schaltet der Umrichter <b>TO</b> („Timer-Ausgang“) aus und gibt <b>PSET</b> („Positionierung abgeschlossen“) oder <b>OT</b> („Alarm bei Überfahren der Stopposition“) aus. Wechselt der Umrichter in den Status „CAN = 10“, bleibt er in diesem Status und hält den Frequenzsollwert bei 0 Hz, solange der Betriebsbefehl nicht ausgeschaltet wird.

\*1: Der Statusname kann im Menü „Betr-Anzg.“ auf dem LCD-Monitor des Multifunktionsbedienteils angezeigt werden.

\*2: Die Statusnummer kann im Menü 3 „Betr-Anzg.“, Anzeigeelement  $\overline{3\_20}$  auf dem Standard-Bedienteil oder auf dem LCD-Monitor der Multifunktionsbedienteils angezeigt werden.

■ **Empfangsfunktion für seriellen Impuls**

Ist der Klemmenbefehl **S/R** einer Digitaleingangsklemme [X] zugewiesen, und die Empfangsfunktion für seriellen Impuls ist aktiviert, kann die Stopposition (E-Punkt) mit dem Impulsfolgen-Eingang vom Host angegeben werden. Parameter J81 und J82 (Stopposition) speichern die Eingangsimpulszahl.

Parameter J86 gibt den Modus für den seriellen Impulseingang an.



Teilt der Eingang für den Empfang des seriellen Impulses eine Eingangsklemme mit einem Eingang für eine andere Funktion (z. B. Tabelle 5.3-30), zählt der Umrichter die PG-Eingang-Impulsfolge nur bei eingeschaltetem **SPRM** als Eingang für den Empfang des seriellen Impulses für E-Punkt-Impulse. Ist die Eingangsklemme für den Empfang des seriellen Impulses jedoch ausschließlich zugewiesen, zählt der Umrichter den Eingang für E-Punkt-Werte unabhängig vom Ein/Aus-Status von **SPRM**.

■ **Zuweisung von PG-Klemmen bei gemeinsamer Nutzung**

In Tabelle 5.3-30 sind Eingangszuweisungen für die Klemmen [XA], [XB], [XZ], [YA], [YB] und [YZ] für den Fall aufgeführt, dass die sich Positionsregelung, Drehzahlregelung mit PG und Drehzahlregelung mit Impulsrateneingang die PG-Klemmen teilen.

Die Spezifikationen dieser Klemmen unterscheiden sich in diesem Fall von denen bei nicht geteilten Klemmen.

Tabelle 5.3-30 Funktionszuweisungen von PG-Klemmen

Impulsfolgen-Eingang, F01/C30-Wert ist 12	Drehzahlregelung mit PG, F42/A14-Wert ist 3 oder 4	Positionsregelung, S/R ist zugewiesen	Normalmodus (außer Modus in der rechten Spalte)	Empfangsmodus für seriellen Impuls, SPRM ist eingeschaltet	
Nein	Nein	Nein	X: Impulsmonitor Y: Impulsmonitor		
		Ja	X: Serieller Impuls (J86) Y: Positionsregelung		
	Ja	Nein	X: Impulsmonitor Y: Drehzahlregelung		
		Ja	X: Positionsregelung Y: Drehzahlregelung	X: Serieller Impuls (J86)	
	Ja	Nein	Nein	X: Impulsfolgen-Eingang Y: Impulsmonitor	
			Ja	X: Impulsfolgen-Eingang Y: Positionsregelung	X: Serieller Impuls (J86)
Ja		Nein	X: Impulsfolgen-Eingang Y: Drehzahlregelung		
		Ja	X: Impulsfolgen-Eingang Y: Drehzahl- und Positionsregelung	X: Serieller Impuls (J86)	

Das Symbol „X“ in der obigen Tabelle steht für die PG-Klemmen [XA], [XB] und [XZ].

Das Symbol „Y“ steht für die PG-Klemmen [YA], [YB] und [YZ].

Die Positionsregelung ist ungültig, wenn F42 = 6 und 15.

Zum Umschalten auf den Empfangsmodus für seriellen Impuls mit SPRM gehört das Umschalten des Empfangsmodus, sodass für ein stabiles Umschalten eine Leerlaufzeit wie in Tabelle 5.3-31 angegeben eingefügt werden muss.

Tabelle 5.3-31 Für ein stabiles Modus-Umschalten durch SPRM erforderliche Leerlaufzeit.

Umschaltende Funktion	Wenn <b>SPRM</b> von AUS auf EIN geschaltet wird:	Wenn SPRM von EIN auf AUS geschaltet wird:	Anmerkungen
Positionsregelung – Empfang serieller Impulse ein-/ ausschalten	Nach dem Einschalten von <b>SPRM</b> vor Beginn des Empfangseingangs für seriellen Impuls mindestens 100 ms Leerlaufzeit einfügen.	Der serielle Impuls darf nicht innerhalb von 100 ms vor oder nach dem Ausschalten von <b>SPRM</b> eingegeben werden.	—
Impulsfolgen-Eingang – Empfang serieller Impulse ein-/ ausschalten		Den Empfangseingang für serielle Impulse mindestens 100 ms vor dem Ausschalten von <b>SPRM</b> stoppen. Den Impulsfolgen-Eingang innerhalb von 100 ms nach dem Ausschalten von <b>SPRM</b> starten.	Während „Empfangsmodus für seriellen Impuls ( <b>SPRM</b> eingeschaltet) + 100 ms“ wendet der Umrichter die Impulsfolgen-Eingangszahl weiterhin an, wenn <b>SPRM</b> eingeschaltet wird.

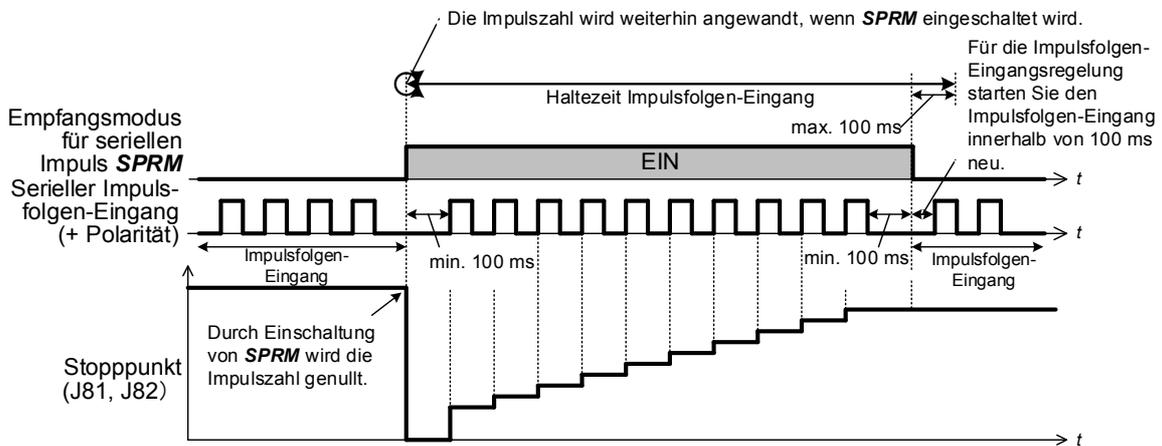


Abbildung 5.3-20 Umschaltung des Eingangsmodus zwischen Impulsfolgen-Eingangsmodus und Empfangsmodus für seriellen Impuls

[ 8 ] Servo-Lock

J97 bis J99	Servo-Lock (Verstärkung, Abschluss-Timer, Abschlussbereich)
-------------	---

■ Servo-Lock

Die Servo-Lock-Funktion ist nur bei Vektorregelung mit Drehzahlsensor (F42=6) verfügbar. Diese Funktion hält den Motor während des durch J98 angegebenen Zeitraums innerhalb des durch J99 angegebenen Positionierungs-Abschlussbereichs, selbst wenn eine externe Kraft auf den Motor einwirkt.



Wenden Sie Servo-Lock-Funktion nicht zu häufig an, da die Schutzfunktion den Lebenszyklus des Antriebs beeinflussen kann.

■ Startbedingungen für Servo-Lock

	Die Servo-Lock-Regelung startet, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:	
	F38 = 0 (Istdrehzahl als Entscheidungskriterium)	F38 = 1 (Drehzahlsollwert als Entscheidungskriterium)
1	Betriebsbefehl AUS oder Frequenzsollwert < Stoppfrequenz (F25)	
2	„LOCK“ („Servo-Lock-Befehl“) EIN (Zuweisung von „LOCK“ (E01 bis E05, Wert = 47))	
3	Die Istdrehzahl ist kleiner als die Stoppfrequenz (F25).	Der Drehzahlsollwert ist kleiner als die Stoppfrequenz (F25).

■ Betriebsbeispiele

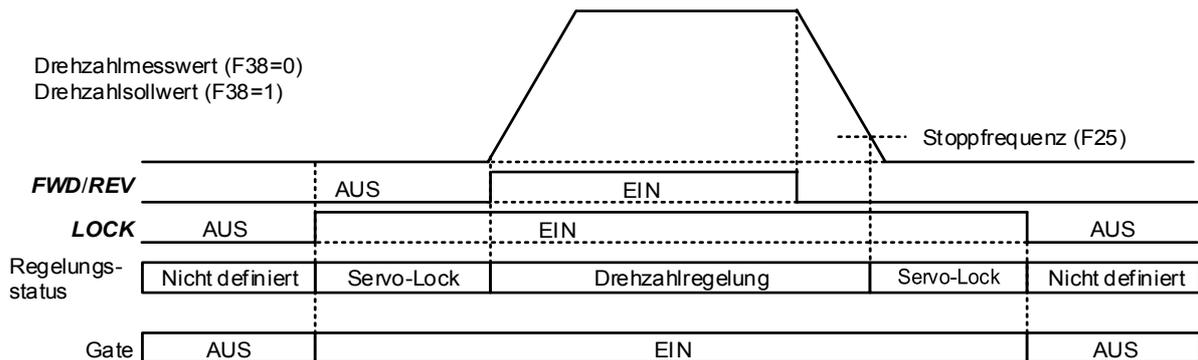


Abbildung 5.3-21 Typischer Steuerungsablauf von Servo-Lock

⚠ WARNUNG
Ist der Servo-Lock-Befehl eingeschaltet, fährt der Umrichter mit der Spannungsausgabe an Ausgabeklemmen [U], [V] und [W] fort, selbst wenn ein Betriebsbefehl ausgeschaltet ist und der Motor im Stoppstatus zu sein scheint.
<b>Stromschlaggefahr!</b>

■ Angabe von Servo-Lock-Regelung

Signal „Positionierung abgeschlossen“ -- „PSET“ (E20, E21 und E27, Wert = 82), Servo-Lock (Abschluss-Timer) (J98) und Servo-Lock (Abschlussbereich) (J99)

Dieses Ausgangssignal wird eingeschaltet, wenn der Umrichter im Servo-Lock-Zustand ist, sodass der Motor innerhalb der durch J99 angegebenen Positionierungsabschluss-Impulszahlen gehalten wird, und der durch J98 angegebene Timer abgelaufen ist.

- Wertebereich J98: 0,000 bis 1,000 (s) (Werkseinstellung ist 0,100)
- Wertebereich J99: 0 bis 9999 (Impulse) (Werkseinstellung ist 10)

■ **Servo-Lock (Verstärkung) (J97)**

J97 gibt die Verstärkung der Servo-Lock-Positionierung zur Anpassung des Stoppverhaltens und Wellenhaltemoments gegen eine äußere Kraft an. Ist die mechanische Steifigkeit nicht hoch, kann J97 schwer größer eingestellt werden.

J97	Klein ↔ Groß
Stoppverhalten	Reaktion langsam, aber ruckfrei ↔ Reaktion schnell, aber es können Pendelerscheinungen auftreten.
Wellenhaltemoment	Klein ↔ Groß

- Wertebereich: 0,000 bis 9,999 (-fach) (Werkseinstellung ist 0,010)

Hinweis: Die Auflösung von J97 und der Werkseinstellungswert unterscheiden sich von den Werten der Baureihe FRENIC-MEGA.

■ **Hinweise zur Verwendung von Servo-Lock**

- (1) Positionsregelungsfehler  $E_{r0}$   
Übersteigt ein Positionierungsfehler den Wert, der vier Umdrehungen der Motorwelle entspricht, wenn der Umrichter im Servo-Lock ist, gibt der Umrichter das Signal „Positionierungsfehler“  $E_{r0}$  aus.
- (2) Stoppfrequenz (F25) unter Servo-Lock  
Da Servo-Lock startet, wenn die Ausgangsfrequenz unterhalb der Stoppfrequenz (F25) liegt, muss ein Wert für F25 angegeben werden, der keinen  $E_{r0}$  auslöst (das heißt, es ist ein Wert anzugeben, der weniger als 4 Umdrehungen der Motorwelle entspricht).  
Stoppfrequenz (F25) < (4 × Verstärkung (J97) × Maximalfrequenz)  
(Beispiel) Wenn Verstärkung (J97) = 0,01 und Maximalfrequenz (F03) = 60 Hz, geben Sie einen F25-Wert < 2,4 Hz an.
- (3) Die folgenden Funktionen werden im Servo-Lock-Modus ignoriert:
  - Frequenz-/Drehzahlregelung, angegeben mit der Stoppfrequenz
  - Drehrichtungsbegrenzung

J105 bis J107	PID-Regler (Anzeigeeinheit, Maximale Skalierung, Minimale Skalierung)
---------------	---

Siehe die Beschreibung von J02.

J136 bis J138	PID-Regler 1 (Mehrstufiger PID-Befehl 1 bis 3)
---------------	--

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von J02.

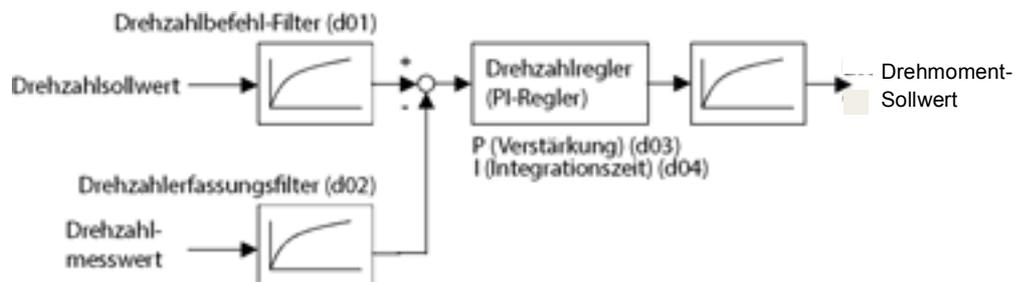
### 5.3.9 d-Parameter (Anwendungsfunktionen 2)

#### [ 1 ] Drehzahlregelung

<p>d01/A43/b43/r43 d02/A44/b44/r44 d03/A45/b45/r45 d04/A46/b46/r46 d05/A47/b47/r47 d07/A49/b49/r49 d08/A50/b50/r50</p>	<p><b>Drehzahlregelung 1, 2, 3 und 4 (Drehzahlsollwert-Filter)</b> <b>(Drehzahlerfassungsfilter)</b> <b>P (Verstärkung)</b> <b>I (Integrationszeit)</b> <b>FF (Verstärkung)</b> <b>(Notchfilter-Resonanzfrequenz)</b> <b>(Notchfilter-Dämpfungsniveau)</b></p> <p>Zugehöriger Parameter: <b>d25: ASR-Umschaltzeit</b></p>
--	---

Diese Parameter werden zur Einrichtung der Drehzahlregelung während des Normalbetriebs verwendet.

#### ■ Blockschaltbild des Drehzahlregelungsalgorithmus



#### ■ Drehzahlsollwert-Filter (d01/A43/b43/r43)

d01 gibt die Zeitkonstante an, die die Verzögerung erster Ordnung des Drehzahlsollwert-Filters bestimmt.

- Wertebereich: 0,000 bis 5,000 (s)

Ändern Sie diesen Wert, wenn übermäßige Überschwingungen bei Änderung des Drehzahlsollwertes auftreten.

Wird die Filterzeitkonstante erhöht, so wird der Drehzahlsollwert stabilisiert und Überschwingungen bei Änderung des Drehzahlsollwertes werden reduziert, aber die Reaktionsgeschwindigkeit des Umrichters verlangsamt sich.

#### ■ Drehzahlerfassungsfilter (d02/A44/b44/r44)

d02 gibt die Zeitkonstante an, die die Verzögerung erster Ordnung des Drehzahlerfassungsfilters bestimmt.

- Wertebereich: 0,000 bis 0,100 (s)

Ändern Sie diesen Wert, wenn die Regelgröße (Maschine) aufgrund der Auslenkung eines Antriebsriemens oder anderer Ursachen oszilliert, sodass eine Welligkeit (oszillatorische Komponenten) den Drehzahlmesswert überlagert, zu Pendelerscheinungen (unerwünschten Schwingungen) führt und verhindert, dass die PI-Prozessor-Verstärkung erhöht wird (was zu einer Reaktionsträgheit des Umrichters führt). Wenn zusätzlich eine geringe Geber(PG)-Auflösung das System oszillatorisch macht, versuchen Sie, diesen Wert zu ändern.

Wird die Zeitkonstante erhöht, stabilisiert dies den Drehzahlmesswert und ermöglicht eine Erhöhung der PI-Prozessor-Verstärkung, selbst wenn der Drehzahlmesswert von einer Welligkeit überlagert wird. Die Drehzahlerfassung selbst wird allerdings verzögert, was zu einer langsameren Drehzahlrückmeldung, größeren Überschwingungen oder Pendelerscheinungen führt.

### ■ P (Verstärkung) (d03/A45/b45/r45), I (Integrationszeit) (d04/A46/b46/r46)

d03 und d04 geben die Verstärkung bzw. Integrationszeit des Drehzahlreglers (PI-Prozessors) an.

- Wertebereich: (d03) 0,1 bis 200,0 (-fach)  
(d04) 0,001 bis 9,999 (s), 999 (Integralanteil deaktivieren)

#### P (Verstärkung)

Die Definition von „P-Verstärkung = 1,0“ ist, dass der Drehmoment-Sollwert 100 % (100 % Drehmomentausgang der Leistung eines jeden Umrichters) beträgt, wenn die Drehzahlabweichung (Drehzahlsollwert – Drehzahlmesswert) 100 % (entsprechend der Maximaldrehzahl) beträgt.

Bestimmen Sie die P-Verstärkung gemäß dem Trägheitsmoment der Maschine, das auf die Motorausgangswelle wirkt. Ein größeres Trägheitsmoment erfordert eine größere P-Verstärkung, um die flache Reaktion während des gesamten Vorgangs beizubehalten.

Wird eine größere P-Verstärkung angegeben, erhöht sich die Reaktionsgeschwindigkeit der Regelung; sie kann aber auch zu Überschwingungen der Motordrehzahl oder zu Pendelerscheinungen (unerwünschten Schwingungen) führen. Darüber hinaus können durch die übermäßig verstärkten Störungen mechanische Resonanz oder Vibrationsgeräusche an Maschine oder Motor auftreten. In diesem Fall wird die Amplitude der Resonanz/Vibrationen verkleinert, wenn die P-Verstärkung reduziert wird. Ist die P-Verstärkung zu klein, führt dies zu einer langsamen Umrichterreaktion und Drehzahlschwankungen bei niedrigen Frequenzen, wodurch möglicherweise mehr Zeit für die Stabilisierung der Motordrehzahl benötigt wird.

#### I (Integrationszeit)

Wird eine kürzere Integrationszeit angegeben, verkürzt sich die zur Kompensation der Drehzahlabweichung benötigte Zeit, was zu einer schnellen Drehzahlreaktion führt. Geben Sie eine kurze Integrationszeit an, wenn ein schnelles Erreichen der Zieldrehzahl erforderlich und leichte Überschwingungen der Regelung zulässig sind; geben Sie eine lange Zeit an, wenn keinerlei Überschwingungen zulässig sind und eine längere Zeit bis zum Erreichen der Zieldrehzahl verstreichen darf.

Tritt eine mechanische Resonanz auf und das Geräusch vom Motor oder Getriebe ist anormal, kann durch das Einstellen einer längeren Integrationszeit der Resonanzpunkt in die Niederfrequenzzone verschoben und die Resonanz in der Hochfrequenzzone unterdrückt werden.

### ■ FF (Verstärkung) (d05/A47/b47/r47)

Der Umrichter betreibt die Feedforward-(FF-)Regelung, bei der das aus den Schwankungen von Drehzahlsollwert und Drehmoment-Sollwert berechnete Beschleunigungsmoment direkt hinzugefügt wird.

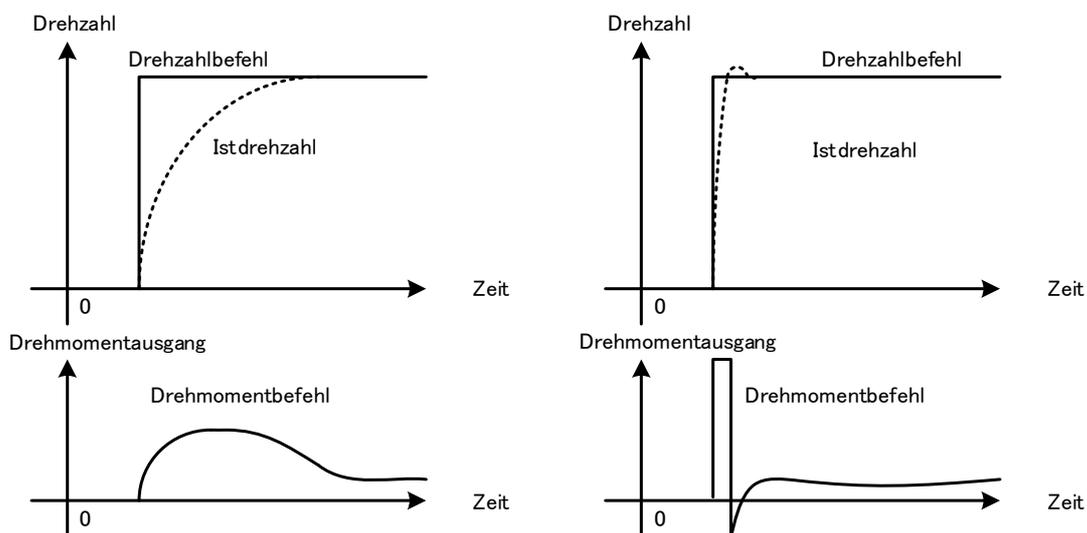
Die PI-Regelung des ASR arbeitet mit Rückführung. Hierbei wird die Abweichung zwischen Sollwert und Istwert (erfasste Drehzahl) entsprechend kompensiert. Somit können auch Störungen oder eine unklare Charakteristik des Regelobjekts entsprechend geregelt werden. Sie wird aber zur Folgeregelung, selbst wenn die Schwankungen des Drehzahlsollwertes bereits bekannt sind.

Die Feedforward-Regelung kann den Drehmoment-Sollwert bezogen auf die bereits bekannten Schwankungen des Drehzahlsollwertes berechnen.

Mit diesem Parameter kann die Feedforward-Regelung eingestellt werden.

- Wertebereich: 0,00 bis 99,99 s

Ist das Trägheitsmoment bekannt, kann diese Funktion effektiv eingesetzt werden. Wie in der nachfolgenden Abbildung gezeigt, unterscheidet sich das Folge-Drehzahlverhalten zum Istdrehzahlbefehl deutlich, je nachdem, ob die Feedforward-Regelung gültig oder ungültig ist. Um jedoch die maximale Wirkung zu erhalten, müssen dieser Parameter und die PI-Regelungseinstellungswerte des ASR eingestellt werden.



Die oben erwähnte Wirkung kann erzielt werden, indem die P-Verstärkung des ASR höher eingestellt wird. Die Reaktion des Systems wird bei dieser Einstellung jedoch schneller, und es besteht die Möglichkeit, dass sich dies aufgrund der Vibrationserzeugung negativ auswirkt.

■ **Notchfilter-Resonanzfrequenz (d07/A49/b49/r49), Notchfilter-Dämpfungsniveau (d08/A50/b50/r50)**

Diese Parameter spezifizieren die Drehzahlregelung bei Verwendung von Notchfiltern. Notchfilter ermöglichen eine Verringerung der Drehzahl-Schleifenverstärkung nur in der Nähe der vorgegebenen Resonanzpunkte, während die mechanische Resonanz unterdrückt wird.

Die Notchfilter sind nur bei Vektorregelung mit Drehzahlsensor verfügbar.

Die Einstellung der Drehzahl-Schleifenverstärkung auf einem hohen Niveau, um eine schnellere Drehzahlrückmeldung zu erzielen, kann zu mechanischer Resonanz führen. In einem solchen Fall würde eine Verringerung der Drehzahl-Schleifenverstärkung die Drehzahlrückmeldung im gesamten Betriebsbereich verlangsamen. Durch die Verwendung des Notchfilters wird es dann möglich, die Drehzahl-Schleifenverstärkung nur in der Nähe der vorgegebenen Resonanzpunkte zu verringern und an anderen Betriebspunkten hoch einzustellen, sodass eine schnellere Drehzahlrückmeldung im gesamten Betriebsbereich möglich ist.

Die folgenden vier Notchfilterarten können angegeben werden.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Einheit	Werkseinstellung
d07/A49/b49/r49	Drehzahlregelung 1, 2, 3, 4 (Notchfilter-Resonanzfrequenz)	1 bis 200	Hz	200
d08/A50/b50/r50	Drehzahlregelung 1, 2, 3, 4 (Notchfilter-Dämpfungsniveau)	0 bis 20	dB	0 (Deaktivieren)

Wird das Notchfilter-Dämpfungsniveau auf „0“ (dB) eingestellt, wird der entsprechende Notchfilter deaktiviert.

■ **Drehzahlregelungsparameter 1, 2 auswählen – MPRM1, MPRM2 (E01 bis E05, Werte = 78, 79)**

Durch die Kombination der EIN/AUS-Zustände der Digitaleingangssignale MPRM1 und MPRM2 wird einer von 4 Parametersätzen zur Drehzahlregelung ausgewählt.

Siehe „5.3.7 b-, r-Parameter (Parameter für Drehzahlregelung 3 und 4)“.

■ **ASR-Umschaltzeit (d25)**

Das Umschalten der Drehzahlregelungsparameter durch die Signale MPRM1 und MPRM2 ist sogar während des Motorantriebsbetriebs möglich. Zum Beispiel die aufgeführte P (Verstärkung) und I (Integrationszeit) für die Drehzahlregelung umgeschaltet werden. Die Umschaltung zwischen diesen Parametern während des Betriebs kann, je nach den Antriebsbedingungen der Last, zu einer abrupten Drehmomentänderung und einem mechanischen Stoß führen. Um einen solchen mechanischen Stoß zu reduzieren, verkleinert der Umrichter die abrupte Drehmomentänderung mithilfe der Rampenfunktion der ASR-Umschaltzeit (d25).

- Wertebereich: 0,000 bis 1,000 (s)

d09, d10 d11, d12 H147	<b>Drehzahlregelung (Jog-Betrieb) (Drehzahlsollwert-Filter und Drehzahlerfassungsfilter) (P (Verstärkung) und I (Integrationszeit), FF (Verstärkung))  (Siehe d01)</b>
------------------------------	--

Diese Parameter werden zur Einrichtung der Drehzahlregelung während des Jog-Betriebs verwendet.

Die Blockschaltbilder und Parameter für den Jog-Betrieb sind identisch mit denen für den Normalbetrieb.

Da die Drehzahlregelungseinstellung ausschließlich für den Jog-Betrieb gilt, geben Sie diese Parameter an, um eine schnellere Drehzahlrückmeldung und einen ruckfreien Jog-Betrieb zu erzielen.

Einzelheiten finden Sie in den Beschreibungen (d01 bis d05) zum Ablauf der Drehzahlregelung für den Normalbetrieb.

Parameter für Drehzahlregelung	Jog-Betrieb	Normalbetrieb
Drehzahlsollwert-Filter	d09	d01
Drehzahlerfassungsfilter	d10	d02
P (Verstärkung)	d11	d03
I (Integrationszeit)	d12	d04
FF (Verstärkung)	H147	d05

<b>d14 bis d17</b>	<b>Rückführungseingang (Impulseingangsformat, Geber-Impulsauflösung, Impuls-Skalierungsfaktor 1 und Impuls-Skalierungsfaktor 2)</b>
--------------------	---

Diese Parameter geben den Drehzahl-Rückführungseingang bei Vektorregelung mit Drehzahlsensor an.

■ **Rückführungseingang, Impulseingangsformat (d14)**

d14 gibt das Eingangsformat der Drehzahlrückführung an.

Werte für d14	Impulseingangsmodus	Anmerkungen
0	Frequenz und Richtung	<p>Positive Polarität → Negative Polarität →</p> <p>Impulsfolgen-Zeichen (YA)      AUS      EIN</p> <p>Impulsfolgen-Eingang (YB)</p>
1	Vorwärts- und Rückwärtsimpuls	<p>Positive Polarität → Negative Polarität →</p> <p>Rückwärtsimpuls (YA)</p> <p>Vorwärtsimpuls (YB)</p>
2	A/B-Phasenverschiebung um 90° (Voreilung der Phase B)	<p>Vorwärts-lauf-Signal → Rückwärts-lauf-Signal →</p> <p>A-Phasen-eingang (YA)</p> <p>B-Phasen-eingang (YB)</p> <p style="text-align: center;">90 Grad</p> <p style="text-align: center;">Voreilung der B-Phase      Nacheilung der B-Phase</p>
3	A/B-Phasenverschiebung um 90° (Voreilung der Phase A)	<p>Diese Einstellung ist die Umkehrung von d14 = 2. (Voreilung der Phase A, Vorwärtsdrehung)</p> <p>Falls YA und YB umgekehrt an die angegebenen Klemmen angeschlossen sind, kann durch die Einstellung von „3“ für diesen Parameter die Polarität des Drehzahlmesswertes (Position) umgekehrt werden, ohne den Anschluss zu verändern.</p>

■ **Rückführungseingang, Geber-Impulsauflösung (d15)**

d15 gibt die Impulsauflösung (P/R) des Drehzahlmesswert-Gebers an.

- Wertebereich: 20 bis 60000 (P/R), Einstellung durch Standard-Bedienteil im Hexadezimalformat (0x0014 bis 0xEA60)

■ Rückführimpuls, Impuls-Skalierungsfaktor 1 (d16) und Impuls-Skalierungsfaktor 2 (d17)

d16 und d17 geben die Faktoren zur Umrechnung der Impulsrate des Drehzahl-Rückführungseingangs in die Motorwellendrehzahl ( $\text{min}^{-1}$ ) an.

- Wertebereich: 1 bis 9999

Geben Sie die Werte gemäß den Übersetzungsverhältnissen der Riemenscheibe und des Rädergetriebes wie unten aufgeführt an.

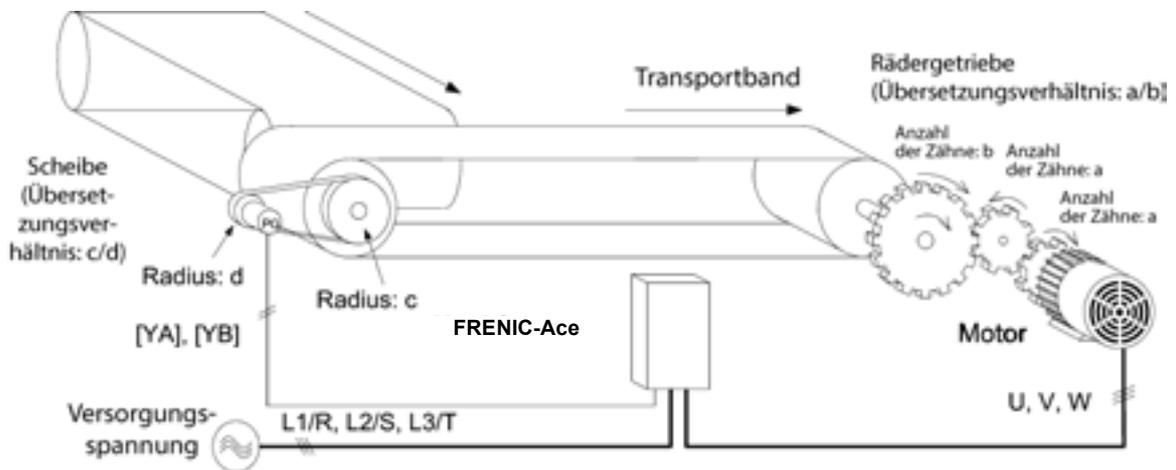


Abbildung 5.3-22 Beispiel einer Drehzahlregelung mit geschlossenem Regelkreis (Förderer)

Unten sind die Gleichungen für die Umrechnung der Drehzahlrückführungs-Impulsrate in die Motorwellendrehzahl aufgeführt.

$$\text{Motorwellendrehzahl} = \frac{\text{Impuls-Skalierungsfaktor 2 (d17)}}{\text{Impuls-Skalierungsfaktor 1 (d16)}} \times \text{Geberwellendrehzahl}$$

$$\frac{\text{Impuls-Skalierungsfaktor 2 (d17)}}{\text{Impuls-Skalierungsfaktor 1 (d16)}} = \frac{b}{a} \times \frac{d}{c}$$

$$\text{Impuls-Skalierungsfaktor 1 (d16)} = a \times c$$

$$\text{Impuls-Skalierungsfaktor 2 (d17)} = b \times d$$



Wird ein Motor unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor angetrieben, montieren Sie den Sensorgeber direkt an der Motorwelle, oder an einer Welle mit einer Steifigkeit, die der Steifigkeit der Motorwelle entspricht. Spiel, Schlupf oder Auslenkung an der Motorwelle könnten die normale Regelung stören.

Achten Sie darauf, dass der Geber ordnungsgemäß verdrahtet wird. Andernfalls kann es zu Unfällen kommen.

d21, d22 d23	<b>Drehzahlübereinstimmung/PG-Fehler (Hysteresebreite und Timer für Erkennung) PG-Fehler-Verarbeitung</b>
-----------------	---

Diese Parameter geben die Schwellenwerte für die Signale DSAG (Drehzahlübereinstimmung) und PG-ERR (PG-Fehler erkannt) an.

**Drehzahlübereinstimmungssignal – DSAG (E20 , E21 und E27, Wert = 71)**

■ **Drehzahlübereinstimmung/PG-Fehler (Hysteresebreite (d21) und Timer für Erkennung (d22))**

- Wertebereich: (d21) 0,0 bis 50,0 (%), in (%) der maximalen Drehzahl  
(d22) 0,00 bis 10,00 (s)

Liegt die Abweichung des Drehzahlreglers (zwischen Drehzahlsollwert und -messwert) innerhalb des angegebenen Bereichs (d21), wird das Signal DSAG eingeschaltet. Liegt die Abweichung während des angegebenen Zeitraums (d22) außerhalb des angegebenen Bereichs (d21), wird das Signal ausgeschaltet. Mithilfe dieses Signals kann der Benutzer überprüfen, ob der Drehzahlregler ordnungsgemäß funktioniert.

**Signal „PG-Fehler erkannt“ – PG-ERR (E20 bis E21 und E27, Wert = 76)**

■ **Drehzahlübereinstimmung/PG-Fehler (Hysteresebreite (d21), Timer für Erkennung (d22) und PG-Fehler-Verarbeitung (d23))**

- Wertebereich: ((d21) 0,0 bis 50,0 (%), in (%) der maximalen Drehzahl  
(d22) 0,00 bis 10,00 (s)  
(d23) 0 bis 5

Liegt die Abweichung des Drehzahlreglers (zwischen Drehzahlsollwert und -messwert) während des durch d22 angegebenen Zeitraums außerhalb des angegebenen Bereichs (d21), bewertet der Umrichter dies als PG-Fehler.

d23 definiert die Erkennungsbedingung (und Ausnahme), die Verarbeitung nach der Fehlererkennung und die Hysteresebreite wie unten aufgeführt.

d23	Funktion	Erkennungsbedingung (und Ausnahme)	Verarbeitung nach der Fehlererkennung	Hysteresebreite für Fehlererkennung
0	Fortsetzung des Betriebs 1	Kann der Umrichter dem Drehzahlsollwert aufgrund einer starken Überlast oder dergleichen nicht folgen (selbst nach einem Softstart), sodass der Drehzahlmesswert unter dem Drehzahlsollwert liegt, bewertet der Umrichter dies nicht als PG-Fehler.	Der Umrichter gibt das Signal <b>PG-ERR</b> (PG-Fehler erkannt) aus und setzt den Betrieb fort.	Hysteresebreite = d21, die konstant ist, selbst wenn der Drehzahlsollwert oberhalb der Eckfrequenz (F04) liegt.
1	Betriebsunterbrechung mit Alarm 1	Kann der Umrichter dem Drehzahlsollwert aufgrund einer starken Überlast oder dergleichen nicht folgen (selbst nach einem Softstart), sodass der Drehzahlmesswert unter dem Drehzahlsollwert liegt, bewertet der Umrichter dies nicht als PG-Fehler.	Der Umrichter initiiert ein Austrudeln des Motors mit dem Alarm $E_r\bar{E}$ . Außerdem gibt er das Signal <b>PG-ERR</b> (PG-Fehler erkannt) aus.	
2	Betriebsunterbrechung mit Alarm 2	Keine Ausnahme.		
3	Fortsetzung des Betriebs 2	Kann der Umrichter dem Drehzahlsollwert aufgrund einer starken Überlast oder dergleichen nicht folgen (selbst nach einem Softstart), sodass der Drehzahlmesswert unter dem Drehzahlsollwert liegt, bewertet der Umrichter dies nicht als PG-Fehler.	Der Umrichter gibt das Signal <b>PG-ERR</b> (PG-Fehler erkannt) aus und setzt den Betrieb fort.	Liegt der Drehzahlsollwert unterhalb der Eckfrequenz (F04) ist die Hysteresebreite = d21 und konstant.
4	Betriebsunterbrechung mit Alarm 3	Kann der Umrichter dem Drehzahlsollwert aufgrund einer starken Überlast oder dergleichen nicht folgen (selbst nach einem Softstart), sodass der Drehzahlmesswert unter dem Drehzahlsollwert liegt, bewertet der Umrichter dies nicht als PG-Fehler.	Der Umrichter initiiert ein Austrudeln des Motors mit dem Alarm $E_r\bar{E}$ . Außerdem gibt er das Signal <b>PG-ERR</b> (PG-Fehler erkannt) aus.	Liegt er oberhalb der Eckfrequenz, ist die Hysteresebreite = $d21 * \text{Drehzahlsollwert} * \text{Maximalfrequenz} / \text{Eckfrequenz}$ (F04).
5	Betriebsunterbrechung mit Alarm 4	Keine Ausnahme.		



Die Aktivierung einer Betriebsbegrenzungsfunktion wie z. B. Drehmomentbegrenzung oder Droop-Regelung erhöht die Abweichung durch einen großen Abstand zwischen Drehzahlsollwert und -messwert. In einem solchen Fall kann der Umrichter je nach Betriebszustand möglicherweise abschalten, weil er die Situation als PG-Fehler interpretiert. Um dies zu verhindern, stellen Sie den Wert für d23 auf „0“ (Fortsetzung des Betriebs) ein, um eine Alarm-Abschaltung des Umrichters auch dann zu vermeiden, wenn eine dieser Begrenzungsfunktionen aktiviert ist.

<b>d24</b>	<b>Nulldrehzahlregelung</b>	<b>(Siehe F23)</b>
------------	-----------------------------	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von F23.

<b>d25</b>	<b>ASR-Umschaltzeit</b>	<b>(Siehe d01)</b>
------------	-------------------------	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von d01.

<b>d32, d33</b>	<b>Drehzahlbegrenzungen / Überdrehzahlpegel 1 und 2</b>	<b>(Siehe H18)</b>
-----------------	---	--------------------

Bei Drehzahlregelung werden die Überdrehzahlpegel mit 120 % dieser Parameter angegeben.  
 Diese Parameter geben auch den Drehzahlbegrenzungswert bei Drehmomentregelung an.  
 Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von H18.

<b>d35</b>	<b>Überdrehzahl-Pegel</b>	<b>(Siehe H18)</b>
------------	---------------------------	--------------------

Einzelheiten hierzu finden Sie in der Beschreibung von H18.

<b>d41</b>	<b>Anwendungsspezifische Funktionsauswahl</b>
------------	---

Mit d41 wählen Sie die Liniengeschwindigkeitsregelung oder den Master-Follower-Betrieb (Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“ oder Folge-Modus bei Beschleunigung) aus.  
 Die Liniengeschwindigkeitsregelung unterdrückt eine Zunahme der Liniengeschwindigkeit durch die Vergrößerung des Aufwickelrollenradius in einem Wicklersystem.  
 Im Master-Follower-Betrieb werden zwei oder mehr Achsen eines Förderers angetrieben, während ihre Positionen in der Synchronisation gespeichert werden.

■ **Anwendungsspezifische Funktionsauswahl (d41)**

Werte für C40	Funktion
0	Ungültig
1	Liniengeschwindigkeitsregelung mit Drehzahlsensor <b>Hinweis:</b> Diese Regelung ist nur gültig, wenn „U/f-Regelung mit Drehzahlsensor“ oder „Vektorregelung mit Drehzahlsensor (mit autom. Drehmomentanhebung)“ durch F42, A14, b14, oder r14 (Wert = 3 oder 4) gewählt wurde.
2	Master-Follower-Betrieb (Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“, ohne Z-Phase)
3	Master-Follower-Betrieb (Folge-Modus während der Beschleunigung)
4	Master-Follower-Betrieb (Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“, mit Z-Phase)

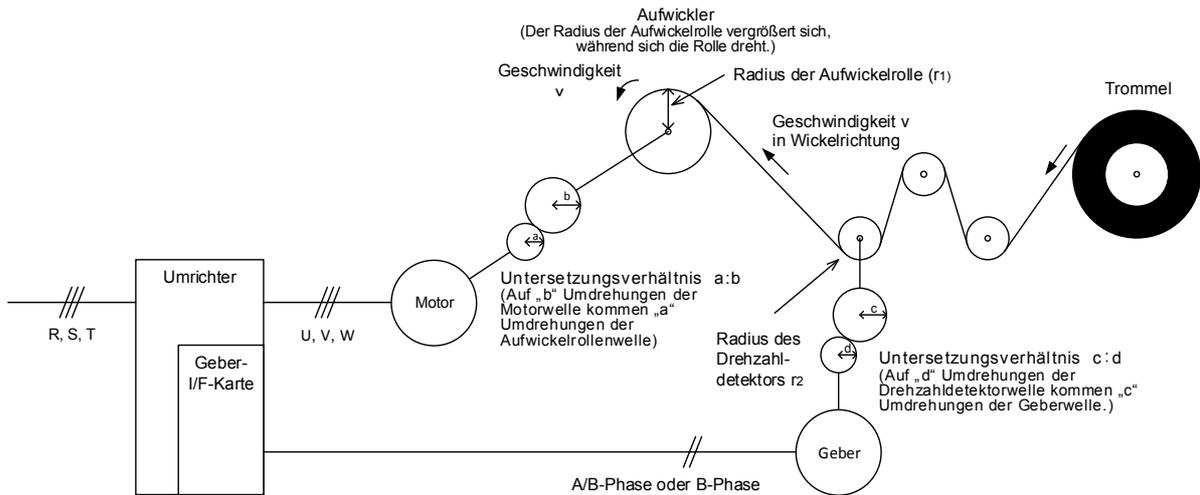
**Liniengeschwindigkeitsregelung**

In einem Wicklersystem (z. B. Vorspinnmaschinen, Drahtziehmaschinen) wächst die Aufwickelrolle durch das Material (Vorgarn, Draht usw.) und bekommt einen größeren Durchmesser, während der Umrichter den Motor mit konstanter Drehzahl antreibt, sodass sich die Aufwickelgeschwindigkeit der Aufwickelrolle erhöht.

Um die Liniengeschwindigkeit (Aufwickelgeschwindigkeit) konstant zu halten, erfasst der Umrichter die Aufwickelgeschwindigkeit mithilfe eines Sensors (Gebers) und regelt die Motordrehung gemäß dem Geber-Rückführungswert.

**Maschinenkonfiguration des Wicklersystems und Parametereinstellungen**

Nachfolgend ist die Maschinenkonfiguration eines Wicklersystems abgebildet, für die die Parameter wie unten aufgeführt konfiguriert werden müssen.



- Drehzahlunteretzungsverhältnis zwischen Motorwelle und Aufwickelwelle  $a : b$
- Drehzahlunteretzungsverhältnis zwischen Drehzahldetektorwelle und Geberwelle  $c : d$
- Radius der Aufwickelrolle vor dem Wickeln  $r_1$
- Radius des Drehzahldetektors  $r_2$

Tabelle 5.3-32 Einstellung des Unteretzungsverhältnisses

Parameter	Bezeichnung	Einstellungen
d15	Geber-Impulsauflösung	Geber-Impulsauflösung (P/R)
d16	Impuls-Skalierungsfaktor 1	Drehzahlunteretzungsverhältnis der gesamten Maschine (Last)
d17	Impuls-Skalierungsfaktor 2	$\frac{K_2}{K_1} = \frac{r_2}{r_1} \times \frac{b}{a} \times \frac{d}{c} = d17/d16$ <p>d16: Nennerfaktor für das Drehzahlunteretzungsverhältnis (<math>K_1 = r_1 \times a \times c</math>)</p> <p>d17: Zählerfaktor für das Drehzahlunteretzungsverhältnis (<math>K_2 = r_2 \times b \times d</math>)</p>

■ **Liniengeschwindigkeits-Befehl**

Bei Liniengeschwindigkeitsregelung sollten Drehzahlsollwerte als Liniengeschwindigkeits-Befehle vorgegeben werden.

**Einstellung mit Digitaleingängen**

Zur digitalen Einstellung einer Liniengeschwindigkeit in m/min nehmen Sie die folgenden Einstellungen vor.

Parameter	Bezeichnung	Einstellungen
E48	LED-Anzeige (Drehzahlmonitor-Element)	5: Liniengeschwindigkeit
E50	Anzeigekoeffizient für Drehzahlmonitor	$K_s = \frac{240\pi \times a \times r_1}{p \times b}$ <p>Ks: Anzeigekoeffizient für Transportdauer (E50)                      p: Anzahl der Motorpole                      a, b: Komponenten des Drehzahluntersetzungsverhältnisses zwischen Motorwelle und Aufwickelrollenwelle (Auf „b“ Umdrehungen der Motorwelle kommen „a“ Umdrehungen der Aufwickelrollenwelle.)                      r1: Radius der Aufwickelrolle vor dem Wickeln (Anfangswert) in m</p>

**Einstellung mit Analogeingängen**

Zur Angabe einer Liniengeschwindigkeit mit Analogeingängen stellen Sie einen Analogeingang (0 bis 100 %) anhand folgender Gleichung ein.

$$\text{Analogeingang (\%)} = \frac{p \times b \times 100}{240\pi \times r_1 \times a \times f_{\max}} \times V$$

Dabei gilt:

V: Liniengeschwindigkeit in m/min

f<sub>max</sub>: Maximalfrequenz 1 (F03)

■ **Einstellung**

Wie bei gewöhnlichen Drehzahlreglern müssen der Drehzahlsollwert-Filter, Drehzahlerfassungsfilter, P (Verstärkung) und Integrationszeit im Ablauf zur Regelung der Liniengeschwindigkeit auf einem konstanten Niveau eingestellt werden.

Parameter	Bezeichnung	Wichtige Aspekte
d01	Drehzahlregelung (Drehzahlsollwert-Filter)	Treten bei Änderung eines Drehzahlsollwertes übermäßige Überschwingungen auf, erhöhen Sie die Filterkonstante.
d02	Drehzahlregelung (Drehzahlerfassungsfilter)	Wird das Drehzahlerfassungssignal von Welligkeit überlagert, sodass die Drehzahlregelungsverstärkung nicht erhöht werden kann, erhöhen Sie die Filterkonstante, um eine größere Verstärkung zu erzielen.
d03	Drehzahlregelung P (Verstärkung)	Verursacht die Motordrehzahlregelung Pendelerscheinungen, verringern Sie die Verstärkung. Ist die Motorreaktion zu langsam, erhöhen Sie die Verstärkung.
d04	Drehzahlregelung I (Integrationszeit)	Ist die Motorreaktion zu langsam, verringern Sie die Integrationszeit.

■ **Liniengeschwindigkeitsregelung abbrechen -- „Hz/LSC“ (Parameter E01 bis E05, Wert = 70)**

Durch Einschalten von „Hz/LSC“ wird die Liniengeschwindigkeitsregelung abgebrochen. Damit wird die Frequenzkompensation des PI-Prozessors deaktiviert, sodass keine Kompensation für die Vergrößerung der Aufwickelrolle erfolgt und sich die Aufwickelgeschwindigkeit erhöht.

Verwenden Sie dieses Signal, um die Regelung vorübergehend aufzuheben, z. B. zur Reparatur eines Fadenbruchs.

Hz/LSC	Funktion
AUS	Liniengeschwindigkeitsregelung aktivieren (in Abhängigkeit von der d41-Einstellung)
EIN	Liniengeschwindigkeitsregelung abbrechen (U/f-Regelung ohne Kompensation für die Vergrößerung eines Aufwickelrollendurchmessers)

■ **Halten der Liniengeschwindigkeitsregelfrequenz im Speicher -- „LSC-HLD“ (Parameter E01 bis E05, Wert = 71)**

Wird **LSC-HLD** bei Liniengeschwindigkeitsregelung eingeschaltet, wird die aktuelle Frequenzeinstellung beim Stoppen des Umrichters (einschließlich Auftreten eines Alarm und eines Austrudeln-Befehls) bzw. Einschalten von „Hz/LSC“ im Speicher gespeichert, wobei eine Kompensation für den wachsenden Aufwickelrollendurchmesser stattfindet. Beim Wiederanlauf wird die gespeicherte Frequenzeinstellung angewandt, und der Umrichter hält die Liniengeschwindigkeit konstant.

„LSC-HLD“	Funktion
AUS	Deaktivieren (Kein Speichern)
EIN	Aktivieren (Speichern der Frequenzeinstellung und Kompensation für einen wachsenden Aufwickelrollendurchmesser)



Das Abschalten der Umrichter-Spannungsversorgung während einer Betriebsunterbrechung führt zum Verlust der Frequenzkompensationsdaten, die im Speicher gespeichert sind. Beim Wiederanlauf läuft der Umrichter daher mit der Frequenz ohne Kompensationsanpassung, sodass starke Überschwingungen auftreten können.

d51, d52 d55, d69, d79, d88 d91 bis d97	<b>Reserviert für bestimmte Hersteller</b>
--	--

Diese Parameter sind für bestimmte Hersteller reserviert. Soweit nicht anders angegeben, sollten Sie auf diese Parameter nicht zugreifen.

<b>d60</b>	<b>Befehl (Impulsfolgen-Eingang) (Geber-Impulsauflösung)</b>
------------	--

d60 gibt die Impulsauflösung (P/R) des Befehlsimpulses an.

- Wertebereich: 20 bis 3600 (P/R), Einstellung durch Standard-Bedienteil im Hexadezimalformat (0x0014 bis 0x0E10)

<b>d61 bis d63</b>	<b>Befehl (Impulsfolgen-Eingang) (Filterzeitkonstante, Impuls-Skalierungsfaktor 1 und Impulsskalierungsfaktor 2) (Siehe F01)</b>
--------------------	--

Einzelheiten zum Impulsrateneingang finden Sie in der Beschreibung des Parameters F01.

<b>d67</b>	<b>PMSM-Startmodus (Synchronisation)</b>
------------	--

Einzelheiten zum PSMS-Startmodus finden Sie in der Beschreibung des Parameters H09.

**[ 2 ] Master-Follower-Betrieb**

d71 bis d78	Master-Follower-Betrieb
-------------	-------------------------

Damit werden verschiedene Parameter für den Master-Follower-Betrieb angegeben.

■ **Anwendungsdefinierte Regelung (d41)**

Werte für d41	Funktion
2	Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“, ohne Z-Phase
3	Modus „Start nach Synchronisation“
4	Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“, mit Z-Phase

Im Master-Follower-Betrieb kann der Umrichter die Drehung des Master-Motors mit PG-Signalen erfassen und den Follower-Motor bezüglich Drehzahl und Position mit dem Master-Motor synchronisieren.

Der Master-Follower-Betrieb steht in drei Modi zur Verfügung: Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“, mit Z-Phase (d41 = 4) und ohne Z-Phase (d41 = 2) und Modus „Start nach Synchronisation“ (d41 = 3).

PG-Signale vom Master-Motor sollten zu den Klemmen XA, XB und XZ geführt werden, und die des Follower-Motors zu den Klemmen YA, YB und YZ.

Tabelle 5.3-33 Spezifikationen des Master-Follower-Betriebs

	Element	Spezifikationen	Anmerkungen
Steuerung	Drehzahlregelbereich bei U/f-Regelung mit Drehzahlsensor	1:100	Vierpolige Motoren und PGs mit 1024 P/R Drehzahluntersetzungsverhältnis = 1:1 Während des Betriebs mit konstanter Drehzahl
	Drehzahlregelbereich bei Vektorregelung mit Drehzahlsensor	1:1500	
	Genauigkeit der Positionsregelung	± 2°	
Elektrik-Anforderungen	Eingangsimpulsrate	10 p/s bis 100 kp/s *	Maximale Länge der Verdrahtung: 100 m (328 ft) * Bei Verwendung von Quadraturgebern

\* Für PGs mit Open-Collector-Ausgang liegt die Eingangsimpulsrate bei 30 kp/s oder niedriger, und die maximale Verdrahtungslänge beträgt 20 m (66 ft).

■ Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“

Im Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“ (d41 = 2 oder 4) regelt der Umrichter die Drehzahl und Position des Follower-Motors, um die Differenz zwischen Master- und Follower-Motor (im Folgenden: Abweichung) beizubehalten, wenn der Einzelmotorantrieb auf Master-Follower-Betrieb umgeschaltet wird. Das heißt, die Abweichung zwischen den integrierten Positionsimpulsen des Master- und des Follower-Motors wird auf null gehalten.

Sinkt die Abweichung unter den (durch d77 angegebenen) „Erkennungswinkel für Synchronisationsabschluss“, gibt der Umrichter das Synchronisationsabschlusssignal „SY“ aus. Geht die Synchronisation verloren, sodass der Positionsfehler mehr als das 10-fache der (durch d78 angegebenen) Einstellung für übermäßige Fehler beträgt, schaltet der Umrichter mit dem Alarm  $\bar{E}r$  seinen Ausgang ab.

Bei d41 = 4 (Modus „Sofortige Synchronisation beim Start“, mit Z-Phase) korrigiert der Umrichter den Fehler anhand der Z-Phasen-Differenz, wenn aufgrund von elektrischen Störsignalen oder anderen Faktoren in der integrierten Impulszahl von A/B-Phasen eine falsche Impulszahl gefunden wird.

Wird ein Betriebsbefehl für den Follower-Motor eingeschaltet, überwacht der Umrichter weiterhin die Motorpositionen, solange der Master-Follower-Betrieb nicht auf Einzelmotorantrieb umgeschaltet wird, selbst wenn der Master-Motor stoppt. Geht der Master-Motor wieder in Betrieb, beginnt der Umrichter wieder mit der Steuerung des Follower-Motors, um die Z-Phasen-Differenz zwischen Master- und Follower-Motor beizubehalten.

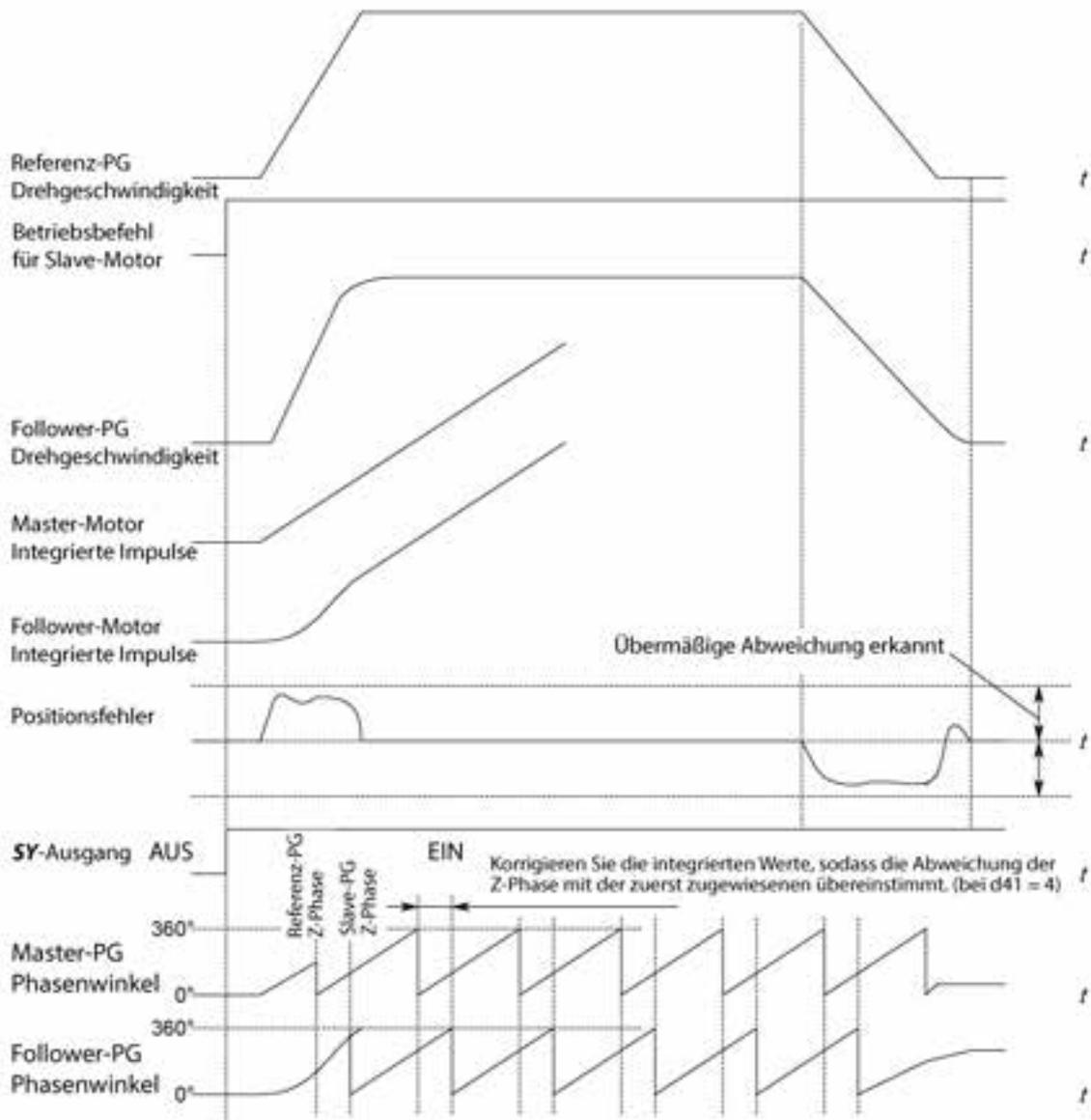


Abbildung 5.3-23

### ■ Modus „Start nach Synchronisation“

Im Modus „Start nach Synchronisation“ ( $d41 = 3$ ), steuert der Umrichter den Follower-Motor, um dessen Z-Phase mit der Z-Phase des Master-Motors zu synchronisieren, basierend auf den ersten erkannten Z-Phasen (Positionen) dieser beiden Motoren nach Beginn des Master-Follower-Betriebs. Der Follower-Motor kann höchstens eine Ein-Zyklus-Verzögerung (im Standby) beim Start des Betriebs verursachen.

Nimmt der Follower-Motor nach dem Standby den Betrieb auf, wechselt er nie in den Standby-Betrieb, es sei denn der Master-Follower-Betrieb wird abgebrochen (siehe Hinweis 1 unten).

Die Z-Phasen-Synchronisationswinkel des Master- und des Follower-Motors können mit  $d76$  eingestellt werden.

Der Umrichter integriert die Positionsimpulse für den Master- und Follower-Motor und steuert die Drehzahl und Position des Follower-Motors so, dass die Abweichung zwischen den beiden Motoren auf null gehalten wird.

Wird aufgrund von elektrischen Störsignalen oder anderen Faktoren in der integrierten Impulsszahl von A/B-Phasen eine falsche Impulsszahl gefunden, korrigiert der Umrichter den Fehler anhand der Z-Phasen-Differenz.

Sinkt die Abweichung zwischen diesen beiden Motoren unter den (durch  $d77$  angegebenen) Erkennungswinkel für Synchronisationsabschluss, gibt der Umrichter das Synchronisationsabschlusssignal **SY** aus. Geht die Synchronisation verloren, sodass der Positionsfehler mehr als das 10-fache der (durch  $d78$  angegebenen) Einstellung für übermäßige Fehler beträgt, schaltet der Umrichter mit dem Alarm  $E_{rD}$  seinen Ausgang ab.

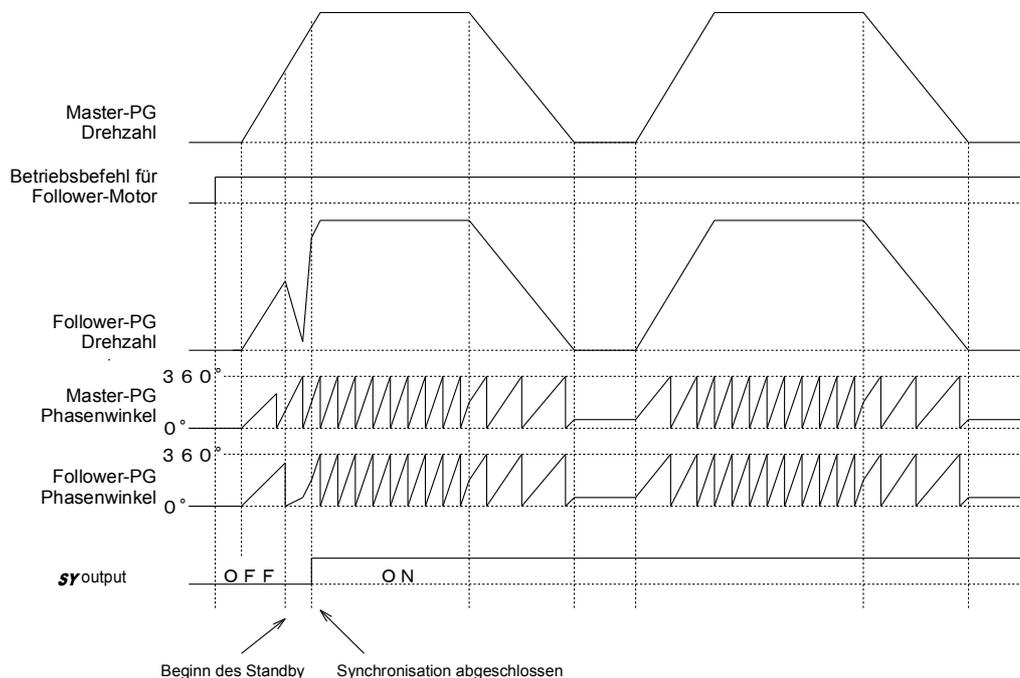


Abbildung 5.3-24

#### **Hinweis 1:** Abbruchbedingungen für den Master-Follower-Betrieb

In jedem der folgenden Fälle wird der Master-Follower-Betrieb abgebrochen.

- Der Betriebsbefehl für den Follower-Motor wird ausgeschaltet.
- Der Klemmenbefehl **BX** („Austrudeln“) oder **STOP** („Zwangsstopp“) wird eingeschaltet.
- Ein Alarm tritt auf.
- Der Umrichter schaltet auf Einzelmotorantrieb um. (Weisen Sie den Klemmenbefehl **H<sub>z2</sub>/H<sub>z1</sub>** zu und schalten Sie die Frequenzeinstellungsquelle mit F01/C30 um.)
- Bei Drehmomentregelung oder wenn der Umrichter im Netzbetrieb läuft.





■ **Nicht verfügbare Parameter**

Folgende Parameter sind im Master-Follower-Betrieb nicht verfügbar.

<b>F16</b>	Frequenzbegrenzer (Untervwert)
<b>C30</b>	C01 bis C04: Resonanzfrequenz

Durch die Auswahl von „Vektorregelung für Induktionsmotor mit Drehzahlsensor“ (F42 = 6) werden die Einstellungen der folgenden Funktionen während des Master-Follower-Betriebs deaktiviert und die obigen Funktionen stehen nicht mehr zur Verfügung.

<b>F07, F08</b>	Beschleunigungszeit 1, Verzögerungszeit 1
<b>E10, E11</b>	Beschleunigungszeit 2, Verzögerungszeit 2
<b>E12, E13</b>	Beschleunigungszeit 3, Verzögerungszeit 3
<b>E14, E15</b>	Beschleunigungszeit 4, Verzögerungszeit 4
<b>F24</b>	Startfrequenz (Haltezeit)
<b>F39</b>	Stoppfrequenz (Haltezeit)

Während des Master-Follower-Betriebs sollten die folgenden Steuerungselemente deaktiviert werden (H18 = 0, J01 = 0).

<b>H18</b>	Drehmomentregelung
<b>J01</b>	PID-Regler

Konfiguration der Parameter

Für den Master-Follower-Betrieb muss ein Regelmodus mit Drehzahlsensor (F42 = 3, 4 or 6) gewählt werden, und die in diesem Abschnitt angegebenen Parameter konfiguriert werden.

■ **Werte für Master-Follower-Betrieb**

<b>F01</b>	Frequenzeinstellung 1
<b>C30</b>	Frequenzeinstellung 2

Wählen Sie den Impulsfolgen-Eingang (F01/C30 = 12) als Sollwertbefehlsquelle.

Ein Umschalten zwischen Master-Follower-Betrieb und Einzelbetrieb ist mithilfe des Klemmenbefehls „Hz2/Hz1“ möglich (siehe Abbildung 5.3-25 und Abbildung 5.3-26). Nachfolgend finden Sie ein Umschalt-Beispiel.

(Beispiel) Einschalten von Klemme [X1] für den Einzelbetrieb, während der Umrichter mit einer digitalen Frequenzeinstellung betrieben wird

Stellen Sie die Werte für F01 und C30 auf „12“ bzw. „0“ ein. Und stellen Sie den Wert für E01 auf „11“ ein, um den Befehl „Hz2/Hz1“ Klemme [X1] zuzuweisen.

Es wird empfohlen, die Umschaltung zwischen Master-Follower-Betrieb und Einzelbetrieb bei gestopptem Umrichter durchzuführen. Erfolgt die Umschaltung, wenn der Umrichter in Betrieb ist, kann die Schutzfunktion aktiviert werden. Um dies zu vermeiden, verringern Sie die Differenz zwischen der Ausgangsfrequenz und dem Frequenzsollwert, der nach dem Umschalten anzuwenden ist.

<b>F07/E10/E12/E14</b>	Beschleunigungszeit
<b>F08/E11/E13/E15</b>	Verzögerungszeit

Im Master-Follower-Betrieb steuert der Umrichter die Ausgangsfrequenz wie gewöhnlich gemäß der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit. Stellen Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit so kurz wie möglich ein. Bitte beachten: Wird die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit länger als die des Referenzumrichters eingestellt, geht die Nachfolgefähigkeit des Follower-Motors verloren.



Bei Auswahl von „Vektorregelung für Induktionsmotor mit Drehzahlsensor“ (F42 = 6) werden die durch die Parameter angegebenen Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten ignoriert, und der Motor läuft mit der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 0,0 s.

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

Stellen Sie die Startfrequenz und die Stoppfrequenz so niedrig wie möglich ein, damit der Motor ein ausreichendes Drehmoment erzeugen kann.

Stellen Sie während des Master-Follower-Betriebs die Haltezeiten für die Startfrequenz und die Stoppfrequenz auf 0,0 s ein.

Beim Betrieb mit einer Frequenz unter der Stoppfrequenz oder der Startfrequenz ist kein Follower-Betrieb möglich.

Bitte beachten: Durch die Angabe der Haltezeit wird die Nachfolgefähigkeit beim Starten und Stoppen verschlechtert.



Bei Auswahl von „Vektorregelung für Induktionsmotor mit Drehzahlsensor“ (F42 = 6) werden die durch die Parameter angegebenen Start-/Stoppfrequenzen ignoriert, und der Motor läuft mit der Haltezeit 0,0 s.

<b>F42</b>	Antriebsregelung Auswahl 1
------------	----------------------------

Wählen Sie für den Master-Follower-Betrieb einen Regelmodus mit Drehzahlsensor (F42 = 3, 4 oder 6).

In der Regel ist „U/f-Regelung mit Drehzahlsensor“ (F42 = 3) zu wählen.

<b>d01 bis d05</b>	Drehzahlregelung (Drehzahlsollwert-Filter, Drehzahlerfassungsfilter, P (Verstärkung), I (Integrationszeit), FF(Verstärkung))
--------------------	---

Diese Parameter dienen zur Konfiguration der Drehzahlregelungsreaktion. Siehe d01.

<b>d14 bis d17</b>	Rückführungseingang (Impulseingangsformat, Geber-Impulsauflösung, Impuls-Skalierungsfaktor 1, Impuls-Skalierungsfaktor 2)
--------------------	---

Diese Parameter geben den Drehzahl-Rückführungseingang bei Vektorregelung mit Drehzahlsensor an (F42 = 3, 4 oder 6).

Siehe d14 bis d17

<b>d59, d60</b>	Befehl (Impulsfolgen-Eingang, Geber-Impulsauflösung,
<b>d62, d63</b>	Impuls-Skalierungsfaktor 1, Impuls-Skalierungsfaktor 2)

Mit diesen Parametern spezifizieren Sie die Frequenzeinstellung, die auf den Umrichter anzuwenden ist. Die Einstellungs-elemente sind dieselben wie für den Rückführungseingang (d14 bis d17).

Siehe F01.

<b>d61</b>	Befehl (Impulsfolgen-Eingang) (Filterzeitkonstante)
------------	---

Mit d61 legen Sie die Filterzeitkonstante für den Impulsfolgen-Eingang fest. Wählen Sie einen geeigneten Wert für die Zeitkonstante, und berücksichtigen Sie dabei die Reaktionsgeschwindigkeit des Maschinensystems, da eine große Zeitkonstante die Reaktion verlangsamt. Schwankt der Frequenzsollwert aufgrund von einer kleinen Anzahl von Impulsen, geben Sie eine größere Zeitkonstante an.

<b>d71</b>	Master-Follower-Betrieb (Verstärkung Haupt-Drehzahlregler)
------------	--

Mit d71 stellen Sie die Verstärkung des Haupt-Drehzahlreglers ein, um die Reaktion und die bleibende Abweichung zu steuern. In der Regel muss die Werkseinstellung nicht geändert werden.

Wird die sofortige Synchronisation ohne Z-Phasen-Kompensation (d41 = 2) gewählt, werden nur die mit d71 vorgenommenen Einstellungen aktiviert.

**d72** Master-Follower-Betrieb (APR-Verstärkung)

Mit d72 wird die Reaktion des automatischen Positionsreglers (APR) bestimmt. (Siehe Abbildung 5.3-25 und Abbildung 5.3-26)  
 Wird der APR-Ausgang eine Umdrehung der Geberwelle pro Sekunde, wenn der Phasenwinkelfehler (die Positionsabweichung) zwischen Master- und Follower-PGs einer Umdrehung der Geberwelle entspricht, wird eine Verstärkung von 1,0 angenommen.  
 Wird ein zu hoher Wert für die Verstärkung eingestellt, kann dies leicht zu Pendelerscheinungen führen; ein zu kleiner Wert hingegen führt zu einer großen bleibenden Abweichung.  
 Verwenden Sie Abbildung 5.3-27 als Richtlinie zur Einstellung der Verstärkung. Wird d72 eingestellt, empfehlen wir, auch d02 – wie in Abbildung 5.3-27 dargestellt – einzustellen.

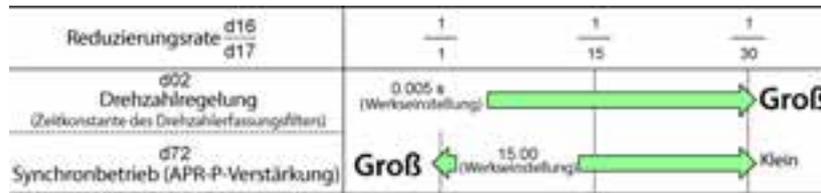


Abbildung 5.3-27 Richtlinie zur Einstellung von d72

**d73** Master-Follower-Betrieb (APR-Positiv-Ausgangsbegrenzer)  
**d74** Master-Follower-Betrieb (APR-Negativ-Ausgangsbegrenzer)

Diese Parameter geben die Begrenzungen des APR-Ausgangs in Relation zur Master-Motordrehzahl an. (Siehe Abbildung 5.3-25 und Abbildung 5.3-26)  
 Durch die Angabe von „999“ wird der Begrenzer deaktiviert.

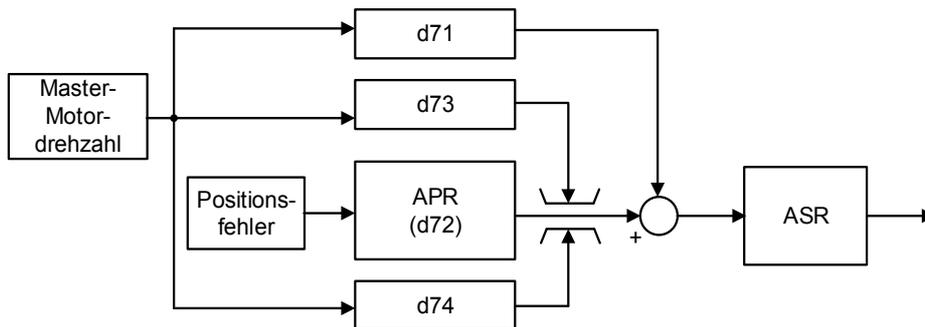


Abbildung 5.3-28 Betrieb des APR-Ausgangsbegrenzers

**d75** Master-Follower-Betrieb (Verstärkung Z-Phasen-Angleichung)

Erreicht der APR-Ausgang die Maximalfrequenz, wenn der Phasenwinkelfehler zwischen Master- und Follower-PGs (die Positionsabweichung) 10 % der Impulsrate beträgt, wird eine Verstärkung von 1,0 angenommen.  
 In der Regel muss die Werkseinstellung nicht geändert werden. Ist das Untersetzungsverhältnis klein und die Geberimpulszahl niedrig, muss die Verstärkung der Z-Phasen-Angleichung im Vergleich zur Werkseinstellung verringert werden.

**d76** Master-Follower-Betrieb (Offset-Winkel zwischen Master und Follower)

Im Folge-Modus während der Beschleunigung verzögert der Follower-Umrichter den Start, um die Z-Phase mit dem durch diesen Parameter angegebenen Offset-Winkel mit der Z-Phase des Master-Motors zu synchronisieren.

**d77** Master-Follower-Betrieb (Erkennungswinkel für Synchronisationsabschluss)

d77 gibt den Erkennungswinkel für den Synchronisationsabschluss an.

Entspricht der Absolutwert des Phasenwinkelfehlers (der Positionsabweichung) zwischen Master- und Follower-PGs dem durch d77 angegebenen Erkennungswinkel für Synchronisationsabschluss oder liegt darunter, gibt der Umrichter das Signal SY (Synchronisation abgeschlossen) aus, vorausgesetzt der Wert von E20, E21 oder E27 (Klemmenfunktion) ist auf „29“ (Synchronisation abgeschlossen) eingestellt.

Wurde das Signal SY (Synchronisation abgeschlossen) eingeschaltet, bleibt es 100 ms lang eingeschaltet.

360 Grad des erkannten Winkels entsprechen 4 Mal d15.

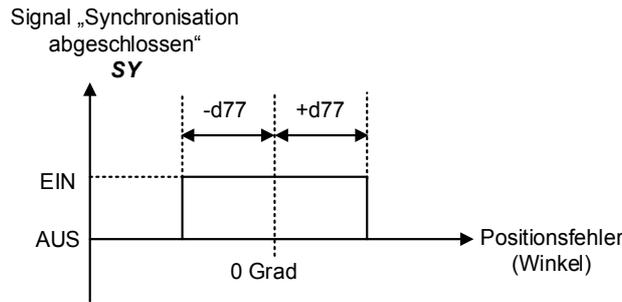


Abbildung 5.3-29 Synchronisationsabschluss-Signal SY

**d78** Master-Follower-Betrieb (Schwellenwert für übermäßige Fehler)

d78 gibt den Schwellenwert für den Alarm für übermäßige Fehler ( $\bar{E}_{r0}$ ) an.

Übersteigt der Absolutwert der Phasenwinkelabweichung (Positionsabweichung) zwischen Master- und Follower-PGs das 10-fache der Einstellung von d78, gibt der Umrichter den Alarm  $\bar{E}_{r0}$  aus und schaltet den Ausgang ab.

Im Master-Follower-Betrieb überwacht der Umrichter stets, ob eine übermäßige Abweichung vorliegt. Bei der Einstellung von d78 sollte berücksichtigt werden, dass die Abweichung sich nach Beginn des Betriebs vorübergehend erhöht.

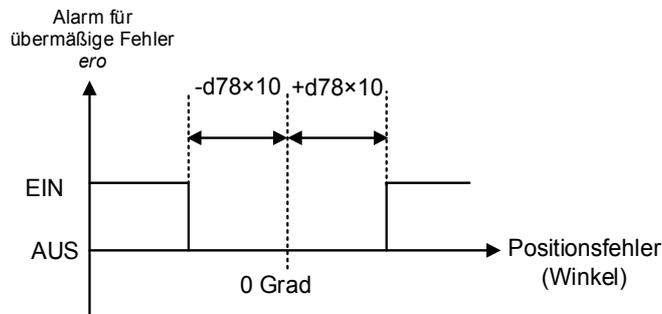


Abbildung 5.3-30 Alarm für übermäßige Fehler  $\bar{E}_{r0}$

d70

**Drehzahlbegrenzer**

d70 gibt einen Begrenzer für den PI-Wert-Ausgang an, der bei der Drehzahlregelung mit „U/f-Regelung mit Drehzahlsensor“ oder „Dynamische Drehmomentvektorregelung mit Drehzahlsensor“ berechnet wird.

In einem normal geregelten Zustand liegt ein PI-Wert-Ausgang im Bereich „Schlupffrequenz × Maximaldrehmoment (%)“.

In einem anomalen Zustand, z. B. bei einer vorübergehenden Überlast, schwankt der PI-Wert-Ausgang stark, und es kann lange Zeit dauern, bis der PI-Wert-Ausgang wieder auf das normale Niveau zurückkehrt. Durch die Begrenzung des PI-Wert-Ausgangs mit d70 wird solch ein anomaler Betrieb unterdrückt.

- Wertebereich: 0 bis 100 (%) (bei einer Maximalfrequenz von 100 %)

d90

**Magnetflusspegel bei Verzögerung unter Vektorregelung für Induktionsmotoren**

Mit d90 geben Sie den Magnetflusspegel, der während der Verzögerung unter Vektorregelung für Induktionsmotoren anzuwenden ist, in Prozent des Nenn-Magnetflusses des Motors (bestimmt durch P06/A20) an.

Der Wert von d90 wird nur wirksam bei H71 = 1 (Verzögerungseigenschaften aktiviert) und F42/A14 = 6 (Vektorregelung für Induktionsmotoren mit Drehzahlsensor).

Eine Erhöhung der d90-Einstellung kann die Verzögerungszeit verkürzen, erhöht aber den Umrichter-Ausgangsstrom und die Motortemperatur steigt. In Anwendungen mit häufig wiederholtem Start-/Stopp-Antrieb kann eine Überlast am Umrichter oder Motor anliegen.

Stellen Sie d90 so ein, dass der Umrichter-Ausgangsstrom (Effektivwert-Äquivalent) kleiner wird als der Nennstrom des Motors.

Solange es keine Probleme gibt, verwenden Sie die Standardeinstellung „150 %“.

d99

**Erweiterte Funktion 1**

Stellen Sie Bit 3 = 1 für diese Funktion ein, um den Jog-Betrieb **JOG** über die Kommunikationsverbindung zu aktivieren.



Die anderen Bits dieses Parameters sind für die Hersteller. Diese Bits dürfen nicht geändert werden.

Zur Änderung der Werte von d99 müssen die Tasten + / gleichzeitig gedrückt werden.

**5.3.10 U-Parameter (Betrieb mit benutzerdefinierter Logik)**

Mit benutzerdefinierter Logik können Benutzer eine Logik- oder Betriebsschaltung für digitale/analoge Ein-/Ausgangssignale erstellen, diese Signale beliebig anpassen und eine einfache Relaissteuerung im Umrichter konfigurieren.

Bei der benutzerdefinierten Logik besteht ein Schritt (eine Komponente) je nach Typ aus Folgendem:

- (1) 2 Digitaleingänge/1 Digitalausgang + logische Operation (einschließlich Timer)
- (2) 2 Analogeingänge, 1 Analogausgang + numerische Operation
- (3) 1 Analogeingang, 1 Digitaleingang, 1 Analogausgang + numerische Operation, logische Operation

und es können insgesamt 200 Schritte zur Konfiguration einer Sequenz verwendet werden.

■ **Modi**

Element	Modi		
Klemmenbefehl	2 Digitaleingänge	2 Analogeingänge	1 Analogeingang 1 Digitaleingang
Operationsblock	Logische Operation, Zähler usw.: 13 Typen Timer: 5 Typen	Numerischer Operator, Komparator, Begrenzer usw.: 25 Typen	Selektor, Halten usw.: 12 Typen
Ausgangssignal	1 Digitalausgang	1 Analogausgang/ 1 Digitalausgang	1 Analogausgang
Anzahl der Schritte	200 Schritte		
Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal	10 Ausgänge		
Benutzerdefinierte Logik, Verarbeitungszeit	2 ms (max. 10 Schritte), 5 ms (max. 50 Schritte), 10 ms (max. 100 Schritte), 20 ms (max. 200 Schritte) Mit einem Parameter auswählbar.		
Benutzerdefinierte Logik, Abbruchbefehl „CLC“	Ermöglicht den Stopp aller Operationen der benutzerdefinierten Logik, indem „CLC“ einer Universal-Eingangsklemme zugewiesen und eingeschaltet wird. Der Befehl wird verwendet, wenn die benutzerdefinierte Logik vorübergehend deaktiviert werden soll.		
Benutzerdefinierte Logik, Timer-Zurücksetzung „CLTC“	Timer, Zähler und alle vorherigen Werte der benutzerdefinierten Logik werden zurückgesetzt, indem „CLTC“ einer Universal-Eingangsklemme zugewiesen und eingeschaltet wird. Der Befehl wird verwendet, wenn eine benutzerdefinierte Logik verändert wird, oder wenn sie mit einer externen Sequenz synchronisiert werden soll.		

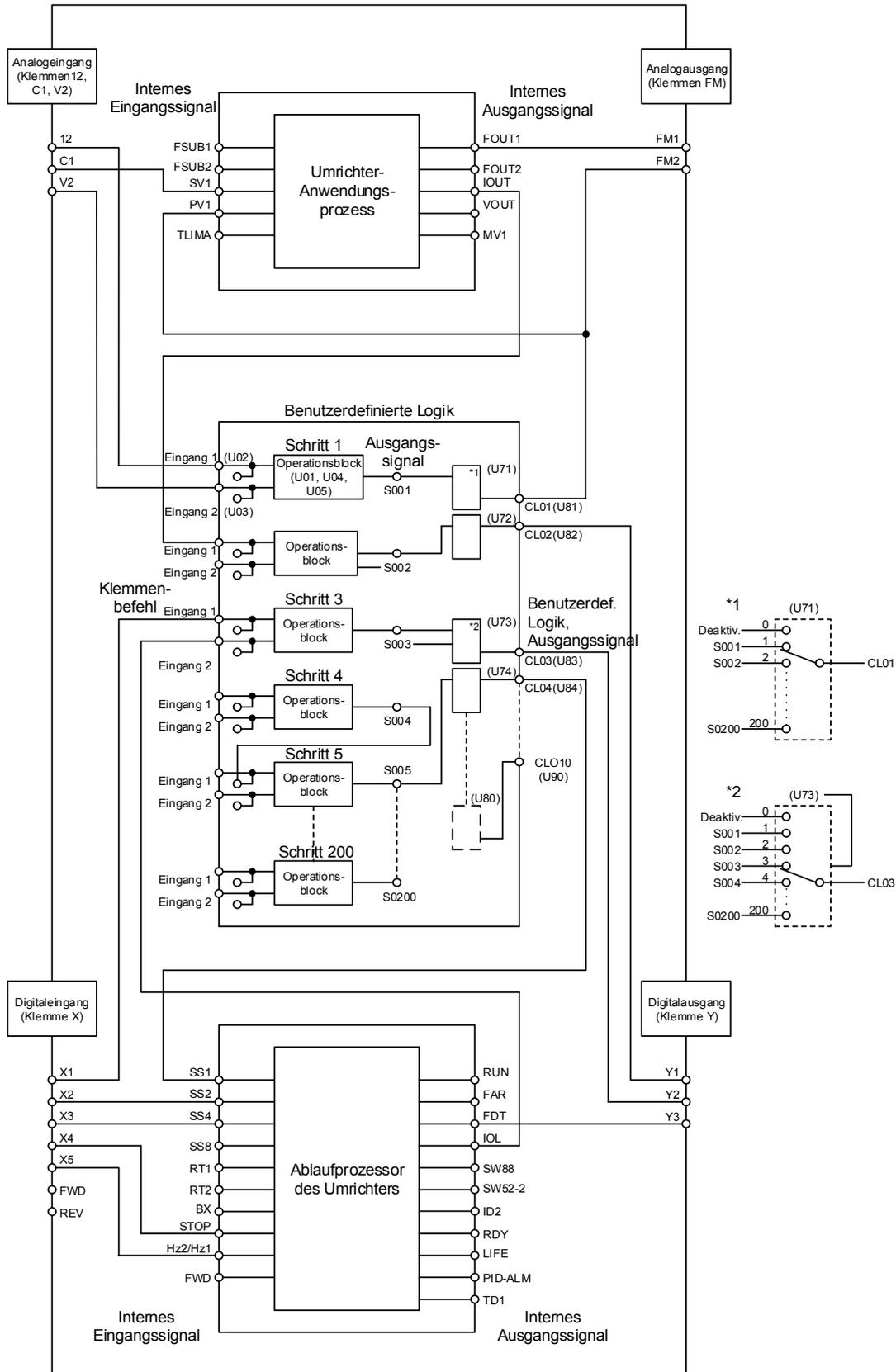


Bei Verwendung des Abbruchbefehls für die benutzerdefinierte Logik und der Timer-Zurücksetzung für die benutzerdefinierte Logik kann der Umrichter je nach Aufbau der benutzerdefinierten Logik unbeabsichtigt starten, weil der Drehzahlsollwert unmaskiert ist. Schalten Sie unbedingt den Betriebsbefehl aus, bevor Sie einen dieser Befehle einschalten.

**Es besteht Verletzungsgefahr.**

**Es können Schäden entstehen.**

■ Blockschaftbild



Die Parameter zur Modus-Auswahl zum Aktivieren der benutzerdefinierten Logik können während des Betriebs geändert werden, aber der Ausgang der benutzerdefinierten Logik kann durch die Änderung vorübergehend instabil werden. Da ein unerwarteter Betrieb stattfinden kann, ändern Sie die Einstellungen nach Möglichkeit bei gestopptem Umrichter.

**Es besteht Verletzungsgefahr.**

**Es können Schäden entstehen.**

U00	<b>Benutzerdefinierte Logik (Modus-Auswahl)</b>
U01 bis U70	<b>Benutzerdefinierte Logik: Schritt 1 bis 14 (Moduseinstellung)</b>
U71 bis U80	<b>Benutzerdefinierte Logik: Ausgangssignal 1 bis 10 (Ausgang wählen)</b>
U81 bis U90	<b>Benutzerdefinierte Logik: Ausgangssignal 1 bis 10 (Funktion wählen)</b>
U91	<b>Benutzerdefinierte Logik: Timer-Anzeige (Schrittauswahl)</b>
U92 bis U97	<b>Benutzerdefinierte Logik: Die Koeffizienten der Näherungsformel</b>
U100	<b>Benutzerdefinierte Logik: Einstellung Aufgabenverarbeitungszyklus</b>
U101 bis U106	<b>Benutzerdefinierte Logik: Betriebspunkt 1 bis 3</b>
U107	<b>Benutzerdefinierte Logik: Automatische Berechnung der Koeffizienten der Näherungsformel</b>
U121 bis U140	<b>Benutzerdefinierte Logik: Benutzerparameter 1 bis 20</b>
U171 bis U175	<b>Benutzerdefinierte Logik: Speicherbereich 1 bis 5</b>
U190 bis U195	<b>Benutzerdefinierte Logik: Schritt 15 bis 200, Einstellung</b>

■ **Benutzerdefinierte Logik (Modus-Auswahl) (U00)**

U00 gibt an, ob die mit der benutzerdefinierten Logik konfigurierte Sequenz aktiviert oder deaktiviert werden soll, sodass der Umrichter nur über seine oder über andere Eingangsklemmen betrieben wird.

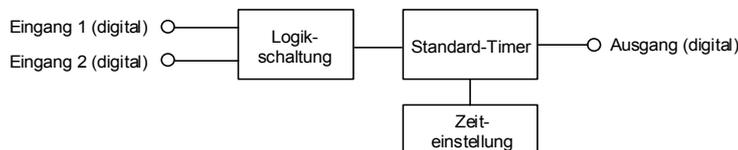
Werte für U00	Funktion
0	Deaktivieren
1	Aktivieren (Betrieb mit benutzerdefinierter Logik)

Der Alarm  $E_{LL}$  tritt auf, wenn U00 während des Betriebs von 1 auf 0 wechselt.

■ **Benutzerdefinierte Logik (Moduseinstellung) (U01 bis U70, U190 bis U195)**

In der benutzerdefinierten Logik werden die Schritte in die folgenden drei Kategorien eingeteilt:

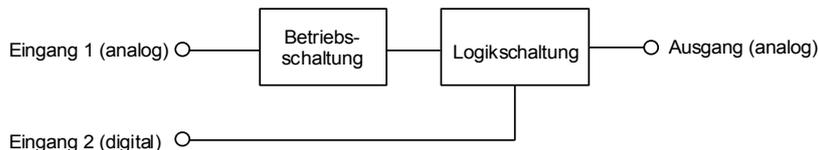
[Eingang: digital] Blockauswahl (U01, U06, U11 usw.) = 1 bis 1999



[Eingang: analog] Blockauswahl (U01, U06, U11 usw.) = 2001 bis 3999



[Eingang: digital, analog] Blockauswahl (U01, U06, U11 usw.) = 4001 bis 5999



### 5.3 Beschreibung der Parameter

Die Parametereinstellungen für die einzelnen Schritte sind folgendermaßen:

- Schritt 1 bis 14

Schritt Nr.	Blockauswahl	Eingang 1	Eingang 2	Funktion 1	Funktion 2	Ausgang <sup>Hinweis)</sup>
Schritt 1	U01	U02	U03	U04	U05	„SO01“
	= 1 bis 1999	Digitaleingang 1	Digitaleingang 2	Zeiteinstellung	Nicht erforderlich	Digitalausgang
	= 2001 bis 3999	Analogeingang 1	Analogeingang 2	Wert 1	Wert 2	Analog-/ Digitalausgang
	= 4001 bis 6999	Analogeingang 1	Digitaleingang 2	Wert 1	Wert 2	Analogausgang
Schritt 2	U06	U07	U08	U09	U10	SO02
Schritt 3	U11	U12	U13	U14	U15	SO03
Schritt 4	U16	U17	U18	U19	U20	SO04
Schritt 5	U21	U22	U23	U24	U25	SO05
Schritt 6	U26	U27	U28	U29	U30	SO06
Schritt 7	U31	U32	U33	U34	U35	SO07
Schritt 8	U36	U37	U38	U39	U40	SO08
Schritt 9	U41	U42	U43	U44	U45	SO09
Schritt 10	U46	U47	U48	U49	U50	SO10
Schritt 11	U51	U52	U53	U54	U55	SO11
Schritt 12	U56	U57	U58	U59	U60	SO12
Schritt 13	U61	U62	U63	U64	U65	SO13
Schritt 14	U66	U67	U68	U69	U70	SO14

Hinweis: Der Ausgang ist kein Parameter. Er gibt das Ausgangssignalsymbol an.

- Schritt 15 bis 200

Geben Sie in U190 eine Schrittnummer an und stellen Sie in U191 bis U195 Blockauswahl, Eingang 1, Eingang 2, Funktion 1 und Funktion 2 ein.

Schritt Nr.	U190	Blockauswahl	Eingang 1	Eingang 2	Funktion 1	Funktion 2	Signal
Schritt 15	15	U191	U192	U193	U194	U195	SO15
Schritt 16	16						SO16
...	...						...
Schritt 199	199						SO199
Schritt 200	200						SO200

**[Eingang: digital] Block-Parametereinstellung**■ **Blockauswahl (U01 usw.) (Digital)**

Jedes der folgenden Elemente ist als Logikfunktionsblock (mit Standard-Timer) wählbar.

Die Werte können logisch invertiert werden, indem 1000 addiert wird.

Wert	Logikfunktionsblock	Beschreibung
0	Keine Funktion zugewiesen	Ausgang immer ausgeschaltet
10	Durchlassausgang + Standard-Timer (Kein Timer)	Nur ein Standard-Timer. Kein Logikfunktionsblock vorhanden.
11	(Timer für Einschaltverzögerung)	Wird das Eingangssignal eingeschaltet, so wird der Timer für Einschaltverzögerung gestartet. Ist die vom Timer angegebene Zeit vergangen, wird das Ausgangssignal eingeschaltet. Beim Ausschalten des Eingangssignals wird das Ausgangssignal ausgeschaltet.
12	(Timer für Ausschaltverzögerung)	Beim Einschalten des Eingangssignals wird das Ausgangssignal eingeschaltet. Wird das Eingangssignal ausgeschaltet, so wird der Timer für Ausschaltverzögerung gestartet. Ist die vom Timer angegebene Zeit vergangen, wird das Ausgangssignal ausgeschaltet.
13	(Einzelschritt-Impulsausgang)	Wird das Eingangssignal eingeschaltet, so wird ein Einzelschritt-Impuls ausgegeben, dessen Länge vom Timer bestimmt wird.
14	(Nachtriggerbarer Timer)	Wird das Eingangssignal eingeschaltet, so wird ein Einzelschritt-Impuls ausgegeben, dessen Länge vom Timer bestimmt wird. Wird während der Dauer des vorhergehenden Einzelschritt-Impulses das Eingangssignal erneut eingeschaltet, gibt der Logikfunktionsblock einen weiteren Einzelschritt-Impuls aus.
15	(Impulsfolgen-Ausgang)	Wird das Eingangssignal eingeschaltet, gibt der Logikfunktionsblock abwechselnd und wiederholt Ein- und Aus-Impulse (deren Länge vom Timer angegeben wird) aus. Diese Funktion wird für das Blinken einer Leuchtvorrichtung verwendet.
20 bis 25	Logisch AND + Standard-Timer	AND-Funktion mit 2 Eingängen und 1 Ausgang plus Standard-Timer.
30 bis 35	Logisch OR + Standard-Timer	OR-Funktion mit 2 Eingängen und 1 Ausgang plus Standard-Timer.
40 bis 45	Logisch XOR + Standard-Timer	XOR-Funktion mit 2 Eingängen und 1 Ausgang plus Standard-Timer.
50 bis 55	Flip-Flop mit Setz-Priorität + Standard-Timer	Flip-Flop mit Setz-Priorität mit 2 Eingängen und 1 Ausgang plus Standard-Timer.
60 bis 65	Flip-Flop mit Rücksetz-Priorität + Standard-Timer	Flip-Flop mit Rücksetz-Priorität mit 2 Eingängen und 1 Ausgang plus Standard-Timer.
70, 72, 73	Detektor für ansteigende Flanke + Standard-Timer	Detektor für ansteigende Flanke mit 1 Eingang und 1 Ausgang plus Standard-Timer. Dieser Detektor erfasst die ansteigende Flanke eines Eingangssignals und gibt 5 ms (*1) lang das EIN-Signal aus.
80, 82, 83	Detektor für abfallende Flanke + Standard-Timer	Detektor für abfallende Flanke mit 1 Eingang und 1 Ausgang plus Standard-Timer. Dieser Detektor erfasst die abfallende Flanke eines Eingangssignals und gibt 5 ms (*1) lang das EIN-Signal aus.
90, 92, 93	Detektor für ansteigende und abfallende Flanke + Standard-Timer	Detektor für ansteigende und abfallende Flanke mit 1 Eingang und 1 Ausgang plus Standard-Timer. Dieser Detektor erfasst die ansteigende und die abfallende Flanke eines Eingangssignals und gibt 5 ms (*1) lang das EIN-Signal aus.

\*1: Entspricht dem Aufgabenzyklus: 2 ms für einen Aufgabenzyklus von 2 ms, 5 ms für 5 ms, 10 ms für 10 ms, und 20 ms für 20 ms.

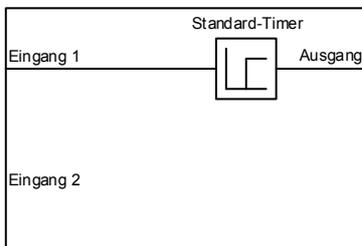
### 5.3 Beschreibung der Parameter

Wert	Logikfunktionsblock	Beschreibung
100 bis 105	Halteeingang + Standard-Timer	Haltefunktion der vorherigen Werte von 2 Eingängen und 1 Ausgang plus Standard-Timer. Ist das Halte-Steuersignal AUS, gibt der Logikfunktionsblock Eingangssignale aus; ist es EIN, hält der Logikfunktionsblock die vorherigen Werte der Eingangssignale.
110	Aufwärtszähler	Aufwärtszähler mit Reset-Eingang. Mit der ansteigenden Flanke des Eingangssignals erhöht der Logikfunktionsblock den Zählerwert um eins. Erreicht der Zählerwert den Zielwert, wird das Ausgangssignal eingeschaltet. Durch Einschalten des Reset-Signals wird der Zähler auf null zurückgesetzt.
120	Abwärtszähler	Abwärtszähler mit Reset-Eingang. Mit der ansteigenden Flanke des Eingangssignals verringert der Logikfunktionsblock den Zählerwert um eins. Erreicht der Zählerwert null, wird das Ausgangssignal eingeschaltet. Durch Einschalten des Reset-Signals wird der Zähler auf den Anfangswert zurückgesetzt.
130	Timer mit Reset-Eingang	Timer-Ausgang mit Reset-Eingang Beim Einschalten des Eingangssignals wird das Ausgangssignal eingeschaltet und der Timer startet. Ist die vom Timer angegebene Zeit vergangen, wird das Ausgangssignal unabhängig vom Status des Eingangssignals ausgeschaltet. Beim Einschalten des Reset-Signals wird der aktuelle Timer-Wert auf null zurückgesetzt und der Ausgang abgeschaltet.

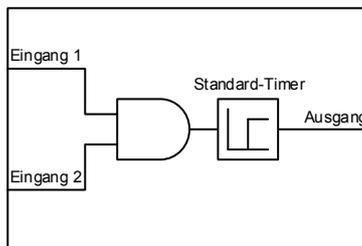
Die Werte können logisch invertiert werden, indem 1000 addiert wird.

Die Blockschaltbilder für die einzelnen Funktionen finden Sie unten.

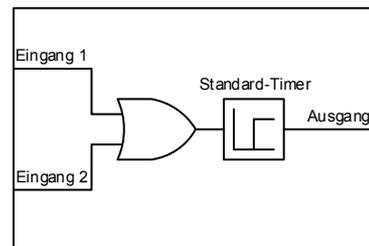
(Wert = 1□) Durchlassausgang



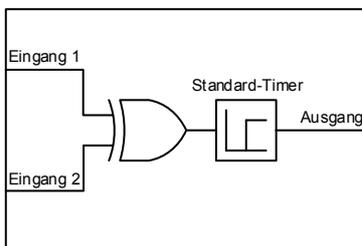
(Wert = 2□) Logisch AND



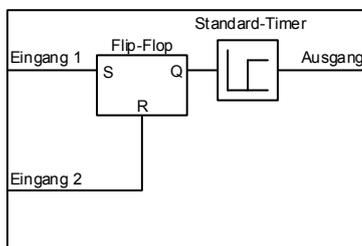
(Wert = 3□) Logisch OR



(Wert = 4□) Logisch XOR

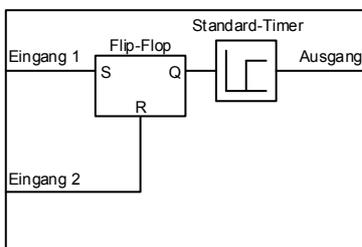


(Wert = 5□) Flip-Flop mit Setz-Priorität



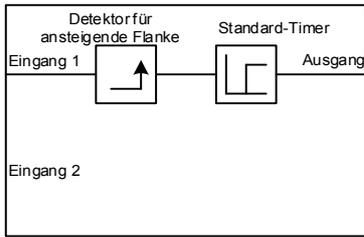
Eingang 1	Eingang 2	Vorheriger Ausgang	Signal	Anmerkungen
AUS	AUS	AUS	AUS	Vorherigen Wert halten
	EIN	EIN	EIN	
	EIN	–	AUS	
EIN	–	–	EIN	Setz-Priorität

(Wert = 6□) Flip-Flop mit Rücksetz-Priorität

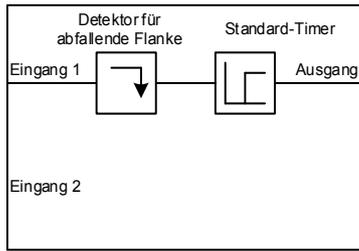


Eingang 1	Eingang 2	Vorheriger Ausgang	Signal	Anmerkungen
AUS	AUS	AUS	AUS	Vorherigen Wert halten
	EIN	EIN	EIN	
–	EIN	–	AUS	Rücksetz-Priorität
EIN	AUS	–	EIN	

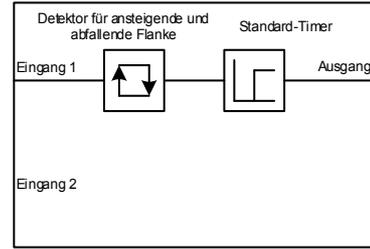
(Wert = 7□) Detektor für ansteigende Flanke



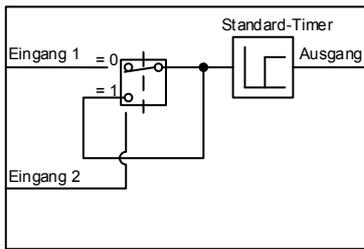
(Wert = 8□) Detektor für abfallende Flanke



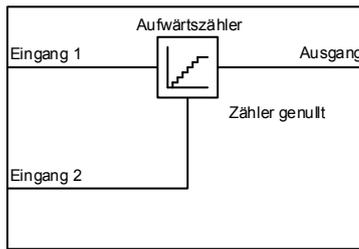
(Wert = 9□) Detektor für ansteigende und abfallende Flanke



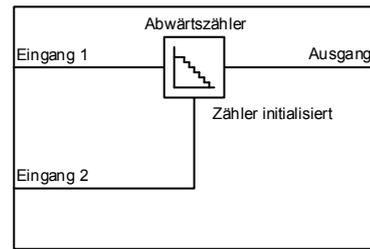
(Wert = 10□) Halteeingang



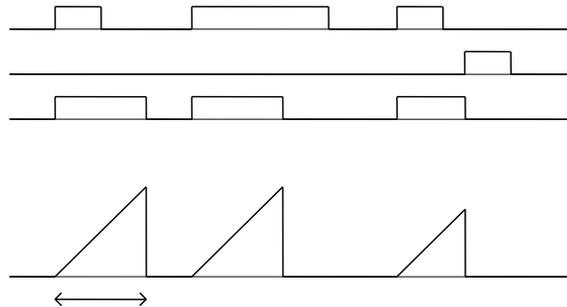
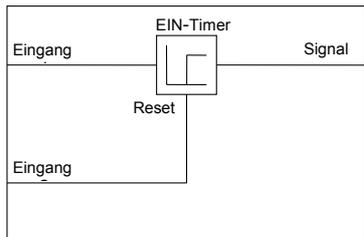
(Wert = 110) Aufwärtszähler



(Wert = 120) Abwärtszähler



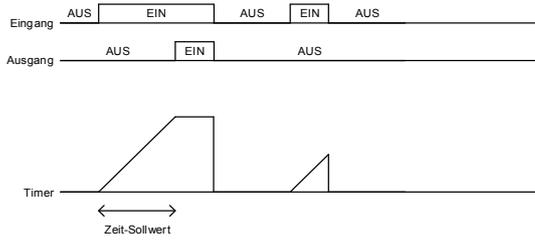
(Wert = 130) Timer mit Reset-Eingang



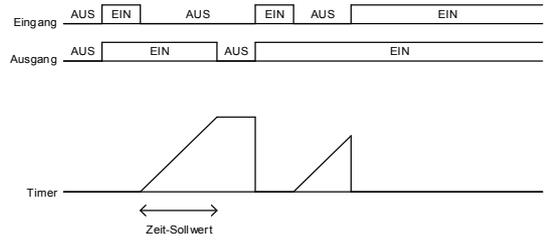
■ **Betrieb des Standard-Timers (Digital)**

Nachfolgend sind die Betriebsabläufe für einzelne Timer abgebildet.

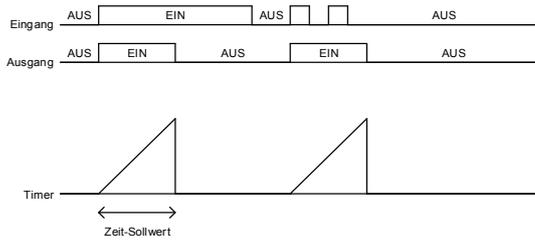
(End 1) Timer für Einschaltverzögerung



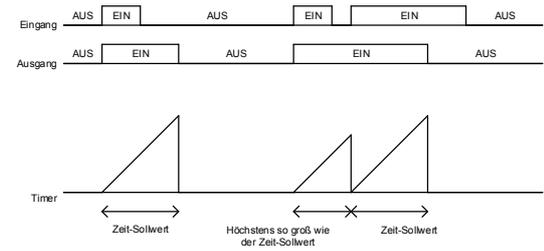
(End 2) Timer für Ausschaltverzögerung



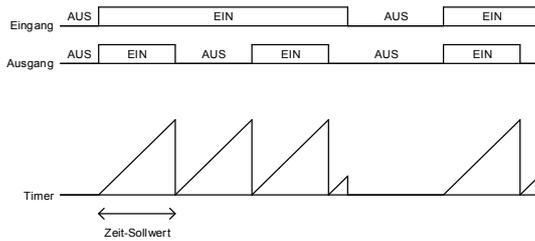
(End 3) Einzelschritt-Impulsausgang



(End 4) Nachtriggerbarer Timer



(End 5) Impulsfolgen-Ausgang



■ **Eingänge 1 und 2 (U02, U03 usw.) (Digital)**

Die folgenden digitalen Signale sind als Eingangssignale verfügbar. (Werte in Klammern in negativer Logik.)

Werte	Auswählbare Signale
0000 (1000) bis 0105 (1105)	Universal-Ausgangssignale. Dieselben wie die durch E20 angegebenen, z. B. RUN (Umrichter in Betrieb), FAR (Frequenz- (Drehzahl-) Sollwert erreicht), FDT (Frequenz (Drehzahl) erkannt), LU (Unterspannung erkannt (Umrichter gestoppt)), B/D (Erkannte Drehmomentrichtung) Hinweis: 27 (Universal-Digitalausgang (DO)) ist nicht verfügbar. Hinweis: Ausgangssignale der benutzerdefinierten Logik von 111 (1111) bis 120 (1120) können nicht ausgewählt werden.
2001 (3001) bis 2200 (3200)	Ausgang von Schritt 1 „SO1“ bis Ausgang von Schritt 200 „SO200“
4001 (5001)	Klemme X1, Eingangssignal „X1“
4002 (5002)	Klemme X2, Eingangssignal „X2“
4003 (5003)	Klemme X3, Eingangssignal „X3“
4004 (5004)	Klemme X4, Eingangssignal „X4“
4005 (5005)	Klemme X5, Eingangssignal „X5“
4010 (5010)	Klemme FWD, Eingangssignal „FWD“
4011 (5011)	Klemme REV, Eingangssignal „REV“
4021 (5021)	Klemme I1, Eingangssignal „I1“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
4022 (5022)	Klemme I2, Eingangssignal „I2“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
4023 (5023)	Klemme I3, Eingangssignal „I3“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
4024 (5024)	Klemme I4, Eingangssignal „I4“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
4025 (5025)	Klemme I5, Eingangssignal „I5“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
4026 (5026)	Klemme I6, Eingangssignal „I6“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
4027 (5027)	Klemme I7, Eingangssignal „I7“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
4028 (5028)	Klemme I8, Eingangssignal „I8“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
4029 (5029)	Klemme I9, Eingangssignal „I9“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
4030 (5010)	Klemme I10, Eingangssignal „I10“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
4031 (5011)	Klemme I11, Eingangssignal „I11“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
4032 (5012)	Klemme I12, Eingangssignal „I12“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
4033 (5013)	Klemme I13, Eingangssignal „I13“ (auf Optionskarte, OPC-DIO)
6000 (7000)	Finaler Betriebsbefehl „FL_RUN“ (Eingeschaltet, wenn ein Betriebsbefehl erteilt wurde)
6001 (7001)	Finaler Vorwärtslauf-Betriebsbefehl „FL_FWD“ (Eingeschaltet, wenn ein Vorwärtslauf-Betriebsbefehl erteilt wurde)
6002 (7002)	Finaler Vorwärtslauf-Betriebsbefehl „FL_FWD“ (Eingeschaltet, wenn ein Vorwärtslauf-Betriebsbefehl erteilt wurde)
6003 (7003)	Während der Beschleunigung „DACC“ (EIN während der Beschleunigung)
6004 (7004)	Während der Verzögerung „DDEC“ (EIN während der Verzögerung)
6005 (7005)	Unter Energierückgewinnungssteuerung „REGA“ (EIN unter Energierückgewinnungssteuerung)
6006 (7006)	Innerhalb der Tänzerrollen-Referenzposition „DR_REF“ (EIN, wenn die Tänzerrollen-Position im Referenzbereich liegt)
6007 (7007)	Präsenz eines Alarmfaktors „ALM_ACT“ (EIN, wenn kein Alarmfaktor vorhanden ist)

■ **Funktion 1 (U04 usw.) (Digital)**

U05 und andere zugehörige Parameter geben die Standard-Timer-Zeitdauer oder den Wert des Aufwärts-/Abwärtszählers an.

Werte	Funktion	Beschreibung
0,00 bis +600,00	Timer	Die Zeitdauer wird in Sekunden angegeben.
	Zählerwert	Der angegebene Wert wird mit 100 multipliziert. (Ist 0,01 angegeben, wird dies in 1 umgerechnet.)
-9990,00 bis -0,01	—	Der Timer- bzw. der Zählerwert wird als 0,00 behandelt. (Kein Timer)
+601,00 bis +9990,00	Timer	Die Zeitdauer wird in Sekunden angegeben.

**[Eingang: analog] Block-Parametereinstellung**

■ **Blockauswahl, Funktion 1, Funktion 2 (U01, U04, U05 usw.) (Analog)**

Die folgenden Elemente sind als Operationsfunktionsblock verfügbar.

Zu beachten ist, dass es keine oberen und unteren Grenzwerte gibt, wenn diese denselben Wert haben.

Blockauswahl (U01 usw.)	Funktionsblock	Beschreibung	Funktion 1 (U04 usw.)	Funktion 2 (U05 usw.)
0	Keine Funktion zugewiesen	Diese Funktion gibt stets 0 % aus (oder logisch „0: Falsch“; AUS).	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich
2001	Addierer	Additionsfunktion mit zwei Eingängen (Eingang 1 und Eingang 2). Diese Funktion verfügt über Ausgangsbegrenzer (oberer, unterer), die mit zwei Parametern angegeben werden. Der erste Parameter gibt den oberen Grenzwert an und der zweite den unteren Grenzwert.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert
2002	Subtrahierer	Subtraktionsfunktion mit zwei Eingängen (Eingang 1 und Eingang 2). Diese Funktion verfügt über Ausgangsbegrenzer (oberer, unterer), die mit zwei Parametern angegeben werden. Der erste Parameter gibt den oberen Grenzwert an und der zweite den unteren Grenzwert.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert
2003	Multiplizierer	Multiplikationsfunktion mit zwei Eingängen (Eingang 1 und Eingang 2). Diese Funktion verfügt über Ausgangsbegrenzer (oberer, unterer), die mit zwei Parametern angegeben werden. Der erste Parameter gibt den oberen Grenzwert an und der zweite den unteren Grenzwert.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert
2004	Dividierer	Divisionsfunktion mit zwei Eingängen (Eingang 1 und Eingang 2). Eingang 1 ist der Dividend und Eingang 2 der Teiler. Diese Funktion verfügt über Ausgangsbegrenzer (oberer, unterer), die mit zwei Parametern angegeben werden. Der erste Parameter gibt den oberen Grenzwert an und der zweite den unteren Grenzwert.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert
2005	Begrenzer	Obere und untere Begrenzungsfunktionen eines einzelnen Eingangs (Eingang 1). Der erste Parameter gibt den oberen Grenzwert an und der zweite den unteren Grenzwert.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert
2006	Absolutwert des Eingangs	Absolutwertfunktion eines einzelnen Eingangs (Eingang 1). Negative Eingangszahlen werden positiv. Diese Funktion verfügt über Ausgangsbegrenzer (oberer, unterer), die mit zwei Parametern angegeben werden. Der erste Parameter gibt den oberen Grenzwert an und der zweite den unteren Grenzwert.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert

### 5.3 Beschreibung der Parameter

Blockauswahl (U01 usw.)	Funktionsblock	Beschreibung	Funktion 1 (U04 usw.)	Funktion 2 (U05 usw.)
2007	Umkehraddierer	Umkehradditionsfunktion mit individuelm Eingang (Eingang 1). Diese Funktion subtrahiert Eingang 1 von dem Wert, der mit dem ersten Parameter angegeben wird, und invertiert das Ergebnis. Darüber hinaus addiert die Funktion das Ergebnis zu dem mit dem zweiten Parameter angegebenen Wert und gibt das Ergebnis aus.	Subtraktionswert (vorheriger)	Additionswert (letzterer)
2008	Variabler Begrenzer	Funktion zur variablen Begrenzung eines einzelnen Eingangs (Eingang 1). Eingang 1 gibt den oberen Grenzwert an und Eingang 2 den unteren Grenzwert.	Schrittnummer	Nicht erforderlich
2009	Lineare Funktion	Lineare Funktion eines einzelnen Eingangs (Eingang 1). Diese Funktion empfängt einen einzigen Eingang (Eingang 1), berechnet ein vordefiniertes Polynom erster Ordnung und gibt das Ergebnis aus. Der erste und zweite Parameter gibt die Koeffizienten des Polynoms an. Das Polynom wird durch die folgende Formel dargestellt. $y = K_A \times \chi + K_B$ Der Ausgang ist durch den internen Begrenzer auf den Bereich zwischen -9990 und 9990 begrenzt.	Faktor KA -9990,0 bis +9990,0	Faktor KB -9990,0 bis +9990,0
2051	Komparator 1	Vergleichsfunktion mit Hysterese. Diese Funktion vergleicht den Wert der Differenz zwischen Eingang 1 und Eingang 2 mit dem Schwellenwert, der mit dem ersten Parameter angegeben wird. Der zweite Parameter gibt die Hysteresebreite an. Ist die Differenz (Schwellenwert + Hysteresebreite) oder größer, erfolgt die logische Ausgabe „1: Wahr“. Ist die Differenz hingegen (Schwellenwert - Hysteresebreite) oder kleiner, erfolgt die logische Ausgabe „0: Falsch“.	Schwellenwert	Hysteresebreite
2052	Komparator 2	Vergleichsfunktion mit Hysterese. Diese Funktion vergleicht den Wert der Differenz zwischen Eingang 1 und Eingang 2 mit dem Schwellenwert, der mit dem ersten Parameter angegeben wird. Der zweite Parameter gibt die Hysteresebreite an. Ist die Differenz größer als (Schwellenwert + Hysteresebreite), erfolgt die logische Ausgabe „1: Wahr“. Ist die Differenz hingegen kleiner als (Schwellenwert - Hysteresebreite), erfolgt die logische Ausgabe „0: Falsch“.	Schwellenwert	Hysteresebreite
2053	Komparator 3	Vergleichsfunktion mit Hysterese. Diese Funktion vergleicht den Absolutwert der Differenz zwischen Eingang 1 und Eingang 2 mit dem Schwellenwert, der mit dem ersten Parameter angegeben wird. Der zweite Parameter gibt die Hysteresebreite an. Diese Funktion funktioniert wie Komparator 1	Schwellenwert	Hysteresebreite
2054	Komparator 4	Vergleichsfunktion mit Hysterese. Diese Funktion vergleicht den Absolutwert der Differenz zwischen Eingang 1 und Eingang 2 mit dem Schwellenwert, der mit dem ersten Parameter angegeben wird. Der zweite Parameter gibt die Hysteresebreite an. Diese Funktion funktioniert wie Komparator 2	Schwellenwert	Hysteresebreite

### 5.3 Beschreibung der Parameter

Blockauswahl (U01 usw.)	Funktionsblock	Beschreibung	Funktion 1 (U04 usw.)	Funktion 2 (U05 usw.)
2055	Komparator 5	Vergleichsfunktion mit Hysterese. Eingang 1 ist der Eingangswert dieser Funktion und Eingang 2 wird nicht verwendet. Der erste Parameter gibt den Schwellenwert an und der zweite die Hysteresebreite. Ist Eingang 1 (Schwellenwert) oder größer, erfolgt die logische Ausgabe „1: Wahr“. Ist der Eingang hingegen kleiner als (Schwellenwert - Hysteresebreite), erfolgt die logische Ausgabe „0: Falsch“.	Schwellenwert	Hysteresebreite
2056	Komparator 6	Vergleichsfunktion mit Hysterese. Eingang 1 ist der Eingangswert dieser Funktion und Eingang 2 wird nicht verwendet. Der erste Parameter gibt den Schwellenwert an und der zweite die Hysteresebreite. Ist Eingang 1 (Schwellenwert) oder kleiner, erfolgt die logische Ausgabe „1: Wahr“. Ist der Eingang hingegen größer als (Schwellenwert + Hysteresebreite), erfolgt die logische Ausgabe „0: Falsch“.	Schwellenwert	Hysteresebreite
2071	Fensterkomparator 1	Vergleichsfunktion mit Grenzwerten. Der Status des Ausgangs wird dadurch bestimmt, ob der Eingangswert innerhalb eines gewählten Bereichs liegt, der mit zwei Parametern angegeben wird. Eingang 1 ist der Eingangswert dieser Funktion und Eingang 2 wird nicht verwendet. Der erste Parameter gibt den oberen Schwellenwert an und der zweite den unteren Schwellenwert. Liegt Eingang 1 innerhalb des Bereichs (der von den beiden Parametern definiert wird), erfolgt die logische Ausgabe „1: Wahr“. Liegt der Eingang hingegen außerhalb dieses Bereichs, erfolgt die logische Ausgabe „0: Falsch“.	Oberer Schwellenwert	Unterer Schwellenwert
2072	Fensterkomparator 2	Vergleichsfunktion mit Grenzwert. Diese Funktion hat die invertierende Logik von „Fensterkomparator 1“.	Oberer Schwellenwert	Unterer Schwellenwert
2101	Oberwert-Selektor	Oberwert-Selektor-Funktion. Diese Funktion empfängt zwei Eingänge (Eingang 1 und Eingang 2), wählt automatisch den höheren aus und gibt diesen aus. Diese Funktion verfügt über Ausgangsbegrenzer (oberer, unterer), die mit zwei Parametern angegeben werden. Der erste Parameter gibt den oberen Grenzwert an und der zweite den unteren.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert
2102	Untervwert-Selektor	Untervwert-Selektor-Funktion. Diese Funktion empfängt zwei Eingänge (Eingang 1 und Eingang 2), wählt automatisch den niedrigeren aus und gibt diesen aus. Diese Funktion verfügt über Ausgangsbegrenzer (oberer, unterer), die mit zwei Parametern angegeben werden. Der erste Parameter gibt den oberen Grenzwert an und der zweite den unteren.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert
2103	Durchschnitt der Eingänge	Durchschnittsfunktion. Diese Funktion empfängt zwei Eingänge (Eingang 1 und Eingang 2), errechnet den Durchschnitt und gibt diesen Wert aus. Diese Funktion verfügt über Ausgangsbegrenzer (oberer, unterer), die mit zwei Parametern angegeben werden. Der erste Parameter gibt den oberen Grenzwert an und der zweite den unteren.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert

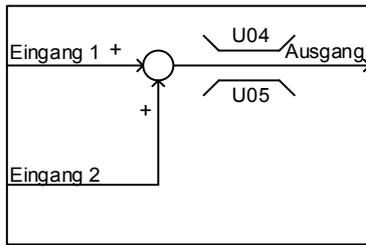
### 5.3 Beschreibung der Parameter

Blockauswahl (U01 usw.)	Funktionsblock	Beschreibung	Funktion 1 (U04 usw.)	Funktion 2 (U05 usw.)
2151	Ladefunktion S13	Ladefunktion – Parameter S13 mit Skalenumrechnung. Diese Funktion lädt den Sollwert des Parameters S13, bildet den gewählten Bereich ab, der mit zwei Parametern angegeben wird, und gibt das Ergebnis aus. Der erste Parameter gibt den maximalen Skalierungswert des Bereichs an, und der zweite den minimalen Skalierungswert des Bereichs. Der Parameter S13 ist der über Kommunikationsverbindung übermittelte Prozesssollwert des PID-Reglers in (%).	Maximale Skalierung	Minimale Skalierung
2201	Clip-and-Map-Funktion	Diese Funktion empfängt einen einzelnen Eingang (Eingang 1), schneidet einen gewählten Bereich davon zu, der mit zwei Parametern angegeben ist, bildet 0,00 bis 100,00 % ab und gibt das Ergebnis aus. Der erste Parameter gibt den oberen Grenzwert des Bereichs an, und der zweite den unteren Grenzwert des Bereichs. Diese Funktion kann nur mit den Analogausgängen (8000 bis 8021) verbunden werden, und nur zwei dieser Funktionen können verwendet werden.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert
2202	Skalenumrechnung	Skalenumrechnungsfunktion mit individuellem Eingang (Eingang 1). Diese Funktion empfängt einen einzigen Eingang (Eingang 1), bildet einen gewählten Bereich ab, der mit zwei Parametern angegeben ist, und gibt das Ergebnis aus. Der erste Parameter gibt den maximalen Skalierungswert des Bereichs an, und der zweite den minimalen Skalierungswert des Bereichs. Diese Funktion kann nur mit den Analogausgängen (8000 bis 8021) verbunden werden, und nur zwei dieser Funktionen können verwendet werden.	Maximale Skalierung	Minimale Skalierung
3001	Quadratische Funktion	Quadratische Funktion mit Grenzwert. Diese Funktion empfängt einen einzigen Eingang (Eingang 1), berechnet ein vordefinierter Polynom zweiter Ordnung, das durch die folgende Formel dargestellt wird, begrenzt den Wert und gibt das Ergebnis aus. $K_A \times (\text{Input } 1)^2 + K_B \times \text{input } 1 + K_C$ Der erste Parameter gibt den oberen Grenzwert an und der zweite den unteren Grenzwert. Die Koeffizienten des Polynoms werden durch die Parameter U92 bis U97 angegeben. Entweder (3001) oder (3002) steht zur Verwendung zur Verfügung, und nur eine dieser Funktionen kann verwendet werden.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert
3002	Quadratwurzel-Funktion	Quadratwurzel-Funktion mit Grenzwert. Diese Funktion empfängt einen einzigen Eingang (Eingang 1), berechnet eine vordefinierte Quadratwurzelfunktion, die durch die folgende Formel dargestellt wird, begrenzt den Wert und gibt das Ergebnis aus. $\sqrt{\frac{\text{Input } 1 + K_A}{K_B}} \times K_C$ Der erste Parameter gibt den oberen Grenzwert an und der zweite den unteren Grenzwert. Die Koeffizienten des Polynoms werden durch die Parameter U92 bis U97 angegeben. Entweder (3001) oder (3002) steht zur Verwendung zur Verfügung, und nur eine dieser Funktionen kann verwendet werden.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert

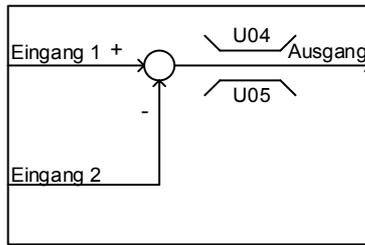
### 5.3 Beschreibung der Parameter

Die Blockschaltbilder für die einzelnen Operationsfunktionsblöcke sind nachfolgend abgebildet. Die Werte für die Parameter 1 und 2 werden als U04 und U05 angegeben.

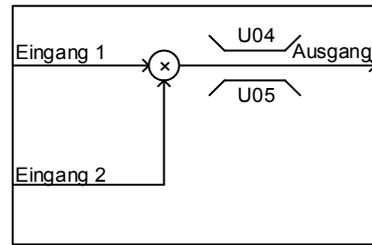
(2001) Addierer



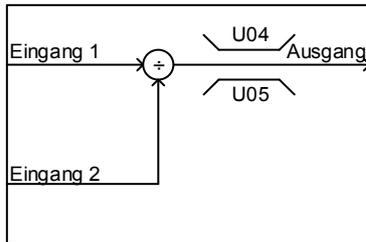
(2002) Subtrahierer



(2003) Multiplizierer



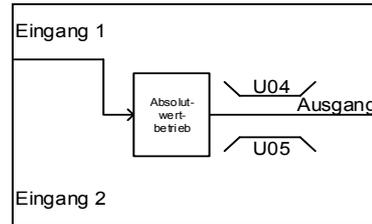
(2004) Dividierer



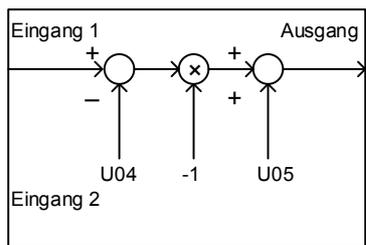
(2005) Begrenzer



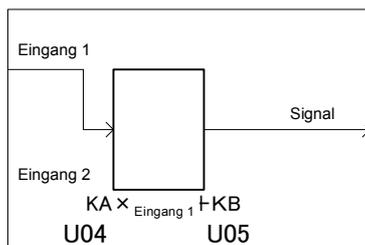
(2006) Absolutwert des Eingangs



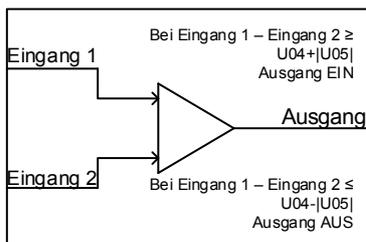
(2007) Umkehraddierer



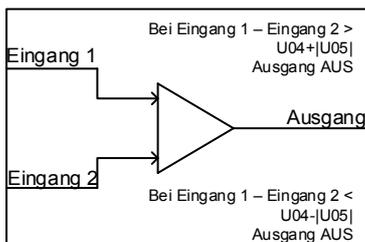
(2009) Lineare Funktion



(2051) Komparator 1

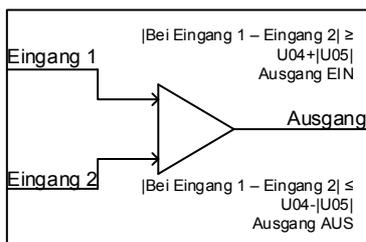


(2052) Komparator 2

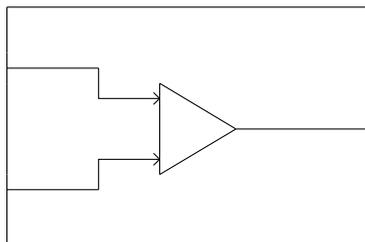


Wenn beide Bedingungen erfüllt sind, wird EIN priorisiert.

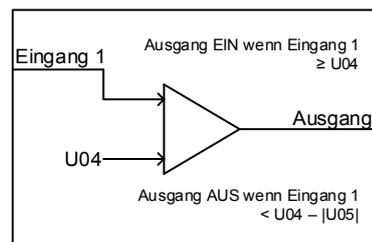
(2053) Komparator 3



(2054) Komparator 4

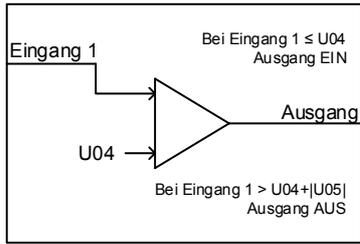


(2055) Komparator 5

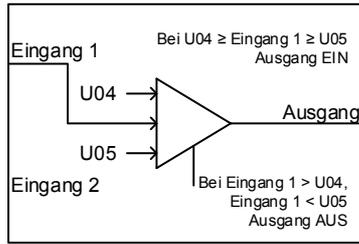


Wenn beide Bedingungen erfüllt sind, wird EIN priorisiert.

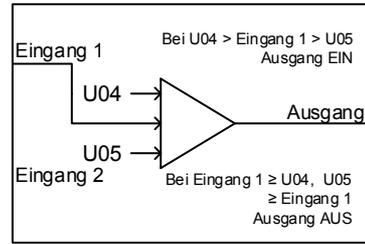
(2056) Komparator 6



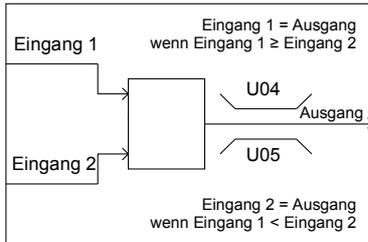
(2071) Fensterkomparator 1



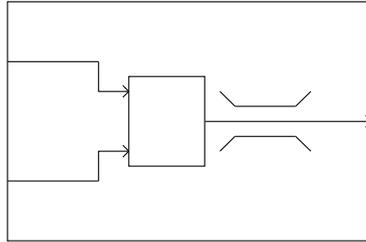
(2072) Fensterkomparator 2



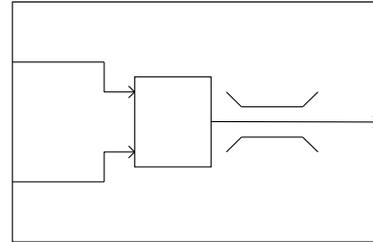
(2101) Oberwert-Selektor



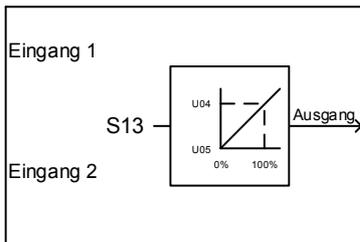
(2102) Unterwert-Selektor



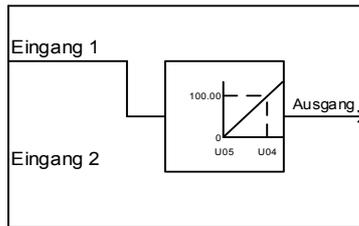
(2103) Durchschnitt der Eingänge



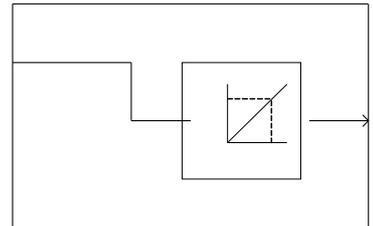
(2151) Ladefunktion S13



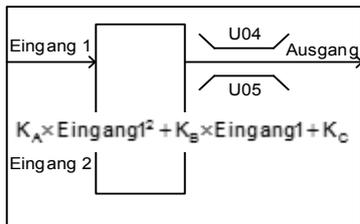
(2201) Clip-and-Map-Funktion



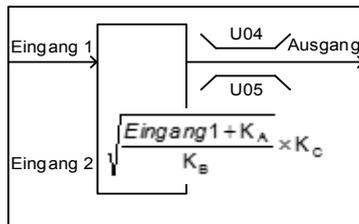
(2202) Skalenumrechnung



(3001) Quadratische Funktion



(3002) Quadratwurzel-Funktion



■ **Eingänge 1 und 2 (U02, U03 usw.) (Analog)**

Die folgenden Signale sind als Analogeingangssignale verfügbar.

Werte	Auswählbare Signale
8000 bis 8021	Universal-Analogausgangssignal (wie die Signale, die mit F31 und F35 ausgewählt werden: Ausgangsfrequenz 1, Ausgangsstrom, Abtriebsmoment, Eingangsleistung, Zwischenkreisspannung usw.) Beispiel: Für Ausgangsfrequenz 1 wird die Maximalfrequenz (100 %) als 100,00 eingegeben. Beispiel: Für den Ausgangsstrom, werden 200 % des Nennstroms des Umrichters als 100,00 eingegeben. Hinweis: 10 (Universal-Analogausgang) ist nicht verfügbar.
2001 bis 2200	Ausgang von Schritt 1 bis 200 „SO1“ bis „SO200“
9001	Analogeingangssignal Klemme 12 [12]
9002	Analogeingangssignal Klemme C1 [C1] (Funktion C1)
9003	Analogeingangssignal Klemme C1 [C1] (Funktion V2)
9004	Analogeingangssignal Klemme 32 [32] (auf Optionskarte, OPC-AIO)
9005	Analogeingangssignal Klemme C2 [C2] (auf Optionskarte, OPC-AIO)

■ **Funktion 1, Funktion 2 (U04, U05 usw.) (Analog)**

Zur Einstellung des oberen und unteren Grenzwertes des Operationsfunktionsblocks.

Werte	Funktion	Beschreibung
-9990,00 bis 0,00 bis +9990,00	Referenzwert Hysteresebreite Oberer Grenzwert Unterer Grenzwert Oberer Schwellenwert Unterer Schwellenwert Sollwert Maximale Skalierung Minimale Skalierung	Sollwerte für den Betrieb des Funktionsblocks (ausgewählt mit dem entsprechenden Parameter, z. B. U01).

■ **Die Koeffizienten der Umrechnungsfunktionen (U92 bis U97) (Analog)**

Zur Einstellung der Umrechnungsfaktor-Funktion (3001, 3002) des Operationsfunktionsblocks.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Werkseinstellung
U92	Mantisse von $K_A$	Mantisse: -9,999 bis 9,999	0,000
U93	Exponententeil von $K_A$	Exponententeil -5 bis 5	0
U94	Mantisse von $K_B$		0,000
U95	Exponententeil von $K_B$		0
U96	Mantisse von $K_C$		0,000
U97	Exponententeil von $K_C$		0

U92 bis U97 können basierend auf den Messwerten automatisch berechnet werden. Einzelheiten hierzu finden Sie in den Beschreibungen von U101 bis U107 (Seite 273).

**[Eingang: digital, analog] Block-Parametereinstellung**

■ **Blockauswahl, Funktion 1, Funktion 2 (U01, U04, U05 usw.) (digital, analog)**

Die folgenden Elemente sind als Funktionsblock verfügbar.

Zu beachten ist, dass es keine oberen und unteren Grenzwerte gibt, wenn diese denselben Wert haben.

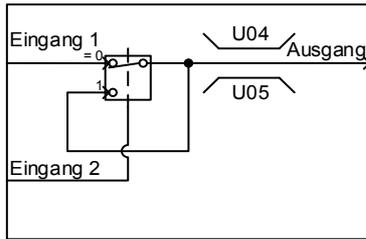
Blockauswahl (U01 usw.)	Funktionsblock	Beschreibung	Funktion 1 (U04 usw.)	Funktion 2 (U05 usw.)
4001	Halten	Funktion zum Halten von Analogeingang 1, basierend auf Digitaleingang 1.	Oberer Grenzwert	Unterer Grenzwert
4002	Umkehr-addierer mit Aktivieren	Funktion zur Umkehrung von Analogeingang 1, basierend auf Digitaleingang 1.	Subtrahierter Wert (vorheriger)	Additionswert (letzterer)
4003	Selektor 1	Funktion zur Auswahl von Analogeingang 1 und Sollwert, basierend auf Digitaleingang 1.	Sollwert	Nicht erforderlich
4004	Selektor 2	Funktion zur Auswahl von Sollwert 1/2, basierend auf Digitaleingang 1.	Sollwert 1	Sollwert 2
4005	LPF (Tiefpassfilter) mit Aktivieren	Der Wert von Analogeingang 1 wird durch den LPF (Zeitkonstante U04) gefiltert, wenn Digitaleingang 1 „1“ ist. Ist Digitaleingang 1 „0“, wird Analogeingang 1 direkt ausgegeben.  (LPF speichert den vorherigen Ausgangswert. Wenn Digitaleingang 1 von 0 auf 1 wechselt, wird daher der Wert mit hinzugefügtem vorherigem Ausgangswert als Anfangswert des LPF ausgegeben.)  (Kein unterer/oberer Begrenzer)	Zeitkonstante 0: Kein Filter 0,01 bis 5,00 s	Als 0 festgelegt
4006	Geschwindigkeitsbegrenzer mit Aktivieren	Der Wert eines Analogeingangs wird mit der in den Funktionen 1 und 2 angegebenen Änderungsgeschwindigkeit begrenzt, wenn Digitaleingang 1 „1“ ist. Ist Digitaleingang 1 „0“, wird Analogeingang 1 direkt ausgegeben. Wenden Sie beim Einstellen des Anfangswertes den Anfangswert für Eingang 1 und 0 auf Eingang 2 an. Das Ergebnis entspricht dann dem Anfangswert (= dem vorherigen Ausgangswert) mit dem auf Eingang 2 angewendeten Wert „1“.  Während der Initialisierung, oder wenn die CLC-Klemme eingeschaltet ist, wird der vorherige Ausgangswert genullt.	Änderungsgeschwindigkeit nach oben Änderungszeit 100 % 0: Keine Begrenzung 0,01 bis 600 s	Änderungsgeschwindigkeit nach unten Änderungszeit 100 % 0: Dieselbe Änderungsgeschwindigkeit wie in Funktion 1 0,01 bis 600 s
5000	Selektor 3	Funktion zur Auswahl von Analogeingang 2, basierend auf „SO01“ bis „SO200“.	Schritt Nr.	Nicht erforderlich
5100	Selektor 4	Funktion zur Auswahl von Analogeingang 1 und „SO91“ bis „SO200“, basierend auf Digitaleingang 1.	Schritt Nr.	Nicht erforderlich
6001	Lese-Parameter	Funktion zum Lesen des Inhalts eines beliebigen Parameters. Verwenden Sie den q. Parameter (z. B. U04) zur Angabe einer Parametergruppe und den zweiten (z. B. U05) zur Angabe der letzten beiden Ziffern der Parameternummer. Die Parametereinstellungen finden Sie unter „■ Konfiguration der Parameter“ auf Seite 270.  Weder Eingang 1 noch Eingang 2 werden verwendet. Folgende Datenformate können korrekt gelesen werden (die Werte sind auf -9990 bis 9990 begrenzt, und für [29] ist 20000 als 100 % angegeben):  [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [12], [22], [24], [29], [35], [37], [45], [61], [67], [68], [74], [92] und [93]  Andere Datenformate als die oben angegebenen können nicht korrekt gelesen werden. Verwenden Sie kein anderes Format.	0 bis 255	0 bis 99

### 5.3 Beschreibung der Parameter

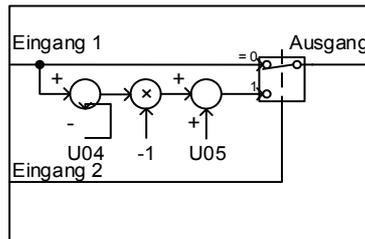
Blockauswahl (U01 usw.)	Funktionsblock	Beschreibung	Funktion 1 (U04 usw.)	Funktion 2 (U05 usw.)
6002	Schreib-Parameter	<p>Mit dieser Funktion wird der Wert von Eingang 1 in einen Parameter (U171 bis U175) im flüchtigen Speicher (RAM) geschrieben, wenn Eingang 2 „1: Wahr“ wird. Wird Eingang 2 „0: Falsch“, schreibt die Funktion nicht mehr in den Parameter (U171 bis U175) und behält den vorherigen Wert bei. Der Wert von Eingang 1 wird im nicht-flüchtigen Speicher (EEPROM) gespeichert, wenn der Umrichter eine Unterspannung erkennt.</p> <p>Da bei mehreren, gleichzeitig stattfindenden Schritten keine Zugriffsentscheidung möglich ist, darf in der benutzerdefinierten Logik nur ein Schritt auf denselben Parameter zugreifen. Versuchen mehrere Schritte gleichzeitig auf den Zielparameter zuzugreifen, wird der Alarm angezeigt.</p>	39	71 bis 75
6003	Temporäre Änderung des Parameters	<p>Mit dieser Funktion wird der Wert des angegebenen Parameters im flüchtigen Speicher (RAM) reflektiert, wenn Eingang 2 „0: Falsch“ wird. Wenn Eingang 2 aber nicht „0: Falsch“ wird, reflektiert diese Funktion den Wert von Eingang 1 anstelle des Parameters.</p> <p>Die anwendbaren Parameter finden Sie unter „■ Spezifische Parameter“ auf Seite 269.</p> <p>Der Wert im flüchtigen Speicher (RAM) wird gelöscht, wenn der Umrichter ausgeschaltet wird.</p> <p>Beim Wiederanlauf des Umrichters wird der Wert aus dem nicht-flüchtigen Speicher gelesen und wiederhergestellt.</p> <p>Stellen Sie die Parametergruppe (den Parametertyp) auf den ersten Parameter (U04 usw.) ein.</p> <p>Stellen Sie die beiden unteren Stellen der Parameternummer auf die zweite Funktion (U05 usw.) ein.</p> <p>Steht der angegebene Parameter (U04, U05 usw.) nicht zur Verfügung, wird der Wert „Null“ ausgegeben.</p> <p>Da die Zugriffsentscheidung unter mehreren, gleichzeitig stattfindenden Schritten nicht möglich ist, darf in der benutzerdefinierten Logik nur ein Schritt auf denselben Parameter zugreifen.</p> <p>Wird der Parameter während des Betriebs der benutzerdefinierten Logik mit 6003 vorübergehend geändert und der PC-Loader wird gelesen oder es wird zum Bedienteil kopiert, werden möglicherweise die vorübergehend geänderten Werte und nicht die Werte im nicht-flüchtigen Speicher kopiert.</p> <p>Stoppen Sie vorab die benutzerdefinierte Logik.</p>	0 bis 255	0 bis 99
6101	Verstärkungsfrequenz PID-Tänzerrollenausgang	<p>Mit dieser Schaltung kann entweder zur Berechnung einer Frequenzkorrektur geschaltet werden, bei der 100 % des PID-Ausgangs die Maximalfrequenz sind, oder zur Berechnung einer Frequenzkorrektur, die proportional zum Liniengeschwindigkeitsbefehl ist. Verwenden Sie Eingang 1, um diese Schaltung umzuschalten. Verwenden Sie Eingang 2 und das Verstärkungsverhältnis (1. Parameter), um die Frequenzkorrektur einzustellen.</p> <p>Ausgang: Frequenzkorrektur = (PID-Ausgang) × (Liniengeschwindigkeitsbefehl) ••• (Eingang 2 AUS, U04 ≠ 0 %)</p> <p>Frequenzkorrekturbetrag = (PID-Ausgang × Verstärkungsverhältnis (U04)) × (Maximale Ausgangsfrequenz) ••• (Eingang 2 EIN, U04 ≠ 0 %). Beachten Sie dass das Folgende unabhängig von Eingang 2 zutrifft, wenn das Verstärkungsverhältnis aus 0 % eingestellt ist:</p> <p>Ausgang: Frequenzkorrekturbetrag = (PID-Ausgang) × (Liniengeschwindigkeitsbefehl)</p> <p>Diese Schaltung wird in Verbindung mit dem PID-Regler verwendet.</p>	Verstärkungsverhältnis 0 bis 200 %	Unterer Frequenzgrenzwert 0 bis 500 Hz

### 5.3 Beschreibung der Parameter

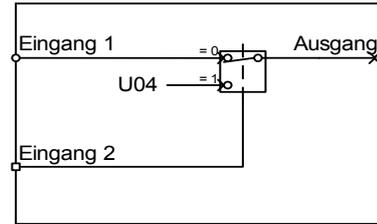
(4001) Halten



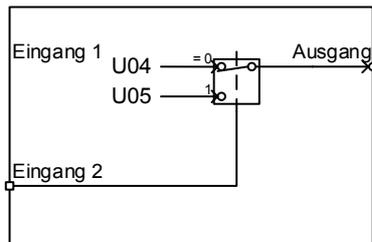
(4002) Umkehraddierer mit Aktivieren



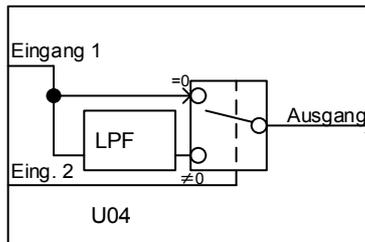
(4003) Selektor 1



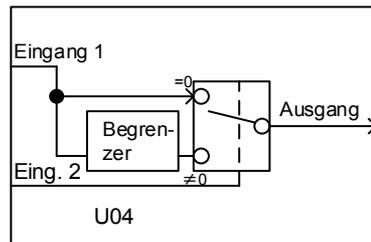
(4004) Selektor 2



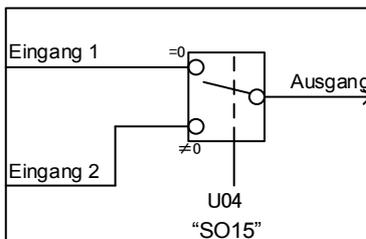
(4005) Tiefpassfilter mit Aktivieren



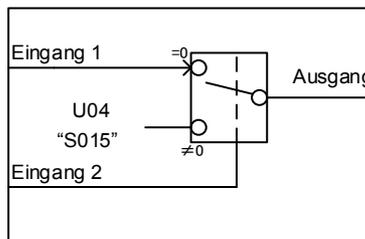
(4006) Geschwindigkeitsbegrenzer mit Aktivieren



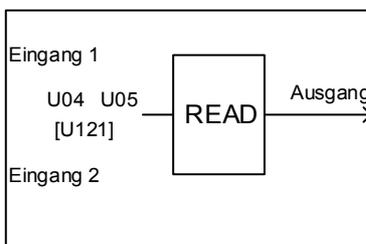
(5000) Selektor 3



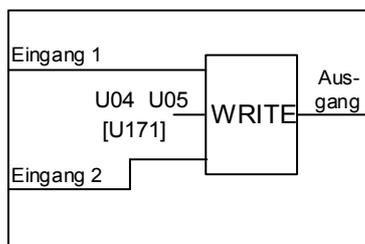
(5100) Selektor 4



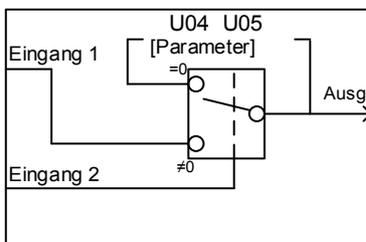
(6001) Lese-Parameter



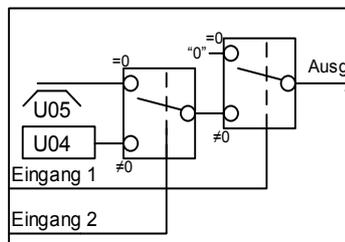
(6002) Schreib-Parameter



(6003) Temporäre Änderung des Parameters



(6101) Verstärkungsfrequenz PID-Tänzerrollenausgang



■ **Ausgangssignal (Digital, analog)**

In der benutzerdefinierten Logik werden die Ausgänge der Schritte 1 bis 10 an SO01 bis SO200 ausgegeben.

SO01 bis SO200 unterscheiden sich je nach Verbindungsziel hinsichtlich ihrer Konfiguration (wie unten aufgeführt). Sollen diese Ausgänge mit Funktionen verbunden werden, die nicht zur benutzerdefinierten Logik gehören, führen Sie sie über die Ausgänge CLO1 bis CLO10 der benutzerdefinierten Logik.

Verbindungsziel des jeweiligen Schrittausgangs	Konfiguration	Parameter
Eingang der benutzerdefinierten Logik	Wählen Sie eines der internen Schritt-Ausgangssignale SO01 bis SO200 in der Eingangseinstellung der benutzerdefinierten Logik.	Zum Beispiel U02 und U03
Eingang des Ablaufprozessors des Umrichters (zum Beispiel Drehzahlstufen SS1 oder Betriebsbefehl FWD)	Wählen Sie eines der internen Schritt-Ausgangssignale SO01 bis SO200 für die Verbindung mit den Ausgangssignalen 1 bis 10 der benutzerdefinierten Logik (CLO1 bis CLO10).	U71 bis U80
	Wählen Sie eine Ablaufprozessor-Eingangsfunktion des Umrichters, mit der eines der Ausgangssignale 1 bis 10 der benutzerdefinierten Logik (CLO1 bis CLO10) verbunden werden soll. (Wie in E01)	U81 bis U90
Analogeingang (zum Beispiel Hilfsfrequenz-einstellungen oder Prozessbefehle des PID-Reglers)	Wählen Sie eines der internen Schritt-Ausgangssignale SO01 bis SO200 für die Verbindung mit den Ausgangssignalen 1 bis 10 der benutzerdefinierten Logik (CLO1 bis CLO10).	U71 bis U80
	Wählen Sie eine Analogeingangsfunktion, mit der eines der Ausgangssignale 1 bis 10 der benutzerdefinierten Logik (CLO1 bis CLO10) verbunden werden soll. (Wie in E61)	U81 bis U90
Universal-Digitalausgang ([Y]-Klemmen)	Wählen Sie eines der internen Schritt-Ausgangssignale SO01 bis SO200 für die Verbindung mit den Ausgangssignalen 1 bis 10 der benutzerdefinierten Logik (CLO1 bis CLO10).	U71 bis U80
	Um eine Universal-Digitalausgangsfunktion (an [Y]-Klemmen) anzugeben, mit der eines der Ausgangssignale der benutzerdefinierten Logik 1 bis 10 (CLO1 bis CLO10) verbunden werden soll, wählen Sie eines der Signale CLO1 bis CLO10, indem Sie die Universal-Digitalausgangsfunktion für eine Y-Klemme angeben.	E20, E21, E27
Universal-Analogausgang ([FM]-Klemmen)	Wählen Sie eines der internen Schritt-Ausgangssignale SO01 bis SO200 für die Verbindung mit den Ausgangssignalen 1 bis 10 der benutzerdefinierten Logik (CLO1 bis CLO10).	U71 bis U80
	Um eine Universal-Analogausgangsfunktion (an [FM]-Klemmen) anzugeben, mit der eines der Ausgangssignale der benutzerdefinierten Logik 1 bis 10 (CLO1 bis CLO10) verbunden werden soll, wählen Sie eines der Signale CLO1 bis CLO10, indem Sie die Universal-Digitalausgangsfunktion für eine [FM]-Klemme angeben.	F31, F35



Universal-Digitalausgänge (an [Y]-Klemmen) werden alle 5 ms aktualisiert. Um ein Signal der benutzerdefinierten Logik sicher über [Y]-Klemmen auszugeben, bauen Sie Timer für Einschaltverzögerungen oder Ausschaltverzögerungen in die benutzerdefinierte Logik ein. Andernfalls werden kurze EIN- oder AUS-Signale an diesen Klemmen möglicherweise nicht reflektiert.

### 5.3 Beschreibung der Parameter

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich	Werks-einstellung
U71	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 1 (Ausgang wählen)	0: Deaktivieren	0
U72	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 2 (Ausgang wählen)	1: Ausgang von Schritt 1, SO01	0
U73	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 3 (Ausgang wählen)	2: Ausgang von Schritt 2, SO02 ...	0
U74	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 4 (Ausgang wählen)	199: Ausgang von Schritt 199, SO199	0
U75	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 5 (Ausgang wählen)	200: Ausgang von Schritt 200, SO200	0
U76	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 6 (Ausgang wählen)		0
U77	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 7 (Ausgang wählen)		0
U78	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 8 (Ausgang wählen)		0
U79	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 9 (Ausgang wählen)		0
U80	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 10 (Ausgang wählen)		0
U81	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 1 (Funktion wählen)	■ Bei digitalem Schritt-Ausgang: Es kann derselbe Wert wie E98 angegeben werden.	100
U82	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 2 (Funktion wählen)	0 (1000): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 1) „SS1“	100
U83	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 3 (Funktion wählen)	1 (1001): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 3) „SS2“	100
U84	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 4 (Funktion wählen)	2 (1002): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 7) „SS4“	100
U85	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 5 (Funktion wählen)	3 (1003): Festfrequenzauswahl (Stufe 0 bis 15) „SS8“	100
U86	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 6 (Funktion wählen)	4 (1004): Auswahl Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (2 Stufen) „RT1“	100
U87	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 7 (Funktion wählen)	5 (1005): Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wählen (4 Stufen) „RT2“	100
U88	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 8 (Funktion wählen)	6 (1006): 3-Leiter-Betrieb aktivieren „HLD“	100
U89	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 9 (Funktion wählen)	7 (1007): Austrudeln-Befehl „BX“	100
U90	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 10 (Funktion wählen)	8 (1008): Alarm-Reset „RST“	100
		9 (1009): Störung externe Komponente (9 = Aktiv-Aus/1009 = Aktiv-Ein) „THR“	100
		und so weiter.	
		■ Bei analogem Schritt-Ausgang:	100
		8001: Hilfsfrequenzeinstellung 1	
		8002: Hilfsfrequenzeinstellung 2	100
		8003: Prozessbefehl des PID-Reglers	
		8005: PID-Rückführungswert	100
		8006: Einstellen des Verhältnisses	
		8007: Analoge Drehmomentbegrenzung Wert A	
		8008: Analoge Drehmomentbegrenzung Wert B	
		8009: Analoges Drehmomentverhältnis	
		8010: Analoges Drehmomentsollwert	
		8011: Analoges Drehmomentstrom-Befehl	
		8017: Analoge Drehzahlbegrenzung für Vorwärtsdrehung	
		8018: Analoge Drehzahlbegrenzung für Rückwärtsdrehung	
		8020: Analogüberwachung	

### ■ Spezifische Parameter

Folgende Parameter können gespeicherte Werte annehmen, wenn die benutzerdefinierte Logik „Parameterumschaltung (6003)“ verwendet wird. Überschriebene Werte werden beim Ausschalten gelöscht.

Parameter	Bezeichnung	Parameter	Bezeichnung
F07	Beschleunigungszeit 1	H66	Nichtlineare U/f-Kennlinie 3 (Spannung)
F08	Verzögerungszeit 1	H91	Erkennung von Leitungsdefekten in der PID-Rückführung
F15	Frequenzbegrenzer (Oberwert)	J03	PID-Regler, P (Verstärkung)
F16	Frequenzbegrenzer (Untervwert)	J04	PID-Regler, I (Integrationszeit)
F21	Gleichstrombremsung 1 (Bremspegel)	J05	PID-Regler, D (Differenzzeit)
F22	Gleichstrombremsung 1 (Bremsdauer)	J06	PID-Regler (Rückführungsfilter)
F23	Startfrequenz 1	J10	PID-Regler (Anti reset windup)
F24	Startfrequenz 1 (Haltezeit)	J12	PID-Regler (Warnung bei oberem Grenzwert (AH))
F25	Stoppfrequenz	J13	PID-Regler (Warnung bei unterem Grenzwert (AL))
F39	Stoppfrequenz (Haltezeit)	J15	PID-Regler (Abschaltfrequenz bei niedrigem Durchfluss)
F40	Drehmomentbegrenzer 1 (Antrieb)	J16	PID-Regler (Sleep-Timer)
F41	Drehmomentbegrenzer 1 (Bremsung)	J17	PID-Regler (Wiederanlauffrequenz)
F44	Strombegrenzer (Wert)	J18	PID-Regler (Oberer Grenzwert von PID-Prozessausgang)
E10	Beschleunigungszeit 2	J19	PID-Regler (Unterer Grenzwert von PID-Prozessausgang)
E11	Verzögerungszeit 2	J58	PID-Regler (Bandbreite des Schwellenwertes bei der Abweichung der Tänzerrollenposition)
E12	Beschleunigungszeit 3	J59	PID-Regler, P (Verstärkung) 2
E13	Verzögerungszeit 3	J60	PID-Regler, I (Integrationszeit) 2
E14	Beschleunigungszeit 4	J61	PID-Regler, D (Differenzzeit) 2
E15	Verzögerungszeit 4	J62	Blockauswahl PID-Regler
C05	Festfrequenz 1	J68	Bremssteuersignal (Bremslösestrom)
C06	Festfrequenz 2	J69	Bremssteuersignal (Bremslösefrequenz/-drehzahl)
C07	Festfrequenz 3	J70	Bremssteuersignal (Bremslöse-Timer)
C08	Festfrequenz 4	J71	Bremssteuersignal (Bremsanlegefrequenz/-drehzahl)
C09	Festfrequenz 5	J72	Bremssteuersignal (Bremsanlege-Timer)
H28	Droop-Regelung	J95	Bremssteuersignal (Bremslöse-Drehmoment)
H50	Nichtlinear U/f 1 (Frequenz)	J97	Servo-Lock (Verstärkung)
H51	Nichtlinear U/f 1 (Spannung)	d01	Drehzahlregelung 1 (Drehzahlsollwert-Filter)
H52	Nichtlinear U/f 2 (Frequenz)	d02	Drehzahlregelung 1 (Drehzahlerfassungsfilter)
H53	Nichtlinear U/f 2 (Spannung)	d03	Drehzahlregelung 1 (P (Verstärkung))
H57	1. Beschleunigung nach S-Kurve (beim Starten)	d04	Drehzahlregelung 1 (I (Integrationszeit))
H58	2. Beschleunigungsbereich nach S-Kurve (bei Erreichen)	d05	Drehzahlregelung 1 (FF (Verstärkung))
H59	1. Verzögerungsbereich nach S-Kurve (beim Starten)	d07	Drehzahlregelung 1 (Notchfilter-Resonanzfrequenz)
H60	2. Verzögerungsbereich nach S-Kurve (beim Erreichen)	d08	Drehzahlregelung 1 (Notchfilter-Dämpfnungsniveau)
H65	Nichtlinear U/f 3 (Frequenz)		

■ **Parameter für die benutzerdefinierte Logik**

Parameter-Nummer	Bezeichnung	Einstellbereich	Mindesteinheit	Anmerkungen
U121 bis U140	Benutzerparameter 1 bis 20	-9990,00 bis 9990,00; drei Stellen sind einstellbar	0,01 bis 10	
U171 bis U175	Speicherbereich 1 bis 5	-9990,00 bis 9990,00; drei Stellen sind einstellbar	0,01 bis 10	Bei Ausschalten Wert speichern.

■ **Konfiguration der Parameter**

Stellen Sie eine Parametergruppe (Code in der nachfolgenden Tabelle) für Funktion 1 ein (z. B. U04), und stellen Sie die beiden letzten Stellen der Parameternummer für Funktion 2 ein (z. B. U05), um den einzelnen Parameter anzugeben.

Gruppe	Code		Bezeichnung	Gruppe	Code		Bezeichnung
F	0	00 <sub>H</sub>	Grundfunktion	U1	39	27 <sub>H</sub>	Für benutzerdefinierte Logik
E	1	01 <sub>H</sub>	Klemmenfunktion	y	14	0E <sub>H</sub>	Verbindungsfunktion
C	2	02 <sub>H</sub>	Regelfunktion	K	28	1A <sub>H</sub>	Bedienteil-Funktion
P	3	03 <sub>H</sub>	Motor 1	M	8	08 <sub>H</sub>	Monitorwerte
H	4	04 <sub>H</sub>	Hochleistungsfunktion	o	6	06 <sub>H</sub>	Optionsfunktion
H1	31	1F <sub>H</sub>	Hochleistungsfunktion 1	d	19	13 <sub>H</sub>	Angewandte Funktion 2
A	5	05 <sub>H</sub>	Drehzahlregelung 2	U	11	0B <sub>H</sub>	Benutzerdefinierte Logik
b	18	12 <sub>H</sub>	Drehzahlregelung 3	W	15	0F <sub>H</sub>	Monitor 2
r	10	0A <sub>H</sub>	Drehzahlregelung 4	X	16	10 <sub>H</sub>	Alarm 1
J	13	0D <sub>H</sub>	Angewandte Funktion 1	Z	17	11 <sub>H</sub>	Alarm 2
J1	48	30 <sub>H</sub>	Angewandte Funktion 1				

■ **Einstellung Aufgabenverarbeitungszyklus (U100)**

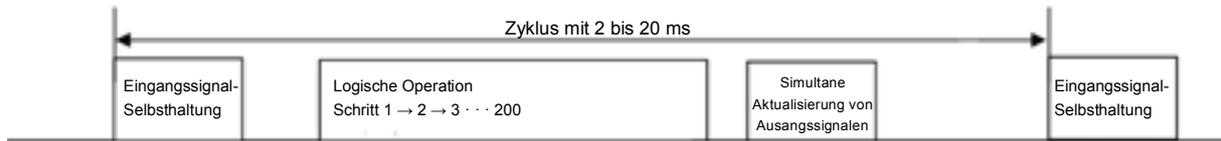
Werte für U100	Wert
0	Automatische Einstellung des Aufgabenzyklus von 2 ms bis 10 ms, je nach Anzahl der verwendeten Schritte. Das ist die Werkseinstellung. Es wird empfohlen, diesen Wert zu verwenden.
2	2 ms: Bis zu 10 Schritte. Bei mehr als 10 Schritten funktioniert die benutzerdefinierte Logik nicht.
5	5 ms: Bis zu 50 Schritte. Bei mehr als 50 Schritten funktioniert die benutzerdefinierte Logik nicht.
10	10 ms: Bis zu 100 Schritte. Bei mehr als 100 Schritten funktioniert die benutzerdefinierte Logik nicht.
20	20 ms Bis zu 200 Schritten.

Bitte beachten: Bei mehr als den für 2, 5 bzw. 10 definierten Schritten funktioniert die benutzerdefinierte Logik nicht.

■ **Vorsichtsmaßnahmen**

Die benutzerdefinierte Logik wird innerhalb von 2 ms bis 20 ms (je nach U100) im folgenden Verfahren ausgeführt und verarbeitet:

- (1) Zuerst werden die externen Eingangssignale für alle Teile der benutzerdefinierten Logik von Schritt 1 bis 200 auf Selbsthaltung gestellt, um die Synchronität zu gewährleisten.
- (2) Die logischen Operationen werden nacheinander von Schritt 1 bis Schritt 200 durchgeführt.
- (3) Wenn ein Ausgang eines Schritts ein Eingang für den nächsten Schritt ist, können Ausgänge von Schritten mit hoher Priorität im selben Prozess verwendet werden.
- (4) Die benutzerdefinierte Logik aktualisiert 10 Ausgangssignale gleichzeitig.



Bitte beachten: Wenn Sie die Verarbeitungsreihenfolge der benutzerdefinierten Logik bei der Konfiguration eines Funktionsblocks nicht beachten, wird möglicherweise nicht das erwartete Ergebnis erzielt. Der Vorgang kann langsamer werden, oder es kann ein Gefahrensignal auftreten, weil das Ausgangssignal eines Schritts erst im nächsten Zyklus verfügbar ist.

## ⚠ VORSICHT

Wird ein Parameter mit Bezug zur benutzerdefinierten Logik (U-Parameter usw.) geändert oder das Abbruchsignal der benutzerdefinierten Logik „CLC“ eingeschaltet, führt dies je nach Einstellung zu einer Änderung der Ablauffolge. Dies kann zum plötzlichen Starten eines Vorgangs oder einer unerwarteten Aktion führen. Sorgen Sie dafür, dass die Sicherheit gewährleistet ist, bevor Sie den Vorgang durchführen.

**Unfallgefahr! Verletzungsgefahr!**

■ **Benutzerdefinierte Logik, Timeranzeige (Schrittauswahl) (U91, X89 bis X93)**

Die Anzeigeparameter können verwendet werden, um den I/O-Status oder den Timer-Betriebsstatus in der benutzerdefinierten Logik zu überwachen.

Tabelle 5.3-34 Auswahl der Timeranzeige

Parameter	Funktion	Anmerkungen
U91	0: Anzeige nicht aktiv (Anzeigewert ist 0) 1 bis 200: Stellen Sie die zu überwachende Schrittnummer ein	Der Wert wird beim Ausschalten genullt.

Tabelle 5.3-35 Anzeigemethode

Anzeigemethode	Parameter	Werte
Kommunikation	X89 Benutzerdefinierte Logik (Digitaleingang/-ausgang)	Digital-I/O-Werte für den in U91 definierten Schritt (nur zur Anzeige)
	X90 Benutzerdefinierte Logik (Timeranzeige)	Timer-/Zählerwerte für den in U91 definierten Schritt (nur zur Anzeige)
	X91 Benutzerdefinierte Logik (Analogeingang 1)	Werte für Analogeingang 1 für den in U91 definierten Schritt (nur zur Anzeige)
	X92 Benutzerdefinierte Logik (Analogeingang 2)	Werte für Analogeingang 2 für den in U91 definierten Schritt (nur zur Anzeige)
	X93 Benutzerdefinierte Logik (Analogausgang)	Werte für den Analogausgang für den in U91 definierten Schritt (nur zur Anzeige)

■ **Benutzerdefinierte Logik deaktivieren – CLC (Parameter E01 bis E05, Wert = 80)**

Benutzerdefinierte Logikfunktionen können vorübergehend deaktiviert werden, sodass der Umrichter ohne die Logikschaltung und den Timer-Betrieb betrieben werden kann, zum Beispiel zu Wartungszwecken.

CLC	Funktion
AUS	Benutzerdefinierte Logik aktiviert (gemäß U00-Einstellung)
EIN	Benutzerdefinierte Logik deaktiviert



Wird das Abbruchsignal der benutzerdefinierten Logik CLC deaktiviert, so wird eine Sequenz durch die benutzerdefinierte Logik gelöscht. Hierbei kann je nach den Einstellungen ein plötzlicher Betriebsstart erfolgen. Sorgen Sie dafür, dass die Sicherheit gewährleistet ist, und überprüfen Sie den Vorgang, bevor das Signal geschaltet wird.

■ **Alle Timer der benutzerdefinierten Logik zurücksetzen – CLTC (Parameter E01 bis E05, Wert = 81)**

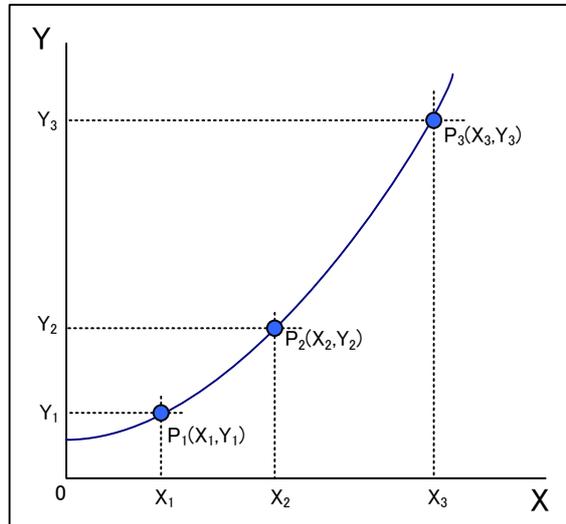
Wird die Klemmenfunktion CLTC einer Universal-Eingangsklemme zugewiesen und dieser Eingang eingeschaltet, werden alle Standard-Timer und Zähler der benutzerdefinierten Logik zurückgesetzt. Dies dient dazu, das System zurückzusetzen und neu zu starten, wenn zum Beispiel der Zeitablauf externer Abläufe aufgrund eines kurzzeitigen Spannungsausfalls nicht mit der internen benutzerdefinierten Logik übereinstimmt.

CLTC	Funktion
AUS	Normalbetrieb
EIN	Alle Standard-Timer und -Zähler in der benutzerdefinierten Logik zurücksetzen. (Zum erneuten Aktivieren wieder ausschalten.)

**5.3.11 U1-Parameter (Betrieb mit benutzerdefinierter Logik)**

U101 bis U106	<b>Benutzerdefinierte Logik</b> <b>(Betriebspunkt 1 (X1, Y1), Betriebspunkt 2 (X2, Y2), Betriebspunkt 3 (X3, Y3))</b>
---------------	--

Mithilfe des Funktionsblocks 3001 wird die quadratische Funktion  $K_A \cdot x^2 + K_B \cdot x + K_C$  wie im folgenden Diagramm dargestellt in Relation zum Eingangssignal  $x$  berechnet, um den Ausgang zu erhalten.  $K_A$ ,  $K_B$  und  $K_C$  sind hierbei Koeffizienten, die mit Parametern eingestellt werden können.



Koeffizienten  $K_A$ ,  $K_B$ ,  $K_C$

Die Koeffizienten  $K_A$ ,  $K_B$ ,  $K_C$  für die quadratische Funktion  $K_A \cdot x^2 + K_B \cdot x + K_C$  können innerhalb der folgenden Bereiche eingestellt werden.

	Wertebereich
Koeffizient $K_A$	-9,999×105 bis 9,999×105
Koeffizient $K_B$	-9,999×105 bis 9,999×105
Koeffizient $K_C$	-9,999×105 bis 9,999×105

Diese Koeffizienten werden mit den Parametern U92 bis U97 eingestellt.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich
U92	Koeffizient $K_A$ , Mantissenanteil	-9,999 bis 9,999
U93	Koeffizient $K_A$ , Exponentenanteil	-5 bis 5
U94	Koeffizient $K_B$ , Mantissenanteil	-9,999 bis 9,999
U95	Koeffizient $K_B$ , Exponentenanteil	-5 bis 5
U96	Koeffizient $K_C$ , Mantissenanteil	-9,999 bis 9,999
U97	Koeffizient $K_C$ , Exponentenanteil	-5 bis 5

Anstatt die Koeffizienten einzeln einzustellen, können sie berechnet und automatisch in den Parametern U92 bis U97 eingestellt werden. Dazu wird die Einstellung für U107 von 0 auf 1 gesetzt, nachdem beliebige drei Betriebspunkt-Datensätze  $P_1 (X_1, Y_1)$ ,  $P_2 (X_2, Y_2)$  und  $P_3 (X_3, Y_3)$  aus dem obigen Diagramm in den Parametern U101 bis U106 festgelegt wurden.

Parameter	Bezeichnung	Wertebereich
U101	Betriebspunktwert $P_1 (X_1)$	-999,00 bis 0,00 bis 9990,00
U102	Betriebspunktwert $P_1 (Y_1)$	999,00 bis 0,00 bis 9990,00
U103	Betriebspunktwert $P_2 (X_2)$	999,00 bis 0,00 bis 9990,00
U104	Betriebspunktwert $P_2 (Y_2)$	999,00 bis 0,00 bis 9990,00
U105	Betriebspunktwert $P_3 (X_3)$	999,00 bis 0,00 bis 9990,00
U106	Betriebspunktwert $P_3 (Y_3)$	999,00 bis 0,00 bis 9990,00
U107	Automatische Berechnung	0: Keine Berechnung, 1: Berechnung

**U107 Automatische Berechnung der Koeffizienten der quadratischen Funktion**

Stellen Sie U107 auf „1“ ein, um die ungefähren Koeffizienten der quadratischen Funktion (3001)

$$(K_A \times \text{Eingang } 1^2 + K_B \times \text{Eingang } 1 + K_C)$$

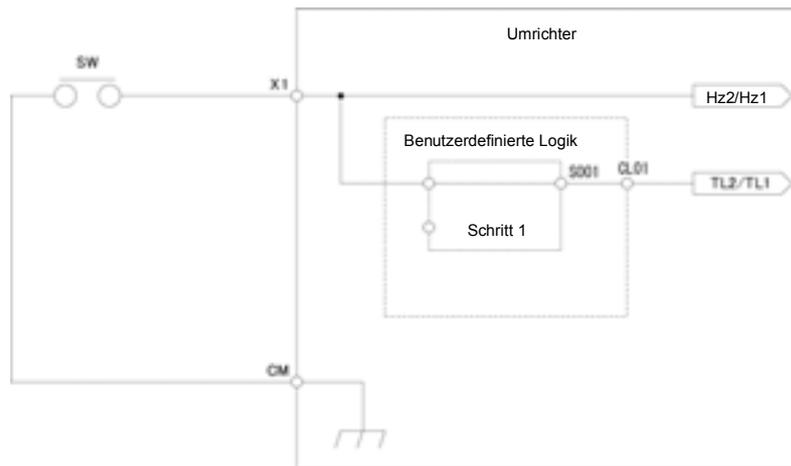
an eine Charakteristik anzupassen, die von drei mit den Parametern U101 bis U106 angegebenen Betriebspunkten dargestellt wird. Die Koeffizienten ( $K_A$ ,  $K_B$ ,  $K_C$ ) des Polynoms werden automatisch berechnet, und die Ergebnisse in den Parametern U92 bis U97 gespeichert; U107 kehrt auf „0“ zurück.

Werte für U107	Funktion
0	Ungültig
1	Berechnung durchführen (um die Koeffizienten ( $K_A$ , $K_B$ , $K_C$ ) des Polynoms $K_A \times \text{Input } 1^2 + K_B \times \text{Input } 1 + K_C$ zu erhalten)

■ **Einstellungsbeispiele für die benutzerdefinierte Logik**

**Einstellungsbeispiel 1: Einen Schalter zum Ändern mehrerer Signale verwenden**

Verwenden Sie einen Schalter, um Frequenzeinstellung 2/Frequenzeinstellung 1 und Drehmomentbegrenzung 2/Drehmomentbegrenzung 1 gleichzeitig zu ändern, ersetzen Sie einen externen Schaltkreis, der sonst dafür benötigt würde, durch benutzerdefinierte Logik, sodass nur noch eine Universal-Eingangsklemme benötigt wird.

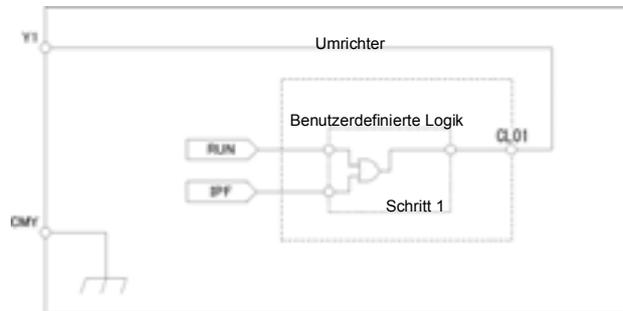


Zur Konfiguration der benutzerdefinierten Logik stellen Sie die Parameter wie folgt ein. (Timer-Auswahl) und (Timer-Einstellung) müssen nicht angepasst werden, wenn keine Änderung vorgenommen wird.

Parameter	Sollwert	Einstellungen	Anmerkungen		
E01	Funktion der Klemme [X1]	11	Auswahl Frequenzeinstellung 2/1 „Hz2/Hz1“	Kann parallel als Universal-Eingangsklemme verwendet werden	
U00	Benutzerdefinierte Logik (Modus-Auswahl)	1	Aktivieren		
U01	Benutzerdefinierte Logik: Schritt 1	(Blockauswahl)	10	Durchlassausgang + Standard-Timer	Modus-Auswahl
U02		(Eingang 1)	4001	Eingangssignal Klemme [X1] X1	
U71	Benutzerdefinierte Logik: Ausgangssignal 1	(Ausgang wählen)	1	Ausgang von Schritt 1, „SO01“	
U81		(Funktion wählen)	14	Auswahl Drehmomentbegrenzer 2/1 „TL2/TL1“	

**Einstellungsbeispiel 2: Mehrere Ausgangssignale zu einem Signal zusammenführen**

Bleibt der Universal-Startbefehl beim Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall eingeschaltet, ersetzen Sie einen externen Schaltkreis, der sonst dafür benötigt würde, durch eine Sequenz der benutzerdefinierten Logik, um die Anzahl der benötigten Universal-Ausgangsklemmen und externer Relais zu verringern.

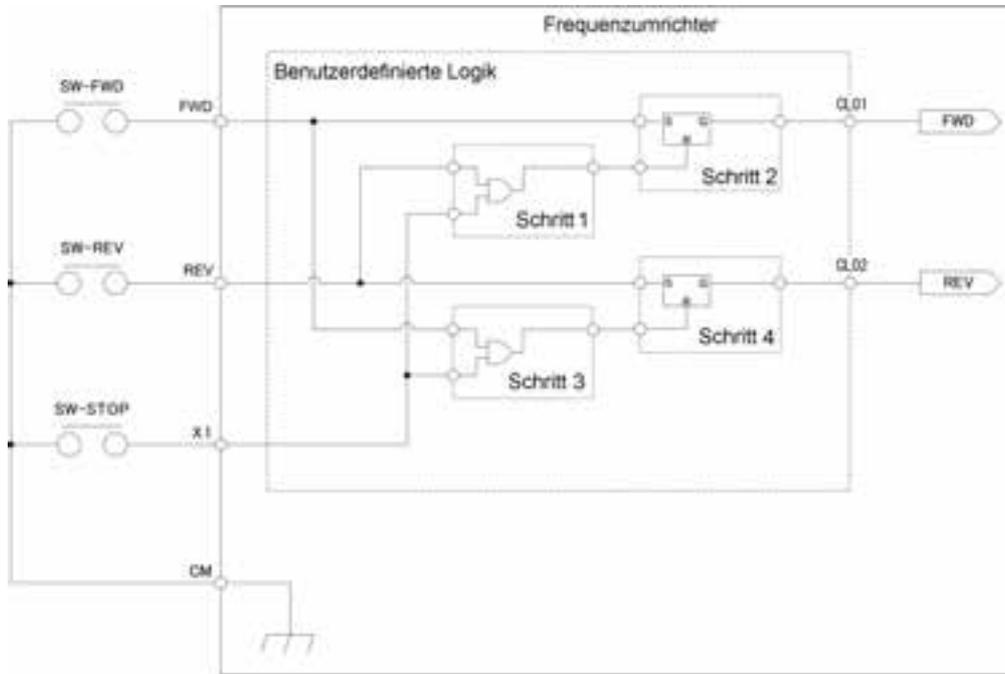


Zur Konfiguration der benutzerdefinierten Logik stellen Sie die Parameter wie folgt ein. (Timer-Auswahl) und (Timer-Einstellung) müssen nicht angepasst werden, wenn keine Änderung vorgenommen wird.

Parameter		Sollwert	Einstellungen	Anmerkungen	
E20	Funktion der Klemme [Y1]	111	Benutzerdefinierte Logik Ausgangssignal 1 „CLO1“		
U00	Benutzerdefinierte Logik (Modus-Auswahl)	1	Aktivieren		
U01	Benutzerdefinierte Logik: Schritt 1	(Blockauswahl)	30	Logisch OR + Standard-Timer	Modus-Auswahl
U02		(Eingang 1)	0	Während des Betriebs RUN	
U03		(Eingang 2)	6	Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall IPF	
U71	Benutzerdefinierte Logik	(Ausgang wählen)	1	Ausgang von Schritt 1, SO01	
U81	Ausgangssignal 1	(Funktion wählen)	100	Keine Funktion zugewiesen NONE	

**Einstellungsbeispiel 3: Einzelschritt-Betrieb**

Erforderlich ist Folgendes: Der Schalter SW-FWD oder SW-REV wird kurzgeschlossen, um den Betrieb zu starten, und der Schalter SW-STOP wird kurzgeschlossen, um den Betrieb zu stoppen (entspricht den Tasten  /  / der Taste  auf dem Bedienteil). Ist dies erforderlich, ersetzen Sie einen externen Schaltkreis, der sonst dafür benötigt würde, mit benutzerdefinierter Logik.



Zur Konfiguration der benutzerdefinierten Logik stellen Sie die Parameter wie folgt ein. (Timer-Auswahl) und (Timer-Einstellung) müssen nicht angepasst werden, wenn keine Änderung vorgenommen wird.

Parameter		Sollwert	Einstellungen	Anmerkungen	
F02	Bedienart	1	Externes Signal		
E01	Funktion der Klemme [X1]	100	Keine Funktion zugewiesen NONE		
E98	Funktion der Klemme [FWD]	100	Keine Funktion zugewiesen NONE		
E99	Funktion der Klemme [REV]	100	Keine Funktion zugewiesen NONE		
U00	Benutzerdefinierte Logik (Modus-Auswahl)	1	Aktivieren		
U01	Benutzerdefinierte Logik: Schritt 1	(Blockauswahl)	30	Logisch OR + Standard-Timer	Modus-Auswahl
U02		(Eingang 1)	4011	Klemme REV, Eingangssignal SW-REV	
U03		(Eingang 2)	4001	Klemme X1, Eingangssignal SW-STOP	
U06	Benutzerdefinierte Logik: Schritt 2	(Blockauswahl)	60	Flip-Flop mit Rücksetz-Priorität + Standard-Timer	Modus-Auswahl
U07		(Eingang 1)	4010	Klemme FWD, Eingangssignal SW-FWD	
U08		(Eingang 2)	2001	Ausgang von Schritt 1 SO01	
U11	Benutzerdefinierte Logik: Schritt 3	(Blockauswahl)	30	Logisch OR + Standard-Timer	Modus-Auswahl
U12		(Eingang 1)	4010	Klemme FWD, Eingangssignal SW-FWD	
U13		(Eingang 2)	4001	Klemme X1, Eingangssignal SW-STOP	
U16	Benutzerdefinierte Logik: Schritt 4	(Blockauswahl)	60	Flip-Flop mit Rücksetz-Priorität + Standard-Timer	Modus-Auswahl
U17		(Eingang 1)	4011	Klemme REV, Eingangssignal SW-REV	
U18		(Eingang 2)	2003	Ausgang von Schritt 3 SO03	
U71	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 1	(Ausgang wählen)	2	Ausgang von Schritt 2 SO02	FWD-Befehl
U72			4	Ausgang von Schritt 4 SO04	REV-Befehl
U81	Benutzerdefinierte Logik, Ausgangssignal 1	(Funktion wählen)	98	Vorwärtslauf-/Stopp-Befehl „FWD“	
U82			99	Rückwärtslauf-/Stopp-Befehl „REV“	

**5.3.12 y-Parameter (Verbindungsfunktionen)**

y01 bis y20	RS-485-Einstellung 1, RS-485-Einstellung 2
-------------	--

In der RS-485-Kommunikation können zwei Systeme verbunden werden.

System	Verbindungsmethode	Parameter	Geräte, die verbunden werden können
Erstes System	Über RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 1) (RJ-45-Anschluss zur Verbindung des Bedienteils)	y01 bis y10	Standard-Bedienteil Loader-Software für den Umrichter-Support Hostanlagen (vorgelagerte Geräte)
Zweite Systeme	Über RS-485-Kommunikationsverbindung (Anschluss 2) GA-Modell: RJ-45 (geteilt mit CAN-Kommunikation) GB-Modell und C-Modell (für China): Über Digitaleingangs-Klemmenblöcke (DX+, DX-, SD)	y11 bis y20	Hostanlagen (vorgelagerte Geräte) Loader-Software für den Umrichter-Support

Nachfolgend eine Übersicht über die Geräte:

- (1) Standard-Bedienteil  
Das Standard-Bedienteil kann angeschlossen werden, um den Umrichter zu bedienen und zu überwachen. Das Standard-Bedienteil steht unabhängig von den y-Parameter-Einstellungen zur Verfügung.
- (2) Loader-Software für den Umrichter-Support (FRENIC Loader)  
Ein Umrichter-Support (Überwachung, Parameterbearbeitung, Testbetrieb) kann durch den Anschluss eines Computers, auf dem FRENIC Loader installiert ist, durchgeführt werden.  
 Zur Einstellung der y-Parameter lesen Sie die Beschreibungen der Parameter y01 bis y10.
- (3) Hostanlagen (vorgelagerte Geräte)  
Hostanlagen (vorgelagerte Geräte) wie z. B. SPS und Regler können zur Steuerung und Überwachung des Umrichters angeschlossen werden. Das Modbus-RTU-Protokoll\* oder das Fuji-Universalprotokoll für Umrichter kann zur Kommunikation ausgewählt werden.

\*: Modbus RTU ist ein von Modicon, Inc. eingeführtes Protokoll.

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

■ **Stationsadressen (y01, y11)**

Stellen Sie die Stationsadressen für die RS-485-Kommunikation ein. Der Einstellbereich hängt vom Protokoll ab.

Protokoll	Einstellbereich	Broadcast
Modbus RTU	1 bis 247	0
Protokoll für Loader-Befehle	1 bis 255	—
Fuji-Universalprotokoll für Umrichter	1 bis 31	99

- Wird ein Wert außerhalb des Bereichs angegeben, erfolgt keine Antwort vom anderen Gerät.
- Die Einstellungen für die Verwendung der Loader-Software für den Umrichter-Support sollten zu den Computereinstellungen passen.

■ **Kommunikationsfehlerbearbeitung (y02, y12)**

Wählen Sie, was nach Auftreten eines Fehlers in der RS-485-Kommunikation geschehen soll.

RS-485-Fehler sind logische Fehler wie Adressfehler, Paritätsfehler und Rahmenfehler, Übertragungsfehler und Trennungsfehler (letztere in y08 und y18 angegeben). Diese Fehler treten nur auf, wenn der Umrichter dafür konfiguriert ist, den Betriebsbefehl oder die Frequenzeinstellung über die RS-485-Kommunikation zu erhalten. Wird der Betriebsbefehl oder die Frequenzeinstellung nicht über die RS-485-Kommunikation ausgegeben oder der Umrichter gestoppt, stellt das System keinen Fehler fest.

Werte für y02, y12	Funktion
0	Anzeige des RS-485-Kommunikationsfehlers ( $E_{r-B}$ für y02, $E_{r-P}$ für y12) und sofortiger Stopp des Betriebs (Alarm-Abschaltung).
1	Betrieb während des im Fehlerverarbeitungs-Timer (y03, y13) angegebenen Zeitraums, dann Anzeige des RS-485-Kommunikationsfehlers ( $E_{r-B}$ bei y02, $E_{r-P}$ bei y12) und Stopp des Betriebs (Alarm-Abschaltung).
2	Erneute Kommunikationsversuche während des im Fehlerverarbeitungs-Timer (y03, y13) angegebenen Zeitraums; wird die Kommunikation wiederhergestellt, so wird der Betrieb fortgesetzt. Anzeige des RS-485-Kommunikationsfehlers ( $E_{r-B}$ bei y02, $E_{r-P}$ bei y12), wenn die Kommunikation nicht wiederhergestellt wird, und sofortiger Stopp des Betriebs (Alarm-Abschaltung).
3	Fortsetzung des Betriebs, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt.

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

■ **Fehlerverarbeitungs-Timer (y03, y13)**

Stellen Sie den Fehlerverarbeitungs-Timer wie oben für die Kommunikationsfehlerverarbeitungs-Parameter (y02, y12) beschrieben ein. Lesen Sie auch den Abschnitt über den Timer für Erkennung des Kommunikationszeitablaufs (y08, y18).

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

■ **Baudrate (y04, y14)**

Zur Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit.

- Für die Loader-Software für den Umrichter-Support (über RS-485): Anpassung des Wertes an die Computereinstellung.

Werte für y04 und y14	Funktion
0	2400 bps
1	4800 bps
2	9600 bps
3	19200 bps
4	38400 bps

■ **Auswahl der Länge des Wertes (y05, y15)**

Zur Einstellung der Zeichenlänge.

- Für die Loader-Software für den Umrichter-Support (über RS-485): Der Wert muss nicht eingestellt werden, da er automatisch auf 8 Bit eingestellt wird. (Dies gilt auch für Modbus RTU.)

Werte für y05 und y15	Funktion
0	8 Bit
1	7 Bit

■ **Paritätsauswahl (y06, y16)**

Zur Einstellung der Parität.

- Für die Loader-Software für den Umrichter-Support (über RS-485): Der Wert muss nicht eingestellt werden, da er automatisch auf gerade Parität eingestellt wird.

Werte für y06 und y16	Funktion
0	Kein Paritätsbit (2 Bits des Stoppbits für Modbus RTU)
1	Gerade Parität (1 Bits des Stoppbits für Modbus RTU)
2	Ungerade Parität (1 Bit des Stoppbits für Modbus RTU)
3	Kein Paritätsbit (1 Bit des Stoppbits für Modbus RTU)

■ **Stoppsbit-Auswahl (y07, y17)**

Zur Einstellung des Stoppbits.

- Für die Loader-Software für den Umrichter-Support (über RS-485): Der Wert muss nicht eingestellt werden, da er automatisch auf 1 Bit eingestellt wird.  
Für Modbus RTU: Der Wert muss nicht eingestellt werden, da er automatisch in Verbindung mit dem Paritätsbit (Funktion y06, y16) bestimmt wird.

Werte für y07 und y17	Funktion
0	2 Bit
1	1 Bit

■ **Timer für Erkennung des Kommunikations-Timeouts (y08, y18)**

Zur Einstellung einer Zeitspanne von dem Zeitpunkt, an dem das System beim Betrieb mit RS-485-Kommunikation einen Kommunikationsfehler feststellt (zum Beispiel aufgrund einer Trennung von Geräten, die regelmäßig innerhalb eines bestimmten Zeitraums auf die Station zugreifen), bis zu dem Zeitpunkt, an dem das System die Kommunikationsfehler verarbeitet.

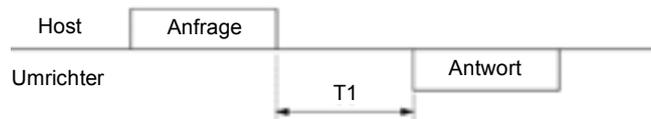
Werte für y08 und y18	Funktion
0	Eine Trennung wird nicht festgestellt.
1 bis 60	Erkennungszeit von 1 bis 60 (s)

Einzelheiten zur Verarbeitung von Kommunikationsfehlern finden Sie bei y02 und y12.

■ **Antwortintervallzeit (y09, y19)**

Zur Einstellung einer Zeitspanne ab dem Zeitpunkt, an dem das System eine Anfrage von einem Host (einem vorgelagerten Gerät, z. B. Computer oder SPS) empfängt, bis zu dem Zeitpunkt, an dem es darauf antwortet. Bei Hostanlagen, die die Aufgabe von abgeschlossener Übertragung bis zur abgeschlossenen Empfangsvorbereitung langsam verarbeiten, kann der Zeitablauf durch die Einstellung einer Antwortintervallzeit synchronisiert werden.

- Wertebereich: 0,00 bis 1,00 (s)



$T1 = \text{Antwortintervallzeit} + \alpha$

$\alpha$ : Verarbeitungszeit im Umrichter. Variiert je nach Zeitablauf und Befehl.

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



Bei der Einstellung eines Umrichters über die Loader-Software mittels RS-485-Kommunikation sind Leistung und Zustand des Computers und des Wandlers (wie z. B. USB-RS-485-Wandler) zu berücksichtigen. (Manche Wandler überwachen den Kommunikationsstatus und schalten Übertragung und Empfang per Timer.)

■ **Auswahl des Protokolls (y10, y20)**

Zur Auswahl eines Kommunikationsprotokolls.

Werte für y10 und y20	Funktion
0	Modbus RTU
1	FRENIC Loader
2	Fuji-Universalprotokoll für Umrichter

**y21 bis y36**      **Integriertes CANopen, Kommunikationseinstellung**

Einzelheiten finden Sie in Kapitel 9 „9.2 CANopen-Kommunikation“.

**y95**      **Löschung der Werte bei Kommunikationsfehlern**

Tritt einer der Kommunikationsfehleralarme ( $E_rB$ ,  $E_rP$ ,  $E_r4$ ,  $E_r5$ ,  $E_rL$ ) in RS-485-, CANopen-Kommunikation oder der Busoption auf, können die Werte der Kommunikationsbefehl-Parameter (S-Parameter) automatisch gelöscht werden.

Da die Frequenz- und die Betriebsbefehle bei Löschung der Werte ebenfalls deaktiviert werden, startet der Umrichter nicht unbeabsichtigt, wenn ein Alarm aufgehoben wird.

Werte für y95	Funktion
0	Tritt ein Kommunikationsfehleralarm auf, werden die Werte der Parameter Sxx nicht gelöscht (vergleichbar mit dem herkömmlichen Modus).
1	Tritt ein Kommunikationsfehleralarm auf, werden die Werte der Parameter S01, S05 und S19 gelöscht.
2	Tritt ein Kommunikationsfehleralarm auf, werden die in Parameter S06 für den Betriebsbefehl zugewiesenen Bits gelöscht.
3	Die Löschvorgänge von der obigen Einstellungen 1 und 2 werden durchgeführt.

**y97**      **Auswahl des Kommunikationsdatenspeichers**

Der Umrichterspeicher (nicht-flüchtiger Speicher) erlaubt eine begrenzte Anzahl von Überschreibvorgängen (100.000 bis 1 Million Mal). Steigt die Anzahl unverhältnismäßig, können die Daten nicht geändert oder gespeichert werden, was zu einem Speicherfehler führt.

Sollen die Daten häufig per Kommunikation überschrieben werden, können Sie im temporären Speicher statt im nicht-flüchtigen Speicher gespeichert werden. So können Überschreibvorgänge im nicht-flüchtigen Speicher „gespart“ und damit Speicherfehler vermieden werden.

Ist y97 auf „2“ eingestellt, werden die in den temporären Speicher geschriebenen Daten im nicht-flüchtigen Speicher gespeichert (Alles gespeichert).

Zur Änderung der Werte von y97 müssen die Tasten  +   gleichzeitig gedrückt 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 temporärem Speicher im nicht-flüchtigen Speicher speichern (nach Speicherung aller Daten kehrt der Wert für y97 auf „1“ zurück)

**y98**      **Busfunktion (Modus-Auswahl)** **(Siehe H30)**

Einzelheiten zur Einstellung der Busfunktion y98 (Modus-Auswahl) finden Sie in der Beschreibung von H30.

y99

**Loader-Verbindungsfunktion (Modus-Auswahl)**

Parameter zum Umschalten der Verbindungen zur Loader-Software für den Umrichter-Support (FRENIC Loader). Wenn y99 auf die Loader-Software eingerichtet wird, können Frequenzeinstellung und Betriebsbefehl von der Loader-Software bezogen werden. Sie müssen das Bedienteil nicht verwenden, da die Werte von der Loader-Software überschrieben werden.

Wenn der Umrichter so konfiguriert ist, dass der Betriebsbefehl von der Loader-Software erteilt wird, und der Computer gerät während des Betriebs außer Kontrolle, sodass ein Stoppbefehl von der Loader-Software ignoriert wird, entfernen Sie das Kommunikationskabel, das an den Computer mit der Loader-Software angeschlossen ist. Schließen Sie dann das Bedienteil an, um den Wert für y99 auf „0“ einzustellen. Wird der Wert für y99 auf „0“ eingestellt, so wird der Betrieb von den Befehlen der Loader-Software isoliert und auf die Befehle der umrichtereigenen Einstellungen (z. B. Parameter H30) umgeschaltet.

Der Wert für y99 wird nicht im Umrichter gespeichert; die Einstellung geht beim Ausschalten verloren und kehrt auf „0“ zurück.

Werte für y99	Funktion	
	Frequenzeinstellung	Betriebsbefehlsquelle
0	Von den Parametern H30 und y98	Von den Parametern H30 und y98
1	Befehl von FRENIC Loader	Von den Parametern H30 und y98
2	Von den Parametern H30 und y98	Befehl von FRENIC Loader
3	Befehl von FRENIC Loader	Befehl von FRENIC Loader