



Frequenzumrichter

Hochleistungs-Vektorregelung

Handbuch



Vorwort

Vielen Dank, dass Sie sich für den leistungsstarken Universal-Frequenzumrichter entschieden haben. Frequenzumrichter sind universell einsetzbare Wechselrichter mit Vektorregelung. Sie zeichnen sich durch hohe Qualität,

vielfältige Funktionen und einen geräuscharmen Betrieb, die von uns eigenständig entwickelt wurden. Er ermöglicht sowohl Regelung mit offenem und geschlossenem Regelkreis in verschiedenen Betriebsarten sowie die Signalerfassung der Motortemperatur über PT100/PT1000. Er unterstützt die drehzahlsensorlose Vektorsteuerung, die Sensor-Vektorsteuerung und die V/F-Regelung. Die Leistung der Motorsteuerung wurde deutlich verbessert. Einfache Bedienung, perfektes Selbstlernen des statischen und dynamischen Zustands des Motors.

Die Frequenzumrichter zeichnen sich durch eine kompakte Bauweise, einfache Installation und ein durchdachtes Wärmeableitungsdesign aus

, was die Zuverlässigkeit des Produkts gewährleistet. Es stehen verschiedene Erweiterungskarten zur Auswahl.

In diesem Handbuch stellen wir den Anwendern Informationen zur Modellauswahl, Installation, Parametereinstellung, Inbetriebnahme vor Ort, Fehlerdiagnose und tägliche Wartung zur Verfügung.

Erstinbetriebnahme:

Anwender, die dieses Produkt zum ersten Mal verwenden, sollten dieses Handbuch zunächst sorgfältig durchlesen. Sollten Sie Probleme mit bestimmten Funktionen oder der Bedienung haben, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.

Hinweise:

- ◆ Bitte schalten Sie das Gerät vor der Verkabelung aus.
- ◆ Die elektronischen Bauteile im Inneren des Frequenzumrichters sind besonders empfindlich gegenüber statischer Elektrizität. Stecken Sie keine Gegenstände in das Innere des Frequenzumrichters und berühren Sie nicht die Hauptplatine.
- ◆ Wenn die Kontrollleuchte nach dem Abschalten weiterhin leuchtet, liegt im Frequenzumrichter noch Hochspannung an. Dies ist sehr gefährlich; berühren Sie daher bitte keine internen Schaltkreise und Bauteile.
- ◆ Bitte stellen Sie sicher, dass die Erdungsklemmen des Frequenzumrichters korrekt geerdet sind.
- ◆ Verbinden Sie niemals die Eingangsspannung mit den Ausgangsklemmen U, V, W des Frequenzumrichters.

Katalog

Kapitel 1 Sicherheit und Hinweise	Kapitel 2 Kurze	-1-
Produktbeschreibung	Kapitel 3 Installation	-6-
		-12-
Kapitel 4 Bedienung und Anzeige		-22-
Kapitel 5 Funktions- und Parametertabelle		-27-
Kapitel 6 Beschreibung der Funktionscodes		-64-
Gruppe F00: Parameter der Standardfunktionen		-64-
Gruppe F01: Start-Stopp-Steuerungsparameter Gruppe F02:		-74-
Parameter für Motor 1		-78-
Gruppe F03: Parameter für die Vektorregelung		-81-
Gruppe F04: Parameter für die V/F-Regelung		-85-
Gruppe F05: Eingangsanschlüsse		-90-
Gruppe F06: Ausgangsklemmen Gruppe		-101-
F07: Tastatur und Anzeige Gruppe F08:		-107-
Zusatzfunktionen Gruppe F09: Fehler und		-111-
Schutz		-123-
Gruppe F10: PID-Funktion für die Prozesssteuerung		-132-
Gruppe F11: Schwingfrequenz, feste Länge und Zählwert Gruppe F12: Einfache		-138-
SPS-Funktion und Mehrgeschwindigkeitsregelung Gruppe F13:		-140-
Kommunikationsparameter		-144-
Gruppe F15: Parameter für Motor 2		-146-

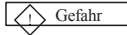
Katalog

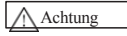
Kapitel 7 Häufige Fehler und Lösungen	-147-
Kapitel 8 Garantievereinbarung	-154-
Anhang A Serielle Kommunikation	-155-
Anhang B Außenabmessungen	-165-
Anhang C Auswahl des Zubehörs	-167-
Anhang D Einführung in die Verwendung der E/A-Erweiterungskarte	-170-
Anhang E Einführung in die Verwendung der PG-Karte	-171-

Kapitel 1 Sicherheit und Hinweise

Definition von Sicherheit:

In diesem Handbuch werden Sicherheitshinweise in die folgenden zwei Kategorien unterteilt:

 **Gefahr** Gefahren, die durch eine nicht vorschriftsmäßige Bedienung verursacht werden, können zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen.

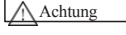
 **Achtung** Gefahren, die durch eine nicht vorschriftsmäßige Bedienung entstehen, können zu mittleren Schäden oder leichten Verletzungen sowie zu Sachschäden führen.

1.1 Sicherheit ist wichtig

I. Vor der Installation:

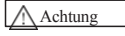

Bitte verwenden Sie keine beschädigten oder defekten Laufwerke. Es besteht Verletzungsgefahr.

II. Bei der Installation:

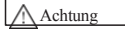

Bitte montieren Sie das Gerät auf Metall oder anderen feuerhemmenden Materialien: Halten Sie es von brennbaren Materialien fern, da es sonst zu einem Feuersalarm kommen kann!

★ Dürfen nicht mehr als zwei Frequenzumrichter in einem Schrank untergebracht werden. Bitte beachten Sie den Aufstellungsort (siehe „Installation“ in Kapitel 3) und stellen Sie eine ausreichende Wärmeableitung sicher. ★ Es dürfen keine Drähte oder Schrauben in den Frequenzumrichter fallen, da dies zu Schäden am Frequenzumrichter führen kann!

III. Bei der Verkabelung


★ Die Installation muss von qualifiziertem Elektrofachpersonal durchgeführt werden, da sonst die Gefahr eines Stromschlags besteht! ★ Der Frequenzumrichter und die Stromversorgung müssen durch einen Leistungsschalter voneinander getrennt sein, da es sonst zu einem Feuersalarm kommen kann! ★ Vergewissern Sie sich vor der Verkabelung, dass die Stromversorgung unterbrochen ist, da sonst die Gefahr eines Stromschlags besteht! ★ Bitte stellen Sie gemäß den Standardanforderungen eine Erdung her, da sonst die Gefahr eines Stromschlags besteht!


★ Die Eingangsleitung darf nicht an die Ausgangsanschlüsse U, V oder W angeschlossen werden, da dies zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters führen kann! ★ Bitte stellen Sie sicher, dass die verwendeten Kabel den EMV-Anforderungen und den regionalen Sicherheitsnormen entsprechen. Beziehen Sie sich bezüglich des zu verwendenden Kabeldurchmessers bitte auf die Empfehlungen im Handbuch, da es sonst zu Unfällen kommen kann! ★ Der Bremswiderstand darf nicht direkt an die beiden Enden der Gleichstromschiene (+) und der Klemme (-) angeschlossen werden, da dies einen Feuersalarm auslösen kann!

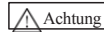
IV. Vor dem Einschalten


★ Bitte überprüfen Sie, ob die Versorgungsspannungsklasse mit der Nennspannung des Frequenzumrichters übereinstimmt, ob die Anschlüsse von Ein- und Ausgang korrekt sind, und achten Sie darauf, ob in der Peripherieschaltung Kurzschlüsse vorliegen und ob die angeschlossenen Leitungen fest sitzen, da dies sonst zu Schäden am Frequenzumrichter führen kann! ★ Das Einschalten ist nur zulässig, wenn der Frequenzumrichter mit einer Abdeckplatte versehen ist; andernfalls besteht die Gefahr eines Stromschlags!


★ Eine Dichtheitsprüfung ist für den Frequenzumrichter nicht erforderlich; das Produkt wurde vor Verlassen des Werks entsprechenden Prüfungen unterzogen; andernfalls kann es zu Unfällen kommen! ★ Vergewissern Sie sich, dass alle Peripheriegeräte gemäß den in diesem Handbuch angegebenen Schaltplänen korrekt angeschlossen sind, da es sonst zu Unfällen kommen kann!

V. Nach dem Einschalten

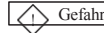

★ Bitte öffnen Sie die Abdeckplatte nicht, wenn das Gerät eingeschaltet ist, da dies zu einer Stromschlaggefahr! ★ Berühren Sie den Frequenzumrichter und die Peripherieschaltung nicht mit nassen Händen, da dies zu einem Stromschlag führen kann! ★ Berühren Sie nicht die Klemmen des Frequenzumrichters, da dies zu einem Stromschlag führen kann! ★ Nach dem Einschalten führt der Frequenzumrichter eine Sicherheitsüberprüfung des externen Starkstromkreises durch. Berühren Sie währenddessen bitte nicht die Anschlussklemmen U, V und W sowie die Motoranschlussklemmen des Frequenzumrichters, da dies zu einem Stromschlag führen kann!



Achtung

- ★ Wenn Sie eine Parametererkennung durchführen müssen, achten Sie bitte auf Verletzungsgefahren bei laufendem Motor, da es sonst zu Unfällen kommen kann!
- ★ Bitte ändern Sie die werkseitigen Parameter des Frequenzumrichters nicht eigenmächtig, da dies zu Schäden am Gerät führen kann!

VI. Im Betrieb



Gefahr

- ★ Wenn Sie die Neustartfunktion aktivieren, halten Sie bitte Abstand zu mechanischen Anlagen, da dies zu Verletzungen führen kann!
- ★ Bitte berühren Sie weder den Lüfter noch den Abführowiderstand zur Temperaturmessung, da dies zu Verbrennungen führen kann!
- ★ Laien dürfen während des Betriebs keine Signale abtasten, da dies zu Verletzungen oder Geräteschäden führen kann!



Achtung

- ★ Wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist, muss vermieden werden, dass Gegenstände in das Gerät fallen, da dies zu Schäden am Gerät führen kann!
- ★ Versuchen Sie bitte nicht, den Start-Stopp-Vorgang des Frequenzumrichters manuell zu steuern, da dies zu Schäden am Gerät führen kann!

VII. Bei der Wartung:



Gefahr

- ★ Führen Sie keine Reparatur- und Wartungsarbeiten an dem Gerät durch, solange es unter Spannung steht, da dies zu einem Stromschlag führen kann!
- ★ Der Frequenzumrichter darf erst dann gewartet oder repariert werden, wenn Sie sich vergewissert haben, dass die Ladeanzeige erloschen ist; andernfalls kann die verbleibende elektrische Ladung der Kondensatoren zu Verletzungen führen!
- ★ Personen, die nicht fachlich geschult sind, dürfen keine Reparatur- und Wartungsarbeiten durchführen, da dies zu Verletzungen oder Geräteausfällen führen kann!

1.2 Hinweise

I. Prüfung der Motorisolierung

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme von Motoren, bei der Wiederinbetriebnahme nach längerer Stilllegung sowie im Rahmen regelmäßiger Überprüfungen ist zunächst eine Isolationsprüfung erforderlich, um eine Beschädigung des Frequenzumrichters durch einen Isolationsfehler der Motorwicklung zu verhindern. Bei der Isolationsprüfung müssen die Motoranschlusskabel vom Frequenzumrichter getrennt werden. Es wird ein 500-V-Tramegger empfohlen, um sicherzustellen, dass der gemessene Isolationswiderstand mindestens 5 MΩ beträgt.

II. Thermischer Motorschutz

Sollte der ausgewählte Motor nicht zur Nennleistung des Frequenzumrichters passen – insbesondere wenn die Nennleistung des Frequenzumrichters größer ist als die des Motors –, passen Sie bitte die Parameterwerte für den Motorschutz im Frequenzumrichter an oder setzen Sie ein Thermorelais ein, um den Motor zu schützen.

III. Betrieb bei Netzfrequenz

Dieser Frequenzumrichter kann eine Ausgangsfrequenz von 0 bis 600 Hz liefern. Wenn Sie ihn mit einer Frequenz über 50 Hz betreiben möchten, berücksichtigen Sie bitte die Toleranzen der mechanischen Vorrichtung.

IV. Hinweise zu Motorwärmeentwicklung und Geräuschentwicklung

Da die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters eine PWM-Welle mit bestimmten Oberschwingungen ist, nehmen Temperaturanstieg, Geräuschentwicklung und Vibrationen des Motors im Vergleich zum Netzfrequenzbetrieb mehr oder weniger zu.

V. Kapazitive Lastbedingungen auf der Ausgangsseite mit druckempfindlichen Geräten oder Maßnahmen zur Verbesserung Leistungsfaktor

Der Ausgang des Frequenzumrichters ist eine PWM-Welle. Wenn auf der Ausgangsseite Kondensatoren oder Piezowiderstände zum Blitzschutz mit Leistungsfaktorkorrektur installiert sind, kann dies leicht zu kurzzeitigen Überströmen am Frequenzumrichter führen und diesen sogar beschädigen. Bitte verwenden Sie diese nicht.

VI. Schütze und andere Schaltelemente, die an den Ein- und Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters Umrichters

Wenn Sie ein Schütz zwischen der Stromversorgung und dem Eingangsklemmenblock des Frequenzumrichters installieren, versuchen Sie bitte nicht, den Start-Stopp-Betrieb des Frequenzumrichters über dieses Schütz zu steuern. Falls dies unvermeidbar ist, stellen Sie bitte sicher, dass der Zeitabstand zwischen den Schaltvorgängen mindestens eine Stunde beträgt. Häufige Lade- und Entladevorgänge verkürzen leicht die Lebensdauer des Kondensators im Inneren des Frequenzumrichters. Wenn Schütze und andere Schaltelemente zwischen Ausgangsklemme und Motor installiert sind, müssen Sie sicherstellen, dass der Ein- und Ausschaltvorgang erfolgt, wenn der Frequenzumrichter keinen Ausgang hat; andernfalls kann es leicht zu Schäden an den Bauteilen im Inneren des Frequenzumrichters kommen.

VII. Einsatz außerhalb der Nennspannungswerte

Frequenzumrichter sind nicht für den Einsatz außerhalb des in diesem Handbuch angegebenen zulässigen Betriebsspannungsbereichs geeignet, da dies zu Schäden an den Komponenten im Inneren der Frequenzumrichter führen kann. Falls erforderlich, führen Sie bitte eine Spannungsumwandlung mit entsprechenden Spannungserhöhungs- oder -senkgeräten durch.

VIII. Umstellung von dreiphasigem auf einphasigen Eingang

Bei Typen ohne Kennzeichnung für einphasigen Eingang ist die Verwendung eines einphasigen Eingangs nicht zulässig, da dies zu Schäden am Frequenzumrichter führen kann.

IX. Blitzimpulsschutz

Diese Serie von Frequenzumrichtern ist mit einer Überstromschutzvorrichtung gegen Blitzeinschläge ausgestattet und verfügt über eine Selbstschutzfunktion gegen induktive Blitzschläge. In Gebieten mit häufigen Gewittern sollten Kunden Schutzvorrichtungen vor dem Frequenzumrichter installieren.

X. Einsatz in Höhenlagen und Leistungsreduzierung

In Gebieten mit einer Höhe von über 1000 m führt die verdünnte Luft zu einer schlechten Wärmeableitung Wärmeableitung des Frequenzumrichters, weshalb eine Leistungsreduzierung erforderlich ist. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an unser Unternehmen, um technische Beratung zu erhalten.

XI. Einige spezielle Anwendungsfälle

Sollten Kunden über die in diesem Handbuch vorgeschlagenen Schaltpläne hinausgehende Anschlussmöglichkeiten benötigen, wie z. B. für den Gleichstromsammelschienenstromkreis, wenden Sie sich bitte an unser Unternehmen.

XII. Hinweise zur Entsorgung von Frequenzumrichtern

Bei der Verbrennung von Elektrolytkondensatoren des Hauptstromkreises und von Elektrolytkondensatoren auf der Leiterplatte kann es zu einer Explosion kommen. Außerdem entstehen bei der Verbrennung von Kunststoffkomponenten giftige Gase. Bitte entsorgen Sie diese als Industrieabfall.

XIII. Informationen zum adaptiven Motor

1. Der serienmäßige adaptive Motor ist ein vierpoliger Asynchron-Induktionsmotor mit Käfigläufer. Handelt es sich nicht um den oben genannten Motortyp, wählen Sie den Frequenzumrichter bitte entsprechend dem Nennstrom des Motors aus. Wenn Sie einen Permanentmagnet-Synchronmotor antreiben möchten, wenden Sie sich bitte an unser Unternehmen;

2. Der Lüfter eines Motors ohne Frequenzumrichter und die Rotorspindel sind koaxial miteinander verbunden. Beim Stillstand des Motors nimmt gleichzeitig auch die Kühlwirkung des Lüfters ab.

Daher sollten Sie bei Überhitzung des Motors einen leistungsstarken Abluftventilator installieren oder auf einen einen Motor mit variabler Drehzahl;

3. Frequenzumrichter verfügen über integrierte adaptive Standardparameter für Motoren. Es ist erforderlich, eine Motorparametererkennung durchzuführen oder die Standardwerte an die tatsächlichen Werte anzupassen, da andernfalls die Betriebsleistung und die Schutzwerte beeinträchtigt werden;

4. Da ein Kurzschluss im Kabel oder im Motor einen Alarm des Frequenzumrichters auslöst und sogar eine Explosion auslösen. Führen Sie daher bitte zunächst eine Isolations-Kurzschlussprüfung des ursprünglich installierten Motors und der Kabel durch. Diese Prüfung ist auch im Rahmen der routinemäßigen Wartung erforderlich.

Achtung: Schalten Sie vor der Prüfung zunächst den Frequenzumrichter und alle zu prüfenden Teile ab.

Kapitel 2 Kurze Produktvorstellung

2.1 Hinweise zur Wareneingangskontrolle und Lagerung

Vor dem Verlassen des Werks wurden alle diese Produkte strengen Qualitätsprüfungen unterzogen und Maßnahmen zur Kollisionsvermeidung, Erdbebensicherung und anderen Verpackungsmaßnahmen unterzogen. Dennoch können Transport, Handhabung oder starke Stöße zu Schäden an den Produkten führen. Führen Sie daher nach dem Auspacken bitte umgehend folgende Prüfpunkte durch:

● Prüfung vor dem Auspacken

Überprüfen Sie, ob während des Transports Beschädigungen entstanden sind.

● Prüfung nach dem Auspacken

Prüfen Sie, ob während des Transports Schäden entstanden sind; ob die Spezifikationen und Modelle auf dem Typenschild Ihren Anforderungen entsprechen und ob die Bedienungsanleitung sowie weiteres Zubehör vollständig vorhanden sind. Sollten Sie Beschädigungen oder Unstimmigkeiten feststellen, wenden Sie sich bitte unverzüglich an den Lieferanten, um eine Lösung zu finden.

● Lagerung

Vor der Installation muss dieses Produkt in den Verpackungskarton zurückgelegt werden. Falls die Maschine vorübergehend nicht genutzt wird, beachten Sie bitte bei der Lagerung die folgenden Punkte, damit die Garantiebedingungen erfüllt bleiben und die zukünftige Wartung durch unser Unternehmen gewährleistet ist:

1. Lagern Sie das Gerät in einer trockenen Umgebung, die frei von Staub und Schmutz ist.
2. Die Temperatur der Lagerumgebung muss zwischen -20 °C und +65 °C geregelt werden.
3. Die relative Luftfeuchtigkeit der Lagerumgebung muss im Bereich von 0 % bis 95 % liegen, wobei keine Kondensation auftreten darf.
4. Vermeiden Sie die Lagerung in Umgebungen mit korrosiven Gasen und Flüssigkeiten.
5. Es empfiehlt sich, das Produkt ordnungsgemäß zu verpacken und auf einem Regal oder einer Ablage abzustellen.

● Transport

Während des Transports sind folgende Bedingungen einzuhalten:

1. Die Temperatur muss zwischen -25 °C und +70 °C liegen.
2. Die relative Luftfeuchtigkeit muss zwischen 5 % und 95 % liegen.
3. Der Luftdruck muss zwischen 70 kPa und 106 kPa liegen.

2.2 Typenschild und technische Daten des Frequenzumrichters:

● Typenschild des Frequenzumrichters:

MODELL: XXX-3R7G/5R5P- 4 EINGANG: _____ Technische Daten und Modell

3-phasig 380 V 50/60 Hz _____ Eingang

AUSGANG: 3-phasig 0–380 V 0–600 Hz _____ Ausgang

LEISTUNG: 3,7/5,5 kW 8,5/13 A _____ Leistung

S / N:  _____ Barcode

0 1 B 3 4 1 3 A 1 1 5 2 5 1 0 0 1 _____ Seriennummer

● Technische Daten und Modelle:

XXX – 3R7G/5R5P – 4 – XX

Technologieversion

Eingangsspannungsklassen:
2: 220 V, 4: 380 V
6: 660 V

Technische Daten und Modelle:
Schwerlast 3,7 kW
Leichtlast 5,5 kW

Seriennummer

● Produktionscode:

0 6 1 0 8 8 8 8

Produktionsseriennummer

Produktionswoche

Produktionsjahr

2.3 Technische Daten und Modelle der Frequenzumrichter

Nennleistung (kW)	Nenn- Eingangsstrom (A)	Nennausgangsstrom (A)	Adaptiver Motor (kW)
3PH 220V ±15% 47Hz ~ 63Hz			
0.55	3.8	3.2	0.55
0.75	4.9	4.1	0.75
1.5	8.4	7.0	1.5
2.2	11.5	10.0	2.2
3.7	18	15	3.7
5.5	24	23	5.5
7.5	37	31	7.5
11	52	45	11
15	68	58	15
18	84	71	18
22	94	85	22
30	120	115	30
37	160	145	37
45	198	180	45
55	237	215	55
75	317	283	75

Nennleistung (kW)	Nenn- Eingangsstrom (A)	Nennausgangsstrom (A)	Adaptiver Motor (kW)
Eingangsspannung 3-phasig 380 V ± 15 % 47 Hz bis 63 Hz			
0,75/1,5	3,4/5,0	2,5/3,7	0,75/1,5
1,5/2,2	5,0/5,8	3,7/5,0	1,5/2,2
2,2/3,7	5,8/10,5	5,0/8,5	2,2/3,7
3,7/5,5	10,5/14,6	8,5/13	3,7/5,5
5,5/7,5	14,6/20,5	13/18	5,5/7,5
7,5/11	20,5/26	18/24	7,5/11
11/15	26/35	24/30	11/15
15/18,5	35/38,5	30/37	15/18,5
18,5/22	38,5/46,5	37/46	18,5/22
22/30	46,5/62	46/58	22/30
30/37	62/76	58/75	30/37
37/45	76/92	75/90	37/45
45/55	92/113	90/110	45/55
55/75	113/157	110/150	55/75
75/93	157/180	150/170	75/93
93/110	180/214	170/210	93/110
110/132	214/256	210/250	110/132
132/160	256/307	250/300	132/160
160/200	307/385	300/380	160/200
200/220	385/430	380/430	200/220
220/250	430/468	430/465	220/250
250/280	468/525	465/520	250/280
280/315	525/590	520/585	280/315
315/350	590/665	585/650	315/350
350/400	665/785	650/754	350/400
400/500	785/965	754/930	400/500
500/630	965/1210	930/1180	500/630
630/710	1210/1465	1180/1430	630/710

2.4 Technische Merkmale

	Technische Merkmale	Beschreibung
Eingang	Eingangsspannungsbereich	1AC 220 V ± 15 %, 3AC 220 V ± 15 %, 3AC 380 V ± 15 %, 3AC 660 V ± 10 %
	Eingangsfrequenzbereich	47 ~ 63 Hz
	Leistungsfaktor	≥ 95 %
Regelverhalten	Regelungsmodus	V/F-Regelung, PG-unabhängige Vektorregelung (SVC), PG-gesteuerte Vektorregelung (FVC)
	V/F-Regelung	Linienförmig, Mehrpunkt, quadratische V/F-Kurve, V/F-Trennung
	Betriebsbefehlsmodus	Tastatursteuerung, Klemmenansteuerung, serielle Kommunikationssteuerung
	Frequenzreferenzquelle	Digital, analog, Impulsfrequenz, serielle Kommunikation, mehrstufige Drehzahlregelung, einfache SPS und PID. Die Kombination aus mehreren Betriebsarten und die verschiedenen Modi sind umschaltbar.
	Überlastfähigkeit	Typ G: 150 % Nennstrom für 60 s, 180 % Nennstrom für 3 s; Typ P: 120 % Nennstrom für 60 s, 150 % Nennstrom für 3 s
	Anlaufdrehmoment	Typ G: 0,5 Hz/150 % (SVC), 0 Hz/180 % (FVC) Typ P: 0,5 Hz/100 %
	Drehzahlregelbereich	1:100 (SVC)
	Drehzahlregelgenauigkeit	$\pm 0,5$ % (SVC)
	Trägerfrequenz	0,5 bis 16,0 kHz; automatische Anpassung der Trägerfrequenz an die Lastcharakteristik
	Frequenzaufösung	Digitale Einstellung: 0,01 Hz. Analoge Einstellung: maximale Frequenz $\times 0,025$ %
	Drehmomentverstärkung	Automatische Drehmomentverstärkung; manuelle Drehmomentverstärkung 0,1–30 %
	Beschleunigungs- und Verzögerungsmodus	Linear oder S-Kurve, 4 Arten von Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten im Bereich von 0,0 bis 6500,0 s
	Gleichstrombremse	Unterstützt das Starten und Stoppen mit Gleichstrombremse;
	Taktbetrieb	Jog-Frequenzbereich: 0,0 Hz bis 50,00 Hz; Jog-Beschleunigungs-/Verzögerungszeit: 0 bis 6500,0 s
	Einfacher SPS- und Mehr-Schritt-Drehzahlsteuerung	Integrierte SPS oder Steuerterminal, 16 Geschwindigkeitsstufen einstellbar
	Integrierte PID-Regelung	Integrierte PID-Regelung zur einfachen Realisierung der Regelung der Prozessparameter (wie Druck, Temperatur, Durchfluss usw.)
	Automatische Spannungsregelung (AVR)	Hält automatisch eine konstante Ausgangsspannung aufrecht, wenn sich die Netzspannung ändert
	Gemeinsamer Gleichstrom-Bus	Gemeinsamer Gleichstrom-Bus: Mehrere Wechselrichter können einen gemeinsamen Gleichstrom-Bus nutzen
	Traversiersteuerung	Traversiersteuerungsfunktion: Mehrere Dreieckimpuls-Frequenzsteuerungen
	Steuerung mit fester Länge	Längensteuerung nach Vorgabe
	Zeitsteuerung	Einstellbarer Zeitbereich: 0–6500 min
Anschlüsse	Eingangsanschlüsse	6 programmierbare digitale Eingänge, erweiterbar auf 4 digitale Eingänge, von denen einer Hochgeschwindigkeits-Impulseingang unterstützt; 1 analoger Spannungseingang 0–10 VDC; 2 Spannungseingänge 0–10 VDC oder Stromeingänge 0–20 mA
	Ausgangsklemmen	1 Open-Collector-Ausgang, erweiterbar auf 1 Hochgeschwindigkeits-Impulsausgang; 2 Relaisausgänge; 2 Analogausgänge: Spannungsausgang 0–10 VDC oder Stromausgang 0–20 mA
Mensch-Maschine-Schnittstelle	LED-Anzeige	Kann die eingestellte Frequenz, die Ausgangsfrequenz, die Ausgangsspannung, den Ausgangsstrom usw. anzeigen.
Umgebungsbedingungen & Schutzklasse	Schutzklasse	IP20
	Luftfeuchtigkeit und Temperatur	90 % r. F. oder weniger (nicht kondensierend) -10 °C bis 40 °C. Bei einer Umgebungstemperatur über 40 °C erfolgt eine Leistungsreduzierung des Wechselrichters
	Vibration	Unter 20 Hz: 9,8 m/s (1 G), über 20 Hz: 5,88 m/s (0,6 G)
	Lagerbedingungen	≤ 1.000 m, in Innenräumen (keine korrosiven Gase und Flüssigkeiten)
	Lagertemperatur	-20 °C bis 60 °C
	Kühlmodus	Zwangsbelüftung

2.5 Schematische Darstellung aller Komponenten eines Frequenzumrichters

Die folgende Abbildung zeigt alle Komponenten und Bezeichnungen eines Frequenzumrichters mit Kunststoffgehäuse unter 15 kW

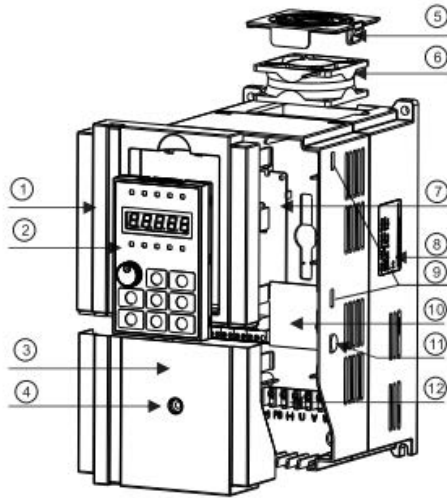


Abbildung 2-2 Schematische Darstellung des Produktaufbaus

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	Vordeckel	Dient zur Montage der Display-Tastatur und zum Schutz der Komponenten
②	Tastatur	Dient zur Änderung und Überprüfung der Wechselrichterparameter, Bedienung und für weitere Funktionen
③	Heckabdeckung	
④	Befestigungsschraube der Heckabdeckung	Dient zur Befestigung der Heckhaube; diese Schraube muss beim Ausbau zuerst gelöst werden
⑥	Schnappverbindung des Lüfters	Dient zur Befestigung des Lüfters und erleichtert die Demontage
⑦	Lüfter	Interne Wärmeableitung des Wechselrichters
⑧	Steuerplatine	CPU-Platine des Wechselrichters
⑨	Typenschild	
⑩	Schnappverbindung der Vorabdeckung	Dient zur Befestigung der Frontabdeckung, insgesamt vier Stück auf der linken und rechten Seite
⑪	Vorabdeckung	
⑫	Erweiterungskarte	Eingebaute multifunktionale Erweiterungskarte
	Schnappverbindung der Heckhaube	Dient zur Befestigung der Heckhaube, je eine auf der linken und rechten Seite
	Hauptschleifenanschluss	

- 11 -

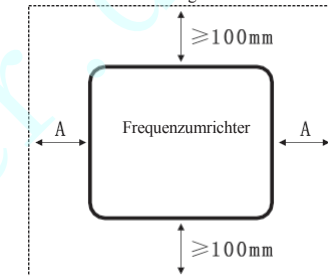
Kapitel 3: Installation

31 Installation

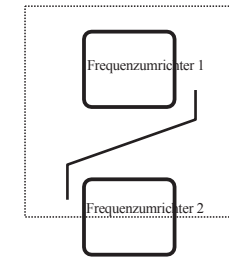
1. Installationsumgebung:

- 1) Umgebungstemperatur: Die Umgebungstemperatur hat einen großen Einfluss auf die Lebensdauer des Frequenzumrichters; die Betriebstemperatur des Frequenzumrichters darf den zulässigen Temperaturbereich (-10 °C bis 40 °C) nicht überschreiten.
- 2) Der Frequenzumrichter muss auf einer feuerhemmenden Unterlage installiert werden, und es ist ausreichend Platz um ihn herum für die Wärmeableitung erforderlich. Während des Betriebs erzeugt der Frequenzumrichter viel Wärme. Befestigen Sie ihn senkrecht mit Schrauben an der Halterung.
- 3) Bitte installieren Sie ihn an einem Ort, der nicht starken Vibrationen ausgesetzt ist. Die Vibrationen dürfen 0,6 G nicht überschreiten. Achten Sie insbesondere darauf, ihn von Stanzmaschinen und anderen Geräten fernzuhalten.
- 4) Vermeiden Sie die Installation an Orten mit direkter Sonneneinstrahlung, feuchter Umgebung und Wassertropfen.
- 5) Vermeiden Sie die Installation an Orten, an denen korrosive, brennbare oder explosive Gase vorhanden sind.
- 6) Vermeiden Sie die Installation an Orten, an denen Ölverschmutzungen, Schmutz und Metallstaub vorhanden sind.

2. Hinweise zum Aufstellungsort:



Erläuterung: Bei einer Leistung des Frequenzumrichters ≤ 22 kW Das bedeutet, dass es zulässig ist, die Größe A außer Acht zu lassen. Bei einer Leistung > 22 kW muss A größer als 50 mm sein.



Erläuterung: Wenn der Frequenzumrichter oben und unten installiert wird, bringen Sie bitte eine Wärmeisolier-Leitplatte wie in der Abbildung gezeigt an.

Abbildung 3-1 Installationsschema des Frequenzumrichters

Der Schwerpunkt bei der mechanischen Installation liegt auf der Wärmeableitung. Beachten Sie daher bitte die folgenden Punkte:

- 1) Bitte montieren Sie den Frequenzumrichter senkrecht, um die Wärmeableitung nach oben zu erleichtern. Er darf jedoch nicht umgedreht werden. Befinden sich mehrere Frequenzumrichter im Schaltschrank, ist es vorteilhaft, wenn diese nebeneinander montiert werden. Wenn sie übereinander und untereinander montiert werden müssen, beachten Sie bitte die schematische Darstellung in Abbildung 3-1 zur Montage der Wärmeisolierungs-Führungsplatte.
- 2) Die Einbaumaße entnehmen Sie bitte Abbildung 3-1. Stellen Sie den erforderlichen Wärmeableitungsraum für den Frequenzumrichter sicher. Berücksichtigen Sie bei der Anordnung jedoch die Wärmeableitungsbedingungen der anderen Komponenten im Schaltschrank.
- 3) Die Befestigungsunterlagen müssen aus feuerhemmenden Materialien bestehen.
- 4) Für Anwendungsfälle mit Metallstaub empfehlen wir die Installation eines Kühlkörpers außerhalb des Schaltschranks. Der Innenraum des hermetisch abgeschlossenen Schaltschranks muss groß genug sein.

32 Elektrische Installation

1. Liste der technischen Daten der Geräte des Hauptstromkreises und der elektrischen Daten:

Spannung (V)	Wechselstrom- Antriebsleistung (kW)	Anpassungs- fähiger Motor (kW)	Eingangsseite des Umrichters (RST)		Empfohlener Leitungsquerschnitt			
			Modell des Luftschalters	Schützmodell	Stromleitung (Eingangsleitung /Ausgangsleitung)	Gleichstromdr- ossel	Bremsschaltun- g	Steuersignalleitung (externe Anschlussleitung)
220	0.55	0.55	DZ20-100(16A)	CJ20-16	1.5	4	1.5	
	0.75	0.75			2.5		2.5	
	1.5	1.5						
	2.2	2.2	DZ20-100(32A)	CJ20-40	4	6	4	
380	3.7	3.7	DZ20-100(16A)	CJ20-16	1.5	4	1.5	0.5 ↓ 0.75
	0.75	0.75			2.5		2.5	
	1.5	1.5						
	2.2	2.2						
	3.7	3.7	DZ20-100(32A)	CJ20-40	4	6	4	
	5.5	5.5			6		4	
	7.5	7.5			8		4	
	11	11	DZ20-100(50A)	CJ20-40	10	16	6	
	15	15			16		6	
	18.5	18.5	DZ20-100(63A)	CJ20-63				
	22	22	DZ20-100(80A)					
	30	30	DZ20-100(100A)	CJ20-100	25	25	8	
	37	37			35		10	
	45	45	DZ20-200(200A)	CJ20-160	50	50*2(70)	16	
	55	55			70		25	
	75	75	DZ20-400(250A)	CJ20-250	50*2(95)	70*2(150)	16	
	93	93					25	
	110	110	DZ20-400(400A)	CJ20-400		70*2(150)	16	
	132	132					25	
	160	160	DZ20-630(500A)	CJ40-500		95*2(185)	25	
	187	187					25	
	200	200	DZ20-630(600A)	CJ40-630		120*2(240)	25	
	220	220					25	
	250	250	DZ20-630(630A)					
	280	280	DZ20-1250(700A)	CJ40-800				
	315	315	DZ20-1250(1000A)					
	400	400	DZ20-1250(1250A)	CJ40-1000				

2. Schaltplan für Peripheriegeräte:

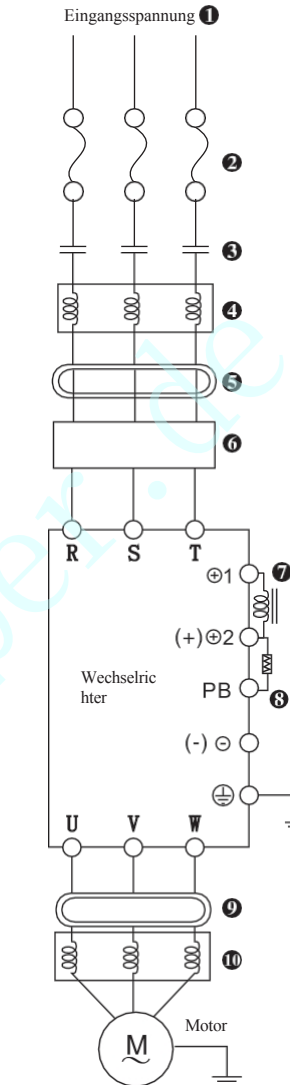


Abbildung 3-2
Anschlussplan für Peripheriegeräte

1 Eingangsspannung: Spannungsclassen: 220 V, 380 V.

2 Sicherungsschutz oder Fehlerstromschutzschalter: Bitte wählen Sie einen Sicherungsschutz, der den Nennspannungs- und Nennstromklassen entspricht. Da er die Ein-/Aus-Steuerung des Frequenzumrichters übernimmt, hat er die Funktion, den Umrichter zu schützen. Bitte verwenden Sie ihn nicht als Start-/Stopp-Schalter zur des Antriebs.

3 Elektromagnetisches Schütz:
Bitte verwenden Sie das elektromagnetische Schütz nicht als Hauptschalter des Umrichters, da dies dessen Lebensdauer verkürzt.

4 Wechselstromdrossel am Eingang:
Er kann Oberschwingungen im Stromnetz dämpfen oder bei Spannungsunsymmetrien. Wenn die Schwankungen der Hauptstromversorgung 3 % überschreiten (und die Leistung 500 kVA übersteigt) und die Versorgungsspannung stark schwankt, kann dadurch der Leistungsfaktor verbessert werden.

5 Funkentstörfilter:
In der Nähe befindliche Geräte, wie z. B. Funkempfänger, können elektromagnetische Störsignale erzeugen. Ein magnetischer Entstörer trägt dazu bei, Funkstörungen zu reduzieren.

6 EMI-Filter:
Reduziert die durch den Frequenzumrichter erzeugten leitungsgebundenen Störungen in der Stromleitung.

7 Gleichstromdrossel
Wechselstromantriebe ≥ 30 kW verfügen über Anschlüsse für Gleichstromdrosseln (1, 2).

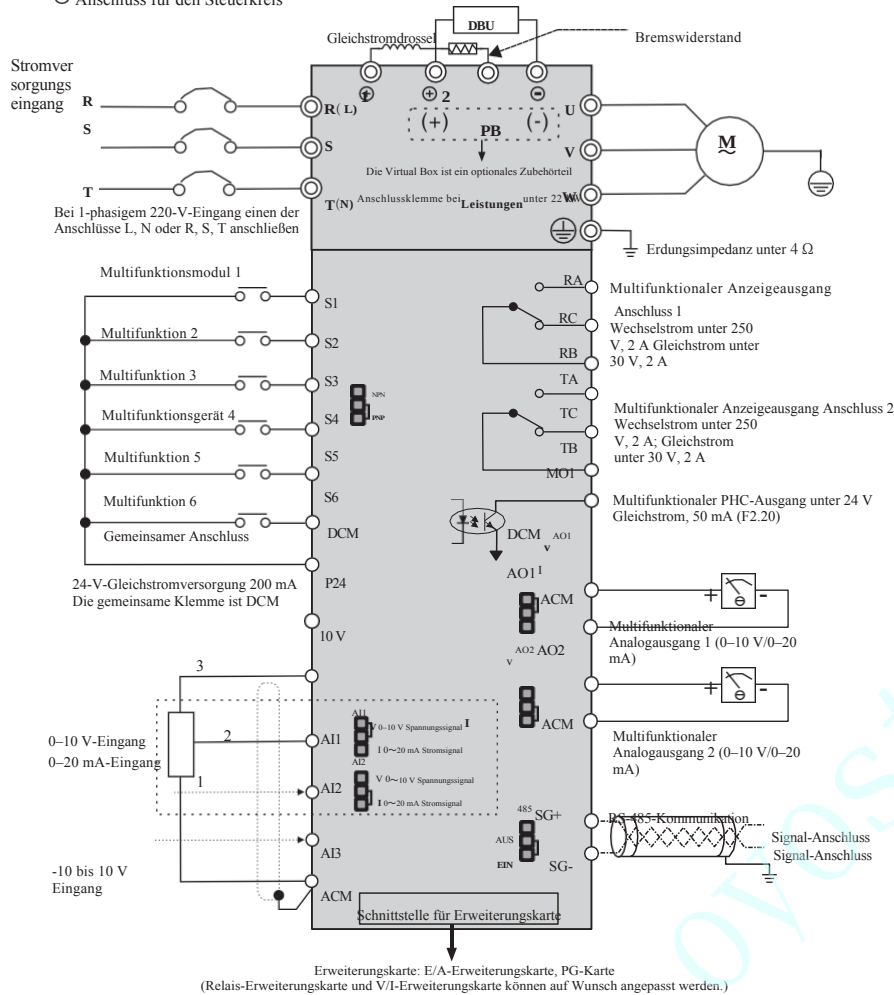
8 Bremsenheit/Energierückführung, Bremswiderstand
Wenn eine Last mit hoher Trägheit schnell zum Stillstand gebracht werden muss, müssen eine Bremsenheit und ein Bremswiderstand in den Frequenzumrichter eingebaut werden. Frequenzumrichter ≤ 22 kW müssen über eine integrierte Bremsenheit verfügen. Schließen Sie den Bremswiderstand an die Klemmen (+) und PB an. Bei Frequenzumrichtern > 22 kW muss zusätzlich eine Bremsenheit eingebaut werden, die das Bremsen mit geeigneten Bremswiderstands. Sie können auch die Energierückführungseinheit FOLINN PUF100 installieren, um die Bremsenheit und den Bremswiderstand zu ersetzen und die zurückgewonnene Energie ins Stromnetz einzuspeisen.

9 Rauschfilter für den Ausgangsanschluss:
Wenn der Frequenzumrichter Störungen bei anderen elektrischen Geräten verursacht, können Sie einen Ferritkern in das Ausgangskabel einbauen, um dieses Problem zu beheben. Im Allgemeinen erzielt eine Wicklung mit drei Windungen die beste Wirkung. Wenn es die Gegebenheiten zulassen, ist der Einbau eines Entstörfilters empfehlenswert.

10 Wechselstromdrossel am Ausgang:
Eine gleichmäßige Wellenform kann dazu beitragen, die durch die Schaltwellenform des Frequenzumrichters verursacht werden. Wenn die Verbindungsleitung zwischen Frequenzumrichter und dem Motor länger als 10 m ist, können dadurch auch Oberschwingungen gedämpft werden.

Grundlegender Schaltplan

- ⊙ Hauptstromkreis-Anschluss
○ Anschluss für den Steuerkreis



Hinweise: Die Standard-Frequenzumrichter ≤ 22 kW verfügen über eine integrierte Bremsseinheit, einen Bremswiderstand (+) und eine PB-Klemme; die Klemmen (+) und (-) sind die Plus- bzw. Minus-Klemmen des Gleichstrombusses des Umrichters.

Reservierte Anschlüsse für Gleichstromdrosseln bei ≥ 30 kW, die Klemmen ⊕1, ⊕2, ⊕2 und ⊖ dienen zum Anschluss einer Energierückführungseinheit oder einer Bremsseinheit.

Wenn eine Bremsseinheit in Hochleistungs-Frequenzumrichtern verwendet wird, müssen Sie den Pluspol der Bremsseinheit an die Ausgangsklemme ⊕2 der Gleichstromdrossel anschließen. Wenn sie an die Klemme ⊕1 angeschlossen wird, wird die Bremsseinheit beschädigt.

4. Deklaration der Jumper-Funktionen der Hauptplatine:

AI1: Analogeingang 1 – Umwandlung von Spannungs-/Stromsignalen
AI2: Analogeingang 2 – Umwandlung von Spannungs-/Stromsignalen V: 0–10 VDC-Spannungssignaleingang

I: Analoger Stromsignaleingang 0–20 mA

AO1: Analogausgang 1 – Umwandlung von Spannungs- in Stromsignale
AO2: Analogausgang 2 – Umwandlung von Spannungs- in Stromsignale
V: 0–10 VDC Spannungssignalausgang

I: Analoger Stromausgang 4–20 mA

5. Hauptstromkreisanschlüsse und -verbindung

⚠ Gefahr

★ Vergewissern Sie sich, dass der Netzschalter ausgeschaltet ist, bevor Sie mit der Verkabelung beginnen, da sonst die Gefahr eines Stromschlags besteht!

★ Die Verkabelung darf nur von fachlich geschultem Personal durchgeführt werden, da es sonst zu Geräteschäden und Verletzungen kommen kann!

★ Eine zuverlässige Erdung ist erforderlich, da es sonst zu einem Stromschlag oder einem Feueralarm kommen kann!

⚠ Gefahr

★ Stellen Sie sicher, dass die Eingangsspannung den Nennwerten des Frequenzumrichters entspricht, da es sonst zu Schäden am Frequenzumrichter kommen kann!

★ Stellen Sie sicher, dass der Motor mit dem Frequenzumrichter kompatibel ist, da es sonst zu Schäden am Motor oder zur Auslösung der Schutzfunktionen des Frequenzumrichters kommen kann!

Die Stromversorgung darf nicht an die Klemmen U, V und W angeschlossen werden, da dies sonst Schäden am Frequenzumrichter verursachen!

★ Der Bremswiderstand darf nicht direkt an die Gleichstrom-Sammelschienen ⊕2 angeschlossen werden, da dies zu Schäden am Frequenzumrichter führen kann!

⊖

1) Beschreibung der Hauptstromkreisanschlüsse:

Anschlussklemme für den Hauptstromkreis ≤ 22 kW

Klemmenbezeichnung	Name	Funktionsbeschreibung
R, S, T(L, N)	Stromeingang des Hauptstromkreises Klemme	Anschluss der dreiphasigen (einphasigen) Stromversorgung
U, V, W	Ausgangsklemme des Frequenzumrichters	Anschluss eines Drehstrommotors
(+), PB	Bremsanschluss	Externen Bremswiderstand anschließen
(+), (-)	Gleichstrom-Sammelschienenanschluss	Bei zwei oder mehr Wechselrichtern wird ein gemeinsamer Gleichstrom-Sammelschienenansatz verwendet
⊕	Erdungsklemme	Sicherheitserdung
Klemmenbezeichnung	Bezeichnung	Funktionsbeschreibung
R, S, T(L, N)	Stromeingang des Hauptstromkreises Klemme	Anschluss der dreiphasigen (einphasigen) Stromversorgung
U, V, W	Ausgangsklemme des Frequenzumrichters	Anschluss eines Drehstrommotors
⊖	Gleichstrom-Sammelschienenanschluss	Zum Anschluss der Bremsseinheit und der Energierückführung verwenden; bei zwei oder mehr Frequenzumrichtern wird ein gemeinsamer Gleichstrom-Sammelschienenansatz verwendet
⊕1 ⊕2	Anschluss für externen Drossel	Anschluss einer externen Gleichstromdrossel
⊕	Erdungsklemme	Sicherheitserdung des Umrichters

2) Hinweise zur Verkabelung:

A. Eingangsspannung L, N oder R, S und T:

Für den Anschluss der Eingangsseite des Wechselrichters gelten keine Anforderungen an die Phasenfolge.

B. DC-Bus @2, 0-Klemmen:

Bei einem Stromausfall liegt an den Klemmen @2 und 0 des Gleichstrombusses noch Restspannung an. Berühren Sie diese Klemmen erst, nachdem die interne „Lade“-Anzeige erloschen ist und Sie sich vergewissert haben, dass die Spannung unter 36 V liegt, da sonst die Gefahr eines Stromschlags besteht.

Wenn Sie für einen Frequenzumrichter ≥ 30 kW eine externe Bremsseinheit wählen, dürfen die Polaritäten von @2 und 0 darf nicht vertauscht werden, da dies zu Schäden am Frequenzumrichter oder sogar zu einer Brandgefahr führen kann.

Die Leitungslänge der Bremsseinheit darf 10 m nicht überschreiten; parallel dürfen nur verdrehte Paare oder eng verlegte Doppelleitungen verlegt werden.

Der Bremswiderstand darf nicht direkt an die Gleichstromschiene angeschlossen werden, da dies zu Schäden am Frequenzumrichter oder sogar zu einer Brandgefahr führen kann.

C. Anschlussklemme (+) des Bremswiderstands und PB:

Frequenzumrichter ≤ 22 kW mit integrierter Bremsseinheit.

Der empfohlene Wert für die Auswahl des Bremswiderstandsmodells und die Verkabelungslänge sollte weniger als 5 m betragen, da es sonst zu Schäden am Frequenzumrichter kommen kann.

D. Ausgangsseite des Frequenzumrichters U, V und W:

Die Ausgangsseite des Frequenzumrichters darf nicht an einen Kondensator oder einen Überspannungsschutz angeschlossen werden, da dies zu häufigen Auslösungen der Schutzvorrichtungen des Frequenzumrichters oder sogar zu Schäden führen kann.

Ist das Motorkabel zu lang, kann es aufgrund der verteilten Kapazität leicht zu elektrischer Resonanz kommen, was einen dielektrischen Durchschlag des Motors zur Folge haben kann. Der dadurch entstehende hohe Ableitstrom löst die Überstromschutzschaltung des Frequenzumrichters aus. Bei einer Kabellänge von mehr als 100 m muss eine Wechselstrom-Ausgangsdrossel installiert werden.

E. Erdungsklemme:

Die Klemmen müssen über eine zuverlässige Erdungsverbindung verfügen, und der Widerstandswert des Erdungskabels muss unter 4Ω liegen, da es sonst zu Funktionsstörungen des Geräts oder sogar zu Schäden kommen kann.

Erdungsklemme  und der Neutralleiter (N) der Stromversorgung dürfen nicht gemeinsam genutzt werden.

6. Anschlüsse und Verkabelung des Steuerkreises

1) Schematische Darstellung der Anschlussklemmen der Steuerschaltung (Abbildung 3-4)

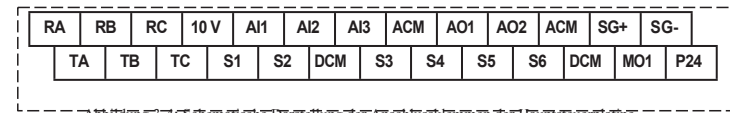


Abbildung 3-4: Schematische Darstellung der Anschlussklemmen der Hauptsteuerplatine

2) Beschreibung der Anschlüsse des Steuerkreises:

Klemme Kennzeichnung	Beschreibung der Klemmenfunktion	
S1-DCM	Multifunktionaler Eingang 1	Funktions-Einstellung: F05.00 bis F05.05
S2-DCM	Multifunktionaler Eingang 2	
S3-DCM	Multifunktionale Eingangsbuchse 3	
S4-DCM	Multifunktionaler Eingangsanschluss 4	
S5-DCM	Multifunktionaler Eingang 5	
S6-DCM	Multifunktionale Eingangsbuchse 6	
P24-DCM	Hilfsstromversorgung 24 VDC, 200 mA	
10V-ACM	Eingang für Hilfsspannung 10 VDC, 20 mA	
AI1-ACM	Analoger Stromeingang 1: 0–10 V oder 0–20 mA	Funktions-Einstellung: F05.18 bis F05.32
AI2-ACM	Analoger Stromeingang 2: 0–10 V oder 0–20 mA	
AI3-ACM	Analoger Stromeingangsanschluss 3: -10 bis 10 V	
AO1-ACM	Analoger Stromausgang 1: Ausgang 0–10 V oder 0–20 mA	Funktions-Einstellung: F06.13 bis F06.20
AO2-ACM	Analoger Stromausgang 2: Ausgang 0–10 V oder 0–20 mA	
SG+ SG-	RS-485-Kommunikationsanschluss	F13.00 bis F13.06
RA-RB-RC	Multifunktionaler Anschlusspunkt-Ausgang, Werkseinstellung ist Fehlerausgang	Funktions-Einstellung: F06.02 bis F06.04
TA-TB-TC	Multifunktionaler Anschlusspunkt-Ausgang, Werkseinstellung ist „Ausgang im Betriebszustand“	
MO1-DCM	Multifunktionaler Kollektor-Ausgang im offenen Stromkreis	

3) Erläuterung zur Verdrahtung der Steuerkreisklemmen:

A. Analog-Eingangsklemme:

Da das schwache analoge Spannungssignal leicht durch externe Störungen beeinträchtigt wird, ist in der Regel ein abgeschirmtes Kabel erforderlich, und die Verkabelungslänge sollte so kurz wie möglich gehalten werden; eine Länge von maximal 20 m ist empfehlenswert, wie folgt:

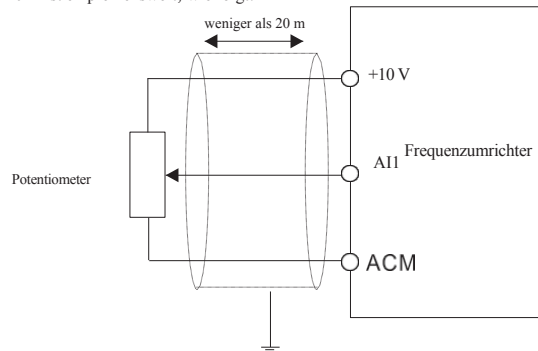


Abbildung 3-5 Schaltplan für die Verdrahtung der analogen Eingangsanschlüsse

In Fällen, in denen das analoge Signal starken Störungen ausgesetzt ist, sollte ein Filterkondensator oder ein Ferritkern auf der Seite der analogen Signalquelle installiert werden, wie in Abbildung 3-6 dargestellt:

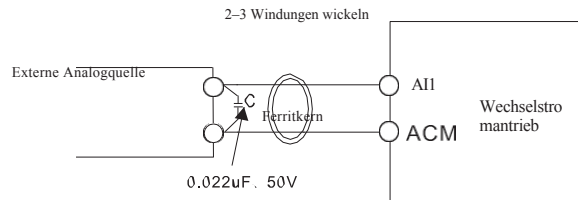


Abbildung 3-6 Analog-Eingangsanschluss mit Filterbauteilen

B. Digitaleingangsanschluss:

Der Frequenzumrichter empfängt ein Signal, sobald er den Zustand dieser Anschlüsse ermittelt hat. Daher müssen die externen Schütze als Anschlusspunkte mit hoher Zuverlässigkeit bei schwachen Signalen dienen. Wenn der an den digitalen Eingang des Frequenzumrichters angelegte Open-Collector-Ausgang ein 0N/OFF-Signal liefert, sollten Sie Fehlfunktionen aufgrund von Stromübersprechen in Betracht ziehen. Wir empfehlen, den Schutz-Steuerungsmodus zu verwenden.

C. Digitale Ausgangsklemme:

Wenn für die digitalen Ausgangsklemmen ein Relais erforderlich ist, muss auf beiden Seiten der Relaispule eine Absorberdiode installiert werden, da es sonst zu Schäden an der 24-V-Gleichstromversorgung kommen kann.

Achtung: Die Polarität der Absorberdiode muss korrekt gemäß der folgenden

. Andernfalls kann es bei aktivierten digitalen Ausgangsklemmen zu einer Beschädigung der 24-V-Gleichstromversorgung kommen.

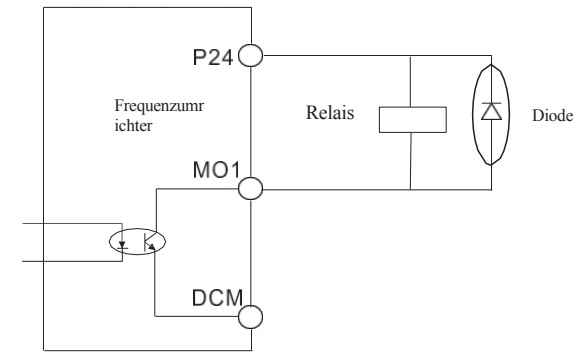


Abbildung 3-7 Schaltplan der digitalen Ausgangsklemme

7. Behebung von EMV-Problemen:

I. Auswirkungen von Überschwingungen

1. Höhere Überschwingungen in der Stromversorgung können zu Schäden am Umrichter führen. Daher empfehlen wir an Orten mit schlechter Netzqualität den Einbau einer Wechselstrom-Eingangsdrossel.

2. Da am Ausgang des Frequenzumrichters höhere Überschwingungen auftreten, kann der Einsatz eines Kondensators zur Verbesserung des Leistungsfaktors und eines Überspannungsschutzes auf der Ausgangsseite zu elektrischen - Stromstöße oder sogar Schäden an Geräten; daher dürfen am Ausgang keine Kondensatoren oder Überspannungsschutzgeräte installiert werden.

II. Elektromagnetische Störungen und deren Behebung

1. Elektromagnetische Störungen lassen sich in zwei Kategorien einteilen: Zum einen handelt es sich um Störungen durch elektromagnetische Störsignale von Peripheriegeräten am Frequenzumrichter, die zu Fehlfunktionen des Umrichters selbst führen können. Die Auswirkungen solcher Störungen sind jedoch in der Regel gering, da der Frequenzumrichter intern bereits gegen diese Störungen ausgelegt ist und über eine hohe

. Die andere Kategorie betrifft die Auswirkungen des Frequenzumrichters auf Peripheriegeräte.

Gängige Maßnahmen:

A. Der Frequenzumrichter und andere elektrische Geräte sollten ordnungsgemäß geerdet sein, wobei der Erdungswiderstand 4 Ω nicht überschreiten darf.

B. Es ist empfehlenswert, die Stromleitung des Frequenzumrichters nicht parallel zur Steuerleitung zu verlegen. Sofern es die Gegebenheiten zulassen, sollten die Stromleitungen vertikal verlegt werden.

C. In Fällen mit hohen Anforderungen an die Störfestigkeit sollte zwischen dem Frequenzumrichter und der Stromleitung des Motors ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden; außerdem ist eine zuverlässige Erdung der Abschirmung erforderlich.

D. Für die Anschlusskabel von angeschlossenen Geräten empfehlen wir die Verwendung von abgeschirmten Twisted-Pair-Steuerleitungen; zudem ist eine zuverlässige Erdung der Abschirmung erforderlich.

2. Maßnahmen gegen Störungen durch elektromagnetische Peripheriegeräte am

Wechselstromantrieb: Elektromagnetische Einflüsse auf den Umrichter resultieren in der Regel aus der Installation zahlreicher Relais, Schütze oder elektromagnetischer Schütze in der Nähe des Wechselstromantriebs. Wenn der Wechselstromantrieb aufgrund der Störung Fehlfunktionen aufweist, versuchen Sie bitte, das Problem mit den folgenden Methoden zu beheben:

- A. Installieren Sie einen Überspannungsschutz an den Geräten, die Störungen verursachen.
- B. Installieren Sie einen Filter am Signaleingang des Frequenzumrichters.
- C. Die Zuleitung der Steuersignalleitung und der Erkennungsschaltung des Frequenzumrichters muss aus einem abgeschirmten Kabel bestehen, und für die Abschirmung ist zudem eine zuverlässige Erdung erforderlich.
- 3) Maßnahmen gegen Störungen an Peripheriegeräten durch Störsignale des Frequenzumrichters:
- Diese Art von Störgeräuschen lässt sich in zwei Kategorien unterteilen: Zum einen handelt es sich um die Abstrahlung des Frequenzumrichters selbst, zum anderen um die Abstrahlung der Zuleitung vom Umrichter zum Motor.

Diese beiden Arten von Strahlung führen dazu, dass die Anschlussleitungen von angeschlossenen elektrischen Geräten elektromagnetischen und elektrostatischen Induktionen ausgesetzt sind, was zu Fehlfunktionen der Geräte führen kann. Zu diesen verschiedenen Störungszuständen finden Sie im Folgenden Lösungsansätze:

A. Messgeräte, Empfänger, Sensoren und andere Messgeräte weisen in der Regel ein schwächeres Signal auf. Befinden sie sich in der Nähe eines Frequenzumrichters oder im selben Schaltschrank, werden sie durch Störungen beeinträchtigt und zeigen Fehlfunktionen. Wir empfehlen daher folgende Maßnahmen: Halten Sie Abstand zur Störquelle; die Signalleitung darf nicht parallel zur Stromleitung verlegt werden, insbesondere dürfen sie nicht parallel gebündelt werden, und bitte verwenden Sie für Signalleitungen und Stromleitungen abgeschirmte Kabel; installieren Sie lineare Filter oder Funkentstörfilter an der Ein- und Ausgangsseite des Frequenzumrichters.

B. Wenn gestörte Geräte und der Frequenzumrichter dieselbe Stromversorgung nutzen und die oben genannten Maßnahmen nicht ausreichen, um die Störungen zu beseitigen, sollten Sie einen linearen Filter oder

Funkentstörfilter zwischen Frequenzumrichter und Stromversorgung.

C. Ein separater Erdungsanschluss für Peripheriegeräte kann dazu beitragen, Störungen durch den Ableitstrom der Erdungsleitungen des Frequenzumrichters bei gemeinsamer Erdung zu beseitigen.

III. Ableitstrom und Maßnahmen

Es gibt zwei Arten von Ableitströmen, wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist: Zum einen den Ableitstrom zur Erde und zum anderen den Ableitstrom zwischen den Phasen.

1. Faktoren, die den Erdungsableitstrom beeinflussen, und Lösungen:

Zwischen den Leitungen und der Erde bestehen verteilte Kapazitäten. Je größer diese verteilten Kapazitäten sind, desto größer ist der Ableitstrom: Durch eine effektive Verringerung des Abstands zwischen Frequenzumrichter und Motor lassen sich die verteilten Kapazitäten reduzieren. Je höher die Trägerfrequenz ist, desto größer ist der Ableitstrom. Eine Verringerung der Trägerfrequenz kann den Ableitstrom wirksam senken. Beachten Sie jedoch, dass eine Verringerung der Trägerfrequenz zu einer Zunahme der Motorgeräusche führt. Der Einbau einer elektrischen Drossel ist ebenfalls eine wirksame Methode zur Behebung des Ableitstroms.

Der Ableitstrom nimmt mit steigendem Schleifenstrom zu; wenn also die Motorleistung hoch ist, ist auch der entsprechende Ableitstrom hoch.

2. Faktoren, die den Strom zwischen den Leitungen beeinflussen, und Lösungen:

Zwischen den Ausgangsleitungen des Frequenzumrichters liegen verteilte Kapazitäten vor. Wenn der durch den Stromkreis fließende Strom höhere Oberschwingungen enthält, kann dies zu Resonanz und Leckstrom führen. Wenn Sie ein thermisches Relais verwenden, kann dies in diesem Fall zu Fehlauslösungen führen.

Die Lösung besteht darin, die Trägerfrequenz zu verringern oder eine Ausgangsdrossel einzubauen. Wir empfehlen, vor der Inbetriebnahme des Motors mit dem Frequenzumrichter kein thermisches Relais zu installieren, sondern die elektronische Überstromschutzfunktion des Frequenzumrichters zu nutzen.

Kapitel 4 Bedienung und Anzeige

4.1 Beschreibung der Tastatur

● Erläuterung und Funktion des Bedienfelds

Das Bedienfeld befindet sich oberhalb des Frequenzumrichters und lässt sich in zwei Bereiche unterteilen: den Anzeigebereich und den Steuerungsbereich. Der Anzeigebereich zeigt den Parametereinstellungsmodus und verschiedene Betriebszustände an. Der Steuerungsbereich dient als Schnittstelle zwischen dem Benutzer und dem Frequenzumrichter.

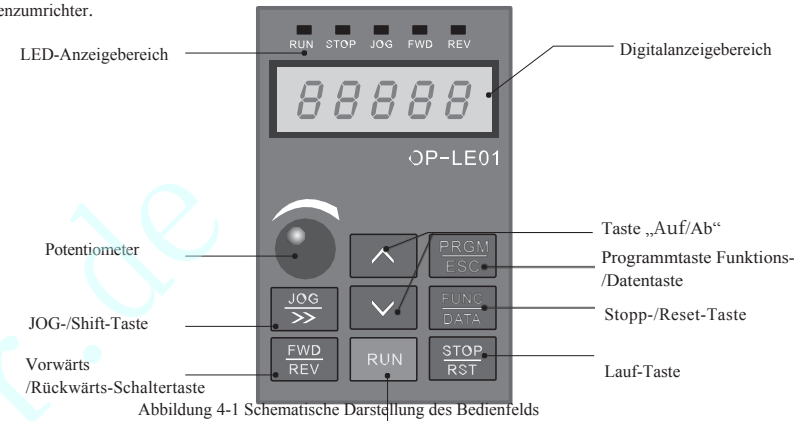


Abbildung 4-1 Schematische Darstellung des Bedienfelds

	PRGM/ESC Programmiertaste: Aufrufen des Menüs der ersten Ebene oder Verlassen der Parametergruppe
	FUNCTION/DATA Drücken Sie im Normalbetrieb diese Taste, um alle Status- und Informationsdaten des Frequenzumrichters anzuzeigen, wie z. B. Sollfrequenz, Ausgangsfrequenz und Ausgangsstrom; im Programmiermodus drücken Sie diese Taste, um Parameter anzuzeigen, und drücken Sie sie erneut, um geänderte Daten in den internen Speicher zu schreiben.
	VORWÄRTS/RÜCKWÄRTS Drücken Sie die Taste für Vorwärts-/Rückwärtsdrehung, um den Motor auf 0 Hz abzubremesen, und beschleunigen Sie in negativer Richtung auf den eingestellten Frequenzsollwert.
	JOG/ Drücken Sie diese Taste, um den Jog-Frequenzbefehl auszuführen; im Parameternodus fungiert sie als linke Pfeiltaste.



»

	RUN Dient zum Starten des Betriebs des Frequenzumrichters. (Diese Taste hat keine Wirkung, wenn der Umrichter auf „Terminal Run“ eingestellt ist.)
	STOP/RST Dient zum Anhalten des Betriebs des Frequenzumrichters. Wenn der Frequenzumrichter aufgrund einer Störung angehalten wurde, drücken Sie diese Taste, um den Umrichter zurückzusetzen.
	UP/DOWN Dient zur Auswahl von Parameterpunkten und zur Änderung von Parametern

● Anzeigeelemente und Beschreibung

1. Betriebszustand (Auswahl der Anzeigeelemente siehe Parameter F07.03, F07.04)

Anzeigecode	Bezeichnung des Eintrags	Bedienung
	Einstellfrequenz	 -Taste drücken
	Betriebsfrequenz	 -Taste drücken
	Ausgangsstrom	 -Taste drücken
	Ausgangsspannung	 -Taste drücken
	Betriebsgeschwindigkeit	 -Taste drücken
	Ausgangsdrehmoment	 -Taste drücken
	Ausgangsleistung	 -Taste drücken
	Busspannung	 -Taste drücken
	PID-Einstellwert	 -Taste drücken
	PID-Rückführungswert	 -Taste drücken
	Zustand des Eingangsanschlusses	 -Taste drücken
	Zustand des Ausgangsanschlusses	 -Taste drücken
	Analogwert AI1	 -Taste drücken
	Analogwert AI2	 -Taste drücken
	Analogwert AI3	 -Taste drücken
	Zeitwert	 -Taste drücken
	Längenwert	 -Taste drücken

2. Im Stillstand (weitere Details zur Auswahl der Anzeigeelemente finden Sie in F07.05):

Anzeigecode	Erläuterung der Anzeigepunkte	Betriebs-Anweisungen
	Einstellung der Frequenz	 -Taste drücken
	Busspannung	 -Taste drücken
	Zustand des Eingangsanschlusses	 -Taste drücken
	Zustand der Ausgangsklemme	 -Taste drücken
	PID-Einstellwert	 -Taste drücken
	Analogwert AI1	 -Taste drücken
	Analogwert AI2	 -Taste drücken
	Analogwert AI3	 -Taste drücken
	Zeitwert	 -Taste drücken
	Längenwert	 -Taste drücken

4.2 Erläuterung der Methoden zur Überprüfung und Änderung von Funktionscodes:

Das Bedienfeld für Frequenzumrichter verfügt über eine dreistufige Menüstruktur für die Parametereinstellung und andere Vorgänge. Die drei Menüebenen sind: Funktionsparametergruppe (erste Menüebene) → Funktionscode (zweite Menüebene) → Einstellwert des Funktionscodes (Menü der dritten Ebene). Der Bedienungsablauf ist in Abbildung 4-2 dargestellt:

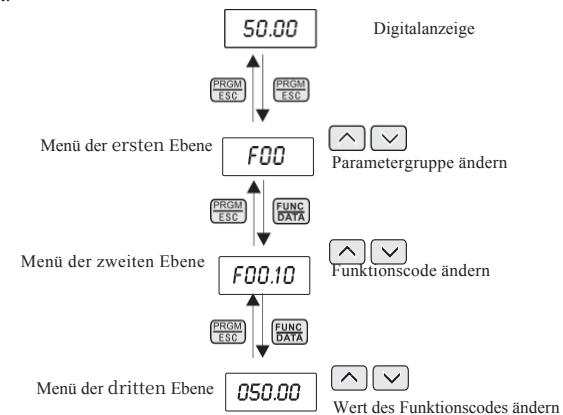


Abbildung 4-2 Ablaufdiagramm des dreistufigen Menüs

Erläuterung: Drücken Sie im Menü der dritten Ebene die Taste PRGM oder DATA, um zum Menü der zweiten Menüebene zurückzukehren. Der Unterschied zwischen den beiden Optionen: Drücken Sie DATA, um die Einstellparameter im Bedienfeld zu speichern, zur zweiten Menüebene zurückzukehren und automatisch zum nächsten Funktionscode zu wechseln; drücken Sie PRGM, um direkt zur zweiten Menüebene zurückzukehren, ohne die Parameter zu speichern, und anschließend zum Funktionscode zurückzukehren.

Beispiel: Ändern Sie den Funktionscode F1.02 von 10,00 Hz auf 15,00 Hz. (Fettdruck kennzeichnet ein Flash-Bit):

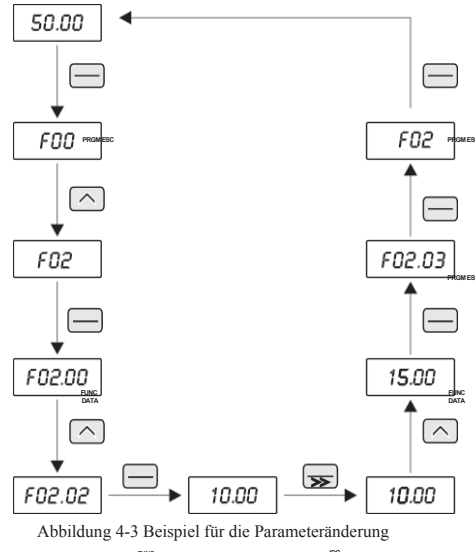


Abbildung 4-3 Beispiel für die Parameteränderung

Wenn im dritten Menüpunkt der Parameter nicht blinkt, bedeutet dies, dass dieser Code nicht geändert werden kann. Der Grund dafür kann sein:

1. Dieser Parameter des Funktionscodes kann nicht geändert werden, z. B. wenn tatsächlich festgestellt wurde, Parameter und Betriebsdaten.
2. Im Betriebszustand kann dieser Funktionscode nicht geändert werden. Er kann nur geändert werden, wenn der Umrichter gestoppt ist.

4.3 So rufen Sie die Statusparameter auf:

Im Stopp- oder Betriebszustand können LED-Nixie-Röhren zur Anzeige der verschiedenen Zustandsparameter des Frequenzumrichters verwendet werden. Mit den Funktionscodes F07.03 (Betriebsparameter 1) und F07.05 (Stopp-Parameter) kann ausgewählt werden, ob dieser Zustandsparameter angezeigt werden soll. Weitere Erläuterungen finden Sie unter den Funktionscodes F07.03 bis F07.05. Es stehen Daten für eine zyklische Umschaltung zur Verfügung, um die Zustandsparameter im Stillstand oder im Betriebszustand anzuzeigen.

Im Stoppzustand stehen insgesamt 13 Stoppzustandsparameter zur Auswahl, die angezeigt werden können oder nicht. Diese sind: Einstellfrequenz, Busspannung, Zustand der Eingangsklemmen, Zustand der Ausgangsklemmen, PID-Einstellung, analoger AI1-Wert, analoger AI2-Wert, analoger AI3-Wert, Zeitwert, Längenwert, SPS-Zustand, Lastdrehzahl, Eingangsimpulsfrequenz (kHz). Wählen Sie die Anzeigefunktion F07.05 aus und wechseln Sie bei der Tastenfolge FUNC/DATA zur Anzeige der ausgewählten Parameter.

Im Betriebszustand stehen insgesamt 32 Statusparameter zur Auswahl, die angezeigt werden können oder nicht; dies sind: Sollfrequenz, Betriebsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, Betriebsdrehzahl, Ausgangsdrehmoment, Bus-Spannung, PID-Sollwert, PID-Rückführungswert, Status der Eingangsklemmen, Status der Ausgangsklemmen, Analogwert AI1, Analogwert AI2, Analogwert AI3, Zeitwert, Längenwert. Wählen Sie aus, ob die Anzeigefunktion F07.03/F07.04 aktiviert sein soll, und wechseln Sie entsprechend der Reihenfolge von FUNC/DATA zur Anzeige der ausgewählten Parameter.

Wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet und anschließend wieder eingeschaltet wurde, werden die vor dem Ausschalten ausgewählten Parameter angezeigt.

44 Passworteinstellung:

Die Frequenzumrichter verfügen über eine Schutzfunktion durch ein Benutzerpasswort. Wenn F07.00 auf einen Wert ungleich 0 gesetzt ist, handelt es sich um das Benutzerpasswort. Sobald der Modus zur Bearbeitung der Funktionscodes verlassen wird, tritt der Passwortschutz in Kraft. Drückt man erneut PRGM/ESC, um den Modus zur Bearbeitung der Funktionscodes aufzurufen, wird „0.0.0.0.0.“ angezeigt. Der Benutzer muss das Passwort korrekt eingeben, andernfalls erhält er keinen Zugriff.

Um die Passwortschutzfunktion zu deaktivieren, setzen Sie F07.00 auf 0.

45 Selbstlernfunktion für Motorparameter (bei Vektorregelung):

Wenn Sie den Vektorregelungsmodus ohne PG wählen, müssen Sie vor dem Start des Umrichters die Typenschildparameter der Motoren korrekt eingeben. Die Frequenzumrichter die Standard-Motorparameter an die Angaben auf dem Typenschild anpassen. Der Vektorregelungsmodus ist stark von den Motorparametern abhängig. Um eine gute Regelungsleistung zu erzielen, müssen Sie die genauen Parameter der geregelten Motoren ermitteln.

Die Vorgehensweise beim Selbstlernvorgang der Motorparameter ist wie folgt:

Wählen Sie zunächst den Betriebsbefehlskanal (F00.01) als Tastaturbefehlskanal aus. Geben Sie dann die folgenden Parameter entsprechend den tatsächlichen Motorparametern ein:

- F02.01: Nennleistung des Asynchronmotors 1; Nennfrequenz des Asynchronmotors 1; Nenndrehzahl des Asynchronmotors 1;
- F02.02: Nennspannung des Asynchronmotors 1;
- F02.03: Nennstrom des Asynchronmotors 1.
- F02.04:
- F02.05:

Wenn die Motoren vollständig von den Lasten getrennt werden können, wählen Sie bitte 2 in F02.37 (dynamisches Selbstlernverfahren) und drücken Sie anschließend „RUN“ auf dem Bedienfeld; die Frequenzumrichter berechnen dann automatisch folgende Parameter:

- F02.06: Statorwiderstand des Asynchronmotors 1; Rotorwiderstand des Asynchronmotors 1;
- F02.07: Streuinduktivität von Stator und Rotor des Asynchronmotors 1;
- F02.08: Wechselinduktivität von Stator und Rotor des Asynchronmotors 1;
- F02.09: Leerlaufstrom des Asynchronmotors 1;
- F02.10:

Wenn die Motoren nicht vollständig von den Lasten getrennt werden können, wählen Sie bitte 1 in F02.37 (statisches Selbstlernverfahren) und drücken Sie anschließend „RUN“ am Bedienfeld.

Die Frequenzumrichter messen nacheinander diese drei Parameter: Statorwiderstand, Rotorwiderstand und Streuinduktivität; die gegenseitige Induktivität und der Leerlaufstrom der Motoren werden nicht gemessen. Der Anwender kann diese beiden Parameter anhand der Angaben auf dem Motortypenschild berechnen: Nennspannung U, Nennstrom I, Nennfrequenz f und Leistungsfaktor η.

Die Berechnungsmethoden für den Leerlaufstrom des Motors und die gegenseitige Induktivität des Motors sind im Folgenden beschrieben, wobei L_m die Streuinduktivität des Motors ist.

$$\text{Leerlaufstrom: } I_0 = I_n \cdot \sqrt{1 - \eta^2}$$

$$\text{Berechnung der gegenseitigen Induktivität: } L_m = \frac{U_n}{2 \sqrt{3} \pi f \cdot I_0} \cdot L_s$$

I_0 ist der Leerlaufstrom, L_m ist die gegenseitige Induktivität und L_s ist die Streuinduktivität

Kapitel 5 Funktions- und Parametertabelle

Die Funktionsparameter von Frequenzumrichtern sind nach Funktionen in insgesamt 16 Gruppen von F00 bis F15 zusammengefasst. Jede Funktionsgruppe umfasst mehrere Funktionscodes. Die Funktionscodes sind in einem dreistufigen Menü angeordnet; so bedeutet beispielsweise „F05.08“ den 8. Funktionscode der Funktionen in der Gruppe F05.

Zur Vereinfachung der Einstellung von Funktionscodes entsprechen bei der Bedienung über das Bedienfeld die Funktionsgruppennummern dem Menü der ersten Ebene, die Funktionscodenummern dem Menü der zweiten Ebene und die Funktionsparameter dem Menü der dritten Ebene.

1. Der Inhalt der Funktionstabelle ist wie folgt beschrieben:

Erste Spalte „Funktionscode“: Funktionsparametersatz und Parameternummer; Zweite Spalte „Name“:

Vollständige Bezeichnung der Funktionsparameter;

Dritte Spalte „Einstellbereich“: Gültiger Einstellbereich der Funktionsparameter; Vierte Spalte „Werkseinstellung“:

Ursprüngliche Werkseinstellung der Funktionsparameter;

Fünfte Spalte „Ändern“: Änderungsmöglichkeit der Funktionsparameter (ob

eine Änderung zulässig ist und unter welchen Bedingungen); die Erläuterungen sind wie folgt beschrieben:

„※“: Dies bedeutet, dass der Einstellwert dieses Parameters geändert werden kann, wenn sich der

Wechselstromantrieb

im Stillstand oder im Betriebszustand ist;

„●“: Dies bedeutet, dass der Einstellwert dieses Parameters nicht geändert werden kann, wenn sich der

Frequenzumrichter im Betriebszustand befindet;

„*“: Dies bedeutet, dass der numerische Wert dieses Parameters ein tatsächlich gemessener Messwert ist und nicht geändert werden kann;

„##“: Der numerische Wert dieses Parameters ist ein „Werkseinstellungswert“ und darf nur vom Hersteller eingestellt werden. Benutzern ist eine solche Änderung untersagt.

Sechste Spalte „Nr.“: Seriennummer dieses Funktionscodes innerhalb der Gesamtheit der Funktionscodes sowie die Speicheradresse bei der Kommunikation.

(Frequenzumrichter verfügen bereits über automatische Prüfmechanismen hinsichtlich der Änderungsmöglichkeiten aller Parameter, was Anwendern hilft, Fehler bei der Änderung zu vermeiden.)

2. „Werkseinstellung“ bezieht sich auf den numerischen Wert, den die Funktionscode-Parameter zurückgesetzt wurden; die tatsächlich erfassten Parameterwerte oder gespeicherten Werte werden jedoch nicht zurückgesetzt.

3. Um einen wirksameren Parameterschutz zu gewährleisten, bieten Frequenzumrichter einen Passwortschutz für Funktionscodes. Nachdem der Anwender ein Passwort festgelegt hat (der Parameter für das Anwenderpasswort, F07.00, ist auf einen Wert ungleich 0 gesetzt) und die Taste PRGM/ESC drückt, um in den Bearbeitungsmodus für Anwenderparameter zu gelangen, wechselt das System in den Autorisierungsmodus für das Anwenderpasswort und zeigt „0.0.0.0.0.“ an. Der Bediener muss das Benutzerpasswort korrekt eingeben, andernfalls erhält er keinen Zugriff. Im entsperrten Zustand des Passwortschutzes kann das Benutzerpasswort jederzeit geändert werden, wobei das zuletzt eingegebene numerische Wert als Benutzerpasswort übernommen wird. Wenn F07.00 auf 0 gesetzt ist, kann das Benutzerpasswort deaktiviert werden; wird F07.00 beim Einschalten auf einen Wert ungleich 0 gesetzt, sind die Parameter durch ein Passwort geschützt.

4. Auch wenn die Parameter der Funktionscodes über die serielle Schnittstelle geändert werden, gelten für das Benutzerpasswort weiterhin die oben genannten Bestimmungen.

Funktions- und Parametertabelle

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
Gruppe F00: Standardfunktionsparameter				
F00.00	Drehzahlregelungsmodus	0: Vektorregelung ohne Sollwert (SVC) 1: Vektorregelung mit Sollwert (FVC) 2: V/F-Regelung	2	●
F00.01	Auswahl der Befehlsquelle	0: Bedienung über Tastenfeld 1: Bedienung über Terminal 2: Steuerung über RS-485-Kommunikation	0	※
F00.02	Quelle des Ausführungsbefehls für die Kommunikation	0: Modbus-Kommunikationskarte	0	※
F00.03	Max. Ausgangsfrequenz	50,00 Hz bis 600,00 Hz	50,00 Hz	●
F00.04	Obergrenze der Betriebsfrequenz	F00.05 bis F00.03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz	※
F00.05	Untergrenze der Betriebsfrequenz	0,00 Hz bis F00.04 (obere Grenze der Betriebsfrequenz)	00,00 Hz	※
F00.06	Frequenz A – Befehlsauswahl	0: Tastatur, keine Speicherung bei Stromausfall 1: Tastenfeld, Speicherung bei Stromausfall 2: Analog AI1 3: Analog AI2 4: Analog AI3 5: Impuls (HDI) 6: Mehrstufiger Betrieb 7: einfache SPS 8: PID-Regelung 9: RS485-Kommunikation 10: Potentiometer	0	●
F00.07	Auswahl des Frequenz-B-Befehls	wie F00.06	0	●
F00.08	Bereich der Frequenz-B-Befehlsauswahl	0: relativ zur maximalen Frequenz 1: relativ zum Frequenz-A-Befehl	0	※

Funktionscode	Name	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F00.09	Kombinationsmodus für Frequenzquellen	0: Befehl für Frequenz A 1: Befehl für Frequenz B 2: Umschalten zwischen Frequenz A Befehl und Frequenz B Befehl 3:A+B 4:A-B 5:MAX (A und B) 6:MIN (A und B)	0	※
F00.10	Einstellfrequenz über Tastenfeld	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz	※
F00.11	Frequenzreferenzauflösung	1: 0,1 Hz 2: 0,01 Hz	2	●
F00.12	Beschleunigungszeit 1	0,00 s bis 6500,0 s	Modell abhängig	※
F00.13	Verzögerungszeit 1	0,00 s bis 6500,0 s	Modell abhängig	※
F00.14	Einheit für Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	0:1 s 1:0,1 s 2:0,01 s	1	●
F00.15	Frequenz der Zeitbasis für Beschleunigung/Verzögerung	0: Max. Frequenz (F00.03) 1: eingestellte Frequenz 2: 100 Hz	0	●
F00.16	Drehrichtung	0: gleiche Richtung 1: entgegengesetzte Richtung	0	※
F00.17	Trägerfrequenz	0,5 kHz bis 8,0 kHz	Modell abhängig	※
F00.18	Trägerfrequenzeinstellung in Abhängigkeit von der Temperatur	0: Nein 1: Ja	1	※
F00.19	Quelle der Frequenz-Obergrenze	0: festgelegt durch F00.04 1: analog AI1 2: analog AI2 3: analog AI3 4: Impuls (HDI) 5: RS485-Kommunikation	0	●
F00.20	Frequenz-Obergrenze-Offset	0,00 Hz bis maximale Frequenz (F00.03)	00,00 Hz	※
F00.21	Grundfrequenz für die UP/DOWN-Anpassung während des Betriebs	0: Betriebsfrequenz 1: Sollfrequenz	0	●

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F00.22	Zuordnung der Befehlsquelle zur Frequenzquelle	Einheitsstelle: (Zuordnung von Tastaturbefehl an Frequenzquelle) 0: keine Verknüpfung 1: Tastatur-Einstellung 2: analog AI1 3: analog AI2 4: Analog AI3 5: Impulseinstellung (HDI) 6: Einstellung für Mehrgeschwindigkeitsbetrieb 7: Einfache SPS 8: PID-Regelung 9: RS485-Kommunikation Zehnerstelle (Zuordnung des Terminalbefehls zur Frequenzquelle) Hunderterstelle (Befehl zur Anbindung der Kommunikation an die Frequenzquelle) Tausenderstelle: (Befehl zur Befehl für den Automatikbetrieb an die Frequenzquelle)	0000	※
F00.23	Frequenzbereich der Quelle B während der Überlagerung	0 % bis 150 %	100 %	※
F00.25	Frequenzversatz der Frequenzquelle B während der Überlagerung	0,00 Hz bis zur maximalen Frequenz F00.03	00,00 Hz	※
F00.26	Beibehaltung der über die Tastatur eingestellten Frequenz bei Stromausfall	0: keine Beibehaltung 1: Beibehaltung	0	※
F00.27	Auswahl des Motortyps	0: Typ G (konstante Drehmomentbelastung) 1: Typ P (variable Drehmomentbelastung)	Modellabhängig	**
F00.28	Wiederherstellung der Funktionsparameter	0: keine Aktion 1: Werkseinstellungen wiederherstellen, ohne Motorparameter 2: Fehlerdatei löschen	0	●
F00.29	Reserviert	-		
F00.30	Reserviert	-		

Funktionscode	Name	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
Gruppe F01: Start-Stopp-Steuerungsparameter				
F01.00	Startmodus	0: Direktstart 1: Neustart mit Drehzahlachsführung (gilt bei V/F-Regelung) 2: Vorerregter Anlauf	0	※
F01.01	Anlauf Frequenz	0,00 Hz bis 10,00 Hz	0,00 Hz	※
F01.02	Haltezeit der Startfrequenz	0,0 s bis 100,0 s	0,0 s	●
F01.03	DC-Bremsstrom beim Anlaufen / Vorerregungsstrom	0 % bis 100 %	50 %	●
F01.04	Anlauf-Gleichstrombremszeit / Vorerregungszeit	0,0 s bis 100,0 s	0,0 s	●
F01.05	Beschleunigungs-/Verzögerungsmodus	0: Lineare Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1: S-Kurve Beschleunigung/Verzögerung A 2: S-Kurve Beschleunigung/Verzögerung B	0	●
F01.06	Zeitanteil des S-Kurven-Startsegment	0,0 % ~ (100,0 % - F01.07)	30,0 %	●
F01.07	Zeitanteil der S-Kurve Endsegment	0,0 % ~ (100,0 % - F01.06)	30,0 %	●
F01.08	Stoppmodus	0: Abbremsen bis zum Stillstand 1: Freier Stillstand	0	※
F01.09	Anfangsfrequenz des DC-Stopp-Bremsvorgang	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz	※
F01.10	Verzögerungszeit nach DC-Stopp Bremsvorgang	0,0 s bis 100,0 s	0,0 s	※
F01.11	DC-Bremsstrom im Stillstand	0 % bis 100 %	50 %	※
F01.12	DC-Bremszeit beim Stopp	0,0 s bis 100,0 s	0,0 s	※
F01.13	Drehzahl-Nachführmodus	0: Start bei der Frequenz im Stillstand 1: Start bei Drehzahl Null 2: Start bei maximaler Frequenz	0	●
F01.14	Drehzahlachsführung Drehzahl	1-100	20	※
F01.15	Bremsauslastungsgrad	0 % bis 100 %	100 %	※

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
Gruppe F02: Parameter für Motor 1				
F02.00	Auswahl des Motortyps	0: gewöhnlicher Asynchronmotor 1: frequenz geregelter Asynchronmotor Motor	0	●
F02.01	Nennleistung des Asynchronmotors 1	0,1 kW bis 1000,0 kW	Modell abhängig	●
F02.02	Nennfrequenz des Asynchronmotors 1	0,01 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	Modell abhängig	●
F02.03	Nenn Drehzahl des Asynchronmotors 1	1 U/min bis 65.535 U/min	Modell abhängig	●
F02.04	Nennspannung des Asynchronmotors 1	1 V bis 2000 V	Modell abhängig	●
F02.05	Nennstrom des Asynchronmotors 1	0,01 A bis 655,35 A (Wechselstromantriebsleistung ≤ 55 kW) 0,1 A bis 6553,5 A (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Typabhängig	●
F02.06	Statorwiderstand des Asynchronmotors 1	0,001 Ω bis 65,535 Ω (Wechselrichterleistung ≤ 55 kW) 0,0001 Ω bis 6,5535 Ω (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Typabhängig	●
F02.07	Rotorwiderstand des Asynchronmotors 1	0,001 Ω bis 65,535 Ω (Wechselstromantriebsleistung ≤ 55 kW) 0,0001 Ω bis 6,5535 Ω (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Typabhängig	●
F02.08	Induktive Streureaktanz des Asynchronmotors 1	0,01 mH bis 655,35 mH (Wechselstromantriebsleistung ≤ 55 kW) 0,001 mH bis 65,535 mH (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Typabhängig	●
F02.09	Gegenseitige Induktivitätsreaktanz des Asynchronmotors 1	0,1 mH bis 6553,5 mH (Umrichterleistung ≤ 55 kW) 0,01 mH bis 655,35 mH (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Typabhängig	●
F02.10	Leerlaufstrom des Asynchronmotors 1	0,01 A bis F02.05 (Umrichterleistung ≤ 55 kW) 0,1 A bis F02.05 (Leistung des Frequenzumrichters > 55 kW)	Typabhängig	●

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F02.27	Encoder-Typ	0: ABZ-Inkrementalgeber 1: UVW-Inkrementalgeber	0	●
F02.28	Auswahl der PG-Karte	0:QEP1	0	●
F02.29	Encoder-Impulse pro Umdrehung	1 bis 65535	2500	●
F02.30	AB-Phasenfolge des ABZ-Inkrementalgebers	0: Vorwärts 1: Rückwärts	0	●
F02.31	Einbauwinkel des Encoders	0,0~359,9°	0,0°	●
F02.32	UVW-Phasenfolge des UVW-Encoders	0: Vorwärts 1: Rückwärts	0	●
F02.33	UVW-Encoder-Winkelversatz	0,0~359,9°	0,0°	●
F02.36	Erkennungszeit für Encoder-Drahtbruchfehler	0,0 s: Keine Aktion 0,1~10,0 s	0,0	●
F02.37	Selbstlernfunktion für Motorparameter	0: kein Selbstlernvorgang 1: statisches Selbstlernen des Asynchronmotors 2: dynamisches Selbstlernverfahren für Asynchronmotors	0	●

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
Gruppe F03: Parameter der Vektorsteuerung				
F03.00	Proportionalverstärkung 1 des Drehzahlregelkreis	1~100	30	※
F03.01	Integrationszeit 1 des Drehzahlregelkreis	0,01 s bis 10,00 s	0,50 s	※
F03.02	Umschaltfrequenz am unteren Grenzwert	0,00 Hz bis F03.05	5,00 Hz	※
F03.03	Proportionalverstärkung 2 des Drehzahlregelkreis	1~100	20	※
F03.04	Integrationszeit 2 des Drehzahlregelkreis	0,01 s bis 10,00 s	1,00 s	※
F03.05	Umschaltfrequenz am Hochpunkt	F03.02 bis F03.03 (maximale Frequenz)	10,00 Hz	※
F03.06	Vektorsteuerungs-Schlupfverstärkung	50 % bis 200 %	100 %	※
F03.07	Ausgangsfilter des Drehzahlregelkreises	0,000 s bis 0,100 s	0,015 s	※
F03.08	Vektorregelung über Erregungsverstärkung	0 bis 200	64	※

F03.09	Quelle für die obere Drehmomentgrenze im Drehzahlregelungsmodus	0:F03.10 1: analog AI1 2: analog AI2 3: analog AI3 4: Impuls (HDI) 5:RS485-Kommunikation 6:MIN(AI1,AI2) 7: MAX(AI1, AI2) (entspricht der digitalen Einstellung F03.10)	0	※
F03.10	Digitale Einstellung der Drehmoment-Obergrenze im Drehzahlregelungsmodus	0,0 % bis 200,0 %	150,0 %	※
F03.13	Erregungsanpassung Proportionalverstärkung	0~60000	2000	※
F03.14	Ansteuerungseinstellung Integralverstärkung	0~60000	1300	※
F03.15	Drehmomenteinstellung Proportionalverstärkung	0~60000	2000	※
F03.16	Drehmomenteinstellung Integralverstärkung	0~60000	1300	※
F03.17	Integraleigenschaft des Drehzahlregelkreises	Stellenzahl der Einheiten: Integralabstand 0: ungültig 1: gültig	0	※
F03.21	Automatische Feldschwächung Anpassung der Verstärkung	10 % bis 500 %	100 %	※
F03.22	Begrenzung der Erzeugungsleistung aktivieren	0: ungültig 1: voll wirksam 2: Wirksam bei konstanter Drehzahl 3: Wirksam bei Verzögerung	0	※
F03.23	Auswahl des Drehzahl-/Drehmoment-Regelungsmodus	0: Drehzahlregelung 1: Drehmomentregelung	0	●
F03.24	Auswahl des Drehmomenteinstellungsmodus	0: digitale Einstellung (F03.26) 1: analog AI1 2: analog AI2 3: analog AI3 4: PULSE (HDI) 5:RS485-Kommunikation 6:MIN(AI1,AI2) 7:MAX(AI1,AI2) (entspricht der digitalen Einstellung F03.26)	0	●

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F03.26	Drehmomenteinstellung über Tastenfeld	-200,0 % bis 200,0 %	150,0 %	※
F03.28	Obere Frequenzgrenze im Vorwärtsbetrieb bei Drehmomentsteuerung	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz	※
F03.29	Obere Frequenzgrenze für Rückwärtslauf bei Drehmomentregelung	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz	※
F03.30	Beschleunigungszeit bei Drehmomentregelung	0,00 s bis 650,00 s	0,00 s	※
F03.31	Verzögerungszeit bei Drehmomentsteuerung	0,00 s bis 650,00 s	0,00 s	※
Gruppe F04: V/F-Regelungsparameter				
F04.00	Einstellung der V/F-Kurve für Motor 1	0: lineare Drehzahl-Spannungs-Kurve 1: Mehrpunkt-Drehzahl-Spannungs-Kurve 2: quadratische Drehzahl-Spannungs-Kurve 3: Vollständige Trennung von Drehzahl und Spannung 4: Halbseparierte Drehzahl-Spannungs-Kurve	0	●
F04.01	Drehmomentverstärkung Motor 1	0,0 %: (automatische Drehmomentverstärkung) 0,1 % bis 30,0 %	Modellabhängig	※
F04.02	Grenzfrequenz der Drehmomentverstärkung von Motor 1 Drehmomentverstärkung	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz	●
F04.03	Motor 1 V/F-Frequenzpunkt 1	0,00 Hz bis F04,05	0,00 Hz	●
F04.04	Motor1 V/F-Spannungspunkt 1	0,0 % bis 100,0 %	0,0 %	●
F04.05	Motor1 V/F-Frequenzpunkt 2	F04.03 bis F04.07	0,00 Hz	●
F04.06	Motor1 V/F-Spannungspunkt 2	0,0 % bis 100,0 %	0,0 %	●
F04.07	Motor1 V/F-Frequenzpunkt 3	F04.05 bis F02.02 (Nennfrequenz des Motors)	0,00 Hz	●
F04.08	Motor1 V/F-Spannungspunkt 3	0,0 % bis 100,0 %	0,0 %	●
F04.09	Motor1 V/F-Schlupfkompensationsverstärkung	0,0 % bis 200,0 %	0,0 %	※
F04.10	V/F-Übererregungsverstärkung	0 bis 200	64	※
F04.11	V/F-Schwingungsunterdrückungsverstärkung	0 bis 100	Modellabhängig	※

F04.13	Spannungsquelle für V/F-Trennung	0: digitale Einstellung (F04.14) 1: analog AI1 2: analog AI2 3: analog AI3 4: Impuls (HDI) 5: Mehrgeschwindigkeitsbetrieb 6: einfache SPS 7: PID-Regelung 8: RS485-Kommunikation (entsprechend der digitalen Einstellung F02.04)	0	※
F04.14	Digitale Einstellung der V/F-Trennung der Spannung	0 V bis F02.04 (Nennspannung des Motors)	0 V	※
F04.15	Digitale Spannungseinstellung für die V/F-Trennung	0,0 s bis 1000,0 s Hinweis: Zeit von 0 V bis zur Nennspannung des Motors (F02.04)	0,0 s	※
F04.16	Spannungsabfallzeit bei V/F-Trennung	0.0s ~ 1000.0s Hinweis: Bezieht sich auf die Zeit, in der der Wert von 0 V auf die Nennspannung des Motors wechselt	0.0s	※
F04.17	Abschaltmodus bei V/F-Trennung	0: Frequenz / Spannung werden unabhängig voneinander auf 0 reduziert 1: Spannung auf 0 reduziert, Frequenz wird erneut reduziert	0	※
F04.18	Stromwert für Überstrom-Stall-Aktion	50 ~ 200%	150%	●
F04.19	Überstrom-Blockierung Unterdrückung aktiviert	0: deaktiviert 1: aktiviert	1	●
F04.20	Überstrom-Stall Unterdrückungsverstärkung	0 ~ 100	20	※
F04.21	Stromkompensationskoeffizient für doppelte Geschwindigkeits-Überstrom-Blockierfunktion	50 ~ 200%	50%	●
F04.22	Überspannungs-Blockierspannung	200.0V ~ 2000.0V	Modellabhängig	●
F04.23	Überstrom-Stall-Freigabe	0: deaktiviert 1: aktiviert	1	●
F04.24	Frequenzverstärkung der Überspannungs-Stall-Unterdrückung	0 ~ 100	30	※
F04.25	Verstärkung der Überspannungs-Stall-Unterdrückung Spannungsverstärkung	0 ~ 100	30	※
F04.26	Frequenzbegrenzung für den maximalen Anstieg bei Überdruck-Stall	0 ~ 50Hz 0.1 ~ 10.0s	5Hz	●
F04.27	Zeitkoeffizient für die Schlupfkompensation		0.5	※

Funktionscode	Name	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
Gruppe F05: Eingangsanschlüsse				
F05.00	Auswahl der S1-Klemmenfunktion	0: keine Funktion 1: Vorwärtslauf 2: Rückwärtslauf 3: 3-Leiter-Betriebssteuerung 4: Vorwärts-Taktbetrieb 5: Rückwärts-Taktbetrieb 6: Auslaufen bis zum Stillstand 7: Fehlerrücksetzung 8: Externer Fehler – Normal Eingang offen 9: Befehl „UP“ 10: Abwärtsbefehl 11: UP/DOWN löschen (Terminal, Tastatur) 12: Terminal mit mehreren Geschwindigkeiten 1 13: Terminal mit mehreren Geschwindigkeiten 2 14: Terminal mit mehreren Geschwindigkeiten 3 15: Terminal mit mehreren Geschwindigkeiten 4 16: Pausenbetrieb 17: Auswahl der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 18: Auswahl der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2 19: Umschaltung der Frequenzquelle 20: Umschaltung des Laufbefehls Klemme 21: Beschleunigung/Verzögerung gesperrt 22: PID-Pause 23: SPS-Status zurücksetzen 24: Schwingungspause	1	●
F05.01	Auswahl der S2-Klemmenfunktion		2	●
F05.02	Auswahl der S3-Klemmenfunktion		9	●
F05.03	Auswahl der S4-Klemmenfunktion		12	●
F05.04	Auswahl der S5-Klemmenfunktion		13	●
F05.05	Auswahl der S6-Klemmenfunktion		4	●
F05.06	Auswahl der S7-Klemmenfunktion		0	●
F05.07	Auswahl der S8-Klemmenfunktion		0	●
F05.08	Auswahl der S9-Klemmenfunktion		0	●
F05.09	Auswahl der HDI-Anschlussfunktion		0	●

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
		25: Anschlussanzahl 26: Zähler zurücksetzen 27: Längenzählungseingang 28: Länge zurücksetzen 29: Drehmomentsteuerung gesperrt 30: Impulseingang (nur bei HDI) 31: reserviert 32: sofortige Gleichstrombremsung 33: Schließer (NC)-Eingang für externen Fehlers 34: Frequenzänderung verboten 35: PID-Wirkungsrichtung umkehren 36: Externer STOP-Anschluss 1 37: Umschaltung der Befehlsquelle Klemme 2 38: PID-Integral-Pause 39: reserviert 40: reserviert 41: Motorauswahl Klemme 1 42: reserviert 43: Umschaltung der PID-Parameter 44: reserviert 45: reserviert 46: Drehzahl-/Drehmomentregelung Umschaltung 47: Not-Aus 48: Externer Stoppanschluss 2 49: Verzögerung, Gleichstrombremsung 50: Aktuelle Laufzeit löschen		

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F05.10	Eingangsanschluss Auswahl des gültigen Modus 1	0: gültig bei hohem Pegel 1: gültig bei niedrigem Pegel Einerstelle: S1 Zehnerstelle: S2 Hunderter: S3 Tausender: S4 Zehntausender-Stelle: S5	00000	●
F05.11	Auswahl der Polarität des Eingangsanschlusses 2	0: gültig bei hohem Pegel 1: gültig bei niedrigem Pegel Einerstelle: S6 Zehnerstelle: S7 Hunderter: S8 Tausender: S9 Zehntausender-Stelle: HDI	00000	●
F05.12	Filterzeit des Schalters	0,000 s bis 1,000 s	0,010 s	※
F05.13	Betriebsmodus der Terminal-Steuerung	0: 2-Leiter-Steuerung 1 1: 2-Leiter-Steuerung 2 2: 3-Leiter-Steuerung 1 3: 3-Leiter-Steuerung 2	0	●
F05.14	Anschluss-Anstiegs-/Abfallrate	0,001 Hz/s bis 65,535 Hz/s	1,00 Hz/s	※
F05.15	S1-Verzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s	●
F05.16	S2-Verzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s	●
F05.17	S3-Verzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s	●
F05.18	A11-Untergrenze	0,00 V bis F05.20	0,00 V	※
F05.19	Entsprechende Einstellung der A11-Untergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	0,0 %	※
F05.20	A11-Obergrenze	F05.18 bis + 10,00 V	10,00 V	※
F05.21	Entsprechende Einstellung der A11-Obergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	100,0 %	※
F05.22	A11-EingangsfILTERzeit	0,00 s bis 10,00 s	0,10 s	※
F05.23	A12-Untergrenze	0,00 V bis F05.25	0,00 V	※

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F05.24	Entsprechende Einstellung der A12-Untergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	0,0 %	※
F05.25	A12-Obergrenze	F05.23 bis + 10,00 V	10,00 V	※
F05.26	Entsprechende Einstellung der A12-Obergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	100,0 %	※
F05.27	A12-EingangsfILTERzeit	0,00 s bis 10,00 s	0,10 s	※
F05.28	A13-Untergrenze	-10,00 V bis F05.30	0,00 V	※
F05.29	Entsprechende Einstellung der A13-Untergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	0	※
F05.30	A13-Obergrenze	F05.28 bis + 10,00 V	4,00 V	※
F05.31	Entsprechende Einstellung der A13-Obergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	100,0 %	※
F05.32	A13-EingangsfILTERzeit	0,00 s bis 10,00 s	0,10 s	※
F05.33	HDI-Untergrenze	0,00 kHz bis F05.35	0,00 kHz	※
F05.34	Entsprechende Einstellung der HDI-Untergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	0,0 %	※
F05.35	HDI-Obergrenze	F05.33 bis + 100,00 kHz	50,00 kHz	※
F05.36	Entsprechende Einstellung von HDI-Obergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	100,0 %	※
F05.37	HDI-FrequenzeingangsfILTERzeit	0,00 s bis 10,00 s	0,10 s	※
F05.38	Auswahl der AI-Kurve	Stelle der Einheit: Auswahl der AI-Kurve 1: Kurve 1 (2 Punkte, siehe F05.18–F05.21) 2: Kurve 2 (2 Punkte, siehe F05.23–F05.26) 3: Kurve 3 (2 Punkte, siehe F05.28–F05.31) 4: Kurve 4 (4 Punkte, siehe F05.40–F05.47) 5: Kurve 5 (4 Punkte, siehe F05.48–F05.55) Zehnerstelle: Kurvenauswahl A12 Hunderterstelle: Kurvenauswahl A13	H.321	※
F05.39	Einstellung für AI unterhalb des Mindesteingabewerts	Einerstelle: (Einstellung für A11 unterhalb als der Mindesteingabewert) 0: entspricht dem eingestellten Mindesteingangswert 1: 0,0 % Zehnerstelle: (Einstellung für A12 unterhalb als der Mindesteingabewert) Auswahl der Einstellung Hunderter-Stelle: (Einstellung für A13 unterhalb als der Mindesteingabewert)	H.000	※

Kapitel 5

Funktionscode	Name	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F05.40	AI-Kurve 4 – Untergrenze	-10,00 V bis F05.42	0,00 V	※
F05.41	Einstellung der unteren Grenze der AI-Kurve 4	-100,0 % bis +100,0 %	0,0 %	※
F05.42	AI-Kurve 4, Wendepunkt 1 Eingabe	F05.40 bis F05.44	3,00 V	※
F05.43	Einstellung für den ersten Wendepunkt der AI-Kurve 4	-100,0 % bis +100,0 %	30,0 %	※
F05.44	AI-Kurve 4, Wendepunkt 2 Eingabe	F05.42 bis F05.46	6,00 V	※
F05.45	Einstellung für den zweiten Wendepunkt der AI-Kurve 4	-100,0 % bis +100,0 %	60,0 %	※
F05.46	AI-Kurve 4 Obergrenze	F05.44 bis + 10,00 V	10,00 V	※
F05.47	Einstellung der Obergrenze für AI-Kurve 4	-100,0 % bis +100,0 %	100,0 %	※
F05.48	AI-Kurve 5 – Untergrenze	-10,00 V bis F05.50	-10,00 V	※
F05.49	Einstellung der unteren Grenze der AI-Kurve 5	-100,0 % bis +100,0 %	-100,0 %	※
F05.50	AI-Kurve 5, Wendepunkt 1 Eingabe	F05.48 bis F05.52	-3,00 V	※
F05.51	Einstellung für Wendepunkt 1 der AI-Kurve 5	-100,0 % bis +100,0 %	-30,0 %	※
F05.52	AI-Kurve 5, Wendepunkt 2 Eingabe	F05.50 bis F05.54	3,00 V	※
F05.53	Einstellung des Wendepunkts 2 der AI-Kurve 5	-100,0 % bis +100,0 %	30,0 %	※
F05.54	AI-Kurve 5 – Obergrenze	F05.52 bis + 10,00 V	10,00 V	※
F05.55	Einstellung der Obergrenze der AI-Kurve 5	-100,0 % bis +100,0 %	100,0 %	※
F05.64	Einstellung des A11-Sprungpunkts	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F05.65	Einstellung des A11-Sprungpunktbereichs	0,0 % bis 100,0 %	0,5 %	※
F05.66	Einstellung des Sprungpunkts für A12	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F05.67	Einstellung des A12-Sprungpunktbereichs	0,0 % bis 100,0 %	0,5 %	※
F05.68	Einstellung des Sprungpunkts für A13	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F05.69	Einstellung des A13-Sprungpunktbereichs	0,0 % bis 100,0 %	0,5 %	※

Kapitel 5

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
Gruppe F06: Ausgangsklemmen				
F06.00	HDO-Klemmen-Ausgabemodus	0: Impulsausgang (HDOP) 1: Schaltsignalausgang (HDOR)	0	※
F06.01	HDOR-Ausgangsauswahl	0: kein Ausgang	0	※
F06.02	Auswahl des Relaisausgangs TA (TA* TB* TC)	1: Frequenz erreicht 2: Frequenzpegel-Erkennung, FDT1-Ausgang	2	※
F06.03	Auswahl des Relaisausgangs RA (RA* RB* RC)	3: Fehlerausgang (Stopp)	0	※
F06.04	Auswahl des MO1-Ausgangs	4: Vorwarnung bei Motorüberlastung 5: Vorwarnung bei Überlastung des Frequenzumrichters 6: Leerlauf (kein Ausgang im Stillstand) 7: Leerlauf 2 (kein Ausgang im Stillstand) 8: Frequenz-Obergrenze erreicht 9: Frequenz-Untergrenze erreicht (kein Ausgang im Stillstand) 10: Eingestellter Zählwert erreicht 11: Vorgabewert erreicht 12: Länge erreicht 13: SPS-Zyklus abgeschlossen 14: Kumulierte Laufzeit erreicht 15: Frequenzbegrenzt 16: Drehmomentbegrenzt 17: Betriebsbereit 18: Frequenzumrichter läuft 19: A11 > A12 20: Spannungszustand am Ausgang 22: reserviert 23: reserviert 24: Kumulierte Einschaltzeit erreicht 25: Ausgang der Frequenzpegelerkennung FDT2	1	※

Kapitel 5

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
		26: Frequenz 1 erreicht 27: Frequenz 2 erreicht 28: Strom 1 erreicht 29: Strom 2 erreicht 30: Zeitpunkt erreicht 31: AI1-Eingangsgrenze überschritten 32: Last wird 0 33:Rückwärtslauf 34:Nullstromzustand 35:Modultemperatur erreicht 36:Ausgangsstromgrenze überschritten 37:Frequenz-Untergrenze erreicht (bei Stillstand mit Ausgangsstrom) 38:Alarmausgang (Weiterlauf) 39:Warnung vor Motorüberhitzung 40:Laufzeit erreicht		
F06.06	Auswahl des gültigen Betriebsmodus für den Ausgangsanschluss	0: Positive Logik 1: Negative Logik Einerstelle: HDO Zehnerstelle: TA Hunderter: RA Tausender: MO1	0000	※
F06.07	HDO-Verzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s	※
F06.08	TA-Verzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s	※
F06.09	RA-Verzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s	※
F06.10	MO1-Ausgangsverzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s	※

Kapitel 5

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F06.12	HDOP-Ausgangsauswahl	0: Einstellfrequenz 1: Betriebsfrequenz 2: Ausgangsstrom 3:Ausgangsspannung 4:Ausgangsdrehzahl 5:Ausgangsdrehmoment 6:Ausgangsleistung 7:Impulseingang (100 % entsprechen 100,0 kHz) 8: AI1 9: AI2 10: AI3 11:Länge 12:Zahlwert 13:RS485-Kommunikation 14:Ausgangsstrom (100,0 % entsprechen 1000,0 A) 15:Ausgangsspannung (100,0 % entsprechen 1000,0 V) 16:reserviert	0	※
F06.13	AO1-Ausgangsauswahl		0	※
F06.14	AO2-Ausgangsauswahl		1	※
F06.15	AO1-Offset-Koeffizient	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F06.16	AO1-Verstärkung	-10,00 bis +10,00	1,00	※
F06.17	AO2-Offset-Koeffizient	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F06.18	AO2-Verstärkung	-10,00 bis +10,00	1,00	※
F06.19	AO1-Ausgangsfilterzeit	0 bis 10,00	0	※
F06.20	AO2-Ausgangsfilterzeit	0 bis 10,00	0	※
F06.21	HDO-Ausgangsfilterzeit	0 bis 10,00	0	※
F06.22	Maximale HDO-Ausgangsfrequenz	0,01 kHz bis 100,00 kHz	50,00 kHz	※

Kapitel 5

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
Gruppe F07: Tastatur und Anzeige				
F07.00	Benutzerkennwort	0 bis 65535	0	※
F07.02	Auswahl der STOP-Tastenfunktion	0: STOP/RST-Taste nur bei Steuerung über das Tastenfeld aktiviert 1: STOP/RST-Taste in jedem Betriebsmodus	1	※
F07.03	LED-Anzeige der Betriebsparameter 1	0000–FFFF Bit00: Betriebsfrequenz 1 (Hz) Bit01: Sollfrequenz (Hz) Bit02: Ausgangsstrom (A) Bit03: Ausgangsspannung (V) Bit04: Anzeige der Lastdrehzahl Bit05: Ausgangsleistung (kW) Bit06: Ausgangsdrehmoment (%) Bit07: Busspannung (V) Bit08: PID-Einstellung Bit09: PID-Rückführungswert Bit10: Status der Eingangsklemmen Bit11: Status der Ausgangsklemmen Bit12: AI1-Spannung (V) Bit13: AI2-Spannung (V) Bit14: AI3-Spannung (V) Bit15: Zählwert	H.008F	※

Kapitel 5

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F07.04	LED-Anzeige der Betriebsparameter 2	0000–FFFF Bit00: Längenwert Bit01: SPS-Stufe Bit02: Impulsfrequenzeinstellung (kHz) Bit03: Betriebsfrequenz 2 (Hz) Bit04: verbleibende Laufzeit Bit05: AI1-Spannung vor Korrektur (V) Bit06: AI2-Spannung vor Korrektur (V) Bit07: AI3-Spannung vor Korrektur (V) Bit08: Lineargeschwindigkeit Bit09: Aktuelle Einschaltzeit (Stunden) Bit10: Aktuelle Laufzeit (Minuten) Bit11: Impulsfrequenzeinstellung (Hz) Bit12: Einstellwert für die RS485-Kommunikation Bit13: Drehzahlrückmeldung des Encoders (Hz) Bit14: Anzeige der Hauptfrequenz A (Hz) Bit15: Anzeige der Hilfsfrequenz B (Hz)	H.0000	※
F07.05	LED-Anzeige der Stopp-Parameter	0000–FFFF Bit00: eingestellte Frequenz (Hz) Bit01: Busspannung (V) Bit02: Status der Eingangsklemme Bit03: Status der Ausgangsklemme Bit04: PID-Einstellung Bit05: AI1-Spannung (V) Bit06: AI2-Spannung (V) Bit07: AI3-Spannung (V) Bit08: Zählwert Bit09: Längenwert Bit10: SPS-Stufe Bit11: Lastdrehzahl Bit12: Impulsfrequenz (kHz)	H.0063	※

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F07.06	Anzeige Koeffizient für die Lastgeschwindigkeit	0,0001 bis 6,5000	1,0000	※
F07.07	Kühlkörpertemperatur der Gleichrichterbrücke	0,0 °C bis 100,0 °C	-	**
F07.08	Kühlkörpertemperatur des Wechselrichtermoduls	0,0 °C bis 100,0 °C	-	**
F07.09	Softwareversion	-	-	**
F07.10	Gesamtbetriebszeit	0 h bis 65.535 h	-	**
F07.11	Artikelnummer	-	-	**
F07.12	Anzahl der Dezimalstellen für die Anzeige der Ladegeschwindigkeit	0: 0 Dezimalstellen 1: 1 Dezimalstelle 2: 2 Dezimalstellen 3: 3 Dezimalstellen	1	※
F07.13	Gesamtbetriebszeit	0 h bis 65.535 h	-	**
F07.14	Gesamtstromverbrauch Verbrauch	0–65535 kWh	-	**
Gruppe F08: Zusatzfunktionen				
F08.00	Beschleunigungszeit 2	0,0 s bis 6500,0 s	Modell abhängig	※
F08.01	Verzögerungszeit 2	0,0 s bis 6500,0 s	Modell abhängig	※
F08.02	Beschleunigungszeit 3	0,0 s bis 6500,0 s	Modell abhängig	※
F08.03	Verzögerungszeit 3	0,0 s bis 6500,0 s	Modell abhängig	※
F08.04	Beschleunigungszeit 4	0,0 s bis 6500,0 s	Modell abhängig	※
F08.05	Verzögerungszeit 4	0,0 s bis 6500,0 s	Modell abhängig	※
F08.06	JOG-Betriebsfrequenz	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	2,00 Hz	※
F08.07	JOG-Beschleunigungszeit	0,0 s bis 6500,0 s	20,0 s	※
F08.08	JOG-Verzögerungszeit	0,0 s bis 6500,0 s	20,0 s	※
F08.09	Sprungfrequenz 1	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz	※
F08.10	Sprungfrequenz 2	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz	※
F08.11	Frequenzsprungamplitude	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz	※
F08.12	Totzone bei Vorwärts-/Rückwärtsdrehung	0,0 s bis 3000,0 s	0,0 s	※
F08.13	Rückwärtssteuerung	0: aktiviert 1: deaktiviert	0	※
F08.14	Betriebsmodus, wenn die eingestellte Frequenz unter der unteren Frequenzgrenze liegt	0: Betrieb bei der unteren Frequenzgrenze 1: Stopp 2: Betrieb bei Drehzahl Null	0	※

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F08.15	Schwellenwert für die kumulierte Einschaltzeit	0 h bis 65.000 h	0 h	※
F08.16	Schwellenwert für die kumulierte Betriebszeit	0 h bis 65.000 h	0 h	※
F08.17	Anlaufschutz	0: Nein 1: Ja	0	※
F08.18	Droop-Regelung	0,00 Hz bis 10,00 Hz	0,00 Hz	※
F08.19	Motorumschaltung	0: Motor 1 1: Motor 2	0	●
F08.20	Frequenz-Erkennungswert (FDT1)	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz	※
F08.21	Frequenzerkennung Hysterese (FDT-Hysterese 1)	0,0 % bis 100,0 % (FDT1-Stufe)	5,0 %	※
F08.22	Frequenz-Erkennungswert (FDT2)	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz	※
F08.23	Frequenzerkennung Hysterese (FDT-Hysterese 2)	0,0 % bis 100,0 % (FDT2-Stufe)	5,0 %	※
F08.24	Erfassungsbereich der erreichten Frequenz	0,0 % bis 100,0 % (F00.03 (Maximalfrequenz))	0,0 %	※
F08.25	Sprungfrequenz während der Beschleunigung/Verzögerung	0: deaktiviert 1: aktiviert	0	※
F08.28	Frequenzumschaltzeitpunkt Beschleunigungszeit 1 zwischen Verzögerungszeit 1 und Beschleunigungszeit 2	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz	※
F08.29	Frequenzumschaltzeitpunkt Verzögerungszeit 1 zwischen Verzögerungszeit 1 und Verzögerungszeit 2	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz	※
F08.30	Klemme „JOG“ bevorzugt	0: deaktiviert 1: aktiviert	1	※
F08.31	Jede Frequenz, die den Erkennungswert 1 erreicht	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz	※
F08.32	Jede Frequenz, die Erkennungsamplitude 1	0,0 % bis 100,0 % (F00.03 (max. Frequenz))	0,0 %	※
F08.33	Jede Frequenz, die den Erkennungswert 2 erreicht	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz	※
F08.34	Jede Frequenz, die Erkennungsamplitude 2	0,0 % bis 100,0 % (F00.03 (Maximalfrequenz))	0,0 %	※
F08.35	Nullstrom-Erkennungsschwelle	0,0 % bis 300,0 % (Nennstrom des Motors)	5,0 %	※
F08.36	Verzögerungszeit bei der Nullstromerkennung	0,01 s bis 600,00 s	0,10 s	※
F08.37	Schwellenwert für Ausgangsüberstrom	0,0 % (keine Erkennung) 0,1 %–300,0 % (Nennstrom des Motors)	200,0 %	※
F08.38	Verzögerungszeit bei der Erkennung eines Ausgangsüberstroms	0,00 s bis 600,00 s	0,00 s	※
F08.39	Jeder Strom, der 1	0,0 % bis 300,0 % (Nennstrom des Motors)	100,0 %	※

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F08.40	Jeder Strom, der eine Amplitude von 1 erreicht	0,0 % bis 300,0 % (Nennstrom des Motors)	0,0 %	※
F08.41	Jeder Strom, der 2 erreicht	0,0 % bis 300,0 % (Nennstrom des Motors)	100,0 %	※
F08.42	Jeder Strom, der 2 Amplitude	0,0 % bis 300,0 % (Nennstrom des Motors)	0,0 %	※
F08.43	Zeitsteuerungsfunktion	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0	※
F08.44	Quelle für die Zeitdauer	0: F08.45 1: analog AI1 2: Analog AI2 3: Analog AI3 (100 % des Analogeingangs entsprechen dem Wert von F8.45)	0	※
F08.45	Zeitdauer	0,0 Min. bis 6500,0 Min.	0,0 Min	※
F08.46	Untergrenze der AI1-Eingangsspannung	0,00 V bis F08.47	3,10 V	※
F08.47	Obergrenze der AI1-Eingangsspannung	F08.46 bis 10,00 V	6,80 V	※
F08.48	Modultemperaturschwelle	0 °C bis 100 °C	75 °C	※
F08.49	Steuerung des Kühlventilators	0: Lüfter läuft während des Betriebs 1: Lüfter läuft kontinuierlich	0	※
F08.50	Weckfrequenz	Ruhefrequenz (F8.52) bis zur maximalen Frequenz (F00.03)	0,00 Hz	※
F08.51	Weckverzögerungszeit	0,0 s bis 6500,0 s	0,0 s	※
F08.52	Ruhefrequenz	0,00 Hz bis zur Weckfrequenz (F08.50)	0,00 Hz	※
F08.53	Verzögerungszeit im Ruhezustand	0,0 s bis 6500,0 s	0,0 s	※
F08.54	Aktuelle Laufzeit erreicht	0,0 Min. bis 6500,0 Min.	0,0 Min	※
F08.55	DPWM-Umschaltung während des Betriebs Frequenz-Obergrenze	0,00 Hz bis Max. Frequenz (F00.03)	8,00 Hz	※
F08.56	PWM-Modulationssystem	0: Asynchrone Modulation 1: synchrone Modulation	0	※
F08.57	Auswahl des Totzonen-Kompensationsmodus	0: keine Kompensation 1: Kompensationsmodus 1 2: Kompensationsmodus 2	1	※
F08.58	Tiefe der PWM-Zufallssteuerung	0: PWM-Zufallsfunktion deaktiviert 1– 10: PWM-Trägerfrequenz-Zufallstiefe	0	※
F08.59	Schnelle Strombegrenzung	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	1	※

Funktionscode	Name	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F08.60	Stromerfassungs-Kompensation	100~110	105	※
F08.61	Unterspannungspunkt	200 V bis 1000 V	Modellabhängig	※
F08.62	Auswahl des SVC-Optimierungsmodus	0: keine Optimierung 1: Optimierungsmodus 1 2: Optimierungsmodus 2	1	※
F08.63	Einstellung der Totzone	100 % bis 200 %	150 %	※
F08.64	Überspannungspunkt	200,0 V bis 2500,0 V	Modellabhängig	※
Gruppe F09: Fehler und Schutz				
F09.00	Schutz bei Phasenausfall am Eingang	0: deaktiviert 1: aktiviert	1	※
F09.01	Ausgangsphasenausfallschutz	0: deaktiviert 1: aktiviert	1	※
F09.02	Maßnahmenauswahl bei einem kurzzeitigen Stromausfall	0: Ungültig 1: Abbremsen 2: Abbremsen bis zum Stillstand	0	※
F09.03	Bewertungszeit für Spannungsschwankungen bei einem momentanen Stromausfall	0,00 s bis 100,00 s	0,50 s	※
F09.04	Spannungswert für die Auslöseentscheidung bei einem momentanen Stromausfall	60,0 % bis 100,0 % (Standard-Busspannung)	80,0 %	※
F09.05	Verstärkung bei Überspannungsblockade	0 bis 100	30	※
F09.06	Schutzspannung bei Überspannungsstillstand	120 % bis 150 %	130 %	※
F09.07	Überstrom-Stall-Verstärkung	0 bis 100	20	※
F09.08	Schutzstrom bei Überstrom-Blockierung	100 % bis 200 %	150 %	※
F09.09	Auswahl der Motorüberlastwarnung	0: deaktiviert 1: aktiviert	1	※
F09.10	Warnstufen für die Vorwarnung bei Motorüberlastung	0,20~10,00	1,00	※
F09.11	Erkennungszeit für Vorwarnung bei Motorüberlastung	50 % bis 100 %	80 %	※
F09.12	Schutz bei Lastabfall auf 0	0: deaktiviert 1: aktiviert	0	※
F09.13	Erkennungsschwelle der Last wird 0	0,0~100,0 % (Nennstrom des Motors)	10,0 %	※
F09.14	Erkennungszeit der Last wird 0	0,0~60,0 s	1,0 s	※
F09.15	Wert für die Überdrehzahlerkennung	0,0 % bis 50,0 % (F00.03 (max. Frequenz))	20,0 %	※

Kapitel 5

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F09.16	Erkennungszeit bei Überdrehzahl	0,0~60,0 s	1,0 s	※
F09.17	Erkennungswert für zu große Drehzahlabweichung	0,0 % bis 50,0 % (F00.03 (max. Frequenz))	20,0 %	※
F09.18	Erkennungszeit bei zu großer Geschwindigkeitsabweichung	0,0 s bis 60,0 s	5,0 s	※
F09.19	Anzahl der automatischen Fehlerrücksetzungen	0 bis 20	0	※
F09.20	Zeitintervall für die automatische Fehlerrücksetzung	0,1 s bis 100,0 s	1,0 s	※
F09.21	Auswahl der Fehler-Schutzmaßnahme 1	Stelle des Geräts: Motorüberlast (E007) 0: Auslaufen bis zum Stillstand 1: Stopp gemäß Stoppmodus 2: Weiterlaufen Zehnerstelle: Phasenausfall am Eingang (E012) Hunderterstelle: Phasenausfall am Ausgang (E013) Tausenderstelle: Fehler an externem Gerät (E004) Zehntausenderstelle: Kommunikationsfehler (E018)	00000	※
F09.22	Auswahl der Fehlerschutzmaßnahme 2	Einheitsstelle: Fehler an Encoder/PG-Karte (E026) 0: Auslaufen bis zum Stillstand Zehnerstelle: EEPROM-Lese-/Schreibfehler (E021) 0: Auslaufen bis zum Stillstand 1: Stopp gemäß Stoppmodus Hunderterstelle: reserviert Tausenderstelle: Motorüberhitzung (E036) Zehntausenderstelle (Gesamtlaufzeit erreicht) (E020)	00000	※
F09.23	Auswahl der Fehlerschutzmaßnahme 3	Einheitsstelle: reserviert Zehnerstelle: reserviert Hunderterstelle (Gesamtbetriebszeit erreicht (E029)) 0: Auslaufen bis zum Stillstand 1: Stopp gemäß Stoppmodus 2: Weiterlaufen Tausenderstelle: Leerlauf (E030) 0: Auslaufen bis zum Stillstand 1: Bis zum Stillstand abbremsen 2: Weiterlaufen bei 7 % der Nennfrequenz Motorfrequenz weiterlaufen und auf die eingestellte Frequenz zurückkehren, sobald die Last wieder vorhanden ist	00000	※

Kapitel 5

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
		Zehntausenderstelle: PID-Rückmeldung während des Betriebs verloren (E02E) 0: Auslaufen bis zum Stillstand 1: Stopp gemäß Stoppmodus 2: Weiterlaufen		
F09.24	Auswahl der Fehler-Schutzmaßnahme 4	Stelle der Einheit: zu große Drehzahlabweichung (E034) 0: Auslaufen bis zum Stillstand 1: Stopp gemäß Stoppmodus 2: Weiterlaufen Zehnerstelle: Motorüberdrehzahl (E035) Hunderterstelle: Fehler in der Ausgangsposition Fehler (E037)	000	※
F09.26	Frequenzauswahl für den weiteren Betrieb im Fehlerfall	0: Aktuelle Betriebsfrequenz 1: Eingestellte Frequenz 2: Obere Frequenzgrenze 3: Untere Frequenzgrenze 4: Reservefrequenz bei Störung	0	※
F09.27	Art des Stromfehlers	0: Kein Fehler 1: Überstrom während der Beschleunigung (E004) 2: Überstrom während der Verzögerung (E005) 3: Überstrom bei konstanter Drehzahl 4: Überspannung während der Beschleunigung (E002) 5: Überspannung beim Abbremsen (E00A) 6: Überspannung bei konstanter Drehzahl (E003) 7: Unterspannung (E001) 8: Motorüberlast (E007) 9: Überlastung des Frequenzumrichters (E008) 10: Phasenausfall am Eingang (E012) 11: Phasenausfall am Ausgang (E013) 12: Modulüberhitzung (E00E) 13: Überlastung des Pufferwiderstands (E014)	-	●
F09.28	2. Fehlerart		-	●
F09.29	1. Fehlerart		-	●

Kapitel 5

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
		14: Schützfehler (E017) 15: Fehler an externem Gerät (E00d) 16: Kommunikationsfehler (E018) 17: Fehler bei der Stromerfassung (E015) 18: Fehler beim Motor-Autotuning (E016) 19: Laufzeit erreicht (E020) 20: Lese-/Schreibfehler im EEPROM (E00F) 21: Kurzschluss gegen Masse (E023) 22: PID-Rückmeldung während des Betriebs verloren (E02E) 23: Fehler an Encoder/PG-Karte (E026) 24: Hardwarefehler am Frequenzumrichter (E033) 25: Einschaltzeit erreicht (E029) 26: Last wird 0 (E030) 27: Fehler bei der Strombegrenzung der Mitwelle (E032) 28: Zu große Drehzahlabweichung (E034) 29: Fehler bei der Motorumschaltung während des Betriebs (E038) 30: Motorüberdrehzahl (E035) 31: Motorüberhitzung (E036) 32: Fehler bei der Ausgangsposition (E037)		
F09.30	Frequenz bei Stromfehler	–	–	●
F09.31	Ausgangsstrom bei Stromfehler	–	–	●
F09.32	Sammelschienenspannung bei Stromfehler	–	–	●
F09.33	Zustand der Eingangsklemme bei Stromfehler	–	–	●
F09.34	Status der Ausgangsklemme bei Stromfehler	–	–	●
F09.35	Status des Frequenzumrichters bei Stromfehler	–	–	●
F09.36	Status der Einschaltzeit bei Stromfehler	–	–	●
F09.37	Betriebszeitstatus bei Stromfehler	–	–	●
F09.38	Frequenz bei zweitem Fehler	–	–	●
F09.39	Ausgangsstrom bei zweitem Fehler	–	–	●

Kapitel 5

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F09.40	Busspannung bei 2. Fehler	–	–	●
F09.41	Status der Eingangsklemme bei zweitem Fehler	–	–	●
F09.42	Status des Ausgangsanschlusses bei zweitem Fehler	–	–	●
F09.43	Status des Frequenzumrichters bei zweitem Fehler	–	–	●
F09.44	Einschaltzeit bei zweitem Fehler	–	–	●
F09.45	Laufzeit nach dem zweiten Fehler	–	–	●
F09.46	Frequenz bei 1. Fehler	–	–	●
F09.47	Ausgangsstrom bei <u>erstem</u> Fehler	–	–	●
F09.48	Busspannung bei <u>erstem</u> Fehler	–	–	●
F09.49	Status der Eingangsklemme beim <u>ersten</u> Fehler	–	–	●
F09.50	Status der Ausgangsklemme bei der <u>ersten</u> Störung	–	–	●
F09.51	Status des Frequenzumrichters bei der <u>ersten</u> Störung	–	–	●
F09.52	Einschaltzeit bei der <u>ersten</u> Störung	–	–	●
F09.53	Laufzeit nach dem <u>ersten</u> Fehler	–	–	●
F09.54	Kurzschluss gegen Erde beim Einschalten	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	1	※
F09.55	Verhalten der Ausgangsklemme bei automatischem Rücksetzen nach einem Fehler	0: Keine Aktion 1: Reagiert	0	※
F09.56	Sicherungshäufigkeit bei Störungen	0,0 % bis 100,0 % (100,0 % entspricht der maximalen Frequenz) F00.03)	100,0 %	※
F09.57	Typ des Motortemperatursensors	0: Kein Temperatursensor 1: PT100 2: PT1000	0	※
F09.58	Schwellenwert für den Motorüberhitzungsschutz	0 °C bis 200 °C	110 °C	※
F09.59	Schwellenwert für die Motorüberhitzungswarnung	0 °C bis 200 °C	90 °C	※
F09.60	Spannung zur Beurteilung einer Aktionspause bei einem momentanen Stromausfall	F09.04 bis 100,0 %	90,0 %	※
F09.61	Anlaufspannung der Bremseinheit	200 V bis 2000 V	Modellabhängig	※

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
Gruppe F10: Prozesssteuerung – PID-Funktion				
F10.00	Quelle für PID-Einstellung	0: Tastatur (F10.01) 1: Analog AI1 2: Analog AI2 3: Analog AI3 4: Impulseinstellung (HDI) 5: RS485-Kommunikationseinstellung 6: Mehrstufige Drehzahlsteuerung	0	※
F10.01	Digitale PID-Einstellung	0,0~100,0 %	50,0 %	※
F10.02	PID-Rückführungsquelle	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI1 – AI2 4: Impulseinstellung (HDI) 5: RS485-Kommunikationseinstellung 6: AI1 + AI2 7: MAX (AI1 , AI2) 8: MIN (AI1 , AI2)	0	※
F10.03	PID-Ausgangskennlinie	0: positiv 1: negativ	0	※
F10.04	PID-Einstellung Rückkopplungsbereich	0 bis 65535	1000	※
F10.05	Proportionalverstärkung Kp1	0,0 bis 100,0	20,0	※
F10.06	Integrationszeit Ti1	0,01 s bis 10,00 s	2,00 s	※
F10.07	Differenzzeit Td1	0,000 s bis 10,000 s	0,000 s	※
F10.08	Grenzfrequenz der PID-Regelung bei Rückwärtsdrehung	0,00 bis F00.03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz	※
F10.09	PID-Abweichungsgrenze	0,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F10.10	PID-Differenzgrenze	0,00 % bis 100,00 %	0,10 %	※
F10.11	PID-Einstellungsänderungszeit	0,00 bis 650,00 s	0,00 s	※
F10.12	Zeit des PID-Rückkopplungsfilters	0,00 bis 60,00 s	0,00 s	※
F10.13	PID-Ausgangsfilterzeit	0,00 bis 60,00 s	0,00 s	※
F10.15	Proportionalverstärkung Kp2	0,0 bis 100,0	20,0	※

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F10.16	Integrationszeit Ti2	0,01 s bis 10,00 s	2,00 s	※
F10.17	Differenzzeit Td2	0,000 s bis 10,000 s	0,000 s	※
F10.18	Umschaltbedingung für PID-Parameter	0: Keine Umschaltung 1: Umschaltung über Eingangsklemme 2: Automatische Umschaltung basierend auf der Abweichung	0	※
F10.19	PID-Parameter „Umschaltabweichung 1“	0,0 % bis F10.20	20,0 %	※
F10.20	PID-Parameter-Umschaltabweichung 2	F10.19 bis 100,0 %	80,0 %	※
F10.21	PID-Anfangswert	0,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F10.22	Haltezeit des PID-Anfangswerts	0,00 bis 650,00 s	0,00 s	※
F10.23	Maximale Abweichung zwischen zwei PID-Ausgängen in Vorwärtsrichtung	0,00 % bis 100,00 %	1,00 %	※
F10.24	Maximale Abweichung zwischen zwei PID-Ausgängen in Rückwärtsrichtung	0,00 % bis 100,00 %	1,00 %	※
F10.25	PID-Integral-Eigenschaft	Stellenanzahl der Einheit: Integral getrennt 0: Ungültig 1: Gültig Zehnerstelle: Soll die Integralberechnung gestoppt werden, wenn der Ausgang den Grenzwert erreicht? 0: Integralbetrieb fortsetzen 1: Integralbetrieb stoppen	00	※
F10.26	Erkennungswert für PID-Rückkopplungsverlust	0,0 %: Kein Rückkopplungsverlust erkannt 0,1 %–100,0 %	0,0 %	※
F10.27	Erkennungszeit von PID-Rückkopplungsverlust	0,0 s bis 20,0 s	0,0 s	※
F10.28	PID-Betrieb im Stillstand	0: Kein PID-Betrieb im Stillstand 1: PID-Betrieb im Stillstand	1	※

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
Gruppe F11: Schwingfrequenz, feste Länge und Anzahl				
F11.00	Einstellmodus für die Schwingfrequenz	0: Relativ zur Mittenfrequenz 1: Relativ zur maximalen Frequenz	0	※
F11.01	Schwingfrequenzamplitude	0,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F11.02	Sprungfrequenz-Amplitude	0,0 % bis 50,0 %	0,0 %	※
F11.03	Schwingfrequenzzyklus	0,1 s bis 3000,0 s	10,0 s	※
F11.04	Anstiegszeitkoeffizient der Dreieckswelle	0,1 % bis 100,0 %	50,0 %	※
F11.05	Eingestellte Länge	0 m bis 65.535 m	1000 m	※
F11.06	Tatsächliche Länge	0 m bis 65.535 m	0 m	※
F11.07	Anzahl der Impulse pro Meter	0,1 bis 6553,5	100,0	※
F11.08	Anzahl festlegen	1 bis 65535	1000	※
F11.09	Vorgegebener Zählwert	1 bis 65535	1000	※
Gruppe F12: Einfache SPS-Funktion und Mehrgeschwindigkeitssteuerung				
F12.00	Einfacher SPS-Betriebsmodus	0: Stopp, nachdem der Frequenzumrichter einen Zyklus durchlaufen hat 1: Beibehaltung der Endwerte, nachdem der Frequenzumrichter einen Zyklus durchlaufen hat 2: Wiederholen, nachdem der Frequenzumrichter einen Zyklus durchlaufen hat	0	※
F12.01	Einfache SPS-Auswahl mit Speicherfunktion	Stelle der Einheit: Beibehaltung bei Stromausfall 0: Nein 1: Ja Zehnerstelle: Beibehaltung bei Stopp 0: Nein 1: Ja	00	※
F12.02	Mehrstufige Drehzahlregelung 0	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.03	Mehrstufig 1	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.04	Mehrstufig 2	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.05	Mehrstufig 3	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.06	Mehrstufig 4	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.07	Mehrstufig 5	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.08	Mehrstufig 6	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.09	Mehrstufig 7	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F12.10	Mehrstufig 8	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.11	Mehrstufig 9	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.12	Mehrstufig 10	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.13	Mehrstufig 11	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.14	Mehrstufig 12	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.15	Mehrstufig 13	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.16	Mehrstufig 14	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.17	Mehrstufig 15	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %	※
F12.18	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 0	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)	※
F12.19	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 0	0 bis 3	0	※
F12.20	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 1	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)	※
F12.21	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 1	0 bis 3	0	※
F12.22	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 2	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)	※
F12.23	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 2	0 bis 3	0	※
F12.24	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 3	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)	※
F12.25	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 3	0 bis 3	0	※
F12.26	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 4	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)	※
F12.27	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 4	0 bis 3	0	※
F12.28	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 5	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)	※
F12.29	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 5	0 bis 3	0	※
F12.30	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 6	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)	※
F12.31	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 6	0 bis 3	0	※
F12.32	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 7	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)	※

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F12.33	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 7	0~3	0	※
F12.34	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 8	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s (h)	※
F12.35	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit 8 Geschwindigkeitsstufen	0~3	0	※
F12.36	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 9	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s (h)	※
F12.37	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 9	0~3	0	※
F12.38	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 10	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s (h)	※
F12.39	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit 10 Geschwindigkeitsstufen	0~3	0	※
F12.40	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 11	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s (h)	※
F12.41	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 11	0~3	0	※
F12.42	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 12	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s (h)	※
F12.43	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit 12 Geschwindigkeitsstufen	0~3	0	※
F12.44	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 13	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s (h)	※
F12.45	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 13	0~3	0	※
F12.46	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 14	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s (h)	※
F12.47	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 14	0~3	0	※
F12.48	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 15	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s (h)	※
F12.49	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit 15 Geschwindigkeitsstufen	0~3	0	※
F12.50	Zeiteinheit für Mehrgeschwindigkeitsbetrieb	0: s (Sekunde) 1: h (Stunde)	0	※

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F12.51	Mehrstufig 0 Quelle	0: Festgelegt durch F12.02 1: A11 2: A12 3: A13 4: Impulseinstellung 5: PID 6: Frequenz über Tastatur einstellen (F00.10), modifiziert UP/DOWN	0	※
Gruppe F13: Kommunikationsparameter				
F13.00	Lokale Adresse	1–247, 0 ist die Broadcast-Adresse	1	※
F13.01	Baudrate	0: 300 BPS 1: 600 BPS 2: 1200 BPS 3: 2400 BPS 4: 4800 BPS 5: 9600 BPS 6: 19.200 BPS 7: 38.400 BPS 8: 57.600 BPS 9: 115.200 BPS	5	※
F13.02	Datenformat	0: Keine Prüfung, Datenformat (8,N,2) 1: Gerade Paritätsprüfung, Datenformat (8,E,1) 2: Ungerade Paritätsprüfung, Datenformat (8,O,1) 3: Datenformat (8,N,1)	3	※
F13.03	Antwortverzögerung	0 ms bis 20 ms	20	※
F13.04	Kommunikations-Timeout	0,0 (ungültig), 0,1 s bis 60,0 s	0,0	※
F13.05	Auswahl des Modbus-Protokolls	0: Nicht standardmäßiges Modbus-Protokoll 1: Standard-Modbus-Protokoll	1	※
F13.06	Auflösung des Messwerts für den Kommunikationsstrom	0: 0,01 A 1: 0,1 A	0	※

Funktionscode	Bezeichnung	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
Gruppe F15: Parameter für Motor 2				
F15.00	Auswahl des Motortyps	0: Herkömmlicher Asynchronmotor 1: Asynchronmotor mit variabler Frequenz	0	●
F15.01	Nennleistung des Motors	0,1 kW bis 1000,0 kW	Modell abhängig	●
F15.02	Nennfrequenz des Motors	0,01 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	Modell abhängig	●
F15.03	Nennzahl des Motors	1 U/min bis 65.535 U/min	Modell abhängig	●
F15.04	Nennspannung des Motors	1 V bis 2000 V	Modell abhängig	●
F15.05	Nennstrom des Motors	0,01 A bis 655,35 A (Wechselstromantriebsleistung ≤ 55 kW) 0,1 A bis 6553,5 A (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Modellabhängig	●
F15.06	Statorwiderstand	0,001 Ω bis 65,535 Ω (Wechselstromantriebsleistung ≤ 55 kW) 0,0001 Ω bis 6,5535 Ω (Leistung des Frequenzumrichters > 55 kW)	Modellabhängig	●
F15.07	Rotorwiderstand	0,001 Ω bis 65,535 Ω (Wechselstromantriebsleistung ≤ 55 kW) 0,0001 Ω bis 6,5535 Ω (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Modellabhängig	●
F15.08	Induktive Streureaktanz	0,01 mH bis 655,35 mH (Wechselstromantriebsleistung ≤ 55 kW) 0,001 mH bis 65,535 mH (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Modellabhängig	●
F15.09	Gegenseitige Induktivität	0,1 mH bis 6553,5 mH (Wechselstromantriebsleistung ≤ 55 kW) 0,01 mH bis 655,35 mH (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Modellabhängig	●
F15.10	Leerlaufstrom	0,01 A bis F15.05 (Wechselstromantriebsleistung ≤ 55 kW) 0,1 A bis F15.05 (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Modellabhängig	●

Funktionscode	Name	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F15.27	Encoder-Typ	0: ABZ-Inkrementalgeber 1: UVW-Inkrementalgeber	0	●
F15.28	Auswahl der PG-Karte	0: QEP1	0	●
F15.29	Encoder-Impulse pro Umdrehung	1 bis 65535	2500	●
F15.30	A-, B-Phasenfolge des ABZ-Inkrementalencoders	0: Vorwärts 1: Rückwärts	0	●
F15.31	Einbauwinkel des Encoders	0,0°~359,9°	0,0°	●
F15.32	Phasenfolge U, V, W des UVW-Encoders	0: Vorwärts 1: Rückwärts	0	●
F15.33	UVW-Encoder-Winkelversatz	0,0°~359,9°	0,0°	●
F15.36	Erkennungszeit für Encoder-Drahtbruchfehler	0,0: keine Reaktion 0,1 s bis 10,0 s	0,0	●
F15.37	Auswahl der Selbstlernfunktion	0: Kein Selbstlernvorgang 1: Statisches Selbstlernverfahren für Asynchronmotoren 2: Dynamisches Selbstlernverfahren für Asynchronmotoren	0	●
F15.38	Proportionalverstärkung des Drehzahlregelkreises 1	1~100	30	※
F15.39	Integrationszeit des Drehzahlregelkreises 1	0,01 s bis 10,00 s	0,50 s	※
F15.40	Umschaltfrequenz 1	0,00 bis F15,43	5,00 Hz	※
F15.41	Proportionalverstärkung des Drehzahlregelkreises 2	1~100	20	※
F15.42	Integrationszeit des Drehzahlregelkreises 2	0,01 s bis 10,00 s	1,00 s	※
F15.43	Umschaltfrequenz 2	F15,40 bis F00,03 (maximale Frequenz)	10,00 Hz	※
F15.44	Schlupfverstärkung bei Vektorsteuerung	50 % bis 200 %	100 %	※
F15.45	Zeitkonstante des Drehzahlregelkreis-Filters	0,000 s bis 0,100 s	0,000 s	※
F15.46	Vektorsteuerung – Übererregung Verstärkung	0~200	64	※

Funktionscode	Name	Beschreibung (Einstellbereich)	Werkseinstellung Standard	Ändern
F15.47	Quelle für die obere Drehmomentgrenze im Drehzahlregelungsmodus	0: F15.48 1: A11 2: A12 3: A13 4: Impulseinstellung (HDI) 5: RS485-Kommunikation 6: MIN(A11, A12) 7: MIN(A11, A12)	0	※
F15.48	Digitale Einstellung der Drehmoment-Obergrenze im Drehzahlregelungsmodus	0,0 % bis 200,0 %	150,0 %	※
F15.51	Erregungsanpassung Proportionalverstärkung	0~60000	2000	※
F15.52	Ansteuerungseinstellung Integralverstärkung	0~60000	1300	※
F15.53	Drehmomenteinstellung Proportionalverstärkung	0~60000	2000	※
F15.54	Drehmomenteinstellung – Integral Verstärkung	0~60000	1300	※
F15.55	Integraleigenschaft des Geschwindigkeitsregelkreises	Stellenzahl des Geräts: Integral getrennt 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0	※
F15.61	Steuerungsmodus Motor 2	0: Vektorregelung ohne PG 1: Vektorregelung mit PG 2: V/F- Regelung	0	●
F15.62	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit von Motor 2	0: Wie Motor 1 1: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 2: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2 3: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 3 4: Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 4	0	※
F15.63	Drehmomentverstärkung Motor 2	0,0 %: Automatische Drehmomentverstärkung 0,1 %–30,0 %	Modellabhängig	※
F15.65	Oszillationsunterdrückungsverstärkung für Motor 2	0~100	Modellabhängig	※

Kapitel 6 Beschreibung der Funktionscodes

Gruppe F00: Standard-Funktionsparameter

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.00	Drehzahlregelungsmodus	0: Vektorregelung ohne PG (SVC) 1: Vektorregelung mit PG (FVC) 2: V/F- Regelung	2

0: PG-unabhängige Vektorregelung (SVC)

Bezeichnet die Vektorregelung im offenen Regelkreis und eignet sich für leistungsstarke Regelungsanwendungen ohne Encoder, wie z. B. Werkzeugmaschinen, Zentrifugen, Drahtziehmaschinen und Spritzgießmaschinen. Ein Frequenzumrichter kann nur einen Motor ansteuern.

1: PG-Vektorregelung (FVC)

Diese Regelung eignet sich für Anwendungen mit hochpräziser Drehzahl- oder Drehmomentsteuerung, wie z. B. Hochgeschwindigkeits-Papiermaschinen, Kräne und Aufzüge. Ein Frequenzumrichter kann nur einen Motor ansteuern. Auf der Motorseite muss ein Encoder installiert sein, und auf der Seite des Frequenzumrichters muss eine zum Encoder passende PG-Karte eingebaut sein.

2: V/F-Regelung

Sie eignet sich für Anwendungen mit geringen Lastanforderungen oder für Anwendungen, bei denen ein Frequenzumrichter mehrere Motoren ansteuert, wie beispielsweise bei Ventilatoren und Pumpen.

Hinweis: Bei Verwendung der Vektorregelung muss ein Motor-Selbstlernvorgang durchgeführt werden, da die Vorteile der Vektorregelung erst nach Ermittlung der korrekten Motorparameter genutzt werden können. Eine bessere Leistung lässt sich durch die Anpassung der Drehzahlreglerparameter in Gruppe F03 (bzw. Gruppe F15 für Motor 2) erzielen

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.01	Auswahl der Befehlsquelle	0: Steuerung über Tastefeld 1: Steuerung über Terminal 2: Steuerung über RS-485-Kommunikation	0

Dient zur Festlegung des Eingangskanals für die Steuerbefehle des Frequenzumrichters, wie z. B. „Lauf“, „Stopp“, „Vorwärtslauf“, „Rückwärtslauf“ und „Taktbetrieb“. Die Befehle können über die folgenden drei Kanäle eingegeben werden:

0: Steuerung über Tastefeld

Befehle werden durch Drücken der Tasten RUN und STOP/RES auf dem Tastefeld erteilt

1: Steuerung über Klemmen

Befehle werden über multifunktionale Eingangsanschlüsse mit Funktionen wie FWD, REV, Vorwärts-JOG und Rückwärts-JOG erteilt

2: Steuerung über RS-485-Kommunikation

Befehle werden vom Host-Computer gesendet. Informationen zu den Parametern finden Sie in Gruppe F13: Kommunikationsparameter

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.03	Max. Ausgangsfrequenz	50,00 Hz bis 600,00 Hz	50,00 Hz

Dieser Parameter dient zur Einstellung der maximalen Ausgangsfrequenz des Umrichters. Er bildet die Grundlage für die Frequenzeinstellung sowie für die Beschleunigungs- und Verzögerungsgeschwindigkeit. Bitte beachten Sie dies.

Bei Verwendung von Analog-Eingang, Impulseingang (HDI) oder Mehrfachbefehl als Frequenzquelle für den Wechselstrom entspricht dieser Wert zu 100 % dem Wert F00.03.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.04	Obergrenze der Betriebsfrequenz	F00.05 bis F00.03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz

Obergrenze der Ausgangsfrequenz des Wechselrichters. Der Wert sollte kleiner oder gleich der maximalen Ausgangsfrequenz sein.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.05	Untergrenze der Betriebsfrequenz	0,00 Hz bis F00.04 (untere Grenze der Betriebsfrequenz Obergrenze)	00,00 Hz

Untergrenze der Ausgangsfrequenz des Umrichters.

Wenn die eingestellte Frequenz unter der unteren Frequenzgrenze liegt: Wenn die eingestellte Startfrequenz unter der unteren Frequenzgrenze liegt, kann der Antrieb nicht gestartet werden. Wenn die eingestellte Frequenz beim Übergang in den Betriebsmodus unter der unteren Frequenzgrenze liegt, kann der Frequenzumrichter anhalten oder über F08.14 mit der Frequenzuntergrenze bzw. bei Drehzahl Null weiterlaufen

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.06	Frequenz A – Befehlsauswahl	0:Tastatur, nicht speichernd bei Stromausfall 1:Tastatur, speichert den Stand bei Stromausfall 2: Analog AI1 3: Analog AI2 4: Analog AI3 5: Impuls (HDI) 6: Mehrstufiger Betrieb 7: einfache SPS 8: PID-Regelung 9:RS485-Kommunikation 10:Potentiometer	0

Dient zur Auswahl des Einstellkanals für die Hauptfrequenz. Sie können die Hauptfrequenz in den folgenden 10 Kanälen einstellen:

- 0:Tastatur, nicht speichernd bei Stromausfall

Der Anfangswert der eingestellten Frequenz entspricht dem Wert von F00.10 (voreingestellte Frequenz). Sie können die eingestellte Frequenz durch Drücken der Tasten **Λ** und **∇** am Bedienfeld (oder mithilfe der UP/DOWN-Funktion der Eingangsanschlüsse) ändern.
Wenn der Frequenzumrichter nach einem Stromausfall wieder eingeschaltet wird, wird die eingestellte Frequenz auf den Wert von F00.10 zurückgesetzt.

- 1: Tastenfeld, Beibehaltung bei Stromausfall

Der Anfangswert der eingestellten Frequenz ist der Wert von F00.10 (voreingestellte Frequenz). Sie können die eingestellte Frequenz ändern, indem Sie die Tasten **Λ** und **∇** am Bedienfeld drücken (oder die UP/DOWN-Funktion der Eingangsanschlüsse verwenden).

Wenn der Frequenzumrichter nach einem Stromausfall wieder eingeschaltet wird, entspricht die eingestellte Frequenz dem Wert, der zum Zeitpunkt des letzten Stromausfalls gespeichert wurde.

Beachten Sie, dass F00.26 (Beibehaltung der digital eingestellten Frequenz bei Stromausfall) festlegt, ob die eingestellte Frequenz beim Stopp des Frequenzumrichters gespeichert oder gelöscht wird. Dies bezieht sich eher auf den Stopp als auf einen Stromausfall.

- 2: AI1 (0–10 V Spannungseingang oder 0–20 mA Stromeingang, über Jumper festgelegt)

- 3: AI2 (0–10 V Spannungseingang oder 0–20 mA Stromeingang, über Jumper festgelegt)

- 4: AI3 (Spannungseingang von -10 bis 10 V)

Die Frequenz wird über einen Analogeingang eingestellt. Die Steuerplatine verfügt über drei Analogeingangsanschlüsse (AI) (AI1, AI2).

Der Umrichter verfügt über fünf Kennlinien, die die Zuordnung zwischen der Eingangsspannung von AI1, AI2 und AI3 und der Sollfrequenz angeben; drei davon sind lineare (Punkt-zu-Punkt-)Kennlinien und zwei sind Vier-Punkt-Kennlinien. Sie können die Kennlinien mithilfe der Funktionscodes F05 einstellen und in F05.38 die Kennlinien für AI1, AI2 und AI3 auswählen.

Wird AI als Frequenzeinstellquelle verwendet, entspricht der Wert bei 100 % des Spannungs-/Stromeingangs dem Wert von F05.

- 5: Impulseinstellung (HDI)

Die Frequenz wird über HDI (High-Speed-Puls) eingestellt. Die Signalspezifikation für die Impulseinstellung beträgt 9–26 V (Spannungsbereich) und 0–100 kHz (Frequenzbereich). Der entsprechende Wert bei 100 % der Impulseinstellung entspricht dem Wert von F00.03 (Maximale Frequenz).

- 6: Mehrfachreferenz

Im Mehrfachreferenzmodus entsprechen Kombinationen verschiedener Zustände der Eingangsklemmen unterschiedlichen eingestellten Frequenzen, die über die Parameter F05 und F12 festgelegt werden. Der Umrichter unterstützt maximal 16 Drehzahlen, die durch 16 Zustandskombinationen von vier Klemmen in Gruppe F12 realisiert werden.

Die Mehrfachreferenzen geben Prozentsätze des Werts von F00.03 (Maximale Frequenz) an.

Wenn ein S-Anschluss für die Mehrfachreferenzfunktion verwendet wird, müssen Sie die entsprechenden Einstellungen in Gruppe F05 vornehmen.

- 7: Einfache SPS

Wenn der Modus „Einfache SPS“ (SPS = speicherprogrammierbare Steuerung) als Frequenzquelle verwendet wird, kann die Betriebsfrequenz des Frequenzumrichters zwischen den 16 Frequenzsollwerten umgeschaltet werden. Sie können die Haltezeit sowie die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten der 16 Frequenzsollwerte einstellen. Einzelheiten finden Sie in den Beschreibungen zu Gruppe F12.

• 8: PID

Der Ausgang der PID-Regelung wird als Betriebsfrequenz verwendet. Die PID-Regelung wird im Allgemeinen in der Vor-Ort-Regelung eingesetzt, beispielsweise bei der Konstantdruck-Regelung und der Konstantspannungs-Regelung. Wenn Sie PID als Frequenzquelle verwenden, müssen Sie die Parameter der PID-Funktion in Gruppe F10 einstellen.

• 9: Kommunikationseinstellungen

Die Hauptfrequenzquelle wird über die Kommunikation eingestellt.

Einzelheiten finden Sie in der Beschreibung in Anhang A „Serielle Kommunikation“

• 10: Potentiometer

Die Frequenz wird über ein Potentiometer eingestellt.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.07	Befehl „Frequenz B“ Auswahl	wie F00.06	0

Bei Verwendung als eigenständiger Frequenzeingangskanal (Frequenzquelle von A auf B umgeschaltet) wird die Zusatzfrequenzquelle B auf dieselbe Weise wie die Hauptfrequenzquelle A verwendet (siehe F00.06).

Wenn die Zusatzfrequenzquelle für den Betrieb verwendet wird (Frequenzquelle ist „A + B-Betrieb“), beachten Sie bitte Folgendes:

1) Wenn die Zusatzfrequenzquelle B über das Tastenfeld eingestellt wird, hat die voreingestellte Frequenz (F00.10) keine Wirkung. Sie können die eingestellte Hauptfrequenz direkt durch Drücken der Tasten Δ und ∇ am Bedienfeld (oder mithilfe der UP/DOWN-Funktion der Eingangsanschlüsse) anpassen.

2) Wenn die Hilfsfrequenzquelle B ein analoger Eingang (AI1, AI2 und AI3) oder eine Impuls, entsprechen 100 % des Eingangssignals dem Bereich der Hilfsfrequenz B (eingestellt in F00.08 und F00.25).

3) Wenn es sich bei der Hilfsfrequenzquelle B um eine Impulssteuerung handelt, verhält es sich ähnlich wie bei einem analogen Eingang. HINWEIS: Die Hauptfrequenzquelle A und die Hilfsfrequenzquelle B dürfen nicht denselben Kanal verwenden. Das heißt, F00.06 und F00.07 dürfen nicht auf denselben Wert eingestellt werden.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.08	Bereich der Befehlsauswahlfrequenz B	0: relativ zur maximalen Frequenz 1: relativ zur Frequenz des Befehls A	0

Sie können die Hilfsfrequenz so einstellen, dass sie entweder relativ zur maximalen Frequenz oder zur Hauptfrequenz A ist. Bei einer Einstellung relativ zur Hauptfrequenz A variiert der Einstellbereich der Hilfsfrequenz B in Abhängigkeit von der Hauptfrequenz A.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F00.09	Kombinationsmodus für Frequenzquellen	0: Frequenz A-Befehl 1: Frequenz B-Befehl 2: Umschalten zwischen A und B 3: A+B 4: A-B 5: MAX (A und B) 6: MIN (A und B)	0

Dient zur Auswahl des Frequenzeinstellungskanals. Wenn die Frequenzquelle den A- und B-Betrieb umfasst, können Sie den Frequenzversatz in F00.25 für die Überlagerung mit dem A- und B-Betriebsergebnis, wodurch verschiedene Anforderungen flexibel erfüllt werden können.

0: Befehl „Frequenz A“ – Frequenz A als Zielfrequenz

1: Frequenz-B-Befehl – Frequenz B als Zielfrequenz

2: Umschalten zwischen Frequenz-A-Befehl und Frequenz-B-Befehl
Ist der Multifunktions-Eingangsanschluss 18 ungültig, ist Frequenz A die Zielfrequenz; ist der Multifunktions-Eingangsanschluss 18 gültig ist, ist Frequenz B die Zielfrequenz.

3: A+B

Es handelt sich um eine Frequenzüberlagerung, bei der sowohl A als auch B als Zielfrequenz dienen.

4: A – B

Die Zielfrequenz ist der Differenzwert von A–B.

5: MAX (A und B)

Die Zielfrequenz ist der maximale Absolutwert.

6: MIN (A und B)

Die Zielfrequenz ist der minimale Absolutwert.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F00.10	Einstellfrequenz der Tastatur	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz

Wenn die Frequenzquelle die Tastatureingabe oder die UP/DOWN-Tasten am Anschluss ist, entspricht der Wert dieses Parameters der Anfangsfrequenz des Frequenzumrichters (digitale Einstellung).

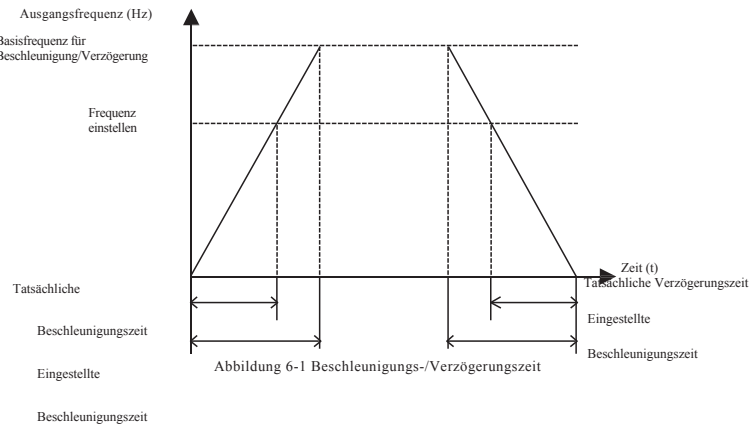
Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F00.11	Auflösung der Frequenzreferenz	1: 0,1 Hz 2: 0,01 Hz	2

Hiermit wird die Auflösung aller frequenzbezogenen Parameter eingestellt. Bei einer Auflösung von 0,1 Hz kann der Umrichter bis zu 600,0 Hz ausgeben.

Beträgt die Auflösung 0,01 Hz, kann der Umrichter bis zu 300,0 Hz ausgeben.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.12	Beschleunigungszeit 1	0,00 s bis 6500,0 s	Modell abhängig
F00.13	Verzögerungszeit 1	0,00 s bis 6500,0 s	Modell abhängig

Die Beschleunigungszeit gibt die Zeit an, die der Frequenzumrichter benötigt, um von 0 Hz auf die „Basisfrequenz für Beschleunigung/Verzögerung“ (F00.15) zu beschleunigen, d. h. t_1 in Abbildung 6-1. Die Verzögerungszeit gibt die Zeit an, die der Frequenzumrichter benötigt, um von der „Basisfrequenz für Beschleunigung/Verzögerung“ (F00.15) auf 0 Hz abzubremesen, d. h. t_2 in Abbildung 6-1.



Der Umrichter bietet insgesamt vier Gruppen von Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten zur Auswahl. Die Umschaltung kann über einen DI-Anschluss erfolgen.

- Gruppe 1: F00.12, F00.13
- Gruppe 2: F08.00, F08.01
- Gruppe 3: F08.02, F08.03
- Gruppe 4: F08.04, F08.05

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.14	Einheit für Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	0: 1 s 1: 0,1 s 2: 0,01 s	1

Um den Anforderungen verschiedener Anwendungen gerecht zu werden, bietet der Antrieb drei Zeiteinheiten für Beschleunigung und Verzögerung: 1 s, 0,1 s und 0,01 s.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.15	Grundfrequenz der Beschleunigungs-/Verzögerungszeitbasis	0: Max. Frequenz (F00.03) 1: Einstellfrequenz 2: 100 Hz	0

Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit gibt die Zeit an, die der Frequenzumrichter benötigt, um von 0 Hz auf die in F00.15 eingestellte Frequenz zu beschleunigen. Wenn dieser Parameter auf 1 eingestellt ist, hängt die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit von der eingestellten Frequenz ab. Ändert sich die eingestellte Frequenz häufig, ändert sich auch die Beschleunigung/Verzögerung des Motors.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.16	Drehrichtung	0: gleiche Richtung 1: entgegengesetzte Richtung	0

Sie können die Drehrichtung des Motors ändern, indem Sie einfach diesen Parameter anpassen, ohne die Motorverkabelung zu ändern. Die Änderung dieses Parameters entspricht dem Vertauschen von zwei beliebigen der U-, V- und W-Leitungen des Motors.

Hinweis: Nach der Parametrierung läuft der Motor wieder in der ursprünglichen Drehrichtung. Verwenden Sie diese Funktion nicht in Anwendungen, bei denen eine Änderung der Drehrichtung des Motors nach der Inbetriebnahme des Systems nicht zulässig ist.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.17	Trägerfrequenz	0,5 kHz bis 8,0 kHz	Modell abhängig

Trägerfrequenz	Motorgeräusch	Ableitstrom	Temperaturanstieg des Frequenzumrichters
0,5 kHz	↑ Groß	↑ Klein	↑ Niedrig
8 kHz	↓ Klein	↓ Groß	↓ Hoch

Zusammenhang zwischen Modell und Trägerfrequenz

Trägerfrequenz Modell	Höchste Trägerfrequenz (kHz)	Niedrigste Trägerfrequenz (kHz)	Standard (kHz)
G-Modell: 0,75 kW bis 11 kW P-Modell: 0,75 kW bis 15 kW	8	0,5	6
G-Modell: 15 kW bis 45 kW P-Modell: 18,5 kW bis 55 kW	8	0,5	4
G-Modell: 55 kW P-Modell: 75 kW	8	0,5	3
G-Modell: 75 kW bis 315 kW P-Modell: 93 kW bis 350 kW	8	0,5	2

Die Werkseinstellung der Trägerfrequenz variiert je nach Leistung des Frequenzumrichters. Wenn Sie die Trägerfrequenz ändern müssen, beachten Sie bitte, dass eine eingestellte Trägerfrequenz, die höher ist als die Werkseinstellung, zu einem erhöhten Temperaturanstieg am Kühlkörper des Frequenzumrichters führt. In diesem Fall müssen Sie die Nennleistung des Frequenzumrichters herabsetzen. Andernfalls kann der Frequenzumrichter überhitzen und einen Alarm auslösen. Im Allgemeinen ist es nicht erforderlich, diesen Parameter zu ändern.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.18	Anpassung der Trägerfrequenz an die Temperatur	0: Nein 1: Ja	1

Hiermit wird festgelegt, ob die Trägerfrequenz in Abhängigkeit von der Temperatur angepasst wird. Der Frequenzumrichter reduziert automatisch die Trägerfrequenz, wenn er eine hohe Kühlkörpertemperatur feststellt. Der Frequenzumrichter stellt die Trägerfrequenz wieder auf den eingestellten Wert ein, sobald die Kühlkörpertemperatur wieder normal ist. Diese Funktion reduziert Überhitzungsalarme.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F00.19	Quelle der oberen Frequenzgrenze	0: durch F00.04 festgelegt 1: analog AI1 2: analog AI2 3: analog AI3 4: Impuls (HDI) 5: RS485-Kommunikation	0

Hiermit wird die Quelle für die obere Frequenzgrenze festgelegt, einschließlich digitaler Einstellung (F00.04), AI, Impulseingabe oder Kommunikationseinstellung. Wenn die obere Frequenzgrenze über AI1, AI2, AI3, DI5 oder Kommunikation eingestellt wird, entspricht die Einstellung der des Frequenz-A-Befehls. Einzelheiten finden Sie in der Beschreibung zu F00.04.

Um beispielsweise im Drehmomentregelungsmodus bei Wicklungsanwendungen ein Durchdrehen zu vermeiden, können Sie die obere Frequenzgrenze über einen analogen Eingang einstellen. Wenn der Frequenzumrichter die obere Grenze erreicht, läuft er mit dieser Drehzahl weiter.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.20	Frequenz-Obergrenze-Offset	0,00 Hz bis maximale Frequenz (F00.03)	00,00 Hz

Wenn die Quelle für die obere Frequenzgrenze ein analoger Eingang oder eine Impulseinstellung ist, ergibt sich die endgültige obere Frequenzgrenze durch Addition des in diesem Parameter festgelegten Offsets zur in F00.19 eingestellten oberen Frequenzgrenze.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F00.21	Grundfrequenz für die UP/DOWN-Modifikation während des Betrieb	0: Betriebsfrequenz 1: eingestellte Frequenz	0

Dieser Parameter ist nur gültig, wenn als Frequenzquelle „Digital“ eingestellt ist.

Er dient zur Einstellung der Grundfrequenz, die mit den Tasten $\wedge$, $\vee$ oder der UP/DOWN-Funktion am Terminal geändert werden soll. Wenn die Betriebsfrequenz und die eingestellte Frequenz voneinander abweichen, kommt es ein großer Unterschied in der Leistung des Frequenzumrichters während des Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgangs.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.22	Zuordnung der Befehlsquelle zur Frequenzquelle	Einheitsstelle: Zuordnung des Tastaturbefehls zur Frequenzquelle 0: keine Verknüpfung 1: Tastatureinstellung 2: analog AI1 3: analog AI2 4: Analog AI3 5: Impulseinstellung (HDI) 6: Einstellung für Mehrgeschwindigkeitsbetrieb 7: Einfache SPS 8: PID-Regelung 9: RS485-Kommunikation Zehnerstelle: Anschluss für Befehl an die Frequenzquelle Hunderterstelle: Verknüpfung des Kommunikationsbefehl an die Frequenzquelle Tausenderstelle: Bindung des Befehls für den Automatikbetrieb an die Frequenzquelle	0000

Dient zur Verknüpfung der drei Betriebsbefehlsquellen mit den neun Frequenzquellen, um eine synchrone Umschaltung zu ermöglichen.

Einzelheiten zu den Frequenzquellen finden Sie in der Beschreibung von F00.06 (Befehlsauswahl für Frequenz A).

Verschiedene Laufbefehlsquellen können mit derselben Frequenzquelle verknüpft werden.

Wenn eine Befehlsquelle eine zugeordnete Frequenzquelle hat, hat die in F00.06 bis F00.09 eingestellte Frequenzquelle keine Wirkung mehr, sobald die Befehlsquelle aktiv ist.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F00.23	Frequenzbereich der B-Quelle während der Überlagerung	0 % bis 150 %	100 %

Bei Verwendung des X- und Y-Betriebs werden F00.09 und F00.08 zur Einstellung des Einstellbereichs der Hilfsfrequenzquelle verwendet.

Sie können die Hilfsfrequenz entweder relativ zur Maximalfrequenz oder zur Hauptfrequenz A einstellen. Bei einer Einstellung relativ zur Hauptfrequenz A variiert der Einstellbereich der Hilfsfrequenz B entsprechend der Hauptfrequenz A.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.25	Frequenzversatz der Frequenzquelle B bei Überlagerung	0,00 Hz bis max. Frequenz F00.03	00,00 Hz

Wenn die Frequenzquelle den A- und B-Betrieb umfasst, können Sie den Frequenzversatz in F00.25 für die Überlagerung mit dem Ergebnis des A- und B-Betriebs festlegen und so flexibel auf verschiedene Anforderungen eingehen.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.26	Beibehaltung der Tastatureinstellungsfrequenz bei Stromausfall	0: Nicht beibehalten 1: Beibehaltung	0

Dieser Parameter ist nur gültig, wenn die Frequenzquelle die Tastatureingabe ist.

Wenn F00.26 auf 0 eingestellt ist, wird der über das Tastenfeld eingestellte Frequenzwert nach dem Stopp des Frequenzumrichters auf den Wert von F00.10 (voreingestellte Frequenz) zurückgesetzt. Die Änderung über die Tasten **▲**, **▼** oder die UP/DOWN-Funktion am Anschluss wird gelöscht.

Wenn F00.26 auf 1 eingestellt ist, entspricht der über die Tastatur eingestellte Frequenzwert der zum Zeitpunkt des Stillstands des Frequenzumrichters eingestellten Frequenz. Die Änderung über die Tasten **▲**, **▼** oder die UP/DOWN-Funktion am Anschluss bleibt wirksam.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F00.27	Auswahl des Motortyps	0: Typ G (konstante Drehmomentbelastung) 1: Typ P (variable Drehmomentbelastung)	Modellabhängig

Dieser Parameter dient zur Anzeige des gelieferten Modells und kann nicht geändert werden.

- 1: Gilt für konstante Drehmomentbelastung bei festgelegten Nennparametern
- 2: Gilt für eine variable Drehmomentbelastung (Ventilator und Pumpe) bei Angabe der Nennparameter

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F00.28	Wiederherstellung der Funktionsparameter	0: keine Aktion 1: Werkseinstellungen wiederherstellen, ohne Motorparameter 2: Fehlerdatei löschen	0

Gruppe F01: Start-Stopp-Steuerungsparameter

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F01.00	Startmodus	0: Direktstart 1: Neustart mit Drehzahlachsführung (gilt bei V/F-Regelung) 2: Vorerregter Anlauf	0

- 0: Direktstart

- 1: Wiederanlauf mit Drehzahlachsführung (gilt bei V/F-Regelung)

Der Frequenzumrichter ermittelt zunächst die Drehzahl und Drehrichtung des Motors und startet dann mit der ermittelten Frequenz. Ein solch sanfter Anlauf hat keine Auswirkungen auf den laufenden Motor. Er eignet sich für den Neustart nach einem kurzzeitigen Stromausfall bei Lasten mit hoher Trägheit. Um die Funktion des Drehzahlverfolgungs-Neustarts sicherzustellen, müssen die Motorparameter in Gruppe F02 korrekt eingestellt werden.

- 2: Vorerregter Anlauf (Asynchronmotor)

Diese Funktion gilt nur für Asynchronmotoren und dient zum Aufbau des Magnetfelds vor dem Anlaufen des Motors. Informationen zum Vorerregungsstrom und zur Vorerregungszeit finden Sie in den Parametern F01.03 und F01.04.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F01.01	Anlauffrequenz	0,00 Hz bis 10,00 Hz	0,00 Hz
F01.02	Haltezeit der Startfrequenz	0,0 s bis 100,0 s	0,0 s

Um das Motordrehmoment beim Anlauf des Frequenzumrichters sicherzustellen, muss eine geeignete Anlauffrequenz eingestellt werden. Außerdem muss die Anlauffrequenz für einen bestimmten Zeitraum beibehalten werden, um beim Anlauf des Motors die Erregung aufzubauen.

Die Anlauffrequenz (F01.02) unterliegt keiner Untergrenze. Liegt die eingestellte Sollfrequenz unter der Anlauffrequenz, startet der Frequenzumrichter nicht und verbleibt im Standby-Zustand.

Während des Umschaltens zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf ist die Haltezeit der Anlauffrequenz deaktiviert.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F01.03	Gleichstrombremsstrom beim Anlaufen / Vorerregungsstrom	0 % bis 100 %	50 %
F01.04	DC-Bremszeit beim Anlaufen / Vorerregungszeit	0,0 s bis 100,0 s	0,0 s

Die Gleichstrombremse beim Anlaufen wird in der Regel beim Neustart des Frequenzumrichters nach dem Stillstand des rotierenden Motors verwendet. Die Vorerregung dient dazu, dass der Frequenzumrichter vor dem Anlaufen ein Magnetfeld für den Asynchronmotor aufbaut, um das Ansprechverhalten zu verbessern.

Die Gleichstrombremse beim Anlauf ist nur bei Direktstart (F01.00 = 0) aktiv. In diesem Fall führt der Frequenzumrichter eine Gleichstrombremse mit dem eingestellten Gleichstrombremsstrom durch. Nach Ablauf der Gleichstrombremszeit beim Anlauf nimmt der Frequenzumrichter den Betrieb auf. Beträgt die Gleichstrombremszeit beim Anlauf 0, startet der Frequenzumrichter direkt ohne Gleichstrombremse. Je größer der Gleichstrombremsstrom beim Anlauf ist, desto größer ist die Bremskraft.

Wenn der Anlaufmodus „Vorexzitationsanlauf“ (F01.00 = 2) ist, baut der Frequenzumrichter ein Magnetfeld auf der Grundlage des eingestellten Vorexzitationsstroms auf. Nach Ablauf der Vorexzitationszeit nimmt der Frequenzumrichter den Betrieb auf. Ist die Vorexzitationszeit 0, startet der Frequenzumrichter direkt ohne Vorexzitation.

Der Gleichstrombremsstrom beim Anlaufen bzw. der Vorerregungsstrom wird als Prozentsatz des Basiswerts angegeben.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F01.05	Beschleunigungs-/Verzögerungsmodus	0: lineare Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1: S-Kurve A 2: S-Kurve Beschleunigung/Verzögerung B Beschleunigung/Verzögerung	0

Er dient zur Einstellung des Frequenzänderungsmodus während des Start- und Stoppvorgangs des Frequenzumrichters.

- 0: Lineare Beschleunigung/Verzögerung

Die Ausgangsfrequenz steigt oder sinkt im linearen Modus. Der AC bietet vier Gruppen von Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten, die über F05.00 bis F5.08 ausgewählt werden können.

- 1: S-Kurven-Beschleunigung/Verzögerung A

Die Ausgangsfrequenz steigt oder sinkt entlang einer S-Kurve. Dieser Modus wird im Allgemeinen in Anwendungen eingesetzt, bei denen Start- und Stoppvorgänge relativ sanft ablaufen, wie beispielsweise bei Aufzügen und Förderbändern. F01.06 und F01.07 legen jeweils die Zeiteile des Start- und des Endsegments fest.

- 2: S-Kurven-Beschleunigung/Verzögerung B

Bei dieser Kurve ist die Nennfrequenz des Motors f_n stets der Wendepunkt. Dieser Modus wird üblicherweise in Anwendungen eingesetzt, bei denen eine Beschleunigung/Verzögerung bei einer Drehzahl erforderlich ist, die über der Nennfrequenz liegt.

Wenn die eingestellte Frequenz höher ist als die Nennfrequenz, beträgt die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit:

$$t = (4/9 * (f/f_n)^3 + 5/9) * T$$

In der Formel ist f die eingestellte Frequenz, f_n die Nennfrequenz des Motors und T die

Beschleunigungszeit von 0 Hz auf f_n .

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F01.06	Zeitanteil des Startsegments der S-Kurve	0,0 % bis (100,0 % - F01.07)	30,0 %
F01.07	Zeitanteil des Endsegments der S-Kurve	0,0 % ~ (100,0 % - F01.06)	30,0 %

Diese beiden Parameter definieren jeweils die Zeiteile des Startsegments und des Endsegments der S-Kurven-Beschleunigung/Verzögerung. Sie müssen die folgende Bedingung erfüllen: $F01.06 + F01.07 \leq 100,0 \%$.

In Abbildung 6-2 ist t_1 die in F6-08 definierte Zeit, innerhalb derer die Steigung der allmählich zunimmt. t_2 ist die in F01.07 definierte Zeit, innerhalb derer die Steigung der Ausgangsfrequenzänderung allmählich auf 0 abnimmt. Innerhalb der Zeit zwischen t_1 und t_2 bleibt die Steigung der Ausgangsfrequenzänderung unverändert, d. h., es findet eine lineare Beschleunigung bzw. Verzögerung statt.

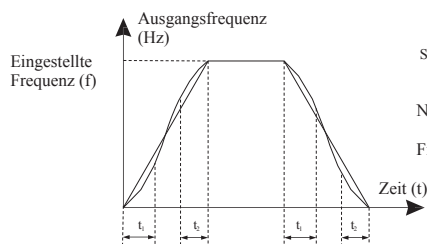


Abbildung 6-2 S-Kurve Beschleunigung/Verzögerung A

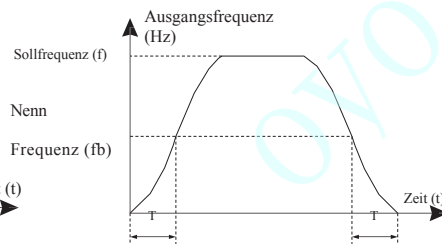


Abbildung 6-3 S-Kurve Beschleunigung/Verzögerung B

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F01.08	Stoppmodus	0: Abbremsen bis zum Stillstand 1: Freier Stillstand	0

- 0: Abbremsen bis zum Stillstand

Nachdem der Stoppbefehl aktiviert wurde, verringert der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz entsprechend der Verzögerungszeit und hält an, sobald die Frequenz auf Null gesunken ist.

- 1: Auslaufen bis zum Stillstand

Nach Aktivierung des Stoppbefehls unterbricht der Frequenzumrichter sofort die Ausgangsleistung. Der Motor rollt aufgrund der mechanischen Trägheit aus und kommt zum Stillstand.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F01.09	Anfangsfrequenz der Gleichstrombremse Bremsvorgang	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz
F01.10	Verzögerungszeit der Gleichstrombremse Bremsen	0,0 s bis 100,0 s	0,0 s
F01.11	DC-Bremsstrom im Stillstand	0 % bis 100 %	50 %
F01.12	DC-Bremszeit beim Stopp	0,0 s bis 100,0 s	0,0 s

Während des Abbremsvorgangs bis zum Stillstand leitet der Frequenzumrichter die Gleichstrombremse ein, sobald die Betriebsfrequenz unter den angegebenen Wert fällt.

Wenn die Betriebsfrequenz auf die Anfangsfrequenz der Gleichstrombremsung beim Stopp absinkt, unterbricht der Frequenzumrichter die Leistungsabgabe für einen bestimmten Zeitraum und leitet anschließend die Gleichstrombremsung ein. Dadurch werden Fehler wie Überstrom verhindert, die durch die Gleichstrombremsung bei hoher Drehzahl verursacht werden.

Dieser Parameter legt den Ausgangsstrom bei der Gleichstrombremse fest und wird als Prozentsatz des Basiswerts angegeben. Je höher der Strom, desto stärker ist die Wirkung der Gleichstrombremse und desto höher ist die Wärmeentwicklung am Motor und am Frequenzumrichter.

Dieser Parameter legt die Haltezeit der Gleichstrombremse fest. Bei einer Einstellung von 0 wird die Gleichstrombremse deaktiviert.

Der Ablauf der Gleichstrombremse beim Stopp ist in der folgenden Abbildung 6-4 dargestellt

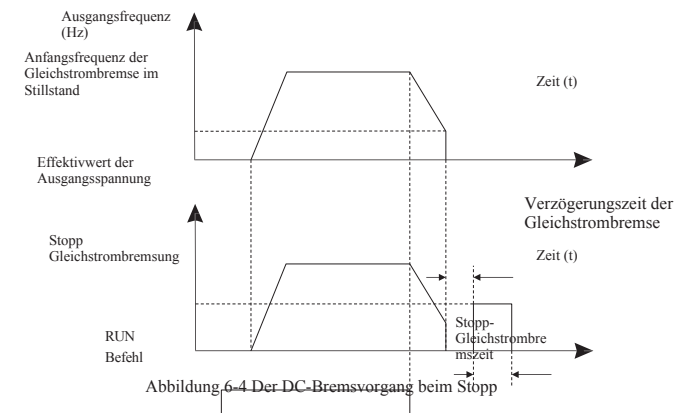


Abbildung 6-4 Der DC-Bremsvorgang beim Stopp

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F01.13	Drehzahl-Nachführmodus	0: Start bei der Frequenz im Stillstand 1: Start bei Drehzahl Null 2: Start bei maximaler Frequenz	0

Um den Drehzahl-Nachführvorgang in kürzester Zeit abzuschließen, wählen Sie den geeigneten Modus, in dem der Frequenzumrichter die Motordrehzahl nachführt.

• 0: Ausgehend von der Frequenz im Stillstand
Dies ist der am häufigsten gewählte Modus.

• 1: Ab Nullfrequenz
Dieser Modus eignet sich für den Neustart nach einem längeren Stromausfall.

• 2: Ausgehend von der maximalen Frequenz
Gilt für stromerzeugende Lasten.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F01.14	Drehzahlachsführung Drehzahl	1~100	20

Wählen Sie im Neustartmodus der Drehzahlachsführung die Nachführgeschwindigkeit aus. Je höher der Wert, desto schneller erfolgt die Nachführung. Ein zu hoher Wert kann jedoch zu einer unzuverlässigen Nachführung führen.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F01.15	Bremsauslastungsgrad	0 % bis 100 %	100 %

Dieser Parameter gilt nur für Frequenzumrichter mit integrierter Bremsseinheit und dient zur Einstellung des Einschaltverhältnisses der Bremsseinheit. Je höher der Wert dieses Parameters ist, desto besser ist das Bremsergebnis. Ein zu hoher Wert führt jedoch zu starken Schwankungen der Bus-Spannung des Frequenzumrichters während des Bremsvorgangs.

Gruppe F02: Parameter für Motor 1

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F02.00	Auswahl des Motortyps	0: gewöhnlicher Asynchronmotor 1: Asynchronmotor mit variabler Frequenz	0
F02.01	Nennleistung des Asynchronmotors 1	0,1 kW bis 1000,0 kW	Modell abhängig
F02.02	Nennfrequenz des Asynchronmotors 1	0,01 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	Modell abhängig
F02.03	Nennrehzahl des Asynchronmotors 1	1 U/min bis 65.535 U/min	Modell abhängig
F02.04	Nennspannung des Asynchronmotors 1	1 V bis 2000 V	Modell abhängig
F02.05	Nennstrom des Asynchronmotors 1	0,01 A bis 655,35 A (Wechselstromantriebsleistung ≤ 55 kW) 0,1 A bis 6553,5 A (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Modellabhängig

Stellen Sie die Parameter gemäß den Angaben auf dem Motortypenschild ein, unabhängig davon, ob eine V/F-Regelung oder eine Vektorregelung verwendet wird.

Um eine bessere Leistung bei der V/F- oder Vektorsteuerung zu erzielen, ist eine automatische Motoroptimierung erforderlich. Die Genauigkeit der automatischen Motoroptimierung hängt von der korrekten Einstellung der auf dem Motortypenschild angegebenen Parameter ab.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F02.06	Statorwiderstand des Asynchronmotors 1	0,001 Ω bis 65,535 Ω (Umrichterleistung ≤ 55 kW) 0,0001 Ω bis 6,5535 Ω (Leistung des Frequenzumrichters > 55 kW)	Modellabhängig
F02.07	Rotorwiderstand des Asynchronmotors 1	0,001 Ω bis 65,535 Ω (Wechselstromantriebsleistung ≤ 55 kW) 0,0001 Ω bis 6,5535 Ω (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Modellabhängig
F02.08	Induktive Streureaktanz des Asynchronmotors 1	0,01 mH bis 655,35 mH (Wechselstromantriebsleistung ≤ 55 kW) 0,001 mH bis 65,535 mH (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Modellabhängig
F02.09	Gegenseitige Induktivitätsreaktanz des Asynchronmotors 1	0,1 mH bis 6.553,5 mH (Umrichterleistung ≤ 55 kW) 0,01 mH bis 655,35 mH (Wechselstromantriebsleistung > 55 kW)	Modellabhängig

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F02.10	Leerlaufstrom des Asynchronmotors	0,01 A bis F02.05 (Umrichterleistung ≤ 55 kW) 0,1 A bis F02.05 (Leistung des Frequenzumrichters > 55 kW)	Modellabhängig

Die Parameter F02.06 bis F02.10 sind Parameter für Asynchronmotoren. Diese Parameter sind auf dem Typenschild des Motors nicht angegeben und werden durch das Selbstlernverfahren des Motors ermittelt. Nur die Parameter F02.06 bis F02.08 können durch die statische Motor-Autotuning-Funktion ermittelt werden. Durch das vollständige Motor-Autotuning können neben den Parametern in F02.06 bis F02.10 auch die Encoder-Phasenfolge und die PI-Einstellungen des Stromregelkreises ermittelt werden.

Jedes Mal, wenn die „Nennleistung des Motors“ (F02.01) oder die „Nennspannung des Motors“ (F02.04) geändert wird, setzt der Frequenzumrichter die Werte von F02.06 bis F02.10 automatisch auf die Parametereinstellungen für einen gängigen Standard-Asynchronmotor zurück. Wenn die automatische Motoroptimierung vor Ort nicht durchgeführt werden kann, geben Sie die Werte dieser Parameter manuell gemäß den Angaben des Motorherstellers ein.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F02.27	Encoder-Typ	0: ABZ-Inkrementalgeber 1: UVW-Inkrementalgeber	0

Der Umrichter unterstützt zwei Encoder-Typen. Stellen Sie diesen Parameter nach Abschluss der Installation der PG-Karte entsprechend den tatsächlichen Gegebenheiten ein. Andernfalls kann der Frequenzumrichter nicht ordnungsgemäß betrieben werden.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F02.29	Encoder-Impulse pro Umdrehung	1 bis 65535	2500

Dieser Parameter dient zur Einstellung der Impulse pro Umdrehung (PPR) eines ABZ- oder UVW-Inkrementalgebers. Im CLVC-Modus kann der Motor nicht ordnungsgemäß laufen, wenn dieser Parameter falsch eingestellt ist.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F02.30	AB-Phasenfolge des ABZ-Inkrementalgebers	0: Vorwärts 1: Rückwärts	0

Dieser Parameter gilt nur für den ABZ-Inkrementalgeber (F02.27 = 0) und dient zur Einstellung der A/B-Phasenfolge des ABZ-Inkrementalgebers. Er gilt sowohl für Asynchronmotoren als auch für Synchronmotoren. Die A/B-Phasenfolge kann über das „vollständige Selbstlernverfahren für Asynchronmotoren“ ermittelt werden.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F02.31	Einbauwinkel des Encoders	0,0~359,9°	0,0°
F02.32	UVW-Phasenfolge des UVW-Encoders	0: Vorwärts 1: Rückwärts	0
F02.33	Winkelsversatz des UVW-Encoders	0,0~359,9°	0,0°

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F02.36	Erkennungszeit für Encoder-Drahtbruchfehler	0,0 s: Keine Aktion 0,1–10,0 s	0,0

Mit diesem Parameter wird die Dauer eines Drahtbruchfehlers festgelegt. Bei einer Einstellung von 0,0 s erkennt der Frequenzumrichter keinen Encoder-Drahtbruchfehler. Übersteigt die Dauer des vom Frequenzumrichter erkannten Encoder-Drahtbruchfehlers die in diesem Parameter festgelegte Zeit, meldet der Frequenzumrichter den Fehler E026.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F02.37	Selbstlernfunktion für Motorparameter	0: kein Selbstlernvorgang 1: Statisches Selbstlernverfahren für Asynchronmotoren 2: Vollständiges Selbstlernverfahren für Asynchronmotoren	0

• 0: Kein Selbstlernvorgang

• 1: Statisches Selbstlernverfahren für Asynchronmotoren

Dies gilt für Fälle, in denen kein vollständiges Selbstlernverfahren durchgeführt werden kann, da der Asynchronmotor nicht von der Last getrennt werden kann.

Vor der Durchführung des statischen Selbstlernvorgangs müssen zunächst der Motortyp und die Parameter gemäß dem Motortypenschild in den Parametern F02.00 bis F02.05 korrekt eingestellt werden. Die Parameter F02.06 bis F02.08 werden vom Frequenzumrichter durch dynamisches Selbstlernen ermittelt.

• 2: Vollständiges Selbstlernverfahren für Asynchronmotoren

Um diese Art des Selbstlernvorgangs durchzuführen, stellen Sie sicher, dass der Motor von der Last getrennt ist. Während des vollständigen Selbstlernvorgangs führt der Frequenzumrichter zunächst ein statisches Selbstlernen durch und beschleunigt anschließend innerhalb der in F00.12 eingestellten Beschleunigungszeit auf 80 % der Nennfrequenz des Motors. Der Frequenzumrichter läuft eine bestimmte Zeit lang weiter und bremst dann innerhalb der in F00.13 eingestellten Bremszeit bis zum Stillstand ab.

Bevor Sie das vollständige Selbstlernverfahren durchführen, stellen Sie zunächst den Motortyp, die Parameter gemäß Motortypenschild in F02.00 bis F02.05, den „Encodertyp“ (F02.27) und die „Encoderimpulse pro Umdrehung“ (F02.28) korrekt ein.

Stellen Sie diesen Parameter auf 2 ein und drücken Sie „RUN“; der Frequenzumrichter ermittelt dann durch vollständiges Selbstlernverfahren die Motorparameter von F02.06 bis F02.10, die „A/B-Phasenfolge des ABZ-Inkrementalgebers“ (F02.30) sowie die PI-Parameter des Vektorstromregelkreises von F03.13 bis F03.16. Drücken Sie „STOP“, um das Selbstlernverfahren zu beenden.

HINWEIS: Das Selbstlernverfahren des Motors kann nur im Tastaturmodus durchgeführt werden. Der Funktionscode wird nach Abschluss des Selbstlernvorgangs auf 0 zurückgesetzt.

Gruppe F03: Parameter der Vektorsteuerung

Die Gruppe F03 gilt für die Vektorregelung und nicht für die V/F-Regelung.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F03.00	Proportionalverstärkung 1 des Drehzahlregelkreises	0~100	30
F03.01	Integralzeit 1 des Drehzahlregelkreises	0,01 s bis 10,00 s	0,50 s
F03.02	Umschaltfrequenz am unteren Grenzwert	0,00 Hz bis F03.05	5,00 Hz
F03.03	Proportionalverstärkung 2 des Drehzahlregelkreises	1 bis 100	20
F03.04	Integrationszeit 2 des Drehzahlregelkreises	0,01 s bis 10,00 s	1,00 s
F03.05	Umschaltfrequenz am Hochpunkt	F03.02 bis F00.03 (maximale Frequenz)	10,00 Hz

Die PI-Parameter des Drehzahlregelkreises variieren je nach Betriebsfrequenz des Frequenzumrichters.

- Liegt die Betriebsfrequenz unter oder gleich der „Umschaltfrequenz 1“ (F03.02), lauten die PI-Parameter des Drehzahlregelkreises F03.00 und F03.01.
- Liegt die Betriebsfrequenz bei oder über der „Umschaltfrequenz 2“ (F03.05), lauten die PI-Parameter des Drehzahlregelkreises F03.03 und F04.04.
- Liegt die Betriebsfrequenz zwischen F03.02 und F03.05, werden die PI-Parameter des Drehzahlregelkreises durch lineare Umschaltung zwischen den beiden Gruppen von PI-Parametern ermittelt.

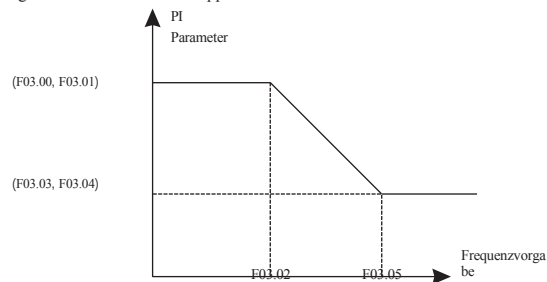


Abbildung 6-5 Zusammenhang zwischen Betriebsfrequenzen und PI-Parametern

Die dynamischen Drehzahlverhaltenseigenschaften bei der Vektorregelung lassen sich durch Einstellen der Proportionalverstärkung und der Integralzeit des Drehzahlreglers anpassen. Um ein schnelleres Systemverhalten zu erzielen, erhöhen Sie die Proportionalverstärkung und verringern Sie die Integralzeit. Beachten Sie, dass dies zu Systemschwingungen führen kann.

Die empfohlene Vorgehensweise bei der Einstellung lautet wie folgt:

Sollten die Werkseinstellungen den Anforderungen nicht genügen, nehmen Sie eine entsprechende Anpassung vor. Erhöhen Sie zunächst die Proportionalverstärkung, um sicherzustellen, dass das System nicht in Schwingungen gerät, und verringern Sie anschließend die Integralzeit, um ein schnelles Ansprechverhalten und ein geringes Überspringen zu gewährleisten.

Eine falsche Einstellung der PI-Parameter kann zu einem zu großen Drehzahlüberschwingen führen, und beim Abklingen des Überschwings kann es sogar zu einem Überspannungsfehler kommen.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F03.06	Schlupfverstärkung bei Vektorsteuerung	50 % bis 200 %	100 %

Bei SFVC dient dieser Parameter zur Einstellung der Genauigkeit der Drehzahlstabilität des Motors. Wenn der Motor unter Last mit sehr niedriger Drehzahl läuft, erhöhen Sie den Wert dieses Parameters; wenn der Motor unter Last mit sehr hoher Drehzahl läuft, verringern Sie den Wert dieses Parameters.

Bei CLVC dient dieser Parameter zur Einstellung des Ausgangsstroms des Frequenzumrichters bei gleicher Last.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F03.07	Ausgangsfiler des Drehzahlregelkreises	0,000 s bis 0,100 s	0,015 s

Im Vektorregelungsmodus ist der Ausgang des Drehzahlregelkreises der Drehmomentstrom-Sollwert. Dieser Parameter dient zur Filterung der Drehmomentssollwerte. Er muss in der Regel nicht angepasst werden und kann bei starken Drehzahlschwankungen erhöht werden. Bei Motoroszillationen sollte der Wert dieses Parameters entsprechend verringert werden.

Ist der Wert dieses Parameters klein, kann das Ausgangsdrehmoment des Frequenzumrichters stark schwanken, das Ansprechverhalten ist jedoch schnell.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F03.08	Vektorregelung der Erregungsverstärkung	0~200	64

Während der Verzögerung des Frequenzumrichters kann die Übererregungsregelung den Anstieg der Sammelspannung begrenzen, um einen Überspannungsfehler zu vermeiden. Je größer die Übererregungsverstärkung ist, desto besser ist die dämpfende Wirkung.

Erhöhen Sie die Übersteuerungsverstärkung, wenn der Frequenzumrichter während der Verzögerung anfällig für Überspannungsfehler ist. Eine zu hohe Übersteuerungsverstärkung kann jedoch zu einem Anstieg des Ausgangsstroms führen. Stellen Sie diesen Parameter daher in der Praxis auf einen geeigneten Wert ein.

Stellen Sie die Übersteuerungsverstärkung auf 0 ein, wenn die Trägheit gering ist (die Sammelspannung steigt während der Verzögerung nicht an) oder wenn ein Bremswiderstand vorhanden ist.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F03.09	Quelle für die obere Drehmomentgrenze im Drehzahlregelungsmodus	0:F03.10 1: analog AI1 2: analog AI2 3: analog AI3 4: Impuls (HDI) 5:RS485-Kommunikation 6:MIN(AI1,AI2) 7: MAX(AI1, AI2) (entsprechend der digitalen Einstellung F03.10)	0
F03.10	Digitale Einstellung der Drehmoment-Obergrenze im Drehzahlregelungsmodus	0,0 % bis 200,0 %	150,0 %

Im Drehzahlregelungsmodus wird das maximale Ausgangsdrehmoment des Frequenzumrichters durch F03 begrenzt.

09. Wenn die Drehmoment-Obergrenze analog, als Impuls oder über Kommunikation eingestellt ist, entsprechen 100 % der Einstellung dem Wert von F03.10, und 100 % des Werts von F03.10 entsprechen dem Nenn-Drehmoment des Frequenzumrichters.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F03.13	Proportionalverstärkung der Erregungseinstellung	0~60000	2000
F03.14	Anpassung der Erregung Integralverstärkung	0~60000	1300
F03.15	Drehmomenteinstellung Proportionalverstärkung	0~60000	2000
F03.16	Drehmomentregelung – Integralverstärkung	0~60000	1300

Dies sind die PI-Parameter des Stromregelkreises für die Vektorregelung. Diese Parameter werden automatisch durch das „vollständige Selbstlernverfahren für Asynchronmotoren“ ermittelt und müssen nicht geändert werden.
Die Dimension des Integralreglers im Stromregelkreis ist die Integralverstärkung und nicht die Integralzeit. Beachten Sie, dass eine zu hohe PI-Verstärkung im Stromregelkreis zu Schwingungen im gesamten Regelkreis führen kann.
Wenn daher starke Stromschwankungen oder Drehmomentschwankungen auftreten, verringern Sie hier manuell die Proportional- oder Integralverstärkung.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F03.17	Integralcharakteristik des Drehzahlregelkreises	0: ungültig 1: gültig	0
F03.21	Verstärkung der automatischen Anpassung bei Feldabschwächung	10 % bis 500 %	100 %
F03.22	Begrenzung der Erzeugungsleistung aktivieren	0: ungültig 1: voll wirksam 2: Wirksam bei konstanter Drehzahl 3: Wirksam beim Abbremsen	0

Der Umrichter bietet zwei Feldschwächungsmodi: direkte Berechnung und automatische Anpassung.

- Im Modus „Direkte Berechnung“ wird der Entmagnetisierungsstrom direkt berechnet und manuell über F03.19 eingestellt. Je kleiner der Entmagnetisierungsstrom ist, desto geringer ist der Gesamt-Ausgangsstrom. Der gewünschte Feldschwächungseffekt wird jedoch möglicherweise nicht erreicht.
- Im Modus „Automatische Anpassung“ wird der optimale Entmagnetisierungsstrom automatisch ausgewählt. Dies kann die dynamische Leistung des Systems beeinflussen oder zu Instabilität führen.

Die Einstellgeschwindigkeit des Feldschwächungsstroms kann durch Ändern der Werte von F03.21 und F03.22 angepasst werden. Eine sehr schnelle Anpassung kann zu Instabilität führen. Daher sollten diese Werte im Allgemeinen nicht manuell geändert werden.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F03.23	Auswahl des Drehzahl-/Drehmoment-Regelungsmodus	0: Drehzahlregelung 1: Drehmomentregelung	0

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F03.24	Auswahl des Drehmomenteinstellmodus	0: digitale Einstellung (F03.26) 1: analog AI1 2: analog AI2 3: analog AI3 4: PULSE (HDI) 5: RS485-Kommunikation 6: MIN(AI1, AI2) 7: MAX (AI1, AI2) (entsprechend der digitalen Einstellung F03.26)	0
F03.26	Drehmomenteinstellung über Drehzahl Wenn der Drehmomenteinstellmodus auf 1–7 eingestellt ist, entsprechen die Einstellungen für Analog, Impuls oder Kommunikation 100 % des Wertes von F03.26.	-200,0 % bis 200,0 %	150,0 %

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F03.28	Obere Frequenzgrenze im Vorwärtsbetrieb bei Drehmomentsteuerung	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz
F03.29	Obere Frequenzgrenze für Rückwärtslauf bei Drehmomentregelung	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz

Bitte begrenzen Sie die maximale Drehzahl des Motors bei Drehmomentregelung.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F03.30	Beschleunigungszeit der Drehmomentsteuerung	0,00 s bis 650,00 s	0,00 s
F03.31	Verzögerungszeit bei Drehmomentsteuerung	0,00 s bis 650,00 s	0,00 s

Gruppe F04: V/F-Regelungsparameter

Gruppe F3 gilt nur für die V/F-Regelung.

Der V/F-Regelungsmodus eignet sich für Anwendungen mit geringer Last (Lüfter oder Pumpe) oder für Anwendungen, bei denen ein Frequenzumrichter mehrere Motoren ansteuert oder ein großer Unterschied zwischen der Leistung des Frequenzumrichters und der Motorleistung besteht.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F04.00	Einstellung der V/F-Kurve für Motor 1	0: lineare V/F-Kurve 1: Mehrpunkt-V/F-Kurve 2: quadratische V/F-Kurve 3: V/F-Kurve vollständig getrennt 4: V/F-Kurve halb getrennt	0

- 0: Lineare V/F-Steuerung

Geeignet für übliche Lasten mit konstantem Drehmoment.

- 1: Mehrpunkt-V/F

Geeignet für spezielle Lasten wie Trockner und Zentrifugen. Jede derartige V/F-Kurve lässt sich durch Einstellen der Parameter F04.03 bis F04.08 erzielen.

- 2: Quadratische V/F-Kurve

Geeignet für zentrifugale Lasten wie Lüfter und Pumpen.

- 3: Vollständige V/F-Trennung

In diesem Modus sind die Ausgangsfrequenz und die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters voneinander unabhängig. Die Ausgangsfrequenz wird durch die Frequenzquelle bestimmt, und die Ausgangsspannung wird durch die „Spannungsquelle für V/F-Trennung“ (F04.13) festgelegt.

Dieser Modus eignet sich für Induktionserwärmung, Inversstromversorgung und Drehmomentmotorsteuerung.

- 4: Halbgetrennte V/F-Steuerung

In diesem Modus stehen V und F in einem proportionalen Verhältnis zueinander, das in F04.13 eingestellt werden kann. Das Verhältnis zwischen V und F hängt zudem von der Nennspannung und der Nennfrequenz des Motors in Gruppe F02 ab.

Angenommen, der Eingangswert der Spannungsquelle beträgt X (0 bis 100 %), dann gilt für das Verhältnis zwischen V und F:

$$V/F = 2 \cdot X \cdot (\text{Nennspannung des Motors}) / (\text{Nennfrequenz des Motors})$$

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F04.01	Drehmomentverstärkung Motor 1	0,0 %: (automatische Drehmomentverstärkung) 0,1 % bis 30,0 %	Modellabhängig
F04.02	Grenzfrequenz der Drehmomentverstärkung von Motor 1	0,00 Hz bis F00.03 (Maximalfrequenz)	50,00 Hz

Um die Drehmomentcharakteristik der V/F-Regelung im Niederfrequenzbereich auszugleichen, können Sie die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters bei niedrigen Frequenzen durch Anpassung von F04.02 erhöhen.

Wird die Drehmomentverstärkung zu hoch eingestellt, kann es zu einer Überhitzung des Motors und zu einem Überstrom im Frequenzumrichter kommen.

Wenn die Last groß ist und das Anlaufdrehmoment des Motors nicht ausreicht, erhöhen Sie den Wert von F04.01. Wenn die Last gering ist, verringern Sie den Wert von F04.01. Bei der Einstellung 0,0 führt der Frequenzumrichter eine automatische Drehmomentanhebung durch. In diesem Fall berechnet der Frequenzumrichter den Drehmoment-Boost-Wert automatisch.

Drehmomentverstärkungswert automatisch auf der Grundlage von Motorparametern, einschließlich des Statorwiderstands, F04.02 legt die Frequenz fest, unterhalb derer die Drehmomentverstärkung gültig ist. Die Drehmomentverstärkung wird ungültig, wenn diese Frequenz überschritten wird, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

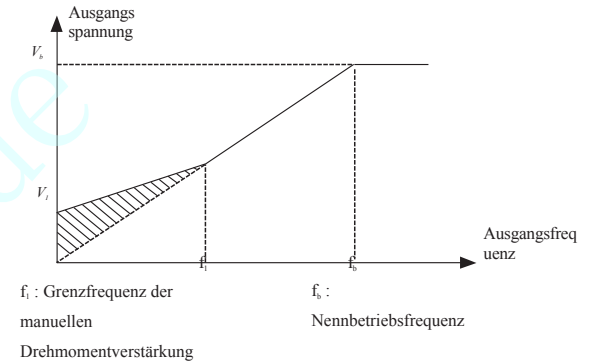


Abbildung 6-4 Manuelle Drehmomentverstärkung

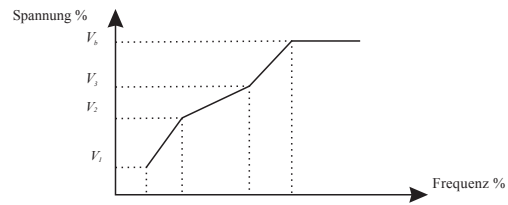
Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F04.03	Motor1 V/F-Frequenzpunkt 1	0,00 Hz bis F04.05	0,00 Hz
F04.04	Motor1 V/F-Spannungspunkt 1	0,0 % bis 100 %	0,0 %
F04.05	Motor1 V/F-Frequenzpunkt 2	F04.03 bis F04.07	0,00 Hz
F04.06	Motor 1 V/F-Spannungspunkt 2	0,0 % bis 100 %	0,0 %
F04.07	Motor1 V/F-Frequenzpunkt 3	F04.05 bis F02.02 (Nennfrequenz des Motors)	0,00 Hz
F04.08	Motor1 V/F-Spannungspunkt 3	0,0 % bis 100 %	0,0 %

Diese sechs Parameter dienen zur Definition der Mehrpunkt-V/F-Kurve.

Die Mehrpunkt-V/F-Kurve wird auf der Grundlage der Lastcharakteristik des Motors eingestellt. Das Verhältnis zwischen Spannungen und Frequenzen lautet:

$$V_1 < V_2 < V_3, f_1 < f_2 < f_3$$

Bei niedriger Frequenz kann eine höhere Spannung zu einer Überhitzung oder sogar zum Durchbrennen des Motors führen und zu einem Überstromstillstand oder zur Auslösung des Überstromschutzes des Frequenzumrichters führen.



V1–V3: 1., 2. und 3. Spannungsprozentatz der Mehrpunkt-V/F-Regelung
Vb: Nennspannung des Motors
f1–f3: 1., 2. und 3. Frequenzprozentatz der Mehrpunkt-V/F-Kurve
Fb: Nennbetriebsfrequenz des Motors

Abbildung 6-7 Einstellung der Mehrpunkt-V/F-Kurve

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F04.09	Motor1 V/F-Schlupfkompensation Verstärkung	0,0 % bis 200,0 %	0,0 %

Dieser Parameter gilt nur für den Asynchronmotor.

Er kann den Drehzahlschlupf des Asynchronmotors bei steigender Motorlast kompensieren und so die Motordrehzahl bei Laständerungen stabilisieren. Wenn dieser Parameter auf 100 % eingestellt ist, bedeutet dies, dass die Kompensation bei Nennlast des Motors dem Nennschlupf des Motors entspricht. Der Nennschlupf des Motors wird vom Frequenzumrichter automatisch anhand der in Gruppe F02 eingestellten Nennfrequenz und Nennzahl des Motors berechnet.

Wenn die Motordrehzahl von der Sollzahl abweicht, sollten Sie diesen Parameter in der Regel leicht anpassen.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F04.10	V/F-Übererregungsverstärkung	0~200	64

Während der Verzögerung des Frequenzumrichters kann die Übererregung den Anstieg der Sammelschienenspannung dämpfen und so einen Überspannungsfehler verhindern. Je größer die Übererregung ist, desto besser ist die Dämpfungswirkung.

Erhöhen Sie die Übersteuerungsverstärkung, wenn der Frequenzumrichter während der Verzögerung anfällig für Überspannungsfehler ist. Eine zu hohe Übersteuerungsverstärkung kann jedoch zu einem Anstieg des Ausgangsstroms führen.

Stellen Sie die Übersteuerungsverstärkung auf 0 ein, wenn die Trägheit gering ist und die Sammelschienenspannung während der Motorverzögerung nicht ansteigt oder wenn ein Bremswiderstand vorhanden ist.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F04.11	V/F-Oszillationsunterdrückungsverstärkung	0~100	Modell abhängig

Stellen Sie diesen Parameter unter der Voraussetzung einer effizienten Schwingungsunterdrückung auf einen möglichst kleinen Wert ein, um Beeinträchtigungen der V/F-Regelung zu vermeiden.

Stellen Sie diesen Parameter auf 0 ein, wenn der Motor keine Schwingungen aufweist. Erhöhen Sie den Wert nur dann angemessen, wenn der Motor deutliche Schwingungen aufweist. Je größer der Wert ist, desto besser ist das Ergebnis der Schwingungsunterdrückung.

Wenn die Schwingungsunterdrückungsfunktion aktiviert ist, müssen der Nennstrom des Motors und der Leerlaufstrom korrekt sein. Andernfalls ist die Wirkung der V/F-Schwingungsunterdrückung nicht zufriedenstellend.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F04.13	Spannungsquelle für V/F-Trennung	0: digitale Einstellung (F04.14) 1: analog AI1 2: analog AI2 3: analog AI3 4: Impuls (HDI) 5: Mehrgeschwindigkeitsbetrieb 6: einfache SPS 7: PID-Regelung 8: RS485-Kommunikation (entsprechend der digitalen Einstellung F02.04)	0
F04.14	Digitale Spannungseinstellung für die V/F-Trennung	0 V ~ F02.04 (Nennspannung des Motors)	0 V

Die V/F-Trennung findet im Allgemeinen in Anwendungsfällen wie Induktionserwärmung, inverser Stromversorgung und Motordrehmomentsteuerung Anwendung.

Ist die V/F-getrennte Regelung aktiviert, kann die Ausgangsspannung in F04.14 oder über Analog, Multi-Referenz, einfache SPS, PID oder Kommunikation eingestellt werden. Wenn Sie die Ausgangsspannung über eine nicht-digitale Einstellung vornehmen, entspricht 100 % der Einstellung der Nennspannung des Motors. Wird ein negativer Prozentsatz eingestellt, wird dessen Absolutwert als effektiver Wert verwendet.

• 0: Digitale Einstellung (F04.14)

Die Ausgangsspannung wird direkt in F04.14 eingestellt.

• 1: AI1; 2: AI2; 3: AI3

Die Ausgangsspannung wird über die AI-Klemmen eingestellt.

• 4: Impulseinstellung (HDI)

Die Ausgangsspannung wird über Impulse an der Klemme eingestellt.

Spezifikation der Impulseinstellung: Spannungsbereich 9–26 V, Frequenzbereich 0–100 kHz

• 5: Mehrstufiger Betrieb

Wenn die Spannungsquelle über einen Mehrgeschwindigkeitsbefehl gesteuert wird, müssen die Parameter in den Gruppen F05 und F12 eingestellt werden, um die entsprechende Beziehung zwischen Einstellsignal und Einstellspannung festzulegen. 100,0 % der Mehrgeschwindigkeits-Einstellung in Gruppe F12 entsprechen der Nennspannung des Motors.

• 6: Einfacher SPS-Modus

Befindet sich die Spannungsquelle im einfachen SPS-Modus, müssen die Parameter in Gruppe F12 eingestellt werden, um die eingestellte Ausgangsspannung festzulegen.

• 7: PID-Regelung

Die Ausgangsspannung wird auf Basis eines PID-Regelkreises erzeugt. Einzelheiten finden Sie in der Beschreibung der PID-Regelung in Gruppe F10.

• 8: RS485-Kommunikation

Die Ausgangsspannung wird vom Host-Computer über die Kommunikation eingestellt.

Die Spannungsquelle für die V/F-Trennung wird auf dieselbe Weise wie die Frequenzquelle eingestellt. 100,0 % der Einstellung in jedem Modus entsprechen der Nennspannung des Motors.

Ist der entsprechende Wert negativ, wird sein Absolutwert verwendet.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F04.15	Anstiegszeit der Spannung für die V/F-Trennung	0,0 s bis 1000,0 s Hinweis: Zeit von 0 V bis zur Nennspannung des Motors (F02.04)	0,0 s
F04.16	Spannungsabfallzeit bei V/F-Trennung	0.0s ~ 1000.0s Hinweis: Bezieht sich auf die Zeit, in der der Wert von 0 V auf die Nennspannung des Motors wechselt	0.0s

Die Anstiegszeit bei der V/F-Trennung bezieht sich auf die Zeit, die benötigt wird, bis die Ausgangsspannung von 0 V auf die Nennspannung des Motors ansteigt. Siehe Abbildung T1.

Die Abfallzeit bei der V/F-Trennung bezeichnet die Zeit, die benötigt wird, bis die Ausgangsspannung von der Nennspannung des Motors auf 0 V abfällt. Siehe Abbildung T2.

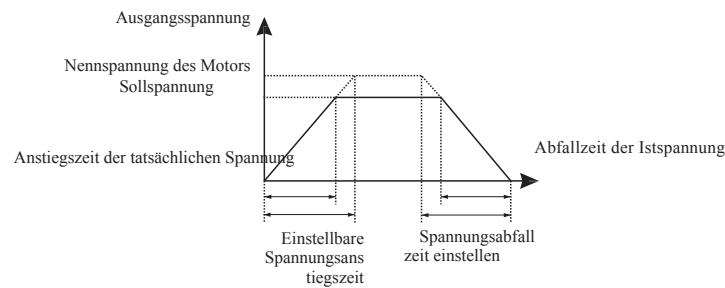


Abbildung 6-8 Spannung bei V/F-Trennung

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F04.17	Abschaltmodus bei V/F-Trennung	0: Frequenz / Spannung unabhängig voneinander auf 0 reduziert 1: Spannung auf 0 reduziert, Frequenz erneut reduziert	0

Die Ausgangsspannung der V/F-Trennung sinkt entsprechend der Spannungsabfallzeit (F00.16) auf 0 V;
Die Ausgangsfrequenz der V/F-Trennung sinkt entsprechend der Verzögerungszeit (F00.13) auf 0 Hz.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F04.18	Strom für Überstrom-Stall-Maßnahme	50 ~ 200%	150%
F04.19	Überstrom-Stall-Unterdrückung aktivieren	0: deaktiviert 1: aktiviert	1
F04.20	Unterdrückung von Überstrom-Blockaden Unterdrückungsverstärkung	0 ~ 100	20
F04.21	Stromkompensationskoeffizient für doppelte Drehzahl-Überstrom-Blockierfunktion	50 ~ 200%	50%

Im Hochfrequenzbereich ist der Antriebsstrom des Motors gering; im Vergleich zur Nennfrequenz sinkt die Drehzahl bei gleichem Blockierstrom erheblich. Um die Betriebseigenschaften des Motors zu verbessern, kann der Blockierstrom oberhalb der Nennfrequenz reduziert werden. Bei einigen Zentrifugen mit hoher Betriebsfrequenz, mehrfach schwachem Magnetfeld und großer Lastträgheit wirkt sich diese Methode positiv auf das Beschleunigungsverhalten aus.

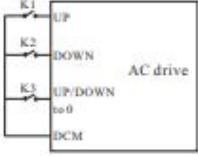
Gruppe F05: Eingangsanschlüsse

Der Umrichter verfügt über sechs multifunktionale digitale Eingänge (DI) und drei analoge Eingänge (AI). Die optionale Erweiterungskarte bietet weitere vier DI-Eingänge (S7 bis HDI), wobei HDI für Hochgeschwindigkeits-Impulseingänge verwendet werden kann.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.00	Funktion des S1-Anschlusses	0~50	1
F05.01	Funktion des S2-Anschlusses	0~50	2
F05.02	Funktion des S3-Anschlusses	0~50	9
F05.03	S4-Klemmenfunktion	0~50	12
F05.04	Funktion des S5-Anschlusses	0~50	13
F05.05	S6-Klemmenfunktion	0~50	4
F05.06	S7-Klemmenfunktion	0~50	0
F05.07	S8-Klemmenfunktion	0~50	0
F05.08	S9-Klemmenfunktion	0~50	0
F05.09	HDI-Anschlussfunktion	0~50	0

Die folgende Tabelle listet die für die DI-Klemmen verfügbaren Funktionen auf.

Wert	Funktion	Beschreibung
0	Keine Funktion	Setzen Sie den Wert auf 0 für reservierte Anschlüsse, um Fehlfunktionen zu vermeiden
1	Vorwärtslauf (FWD)	Der Anschluss dient zur Steuerung des Vorwärts- oder Rückwärtslaufs des Frequenzumrichters.
2	Rückwärtslauf (REV)	
3	3-Leiter-Betriebssteuerung	Die Klemme bestimmt die Dreileitersteuerung des Frequenzumrichters. Einzelheiten finden Sie in der Beschreibung zu F05.13.
4	Jog-Betrieb vorwärts	„Vorwärts-Jog“ bezeichnet den Vorwärts-Jog-Betrieb, während „Rückwärts-Jog“ den Rückwärts-Jog-Betrieb bezeichnet. Die Jog-Frequenz, die Beschleunigungszeit und die Verzögerungszeit sind jeweils in F08.06, F08.07 und F08.08 beschrieben.
5	Rückwärts-Jog	
6	Auslaufen bis zum Stillstand	Der Frequenzumrichter sperrt seinen Ausgang, der Motor läuft im Freilauf bis zum Stillstand und wird nicht vom Frequenzumrichter gesteuert. Dies entspricht dem in F02.10 beschriebenen Auslaufen bis zum Stillstand.

Wert	Funktion	Beschreibung
7	Fehlerrücksetzung (RESET)	Der Anschluss dient zur Fehlerrücksetzung und entspricht der Funktion der RESET-Taste auf dem Bedienfeld. Über diese Funktion wird die Fernrücksetzung von Fehlern realisiert.
8	Schließer (NO)-Eingang für externen Fehler	Wenn diese Klemme auf „EIN“ gesetzt wird, meldet der Frequenzumrichter den Fehler E00d und führt die Fehlerabschaltmaßnahme durch. Weitere Einzelheiten finden Sie in der Beschreibung zu F09.21.
9	Klemme „UP“	Wird die Frequenz über externe Klemmen festgelegt, dienen die Klemmen mit den beiden Funktionen als Befehle zum Erhöhen.  Bei einer digitalen Frequenzquelle dienen diese Tasten zur Einstellung der Frequenz.
10	Klemme DOWN	
11	Löschen UP/ DOWN (Anschluss, Tastatur)	
12	Mehrstufig	
13	Mehrstufig	Die Einstellung von 16 Geschwindigkeiten oder 16 anderen Befehlen kann durch Kombinationen der 16 Zustände dieser vier Anschlüsse realisiert werden.
14	Mehrstufig	
15	Mehrstufig	
16	Pausenbetrieb	Der Frequenzumrichter brems bis zum Stillstand ab, wobei jedoch alle Betriebsparameter wie SPS, Schwingfrequenz und PID-Parameter gespeichert werden. Nach Deaktivierung dieser Funktion kehrt der Frequenzumrichter in den Zustand vor dem Stopp zurück.
17	Auswahl der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1	Insgesamt können vier Gruppen von Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten durch Kombinationen der beiden Zustände dieser beiden Klemmen ausgewählt werden.
18	Auswahl der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2	
19	Umschaltung der Frequenzquelle	Der Anschluss dient zur Umschaltung zwischen zwei Frequenzquellen gemäß der Einstellung in F00.09.
20	Klemmen für die Umschaltung des Laufbefehls	Wenn die Befehlsquelle auf Terminalsteuerung eingestellt ist (F00.01 = 1), dient dieses Terminal zur Umschaltung zwischen Terminalsteuerung und Tastatursteuerung. Wenn die Befehlsquelle auf Kommunikationssteuerung eingestellt ist (F00.01 = 2), dient dieses Terminal zur Umschaltung zwischen Kommunikationssteuerung und Tastatursteuerung.

Wert	Funktion	Beschreibung
21	Beschleunigung/Verzögerung gesperrt	Ermöglicht es dem Frequenzumrichter, die aktuelle Ausgangsfrequenz beizubehalten, ohne von externen Signalen (mit Ausnahme des STOP-Befehls) beeinflusst zu werden.
22	PID-Pause	PID ist vorübergehend deaktiviert. Der Frequenzumrichter hält die aktuelle Frequenzangabe aufrecht, ohne die PID-Regelung der Frequenzquelle zu unterstützen.
23	SPS-Status zurücksetzen	Der Anschluss dient dazu, den ursprünglichen Status der SPS-Steuerung für den Frequenzumrichter wiederherzustellen, wenn die SPS-Steuerung nach einer Pause erneut gestartet wird.
24	Schwankungspause	Der Frequenzumrichter gibt die Mittenfrequenz aus, und die Schwingfrequenzfunktion wird angehalten.
25	Klemmenzählung	Zählt einmal, wenn der Kontakt einmal schließt.
26	Zähler zurücksetzen	Dieses Terminal dient zum Löschen des Zählerstands.
27	Eingabe der Längenzählung	Diese Klemme dient zur Längenzählung.
28	Längenrücksetzung	Diese Klemme dient zum Zurücksetzen der Längenmessung.
29	Drehmomentsteuerung gesperrt	Die Drehmomentregelung des Frequenzumrichters wird gesperrt und der Umrichter wechselt in den Drehzahlregelungsmodus.
30	Impulseingang (nur bei HDI aktiviert)	HDI wird für den Impulseingang verwendet.
31	Reserviert	reserviert
32	Sofortige Gleichstrombremse	Sobald dieser Anschluss auf „EIN“ geschaltet wird, wechselt der Frequenzumrichter direkt in den Gleichstrombremszustand.
33	Schließer (NC) für externen Fehler	Sobald diese Klemme auf „EIN“ steht, meldet der Frequenzumrichter den Fehler E00d und stoppt.
34	Frequenzänderung verboten	Sobald diese Klemme auf „EIN“ steht, reagiert der Frequenzumrichter nicht mehr auf Frequenzänderungen.
35	Umkehrung der PID-Regelrichtung	Sobald diese Klemme auf „EIN“ gesetzt wird, wird die PID-Wirkrichtung auf die in FA-03 eingestellte Richtung umgekehrt.
36	Externer STOP-Anschluss 1	Im Bedienfeldmodus kann dieser Anschluss zum Stoppen des Frequenzumrichters verwendet werden; dies entspricht der Funktion der STOP-Taste am Bedienfeld.
37	Umschaltklemme für die Befehlsquelle 2	Dient zur Umschaltung zwischen Klemmensteuerung und Kommunikationssteuerung. Wenn die Befehlsquelle die Klemmensteuerung ist, schaltet das System auf Kommunikationssteuerung um, sobald diese Klemme auf EIN gesetzt wird.
38	PID-Integral-Pause	Nachdem dieses Terminal eingeschaltet wurde, wird die Integralregelung unterbrochen. Die Proportional- und Differentialregelung bleiben jedoch weiterhin aktiv.

Wert	Funktion	Beschreibung
41	Motorauswahl-Klemme 1	Die Umschaltung zwischen den beiden Gruppen von Motorparametern kann über die beiden Zustandskombinationen dieser beiden Klemmen erfolgen.
43	Umschaltung der PID-Parameter	Wenn die Umschaltung der PID-Parameter über den DI-Anschluss (F10.18 = 1) erfolgt, lauten die PID-Parameter F10.05 bis F10.07, wenn der Anschluss auf AUS steht; die PID-Parameter lauten F10.15 bis F10.17, wenn dieser Anschluss auf EIN steht.
46	Umschaltung zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung	Über diese Klemme kann der Frequenzumrichter zwischen Drehzahlregelung und Drehmomentregelung umgeschaltet werden. Wenn diese Klemme auf „AUS“ steht, läuft der Frequenzumrichter in dem in A03.23 eingestellten Modus. Wenn diese Klemme auf „EIN“ steht, schaltet der Frequenzumrichter in den anderen Regelungsmodus um.
47	Not-Aus	Wenn dieser Anschluss auf „EIN“ gesetzt wird, stoppt der Frequenzumrichter innerhalb kürzester Zeit. Während des Stoppvorgangs bleibt der Strom auf der eingestellten oberen Stromgrenze. Diese Funktion dient dazu, die Anforderung zu erfüllen, den Frequenzumrichter im Notfall anzuhalten.
48	Externer STOP-Anschluss 2	In jedem Steuerungsmodus (Bedienfeld, Klemmen oder Kommunikation) kann damit der Frequenzumrichter zum Stillstand abgebremst werden. In diesem Fall entspricht die Bremszeit der Bremszeit 4.
49	Verzögerung mit Gleichstrombremse	Wenn diese Klemme auf EIN geschaltet wird, bremst der Frequenzumrichter bis zur Anfangsfrequenz der Gleichstrombremse aus und wechselt dann in den Gleichstrombremszustand.
50	Aktuelle Laufzeit zurücksetzen	Wenn diese Klemme auf EIN gesetzt wird, wird die aktuelle Laufzeit des Frequenzumrichters zurückgesetzt. Diese Funktion muss durch F08.43 und F08.54 unterstützt werden.

Die vier Mehrbefehlsterminals verfügen über 16 Zustandskombinationen, die 16 Sollwerten entsprechen, wie in der folgenden Tabelle aufgeführt.

S1	S2	S3	S4	Mehrstufige Drehzahleinstellung	Entsprechende Parameter
OFF	OFF	OFF	OFF	Mehrstufige Drehzahl 0	F12.02
ON	OFF	OFF	OFF	Mehrstufige Drehzahl 1	F12.03
OFF	ON	OFF	OFF	Mehrstufige Drehzahl 2	F12.04
ON	ON	OFF	OFF	Mehrstufige Drehzahl 3	F12.05
OFF	OFF	ON	OFF	Mehrstufige Drehzahl 4	F12.06
ON	OFF	ON	OFF	Mehrstufige Drehzahl 5	F12.07
OFF	ON	ON	OFF	Mehrstufige Drehzahl 6	F12.08
ON	ON	ON	OFF	Mehrstufige Drehzahl 7	F12.09
OFF	OFF	OFF	ON	Mehrstufige Geschwindigkeit 8	F12.10
ON	OFF	OFF	ON	Mehrstufige Drehzahl 9	F12.11
OFF	ON	OFF	ON	Mehrstufige Drehzahl 10	F12.12
ON	ON	OFF	ON	Mehrstufige Drehzahl 11	F12.13
OFF	OFF	ON	ON	Mehrstufige Drehzahl 12	F12.14
ON	OFF	ON	ON	Mehrstufige Drehzahl 13	F12.15
OFF	ON	ON	ON	Mehrstufige Drehzahl 14	F12.16
ON	ON	ON	ON	Mehrstufige Drehzahl 15	F12.17

Wenn es sich bei der Frequenzquelle um eine Mehrfachreferenz handelt, entspricht der Wert 100 % von F12.02 bis F12.17 dem Wert von F00.03 (Maximale Frequenz).

Neben der Mehrgeschwindigkeitsfunktion kann die Mehrfachreferenz auch als PID-Einstellquelle oder als Spannungsquelle für die V/F-Trennung verwendet werden, wodurch die Anforderung hinsichtlich der Umschaltung zwischen verschiedenen Einstellwerten erfüllt wird.

Zwei Anschlüsse zur Auswahl der Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten bieten vier Zustandskombinationen, wie in der folgenden Tabelle aufgeführt. Zustandskombinationen der beiden Anschlüsse zur Auswahl der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit gemäß der folgenden Tabelle:

Klemme 2	Klemme 1	Beschleunigung Zeitauswahl	Entsprechende Parameter
AUS	AUS	Beschleunigungszeit 1	F00.12, F00.13
AUS	EIN	Beschleunigungszeit 1	F08.00, F08.01
EIN	AUS	Beschleunigungszeit 1	F08.02, F08.03
EIN	EIN	Beschleunigungszeit 1	F08.04, F08.05

Zustandskombinationen der Motorauswahlklemmen gemäß folgender Tabelle:

Klemme	Ausgewählter Motor	Entsprechende Parameter
AUS	Motor 1	Gruppe F02
EIN	Motor 2	Gruppe F15

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F05.10	Eingangsanschluss Auswahl des gültigen Modus 1	0: gültig bei hohem Pegel 1: gültig bei niedrigem Pegel Einierstelle: S1 Zehnerstelle: S2 Hunderter: S3 Tausenderstelle: S4 Zehntausenderstelle: S5	00000
F05.11	Auswahl der Polarität der Eingangsanschlüsse 2	0: gültig bei hohem Pegel 1: gültig bei niedrigem Pegel Einheitenstelle: S6 Zehnerstelle: S7 Hunderterstelle: S8 Tausenderstelle: S9 Zehntausender-Stelle: HDI	00000

Diese Parameter dienen zur Einstellung des Gültigkeitsmodus der digitalen Eingangsanschlüsse (DI).

- 0: High-Pegel gültig

Der DI-Anschluss (S) ist gültig, wenn er mit COM verbunden ist, und ungültig, wenn er von COM getrennt ist.

- 1: Niedrigpegel gültig

Der DI-Anschluss (S) ist aktiv, wenn er mit COM verbunden ist, und inaktiv, wenn er von COM getrennt ist.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.12	Filterzeit des Schalters	0,000 s bis 1,000 s	0,010 s

Dieser Parameter dient zur Einstellung der Software-Filterzeit für den Status der digitalen Eingänge (DI). Wenn die DI-Eingänge störanfällig sind und Fehlfunktionen verursachen können, erhöhen Sie den Wert dieses Parameters, um die Störfestigkeit zu verbessern. Eine Erhöhung der DI-Filterzeit verringert jedoch die Reaktionsgeschwindigkeit der DI-Eingänge.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.13	Betriebsmodus der Klemmensteuerung	0: 2-Draht-Steuerung 1 1: 2-Draht-Steuerung 2 2: 3-Draht-Steuerung 1 3: 3-Leiter-Steuerung 2	0

Dieser Parameter dient zur Einstellung des Betriebsmodus, in dem der Frequenzumrichter über externe Anschlüsse gesteuert wird.

- 0: 2-Draht-Modus 1

Dies ist der am häufigsten verwendete Zweileiter-Modus, bei dem die Vorwärts- bzw. Rückwärtsdrehung des Motors durch K1 und K2 bestimmt wird.

- 1: 2-Draht-Steuerung 2

In diesem Modus ist K1 der Anschluss für die Betriebsfreigabe, und K2 bestimmt die Laufrichtung.

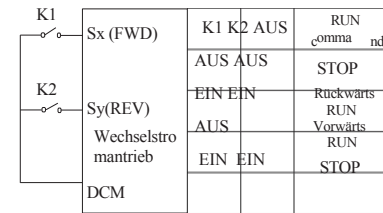


Abbildung 6-9 Einstellung der 2-Draht-Steuerung 1

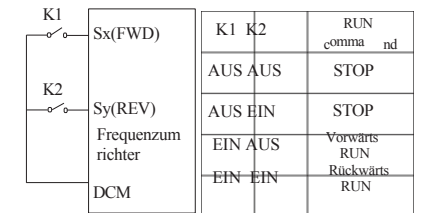


Abbildung 6-10 Einstellung der 2-Leiter-Steuerung 2

Wenn der Anschluss S1/S2 aktiv ist und der Frequenzumrichter durch einen anderen Stoppbefehl angehalten wird, läuft er nicht weiter, selbst wenn S1/S2 aktiv ist. Wenn der Betrieb fortgesetzt werden soll, muss S1/S2 erneut betätigt werden.

- 2: 3-Draht-Steuerung 1

In diesem Modus ist EN der Anschluss für die Betriebsfreigabe (RUN), und die Richtung wird durch SW1 und SW3 festgelegt. Der STOP-Befehl

erfolgt über den normalerweise geschlossenen

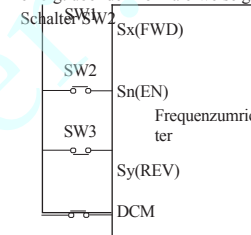


Abbildung 6-11 Einstellung der 3-Leiter-Steuerung 1

Schalter 1:

Vorwärtslauf Schalter

2: Stopp Schalter 3:

Rückwärtslauf

EN ist der Anschluss für die 3-Draht-Betriebsfreigabe

- 3: 3-Draht-Steuerung 2

In diesem Modus ist EN der Anschluss für die Freigabe des Betriebs. Der Befehl „RUN“ wird über SW1 gegeben, und die Richtung wird durch K bestimmt; EN ist ein normalerweise geschlossener Eingang.

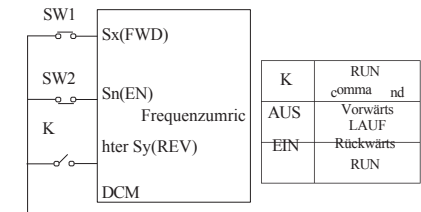


Abbildung 6-12 Einstellung der 3-Leiter-Steuerung 2

K: Vorwärts/Rückwärts

SW1: Betrieb

SW3: Stopp

EN ist der Anschluss für den 3-Draht-Betriebsfreigabe

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.14	Anschluss-UP/DOWN-Rate	0,001 Hz/s bis 65,535 Hz/s	1,00 Hz/s

Er dient zur Einstellung der Änderungsrate der Frequenz, wenn die Frequenz über die Klemmen UP/DOWN eingestellt wird.

- Wenn F00.11 (Frequenzsollwertauflösung) auf 2 eingestellt ist, beträgt der Einstellbereich 0,001–65,535 Hz/s.
- Wenn F00.11 (Frequenzsollwert-Auflösung) auf 1 eingestellt ist, beträgt der Einstellbereich 0,01–655,35 Hz/s.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F05.15	S1-Verzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s
F05.16	S2-Verzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s
F05.17	S3-Verzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s

Diese Parameter dienen zur Einstellung der Verzögerungszeit des Frequenzumrichters bei einer Statusänderung der S-Klemmen.

Derzeit unterstützen nur S1, S2 und S3 die Verzögerungsfunktion.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.18	A11-Untergrenze	0,00 V bis F05.20	0,00 V
F05.19	Entsprechende Einstellung der A11-Untergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	0,0 %
F05.20	A11-Obergrenze	F05.18 bis + 10,00 V	10,00 V
F05.21	Entsprechende Einstellung der A11-Obergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	100,0 %
F05.22	Zeit des A11-Eingangsfilters	0,00 s bis 10,00 s	0,10 s

Diese Parameter dienen zur Festlegung des Verhältnisses zwischen der analogen Eingangsspannung und dem entsprechenden Einstellwert. Wenn die analoge Eingangsspannung den Maximalwert (F05.20) überschreitet, wird der Maximalwert verwendet. Wenn die analoge Eingangsspannung unter dem Minimalwert (F05.08) liegt, wird der in F05.39 (Einstellung für AI unterhalb des Mindesteingangs) festgelegte Wert verwendet.

Handelt es sich bei dem analogen Eingang um einen Stromeingang, entspricht ein Strom von 1 mA einer Spannung von 0,5 V. Mit F05.22 (A11-Filterzeit) wird die Software-Filterzeit von A11 eingestellt. Ist der analoge Eingang störanfällig, erhöhen Sie den Wert dieses Parameters, um den erfassten analogen Eingang zu stabilisieren. Eine Erhöhung der AI-Filterzeit verlangsamt jedoch die Reaktion der analogen Erfassung. Stellen Sie diesen Parameter entsprechend den tatsächlichen Bedingungen richtig ein.

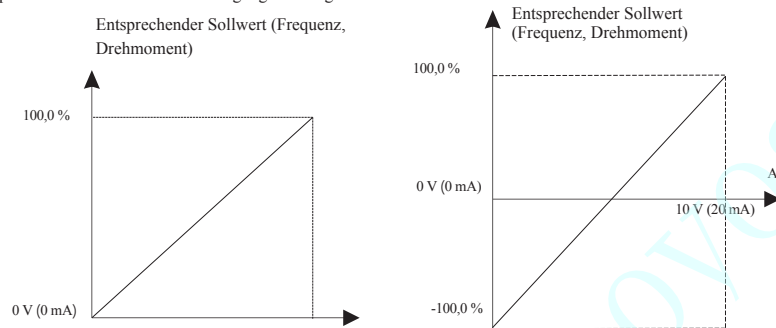


Abbildung 6-13 Zuordnung zwischen Analog-Eingang und Einstellwerten

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.23	A12-Untergrenze	0,00 V bis F05.25	0,00 V
F05.24	Entsprechende Einstellung der A12-Untergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	0,0 %
F05.25	A12-Obergrenze	F05.23 bis + 10,00 V	10,00 V
F05.26	Entsprechende Einstellung der A12-Obergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	100,0 %
F05.27	A12-EingangsfILTERzeit	0,00 s bis 10,00 s	0,10 s

Die Vorgehensweise zum Einstellen der A12-Funktionen entspricht der zum Einstellen der A11-Funktion.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.28	A13-Untergrenze	-10,00 V bis F05.30	0 V
F05.29	Entsprechende Einstellung von A13-Untergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	0,0 %
F05.30	A13-Obergrenze	F05.28 bis + 10,00 V	4,00 V
F05.31	Entsprechende Einstellung der A13-Obergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	100,0 %
F05.32	A13-Filterzeit	0,00 s bis 10,00 s	0,10 s

Die Vorgehensweise zum Einstellen der A13-Funktionen entspricht der zum Einstellen der A11-Funktion.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.33	HDI-Untergrenze	0,00 kHz bis F05.35	0,00 kHz
F05.34	Entsprechende Einstellung von HDI-Untergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	0,0 %
F05.35	HDI-Obergrenze	F05.33 bis + 100,00 kHz	50,00 kHz
F05.36	Entsprechende Festlegung der Obergrenze für den HDI	-100,0% ~ +100,0%	100,0%
F05.37	HDI-Frequenz-EingangsfILTERzeit	0,00 s bis 10,00 s	0,10 s

Diese Parameter dienen dazu, die Zuordnung zwischen dem HDI-Impulseingang und den entsprechenden Einstellungen festzulegen. Die Impulse können ausschließlich über HDI eingegeben werden. Die Vorgehensweise bei der Einstellung dieser Funktion entspricht der Einstellung der A11-Funktion.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.38	Auswahl der AI-Kurve	Stelle der Einheit: Auswahl der AI-Kurve 1: Kurve 1 (2-Punkt, siehe F05.18–F05.21) 2: Kurve 2 (2-Punkt, siehe F05.23 bis F05.26) 3: Kurve 3 (2-Punkt, siehe F05.28 bis F05.31) 4: Kurve 4 (4-Punkt, siehe F05.40–F05.47) 5: Kurve 5 (4 Punkte, siehe F05.48–F05.55) Zehnerstelle: Auswahl der Kurve A12 Hunderterstelle: Auswahl der Kurve A13	H.321

Die Einerstelle, die Zehnerstelle und die Hunderterstelle dieses Parameters dienen jeweils zur Auswahl der entsprechenden Kurve von AI1, AI2 und AI3. Für AI1, AI2 und AI3 kann jede der fünf Kurven ausgewählt werden.

Kurve 1, Kurve 2 und Kurve 3 sind allesamt 2-Punkt-Kurven, die in Gruppe F4 eingestellt werden. Kurve 4 und Kurve 5 sind beide 4-Punkt-Kurven.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.39	Einstellung für AI unterhalb der Mindest-Eingangssgröße	Stelle der Einheiten: (Einstellung für AI1 unterhalb des Mindesteingangs) 0: entspricht dem minimalen Eingangswert eingestellt 1: 0,0 % Zehnerstelle: (Einstellung für AI2 unterhalb des Mindesteingangs) Einstellungsauswahl Hunderterstelle: (Einstellung für AI3 unterhalb des Mindesteingangswerts)	H.000

Dieser Parameter dient zur Festlegung der entsprechenden Einstellung, wenn die analoge Eingangsspannung unter dem Minimalwert liegt. Die Einerstelle, Zehnerstelle und Hunderterstelle dieses Parameters entsprechen jeweils der Einstellung für AI2, AI2 und AI3.

Ist der Wert einer bestimmten Ziffer 0, wird bei einer analogen Eingangsspannung unterhalb des Mindesteingangs die entsprechende Einstellung für den Mindesteingang (F05.19, F05.24, F05.29) verwendet. Ist der Wert einer bestimmten Ziffer 1, beträgt der entsprechende Wert dieses analogen Eingangs 0,0 %, wenn die analoge Eingangsspannung unterhalb des Mindesteingangs liegt.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.40	AI-Kurve 4 – Untergrenze	-10,00 V bis F05.42	0,00 V
F05.41	Entsprechende Einstellung der Untergrenze der AI-Kurve 4	-100,0 % bis +100,0 %	0,0 %
F05.42	Eingabe für Wendepunkt 1 der AI-Kurve 4	F05.40 bis F05.44	3,00 V
F05.43	Entsprechende Einstellung von Eingabe für Wendepunkt 1 der AI-Kurve 4	-100,0 % bis +100,0 %	30,0 %
F05.44	AI-Kurve 4, Wendepunkt 2, Eingabe	F05.42 bis F05.46	6,00 V
F05.45	Entsprechende Einstellung von Eingabe für Wendepunkt 2 der AI-Kurve 4	-100,0 % bis +100,0 %	60,0 %
F05.46	AI-Kurve 4, Obergrenze	F05.44 bis + 10,00 V	10,00 V
F05.47	AI-Kurve 4, Obergrenze	-100,0 % bis +100,0 %	100,0 %
F05.48	AI-Kurve 5, untere Grenze	-10,00 V bis F05.50	-10,00 V
F05.49	Entsprechende Einstellung der Untergrenze der AI-Kurve 5	-100,0 % bis +100,0 %	-100,0 %
F05.50	Eingabe für Wendepunkt 1 der AI-Kurve 5	F05.48 bis F05.52	-3,00 V
F05.51	Entsprechende Einstellung von Eingabe für Wendepunkt 1 der AI-Kurve 5	-100,0 % bis +100,0 %	-30,0 %
F05.52	AI-Kurve 5, Wendepunkt 2, Eingabe	F05.50 bis F05.54	3,00 V
F05.53	Entsprechende Einstellung der AI-Kurve 5, Wendepunkt 2, Eingabe	-100,0 % bis +100,0 %	30,0 %

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.54	Obergrenze der AI-Kurve 5	F05.52 bis + 10,00 V	10,00 V
F05.55	Entsprechende Einstellung der Obergrenze der AI-Kurve 5	-100,0 % bis +100,0 %	100,0 %

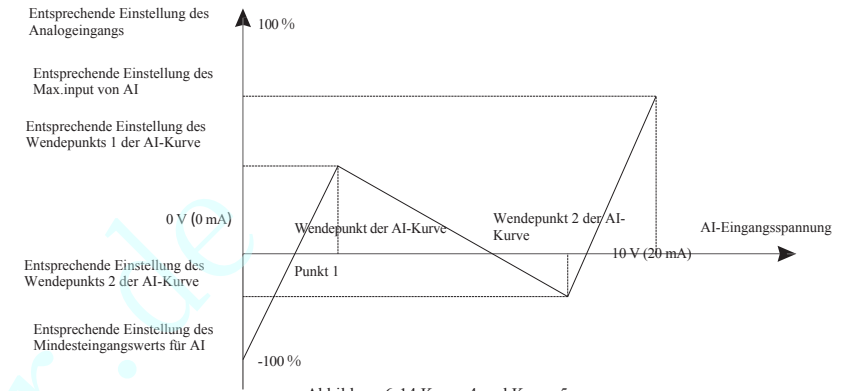


Abbildung 6-14 Kurve 4 und Kurve 5

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F05.64	Einstellung des AI1-Sprungpunkts	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F05.65	Einstellung des Sprungpunktbereichs für AI1	0,0 % bis 100,0 %	0,5 %
F05.66	Einstellung des Sprungpunkts für AI2	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F05.67	Einstellung des AI2-Sprungpunktbereichs	0,0 % bis 100,0 %	0,5 %
F05.68	Einstellung des Sprungpunkts für AI3	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F05.69	Einstellung des Sprungpunktbereichs für AI3	0,0 % bis 100,0 %	0,5 %

Die analogen Eingänge AI1 bis AI3 des AC verfügen über eine Sprungwertfunktion.

Eine Sprungfunktion bedeutet, dass bei einer Änderung der entsprechenden Einstellung der Analoggröße im oberen und unteren Bereich des Sprungpunkts der entsprechende Sollwert der Analoggröße auf den Wert des Sprungpunkts

Beispiel: Die Spannung am Analogeingang AI1 schwankt um 5,00 V. Der Schwankungsbereich liegt zwischen 4,90 V ~ 5,10 V. Wenn der minimale Eingangspegel von AI1 0,00 V und der maximale Eingangspegel 10,00 V beträgt, liegt die entsprechende Einstellung von AI1 zwischen 49,0 % und 510 %. Stellen Sie AI1 so ein, dass der Sprungpunkt F05.64 auf 50,0 % und die Sprungamplitude F05.65 auf 1,0 % festgelegt werden. Liegt der AI1-Eingangspegel darüber, wird nach der Verarbeitung durch die Sprungfunktion der entsprechende Einstellwert von AI1 auf 50,0 % festgelegt, und AI1 wird in einen stabilen Eingangspegel umgewandelt, um die Schwankungen zu beseitigen.

Gruppe F06: Ausgangsklemmen

Der Antrieb verfügt standardmäßig über 2 Analogausgänge (AO), 1 Open-Collector-Schaltsignalausgang, 2 Relaisanschlüsse und einen HDO-Anschluss (für Hochgeschwindigkeits-Impulsausgang oder Open-Collector-Schaltsignalausgang). Sollten diese Ausgangsklemmen den Anforderungen nicht genügen, verwenden Sie eine optionale E/A-Erweiterungskarte, die eine AO-Klemme (AO2), eine Relaisklemme (Relais 2) und eine DO-Klemme (DO2) bereitstellt.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F06.00	HDO-Klemmen-Ausgabemodus	0: Impulsausgang (HDOP) 1: Schalt-Signalausgang (HDOR)	0
F06.01	HDOR-Ausgangsauswahl	0~40	0
F06.02	Auswahl des Relais-TA-Ausgangs (TA*TB*TC)		2
F06.03	Auswahl des Relaisausgangs RA (RA*RB*RC)		0
F06.04	Auswahl des MO1-Ausgangs		1

Diese fünf Parameter dienen zur Auswahl der Funktionen der fünf digitalen Ausgangsklemmen. TA*TB*TC und RA*RB*RC sind jeweils die Relais auf der Steuerplatine.

Die Funktionen der Ausgangsklemmen sind in der folgenden Tabelle beschrieben.

Wert	Funktion	Beschreibung
0	kein Ausgang	Der Anschluss hat keine Funktion.
1	Frequenz erreicht	Siehe die Beschreibungen zu F08.24.
2	Frequenzpegel-Erkennung FDT1-Ausgang	Siehe die Beschreibungen zu F08.20 und F08.21
3	Fehlerausgang (Stopp)	Wenn der Frequenzumrichter aufgrund eines Fehlers stoppt, wird der Anschluss auf EIN gesetzt.
4	Vorwarnung bei Motorüberlastung	Der Frequenzumrichter prüft, ob die Motorlast den Schwellenwert für die Vorwarnung bei Motorüberlastung überschreitet, bevor er die Schutzmaßnahme ausführt. Wird der Vorwarnschwellenwert überschritten, wird der Anschluss eingeschaltet. Informationen zu den Parametern für die Motorüberlastung finden Sie in den Beschreibungen zu F09.09 bis F09.11.
5	Vorwarnung bei Überlastung des Frequenzumrichters	Der Kontakt wird 10 s vor Auslösung der Überlastschutzmaßnahme des Frequenzumrichters eingeschaltet.
6	Leerlauf (kein Ausgang im Stillstand)	Wenn der Frequenzumrichter mit einer Ausgangsfrequenz 0 läuft, wird der Anschluss eingeschaltet. Befindet sich der Frequenzumrichter im Stoppzustand, wird der Anschluss ausgeschaltet.
7	Nullgeschwindigkeitsbetrieb 2 (kein Ausgang im Stillstand)	Wenn die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters 0 beträgt, wird der Anschluss eingeschaltet. Im Stillstand ist das Signal weiterhin eingeschaltet.

Wert	Funktion	Beschreibung
8	Obergrenze der Frequenz erreicht	Wenn die Betriebsfrequenz die Obergrenze erreicht, wird der Anschluss auf EIN gesetzt.
9	Frequenzuntergrenze erreicht (kein Ausgang im Stoppzustand)	Erreicht die Betriebsfrequenz die untere Grenze, schaltet der Anschluss ein. Im Stoppzustand schaltet der Anschluss aus.
10	Eingestellter Zählwert erreicht	Der Anschluss wird eingeschaltet, wenn der Zählwert den in F11.08 eingestellten Wert erreicht.
11	Vorgegebener Zählwert erreicht	Das Klemmenmodul schaltet auf EIN, wenn der Zählwert den in F11.09 eingestellten Wert erreicht.
12	Länge erreicht	Die Klemme schaltet auf EIN, wenn die erfasste Ist-Länge den in F11.05 eingestellten Wert überschreitet.
13	SPS-Zyklus abgeschlossen	Wenn die einfache SPS einen Zyklus abgeschlossen hat, gibt das Terminal ein Impulssignal mit einer Breite von 250 ms aus.
14	Kumulierte Laufzeit erreicht	Wenn die kumulierte Laufzeit des Frequenzumrichters die in F08.16 eingestellte Zeit überschreitet, schaltet die Klemme auf EIN.
15	Frequenzbegrenzung	Wenn die eingestellte Frequenz die obere oder untere Frequenzgrenze überschreitet und die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters die obere oder untere Grenze erreicht, wird der Anschluss auf EIN gesetzt.
16	Drehmomentbegrenzung	Im Drehzahlregelungsmodus wechselt der Frequenzumrichter in den Blockierschutzzustand, sobald das Ausgangsdrehmoment die Drehmomentgrenze erreicht, und der Anschluss wird dabei eingeschaltet.
17	Betriebsbereit	Wenn sich der Hauptstromkreis und der Steuerkreis des Frequenzumrichters stabilisiert haben und der Frequenzumrichter keinen Fehler feststellt und betriebsbereit ist, wird der Anschluss auf „EIN“ gesetzt.
18	Frequenzumrichter läuft	Wenn der Frequenzumrichter läuft und eine Ausgangsfrequenz liefert (die auch Null sein kann), wird der Anschluss eingeschaltet.
19	A11 > A12	Wenn der Eingang von A11 größer ist als der Eingang von A12, wird der Anschluss eingeschaltet.
20	Ausgang bei Unterspannung	Befindet sich der Frequenzumrichter im Unterspannungszustand, wird der Anschluss eingeschaltet.
22	reserviert	reserviert
23	reserviert	reserviert

Wert	Funktion	Beschreibung
24	Gesamtbetriebszeit erreicht	Wenn die kumulierte Einschaltzeit des Frequenzumrichters (F07.13) den in F08.15 eingestellten Wert überschreitet, wird der Ausgang auf EIN gesetzt.
25	Frequenzpegel-Erkennung FDT2-Ausgang	Siehe die Beschreibungen zu F08.22 und F08.23.
26	Frequenz 1 erreicht	Siehe die Beschreibungen zu F08.31 und F08.32.
27	Frequenz 2 erreicht	Siehe die Beschreibungen zu F08.33 und F08.34.
28	Strom 1 erreicht	Siehe die Beschreibungen zu F08.39 und F08.40.
29	Aktueller Wert 2 erreicht	Siehe die Beschreibungen zu F08.41 und F08.42.
30	Zeitpunkt erreicht	Wenn die Zeitfunktion (F08.43) aktiv ist, schaltet der Anschluss auf EIN, sobald die aktuelle Laufzeit des Frequenzumrichters die eingestellte Zeit erreicht hat.
31	A11-Eingangsgrenzwert überschritten	Wenn der A11-Eingangswert größer als der Wert von F08.47 (obere Grenze der A11-Eingangsspannung) oder kleiner als der Wert von F08.46 (untere Grenze der A11-Eingangsspannung) ist, wird der Anschluss eingeschaltet.
32	Last wird 0	Wenn die Last auf 0 sinkt, wird der Anschluss eingeschaltet.
33	Rückwärtslauf	Befindet sich der Frequenzumrichter im Rückwärtslauf, wird der Anschluss eingeschaltet.
34	Nullstromzustand	Siehe die Beschreibungen zu F08.22 und F08.23.
35	Modultemperatur erreicht	Wenn die Kühlkörpertemperatur des Wechselrichtermoduls (F07.08) den eingestellten Schwellenwert für die Modultemperatur (F08.48) erreicht, wird der Anschluss auf EIN gesetzt.
36	Ausgangsstrombegrenzung überschritten	Siehe die Beschreibungen zu F08.37 und F08.38.
37	Frequenzuntergrenze erreicht (bei aktivem Ausgang im Stoppzustand)	Erreicht die Betriebsfrequenz die untere Grenze, wird der Anschluss auf EIN gesetzt. Im Stoppzustand bleibt das Signal weiterhin auf EIN gesetzt.
38	Alarmausgang (Weiterlauf)	Tritt am Frequenzumrichter eine Störung auf und läuft dieser weiter, gibt der Anschluss das Alarmsignal aus.
39	Warnung bei Motorüberhitzung	Erreicht die Motortemperatur den in F09.59 eingestellten Wert (Schwellenwert für die Motorüberhitzungswarnung), schaltet die Klemme auf EIN.
40	Laufzeit erreicht	Wenn die aktuelle Laufzeit des Frequenzumrichters den Wert von F08.54 überschreitet, wird der Kontakt eingeschaltet.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F06.06	Auswahl des Gültigkeitsmodus für den Ausgangsanschluss	0: Positive Logik 1: Negative Logik Stelle der Einheit: HDO Zehnerstelle: TA Hunderterstelle: RA Tausenderstelle: MO1	0,0 s

Dient zur Einstellung der Logik der Ausgangsanschlüsse HDO, Relais 1, Relais 2 und MO1.

- 0: Positive Logik

Der Ausgang ist aktiv, wenn er mit COM verbunden ist, und inaktiv, wenn er von COM getrennt ist.

- 1: Positive Logik

Der Ausgang ist ungültig, wenn er mit COM verbunden ist, und gültig, wenn er von COM getrennt ist.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F06.07	HDO-Verzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s
F06.08	TA-Verzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s
F06.09	RA-Verzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s
F06.10	MO1-Ausgangsverzögerungszeit	0,0 s bis 3600,0 s	0,0 s

Diese Parameter dienen zur Einstellung der Verzögerungszeit der Ausgangsklemmen HDO, Relais 1, Relais 2 und MO1 vom Statuswechsel bis zur tatsächlichen Ausgabe.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F06.12	HDOP-Ausgangsauswahl	0~15	0
F06.13	AO1-Ausgangsauswahl		0
F06.14	AO2-Ausgangsauswahl		1

Die Ausgangsimpulsfrequenz des HDOP-Anschlusses liegt im Bereich von 0,01 kHz bis zur „HDO-Ausgangs-Maximalfrequenz“ (F06.22). Der Wert von F06.22 liegt zwischen 0,01 kHz und 100,00 kHz.

Der Ausgangsbereich von AO1 und AO2 beträgt 0–10 V oder 0–20 mA. Die Beziehung zwischen den und analogen Ausgangsbereichen sowie den entsprechenden Funktionen ist in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Wert	Funktion	Beschreibung
0	Einstellfrequenz	0 bis maximale Ausgangsfrequenz
1	Betriebsfrequenz	0 bis maximale Ausgangsfrequenz
2	Ausgangsstrom	0 bis das 2-fache des Nennstroms des Motors
3	Ausgangsspannung	0 bis 1,2-fache Nennspannung des Frequenzumrichters
4	Ausgangsdrehzahl	0 bis zur Drehzahl, die der maximalen Ausgangsfrequenz
5	Ausgangsdrehmoment	0 bis zum 2-fachen des Nennmoments des Motors
6	Ausgangsleistung	0 bis 2-fache Nennleistung
7	Impulseingang	0,01 kHz bis 100,00 kHz
8	AI1	0 V bis 10 V
9	AI2	0 V bis 10 V (oder 0 bis 20 mA)
10	AI3	0 V bis 10 V
11	Länge	0 bis zur maximal eingestellten Länge
12	Zählwert	0 bis zum maximalen Zählwert
13	RS-485-Kommunikation	0,0 % bis 100,0 %
14	Ausgangsstrom 100 % entspricht 1000,0 A	0,0 A bis 1000,0 A
15	Ausgangsspannung 100 % entsprechen 1000,0 V	0,0 V bis 1000,0 V

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F06.15	AO1-Offset-Koeffizient	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F06.16	AO1-Verstärkung	-10,00 bis +10,00	1,00
F06.17	AO1-Offset-Koeffizient	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F06.18	AO1-Verstärkung	-10,00 bis +10,00	1,00

Diese Parameter dienen zur Korrektur der Nullpunktdrift des Analogausgangs und der Abweichung der Ausgangsamplitude. Sie können auch zur Definition der gewünschten AO-Kurve verwendet werden.

Wenn „b“ den Nullpunktversatz, „k“ die Verstärkung, „Y“ den tatsächlichen Ausgang und „X“ den Standardausgang darstellt, lautet der tatsächliche Ausgang: $Y = kX + b$.

Der Nullpunkt-Offset-Koeffizient von 100 % bei AO1 und AO2 entspricht 10 V (bzw. 20 mA). Der Standardausgang bezieht sich auf den Wert, der dem Analogausgang von 0 bis 10 V (bzw. 0 bis 20 mA) ohne Nullpunkt-Offset- oder Verstärkungseinstellung entspricht.

Wird der Analogausgang beispielsweise als Betriebsfrequenz verwendet und soll der Ausgang bei einer Frequenz von 0 bis 8 V sowie bei der maximalen Frequenz 3 V betragen, muss die Verstärkung auf -0,50 und der Nullpunktversatz auf 80 % eingestellt werden.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F06.19	AO1-Ausgangsfilterzeit	0~10,00	0
F06.20	AO2-Ausgangsfilterzeit	0~10,00	0
F06.21	HDO-Ausgangsfilterzeit	0~10,00	0

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F06.22	Maximale HDO-Ausgangsfrequenz	0,01 kHz bis 100,00 kHz	50,00 kHz

Dieser Funktionscode dient zur Auswahl der maximalen Frequenz des Ausgangsimpulses, wenn der HDO-Anschluss als Impulsausgang verwendet wird.

Gruppe F07: Tastatur und Anzeige

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F07.00	Benutzerkennwort	0 bis 65535	0

Drücken Sie die Taste FUNC/DATA, um das Passwort zu bestätigen.

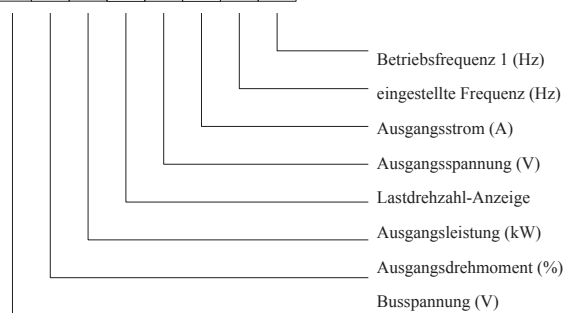
Drücken Sie die Taste innerhalb von 1 Minute nicht erneut, dann wird das

Passwort gespeichert. Wenn kein Passwort erforderlich ist, stellen Sie den

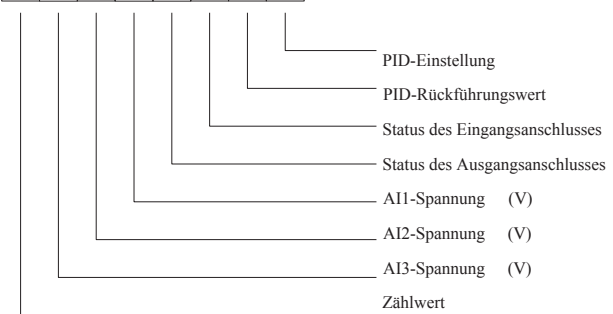
Wert auf 00000 ein.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F07.02	Auswahl der STOP-Tastenfunktion	0: STOP/RST-Taste nur bei Tastatursteuerung aktiviert 1: STOP/RST-Taste in jedem Betriebsmodus aktiviert	1
F07.03	LED-Anzeige der Betriebsparameter 1	0000 bis FFFF	H.008F

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---



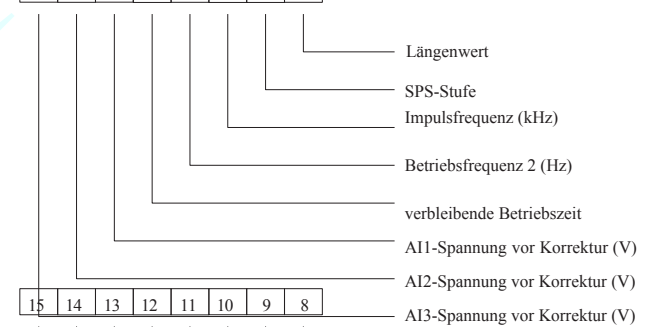
15	14	13	12	11	10	9	8
----	----	----	----	----	----	---	---



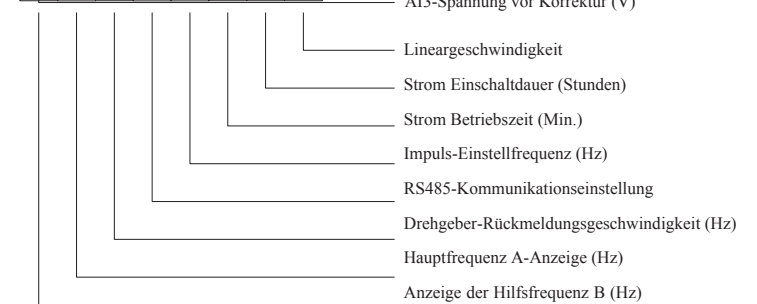
Wenn ein Parameter während des Betriebs angezeigt werden soll, setzen Sie das entsprechende Bit auf 1 und stellen Sie F07.03 auf den hexadezimalen Wert dieser Binärzahl ein.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F07.04	LED-Anzeige der Betriebsparameter 2	0000~FFFF	H.0000

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---



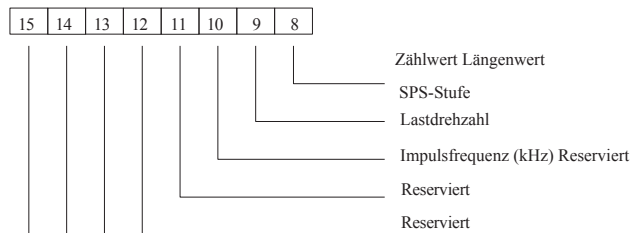
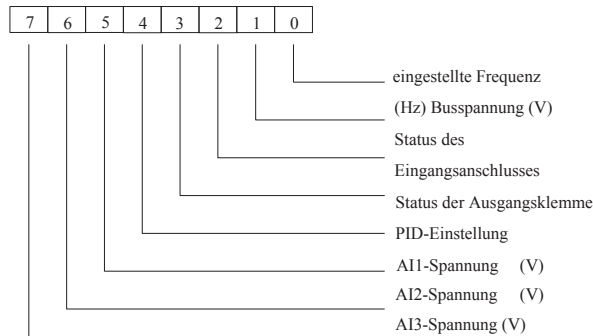
15	14	13	12	11	10	9	8
----	----	----	----	----	----	---	---



Wenn ein Parameter während des Betriebs angezeigt werden soll, setzen Sie das entsprechende Bit auf 1 und stellen Sie F07.04 auf den hexadezimalen Wert dieser Binärzahl ein.

Diese beiden Parameter dienen zur Festlegung der Parameter, die angezeigt werden können, wenn sich der Frequenzumrichter im Betriebszustand befindet. Es können maximal 32 Betriebszustandsparameter angezeigt werden, die beginnend mit dem niedrigsten Bit von F07.03 angezeigt werden.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F07.05	Parameter für LED-Anzeige-Stopp	0000~FFFF	H.0063



Wenn ein Parameter während des Betriebs angezeigt werden soll, setzen Sie das entsprechende Bit auf 1 und stellen Sie F07.05 auf den hexadezimalen Wert dieser Binärzahl ein.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F07.06	Koeffizient für die Lastgeschwindigkeitsanzeige	0,0001 bis 6,5000	1,0000

Dieser Parameter dient zur Einstellung des Verhältnisses zwischen der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters und der Lastdrehzahl. Einzelheiten finden Sie in der Beschreibung zu F07.12.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F07.07	Kühlkörpertemperatur der Gleichrichterbrücke	0,0 °C bis 100,0 °C	-

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F07.08	Kühlkörpertemperatur des Wechselrichtermoduls	0,0 °C bis 100,0 °C	-
F07.09	Softwareversion	-	-
F07.10	Gesamtbetriebszeit	0 h bis 65.535 h	-
F07.11	Produktnummer	-	-

Diese Funktionscodes können nicht geändert werden.

Die Kühlkörpertemperatur des Wechselrichtermoduls dient zur Anzeige der IGBT-Temperatur (Insulated Gate Bipolar Transistor) des Wechselrichtermoduls; der IGBT-Überhitzungsschutzwert des Wechselrichtermoduls hängt vom Modell ab.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F07.12	Anzahl der Dezimalstellen für die Anzeige der Ladegeschwindigkeit	0: 0 Dezimalstellen 1: 1 Dezimalstelle 2: 2 Dezimalstellen 3: 3 Dezimalstellen	1

Mit F07.12 wird die Anzahl der Dezimalstellen für die Anzeige der Ladegeschwindigkeit eingestellt. Im Folgenden wird anhand eines Beispiels erläutert, wie die Ladegeschwindigkeit berechnet wird:

Angenommen, F07.06 (Koeffizient für die Anzeige der Lastdrehzahl) beträgt 2,000 und F07.12 beträgt 2 (2 Dezimalstellen). Wenn die Betriebsfrequenz des Frequenzumrichters 40,00 Hz beträgt, beträgt die Lastdrehzahl $40,00 \times 2,000 = 80,00$ (Anzeige mit 2 Dezimalstellen).

Befindet sich der Frequenzumrichter im Stillstand, entspricht die Lastdrehzahl der Drehzahl, die der eingestellten Frequenz entspricht, nämlich der „eingestellten Lastdrehzahl“. Beträgt die eingestellte Frequenz 50,00 Hz, beträgt die Lastdrehzahl im Stillstand $50,00 \times 2,000 = 100,00$ (Anzeige mit 2 Dezimalstellen).

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F07.13	Gesamtbetriebszeit	0 h bis 65535 h	-

Dient zur Anzeige der kumulierten Betriebszeit des Frequenzumrichters seit der Auslieferung. Erreicht die Betriebszeit die eingestellte Betriebszeit (F08.16), wird der Anschluss mit der digitalen Ausgangsfunktion 24 eingeschaltet.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F07.14	Kumulativer Stromverbrauch Verbrauch	0–65535 kWh	-

Hier wird der bisherige kumulierte Stromverbrauch des Frequenzumrichters angezeigt.

Gruppe F08: Zusatzfunktionen

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F08.00	Beschleunigungszeit 2	0,0 s bis 6500,0 s	Modell abhängig
F08.01	Verzögerungszeit 2	0,0 s bis 6500,0 s	Modell abhängig
F08.02	Beschleunigungszeit 3	0,0 s bis 6500,0 s	Modell abhängig
F08.03	Verzögerungszeit 2	0,0 s bis 6500,0 s	Modell abhängig
F08.04	Beschleunigungszeit 4	0,0 s bis 6500,0 s	Modell abhängig
F08.05	Verzögerungszeit 2	0,0 s bis 6500,0 s	Modell abhängig

Der Antrieb bietet insgesamt vier Gruppen von Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten, d. h. die drei vorangehenden Gruppen sowie die durch F00.12 und F00.13 definierte Gruppe. Die Definitionen der vier Gruppen sind identisch. Sie können durch unterschiedliche Zustandskombinationen der digitalen Eingangsanschlüsse (S) zwischen den vier Gruppen für Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten umschalten. Weitere Einzelheiten finden Sie in den

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.06	JOG-Betriebsfrequenz	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	2,00 Hz
F08.07	JOG-Beschleunigungszeit	0,0 s bis 6500,0 s	20,0 s
F08.08	JOG-Verzögerungszeit	0,0 s bis 6500,0 s	20,0 s

Diese Parameter dienen zur Festlegung der eingestellten Frequenz sowie der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten des Frequenzumrichters im Jog-Betrieb. Der Startmodus ist „Direktstart“ (F01.00 = 0) und der Stoppmodus ist „Verzögern bis zum Stillstand“ (F01.08 = 0) während des Jog-Betriebs.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.09	Sprungfrequenz 1	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz
F08.10	Sprungfrequenz 2	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz
F08.11	Frequenzsprungamplitude	0,00 Hz bis F00,03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz

Liegt die eingestellte Frequenz innerhalb des Frequenzsprungbereichs, entspricht die tatsächliche Betriebsfrequenz der Sprungfrequenz, die der eingestellten Frequenz am nächsten liegt. Die Einstellung der Sprungfrequenz hilft dabei, den mechanischen Resonanzpunkt der Last zu vermeiden.

Der Umrichter unterstützt zwei Sprungfrequenzen. Sind beide auf 0 eingestellt, ist die Frequenzsprungfunktion deaktiviert. Das Prinzip der Sprungfrequenzen und der Sprungamplitude ist in der folgenden Abbildung 6-15 dargestellt.

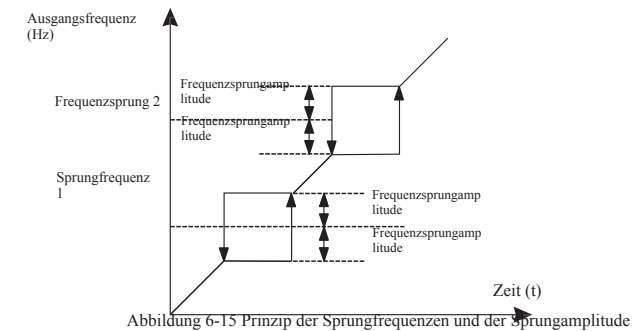


Abbildung 6-15 Prinzip der Sprungfrequenzen und der Sprungamplitude

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.12	Vorwärts-/Rückwärtsdrehung Totzone	0,0 s bis 3000,0 s	0,0 s

Hiermit wird die Zeit eingestellt, während der der Ausgang beim Übergang vom Vorwärts- zum Rückwärtslauf des Frequenzumrichters 0 Hz beträgt, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

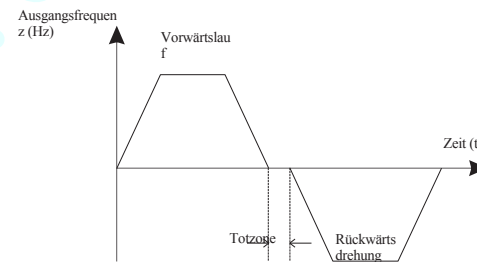


Abbildung 6-16 Totzeitenzeit für Vorwärts-/Rückwärtsdrehung

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F08.13	Umkehrsteuerung	0: aktiviert 1: deaktiviert	0

Hiermit wird festgelegt, ob der Frequenzumrichter eine Rückwärtsdrehung zulässt. In Anwendungen, in denen eine Rückwärtsdrehung unzulässig ist, setzen Sie diesen Parameter auf 1.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.14	Betriebsmodus, wenn die eingestellte Frequenz unter der unteren Frequenzgrenze liegt	0: Betrieb bei der unteren Frequenzgrenze 1: Stopp 2: Betrieb bei Drehzahl Null	0

Dient zur Einstellung des Betriebsmodus des Frequenzumrichters, wenn die eingestellte Frequenz unter der unteren Frequenzgrenze liegt. Der Frequenzumrichter bietet drei Betriebsmodi, um den Anforderungen verschiedener Anwendungen gerecht zu werden.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.15	Schwellenwert für die kumulierte Einschaltzeit	0 h bis 65.000 h	0 h

Wenn die kumulierte Einschaltzeit (F07.13) den in diesem Parameter eingestellten Wert erreicht, wird der entsprechende DO-Ausgang auf EIN gesetzt.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.16	Kumulierte Betriebszeit Schwellenwert	0 h bis 65.000 h	0 h

Dient zur Einstellung des Schwellenwerts für die kumulierte Laufzeit des Frequenzumrichters. Erreicht die kumulierte Laufzeit (F07.10) den in diesem Parameter eingestellten Wert, wird der entsprechende DO-Ausgang eingeschaltet.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F08.17	Anlaufschutz	0: Nein 1: Ja	0

Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob der Sicherheitsschutz aktiviert werden soll. Ist er auf 1 eingestellt, reagiert der Frequenzumrichter nicht auf den Laufbefehl, der beim Einschalten des Frequenzumrichters gültig ist (z. B. wenn eine Eingangsklemme vor dem Einschalten auf EIN steht). Der Frequenzumrichter reagiert erst, nachdem der Laufbefehl aufgehoben wurde und wieder gültig ist.

Zudem reagiert der Frequenzumrichter nach einem Fehler-Reset nicht auf den gültigen Laufbefehl. Die Laufsperrung kann erst deaktiviert werden, nachdem der Laufbefehl zurückgenommen wurde. Auf diese Weise kann der Motor davor geschützt werden, unter unerwarteten Bedingungen beim Einschalten oder nach einem Fehler-Reset auf Laufbefehle zu reagieren.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.18	Droop-Regelung	0,00 Hz bis 10,00 Hz	0,00 Hz

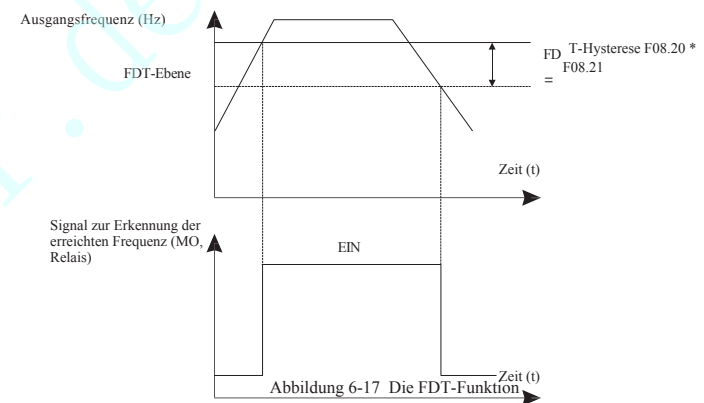
Diese Funktion dient zum Ausgleich der Lastverteilung, wenn mehrere Motoren zum Antrieb derselben Last eingesetzt werden. Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters sinkt mit steigender Last. Sie können die Belastung des belasteten Motors verringern, indem Sie die Ausgangsfrequenz für diesen Motor senken und so einen Lastausgleich zwischen mehreren Motoren herstellen.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F08.19	Motorumschaltung	0: Motor 1 1: Motor 2	0

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F08.20	Frequenz-Erkennungswert (FDT1)	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz
F08.21	Frequenzerfassungs-Hysterese (FDT-Hysterese 1)	0,0 % bis 100,0 % (FDT1-Stufe)	5,0 %
F08.22	Frequenzerfassungswert (FDT2)	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz
F08.23	Frequenzerfassungs-Hysterese (FDT-Hysterese 2)	0,0 % bis 100,0 % (FDT2-Stufe)	5,0 %

Wenn die Betriebsfrequenz höher ist als der Wert von F08.20, schaltet der entsprechende Multifunktions-Ausgangsklemme auf EIN. Liegt die Betriebsfrequenz unter dem Wert von F08.20, schaltet die Multifunktions-Ausgangsklemme auf AUS.

Diese beiden Parameter dienen jeweils zur Einstellung des Erkennungswerts für die Ausgangsfrequenz und des Hysterese-Werts bei Aufhebung des Ausganges. Der Wert von F08.21 ist ein Prozentsatz der Hysterese-Frequenz im Verhältnis zum Frequenz-Erkennungswert (F08.20).



Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.24	Erfassungsbereich der erreichten Frequenz	0,0 % bis 100,0 % (Maximalfrequenz)	0,0 %

Befindet sich die Betriebsfrequenz des Frequenzumrichters innerhalb eines bestimmten Bereichs der eingestellten Frequenz, wird der entsprechende Multifunktionsausgang eingeschaltet.

Dieser Parameter dient zur Einstellung des Bereichs, in dem die Ausgangsfrequenz erfasst wird, um die eingestellte Frequenz zu erreichen. Der Wert dieses Parameters ist ein Prozentsatz bezogen auf die maximale Frequenz. Der Erfassungsbereich der erreichten Frequenz ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

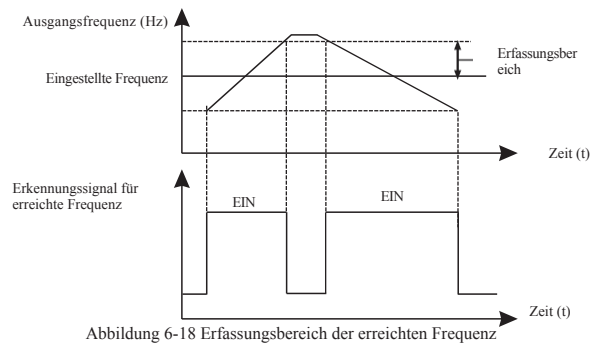


Abbildung 6-18 Erfassungsbereich der erreichten Frequenz

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.25	Sprungfrequenz während der Beschleunigung/Verzögerung	0: deaktiviert 1: aktiviert	0

Hiermit wird festgelegt, ob die Sprungfrequenzen während der Beschleunigung/Verzögerung gültig sind.

Wenn die Sprungfrequenzen während der Beschleunigung/Verzögerung gültig sind und die Betriebsfrequenz innerhalb des Frequenzsprungbereichs liegt, springt die tatsächliche Betriebsfrequenz um die eingestellte Frequenzsprungamplitude (sie steigt direkt von der niedrigsten Sprungfrequenz auf die höchste Sprungfrequenz an). Die folgende Abbildung zeigt das Diagramm, wenn die Sprungfrequenzen während der Beschleunigung/Verzögerung gültig sind.

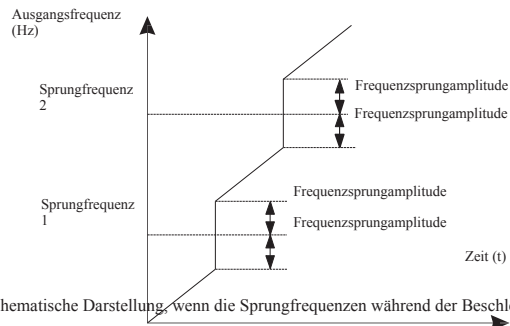


Abbildung 6-19 Schematische Darstellung, wenn die Sprungfrequenzen während der Beschleunigung/Verzögerung gültig sind

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.28	Frequenzumschaltzeitpunkt 1 zwischen Beschleunigungszeit 1 und Beschleunigungszeit 2	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz
F08.29	Frequenzumschaltzeitpunkt 1 zwischen Verzögerungszeit 1 und Verzögerungszeit 2	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz

Diese Funktion ist gültig, wenn Motor 1 ausgewählt ist und die Umschaltung der Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten nicht über den S-Anschluss erfolgt. Sie dient dazu, während des Betriebs des Frequenzumrichters je nach Betriebsfrequenzbereich unterschiedliche Gruppen von Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten auszuwählen, anstatt den S-Anschluss zu verwenden.

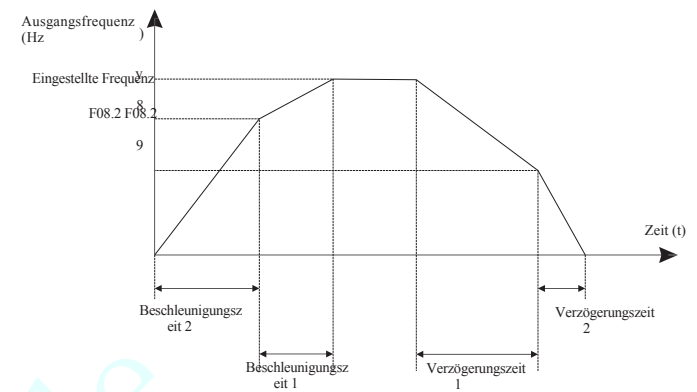


Abbildung 6-20 Umschaltung der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit

Wenn die Betriebsfrequenz während der Beschleunigung kleiner ist als der Wert von F08.28, wird die Beschleunigungszeit 2 ausgewählt. Ist die Betriebsfrequenz größer als der Wert von F08.28, wird die Beschleunigungszeit 1 ausgewählt.

Wenn während der Verzögerung die Betriebsfrequenz größer ist als der Wert von F08.29, wird die Verzögerungszeit 2 ausgewählt. Ist die Betriebsfrequenz kleiner als der Wert von F08.29, wird die Verzögerungszeit 1 ausgewählt.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.30	Terminal-JOG bevorzugt	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	1

Hier wird festgelegt, ob der Anschluss JOG bevorzugt wird.

Wenn der JOG-Anschluss bevorzugt wird, wechselt der Frequenzumrichter in den JOG-Betriebszustand, sobald während des Betriebs ein JOG-Befehl über den JOG-Anschluss eingeht.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.31	Jede Frequenz, die den Erkennungswert 1 erreicht	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz
F08.32	Jede Frequenz, die die Erkennungsamplitude 1 erreicht	0,0 %–100,0 % (maximale Frequenz)	0,0 %
F08.33	Jede Frequenz, die den Erkennungswert 2 erreicht	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	50,00 Hz
F08.34	Jede Frequenz, die die Erkennungsamplitude 2 erreicht	0,00 Hz bis F00.03 (maximale Frequenz)	0,0 %

Liegt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters innerhalb der positiven und negativen Amplituden eines beliebigen Frequenzerfassungswerts, wird der entsprechende Multifunktionsausgang eingeschaltet. Der Frequenzumrichter bietet zwei Gruppen von Parametern für die Erkennung beliebiger Frequenzen, einschließlich Frequenzerfassungswert und Erfassungsamplitude, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

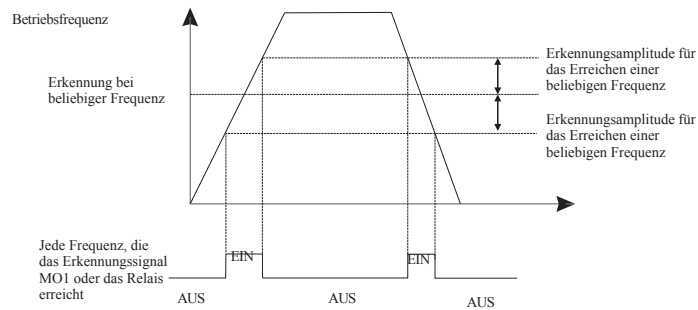


Abbildung 6-21 Erkennung bei Erreichen einer beliebigen Frequenz

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.35	Nullstrom-Erkennungsschwelle	0,0 % bis 300,0 % (Nennstrom des Motors)	5,0 %
F08.36	Verzögerungszeit bei der Nullstromerkennung	0,01 s bis 600,00 s	0,10 s

Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters gleich oder kleiner als der Nullstrom-Erkennungsschwellenwert ist und die Dauer die Verzögerungszeit für die Nullstromerkennung überschreitet, wird der entsprechende Multifunktionsausgang EIN.

Die Nullstromerkennung ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

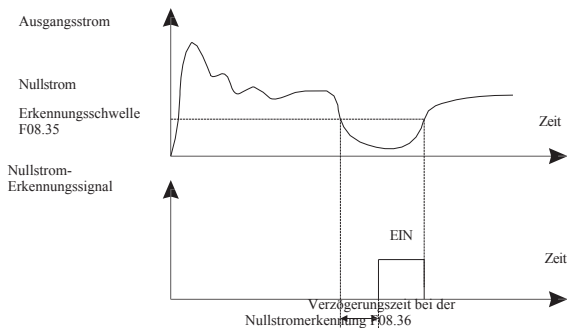


Abbildung 6-22 Nullstromerkennung

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.37	Schwellenwert für Ausgangsüberstrom	0,0 % (keine Erkennung) 0,1 %–300,0 % (Nennstrom des Motors)	200,0 %
F08.38	Verzögerungszeit bei der Erkennung eines Ausgangsüberstroms	0,00 s bis 600,00 s	0,00 s

Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den Überstromschwellenwert erreicht oder überschreitet und die Dauer die Erkennungsverzögerungszeit überschreitet, wird der entsprechende Multifunktionsausgang auf EIN geschaltet. Die Funktion zur Erkennung von Ausgangsüberstrom ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

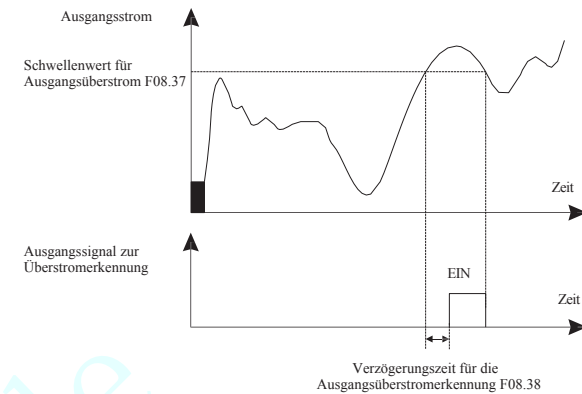


Abbildung 6-23 Erkennung eines Ausgangsüberstroms

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.39	Jeder Strom, der 1 erreicht	0,0 % bis 300,0 % (Nennstrom des Motors)	100,0 %
F08.40	Jeder Strom, der 1 Amplitude	0,0 % bis 300,0 % (Nennstrom des Motors)	0,0 %
F08.41	Jeder Strom, der 2 erreicht	0,0 % bis 300,0 % (Nennstrom des Motors)	100,0 %
F08.42	Jeder Strom, der die 2-fache Amplitude erreicht	0,0 % bis 300,0 % (Nennstrom des Motors)	0,0 %

Liegt der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters innerhalb der positiven und negativen Amplituden eines beliebigen Stroms, der den Erkennungswert erreicht, wird der entsprechende Multifunktions-Ausgang auf EIN gesetzt.

Der Umrichter bietet zwei Gruppen beliebiger Parameter zur Stromerfassung, einschließlich Stromerfassungswert und Erfassungsschwellen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

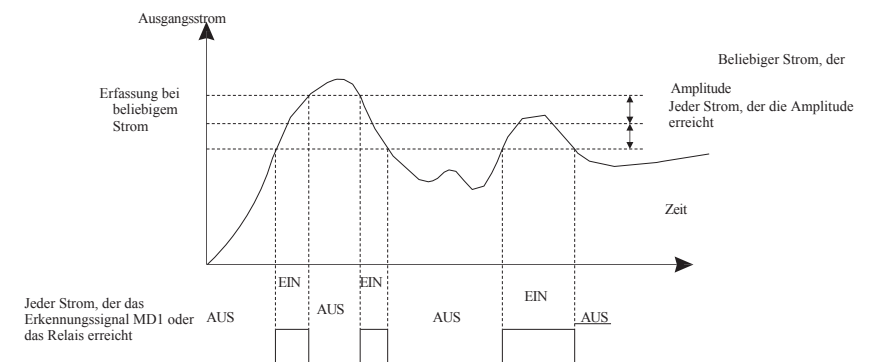


Abbildung 6-24 Erkennung eines beliebigen Stroms

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.43	Zeitsteuerungsfunktion	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0
F08.44	Quelle für die Zeitdauer	0: F08.45 1: analog AI1 2: Analog AI2 3: Analog AI3 (100 % des Analogeingangs entsprechen dem Wert von F8.45)	0
F08.45	Zeitdauer	0,0 Min. bis 6500,0 Min.	0,0 Min

Diese Parameter dienen zur Implementierung der Zeitsteuerungsfunktion des Frequenzumrichters. Wenn F08.43 auf 1 gesetzt ist, beginnt der Frequenzumrichter beim Start mit der Zeitmessung. Wenn die eingestellte Zeitdauer erreicht ist, stoppt der Frequenzumrichter automatisch, und gleichzeitig wird der entsprechende Multifunktionsklemmenausgang auf EIN.

Der Frequenzumrichter beginnt bei jedem Start die Zeitmessung bei 0 und zählt die verbleibende Zeitdauer. Die Zeitdauer wird in F08.44 und F08.45 in Minuten eingestellt.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F08.46	Untergrenze der AI1-Eingangsspannung	0,00 V bis F08.47	3,10 V
F08.47	AI1-Eingangsspannung, Obergrenze	F08.46 bis 10,00 V	6,80 V

Diese beiden Parameter dienen zur Festlegung der Grenzwerte für die Eingangsspannung, um den Frequenzumrichter zu schützen. Wenn der AI1-Eingang größer als der Wert von F08.47 oder kleiner als der Wert von F08.46 ist, wird die entsprechende Multifunktions-Ausgangsklemme eingeschaltet, was anzeigt, dass der AI1-Eingang den Grenzwert überschreitet.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.48	Modultemperatur Schwellenwert	0 °C bis 100 °C	75 °C

Wenn die Kühlkörpertemperatur des Frequenzumrichters den Wert dieses Parameters erreicht, wird der entsprechende Multifunktionsausgang eingeschaltet, was anzeigt, dass die Modultemperatur den Schwellenwert erreicht hat.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.49	Steuerung des Kühlgebläses	0: Lüfter läuft während des Betriebs 1: Lüfter läuft kontinuierlich	0

Dieser Parameter dient zur Einstellung des Betriebsmodus des Lüfters. Ist dieser Parameter auf 0 eingestellt, läuft der Lüfter, solange sich der Frequenzumrichter im Betriebszustand befindet. Wenn der Frequenzumrichter stoppt, läuft der Lüfter, solange die Temperatur des Kühlkörpers über 40 °C liegt, und stoppt, sobald die Temperatur des Kühlkörpers unter 40 °C fällt.

Wird dieser Parameter auf 1 gesetzt, läuft der Lüfter nach dem Einschalten weiter.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.50	Weckfrequenz	Ruhefrequenz (F8.52) bis zur maximalen Frequenz (F00.03)	0
F08.51	Weckverzögerungszeit	0,0 s bis 6500,0 s	0,0 s
F08.52	Ruhefrequenz	0,00 Hz bis zur Weckfrequenz (F08.50)	0,00 Hz
F08.53	Verzögerungszeit im Ruhezustand	0,0 s bis 6500,0 s	0,0 s

Diese Parameter dienen zur Implementierung der Ruhe- und Aktivierungsfunktionen in der Wasserversorgungsanwendung.

Befindet sich der Frequenzumrichter im Betriebszustand, wechselt er in den Ruhezustand und stoppt automatisch nach Ablauf der Ruheverzögerungszeit (F08.53), sofern die eingestellte Frequenz kleiner oder gleich der Ruhefrequenz (F08.52) ist.

Befindet sich der Frequenzumrichter im Ruhezustand und ist der aktuelle Laufbefehl aktiv, startet der Frequenzumrichter nach Ablauf der Aufwachverzögerungszeit (F08.51), sofern die eingestellte Frequenz größer oder gleich der Aufwachfrequenz (F08.50) ist.

Im Allgemeinen sollte die Aufwachfrequenz gleich oder höher als die Ruhefrequenz eingestellt werden. Sind die Aufwachfrequenz und die Ruhefrequenz auf 0 eingestellt, sind die Ruhe- und Aufwachfunktionen deaktiviert.

Wenn die Ruhelfunktion aktiviert ist und die Frequenzquelle „PID“ ist, wird durch F10-28 festgelegt, ob der PID-Betrieb im Ruhezustand ausgeführt wird. Wählen Sie in diesem Fall „PID-Betrieb im Stoppzustand aktiviert“ (F10.28 = 1).

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.54	Erreichte Betriebszeit	0,0 Min. bis 6500,0 Min.	0,0 Min

Erreicht die aktuelle Laufzeit den in diesem Parameter eingestellten Wert, wird der entsprechende Multifunktionsausgang auf „EIN“ gesetzt, um anzuzeigen, dass die aktuelle Laufzeit erreicht ist.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standard
F08.55	DPWM-Umschaltung bei Erreichen der oberen Grenze der Betriebsfrequenz	0,00 Hz bis Maximalfrequenz (F03.00)	8,00 Hz

Gilt nur bei V/F-Regelung.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.56	PWM-Modulationssystem	0: asynchrone Modulation 1: synchrone Modulation	0

Gilt nur für die V/F-Regelung.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.57	Auswahl des Totzonen-Kompensationsmodus	0: kein Kompensationsmodus 1: Kompensationsmodus 1 2: Kompensationsmodus 2	1

Dieser Parameter muss normalerweise nicht geändert werden, es sei denn, es bestehen besondere Anforderungen an die Ausgangsspannungswellenform oder es treten Motoroszillationen auf.

Bei hoher Leistung wird der Kompensationsmodus 2 empfohlen.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.58	Tiefe der PWM-Zufallssteuerung	0: PWM-Zufallsfunktion deaktiviert 1~ 10: Tiefe der PWM-Trägerfrequenz-Zufallsfunktion	0

Dieser Parameter kann bei sanfter Motoransprache verwendet werden und elektromagnetische Störungen reduzieren.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.59	Strombegrenzung bei Eilgang	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	1

Dieser Parameter kann im Überstromschutz verwendet werden.

Wenn die schnelle Strombegrenzung zu lange andauert, überhitzt sich der Frequenzumrichter und es kommt zu einem Schaden am Umrichter.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.60	Stromerfassungs-Kompensation	100~110	105

Dieser Parameter muss normalerweise nicht geändert werden.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.61	Unterspannungspunkt	200 V~1000 V	Modell abhängig

Spannungsklasse	Grundwert für den Unterspannungspunkt
Einphasig 220 V	200 V
Dreiphasig 220 V	200 V
Dreiphasig 380 V	350 V
Dreiphasig 480 V	350 V
Dreiphasig 690 V	650 V
Dreiphasig 1140 V	1350 V

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.62	Auswahl des SVC-Optimierungsmodus	0 keine Optimierung 1: Optimierungsmodus 1 2: Optimierungsmodus 2	1

Optimierungsmodus 1: Kann in Anwendungen verwendet werden, die eine Steuerung mit hohem Drehmoment erfordern. Optimierungsmodus 2: Kann in Anwendungen verwendet werden, die eine Steuerung mit hoher Drehzahl erfordern.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.63	Einstellung der Totzone	100 % bis 200 %	150 %

Dieser Parameter gilt nur für das Modell 1140V und muss normalerweise nicht geändert werden.

Funktion Code	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F08.64	Überspannungspunkt	200,0 V bis 2500,0 V	Modell abhängig

Spannungsklasse	Grundwert des Unterspannungspunkts
Einphasig 220 V	400,0 V
Dreiphasig 220 V	400,0 V
Dreiphasig 380 V	810,0 V
Dreiphasig 480 V	890,0 V
Dreiphasig 690 V	1300,0 V
Dreiphasig 1140 V	2000,0 V

Gruppe F09: Fehler und Schutz

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.00	Schutz vor Phasenausfall am Eingang	0: deaktiviert 1: aktiviert	1

Diese Einstellung dient zur Festlegung, ob der Schutz bei Phasenausfall am Eingang oder bei der Erregung des Schützes aktiviert werden soll.

Antriebe $\geq 18,5$ kW vom Typ G verfügen über die Funktion des Schützes bei Phasenausfall am Eingang. Antriebe $< 18,5$ kW vom Typ P verfügen nicht über die Funktion des Schützes bei Phasenausfall am Eingang.

unabhängig davon, ob F09.00 auf 0 oder 1 eingestellt ist.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.01	Ausgangsphasenausfallschutz	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	1

Dient zur Festlegung, ob ein Schutz vor Phasenausfall am Ausgang durchgeführt werden soll.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.02	Maßnahmeauswahl bei einem kurzzeitigen Stromausfall	0: Ungültig 1: Abbremsen 2: Abbremsen bis zum Stillstand	0
F09.03	Bewertungszeit für Spannungserholung bei einem momentanen Stromausfall	0,00 s bis 100,00 s	0,50 s
F09.04	Bewertungsspannung bei momentanen Stromausfall	60,0 % bis 100,0 % (Standard-Bus-Spannung)	80,0 %

Bei einem kurzzeitigen Stromausfall oder einem plötzlichen Spannungseinbruch sinkt die Gleichstrom-Sammelschienen-Spannung des Frequenzumrichters. Diese Funktion ermöglicht es dem Frequenzumrichter, den Abfall der Gleichstrom-Sammelschienen-Spannung durch die von der Last zurückgeführte Energie auszugleichen, indem er die Ausgangsfrequenz verringert, um den kontinuierlichen Betrieb des Frequenzumrichters aufrechtzuerhalten.

• Wenn F09.02 = 1 ist, bremst der Frequenzumrichter bei einem kurzzeitigen Stromausfall oder einem plötzlichen Spannungseinbruch ab. Sobald die Sammelschienen-Spannung wieder normal ist, beschleunigt der Frequenzumrichter auf die eingestellte Frequenz. Bleibt die Sammelschienen-Spannung länger als der in F09.03 eingestellte Wert auf einem normalen Niveau, gilt die Sammelschienen-Spannung als wieder normal.

• Wenn F09.02 = 2 ist, bremst der Frequenzumrichter bei einem kurzzeitigen Stromausfall oder einem plötzlichen Spannungseinbruch bis zum Stillstand ab.

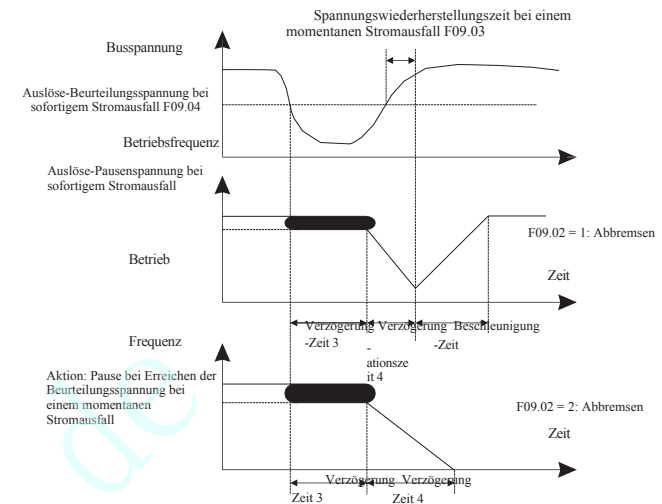


Abbildung 6-25 Verhaltensdiagramm des Frequenzumrichters bei einem kurzzeitigen Stromausfall

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.05	Verstärkung bei Überspannungsstillstand	0~100	30
F09.06	Schutzspannung bei Überspannungsblockade	200,0 V~2000,0 V	Modellabhängig

Wenn die Gleichstrom-Sammelschienen-Spannung während der Verzögerung des Frequenzumrichters den Wert von F09.06 (Überspannungs-Blockierschutzspannung) überschreitet, bricht der Frequenzumrichter die Verzögerung ab und hält die aktuelle Betriebsfrequenz aufrecht. Sobald die Sammelschienen-Spannung wieder abfällt, setzt der Frequenzumrichter die Verzögerung fort.

F09.05 (Verstärkung des Überspannungs-Blockierschutzes) dient zur Einstellung der Überspannungsunterdrückungsfähigkeit des Frequenzumrichters. Je größer der Wert ist, desto größer ist die Überspannungsunterdrückungsfähigkeit.

Sofern keine Überspannungen auftreten, sollte F09.05 auf einen kleinen Wert eingestellt werden.

Bei Lasten mit geringer Trägheit sollte der Wert klein sein. Andernfalls ist das dynamische Ansprechverhalten des Systems langsam. Bei Lasten mit großer Trägheit sollte der Wert groß sein. Andernfalls ist das Unterdrückungsergebnis unzureichend und es kann zu einem Überspannungsfehler kommen.

Wird die Überspannungs-Stall-Verstärkung auf 0 eingestellt, ist die Überspannungs-Stall-Funktion deaktiviert.

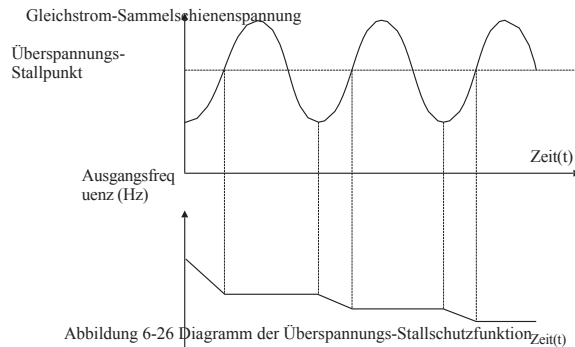


Abbildung 6-26 Diagramm der Überspannungs-Stallschutzfunktion

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.07	Verstärkung bei Überstrom-Blockierung	0~100	20
F09.08	Schutzstrom bei Überstrom-Blockierung	100 % bis 200 %	150 %

Wenn der Ausgangsstrom während der Beschleunigung/Verzögerung des Frequenzumrichters den Überstrom-Blockierschutzstrom überschreitet, stoppt der Frequenzumrichter die Beschleunigung/Verzögerung und hält die aktuelle Betriebsfrequenz aufrecht. Sobald der Ausgangsstrom wieder abfällt, setzt der Frequenzumrichter die Beschleunigung/Verzögerung fort.

F09.07 (Überstrom-Blockierverstärkung) dient zur Einstellung der Überstromunterdrückungsfähigkeit des Frequenzumrichters. Je größer der Wert ist, desto größer ist die Überstromunterdrückungsfähigkeit. Sofern kein Überstrom auftritt, sollte F09.08 auf einen kleinen Wert eingestellt werden.

Bei Lasten mit geringer Trägheit sollte der Wert klein sein. Andernfalls ist das dynamische Ansprechverhalten des Systems langsam. Bei Lasten mit großer Trägheit sollte der Wert groß sein. Andernfalls ist das Unterdrückungsergebnis unzureichend und es kann zu einem Überstromfehler kommen.

Wird die Überstrom-Blockierverstärkung auf 0 eingestellt, ist die Überstrom-Blockierfunktion deaktiviert.

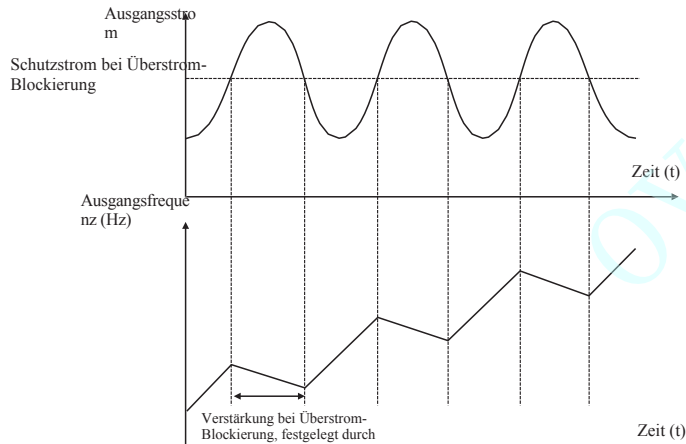


Abbildung 6-27 Schematische Darstellung der Überstrom-Blockierschutzfunktion

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.09	Auswahl der Motorüberlastwarnung	0: deaktiviert 1: aktiviert	1

F09.09=0: kein Motorüberlastschutz; dies führt zu einer Überhitzung und Beschädigung des Motors; wir empfehlen die Verwendung eines Thermorelais.

F09.09=1: Motorüberlastschutz gemäß einer inversen Zeitbegrenzungskurve.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.10	Erkennungsschwellen für Vorwarnung bei Motorüberlastung	0,20~10,00	1,00
F09.11	Erkennungszeit für Vorwarnung bei Motorüberlastung	50 % bis 100 %	80 %

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.12	Schutz bei Last gleich 0	0: deaktiviert 1: aktiviert	0
F09.13	Erkennungsschwelle für Lastabfall auf 0	0,0 ~ 100,0 % (Nennstrom des Motors)	10,0 %
F09.14	Erkennungszeit, wenn die Last auf 0 sinkt	0,0 bis 60,0 s	1,0 s

Ist der Schutz bei Lastabfall auf 0 aktiviert, sinkt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters automatisch auf 7 % der Nennfrequenz, sobald der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters unter den Erkennungswert (F09.13) fällt und die Dauer der Erkennungszeit (F09.14) überschreitet. Während des Schutzvorgangs beschleunigt der Frequenzumrichter automatisch auf die eingestellte Frequenz, sobald die Last wieder normal ist.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F09.15	Wert für die Überdrehzahlerkennung	0,0 % bis 50,0 % (F00.03 (max. Frequenz))	20,0 %
F09.16	Erkennungszeit für Überdrehzahl	0,0 bis 60,0 s	1,0 s

Diese Funktion ist nur gültig, wenn der Frequenzumrichter im Sensor-Vektor-Regelungsmodus läuft. Wenn die vom Frequenzumrichter erfasste tatsächliche Motordrehzahl die maximale Frequenz überschreitet und der Überschreitungswert größer ist als der Wert von F09.15 und die Dauer den Wert von F09.16 überschreitet, meldet der Frequenzumrichter den Fehler E035 und reagiert entsprechend der ausgewählten Fehlerabschaltmaßnahme.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.17	Erkennungswert für zu große Drehzahlabweichung	0,0 % bis 50,0 % (F00.03 (max. Frequenz))	20,0 %
F09.18	Erkennungszeit bei zu großer Drehzahlabweichung	0,0 s bis 60,0 s	5,0 s

Diese Funktion ist nur gültig, wenn der Frequenzumrichter im Sensor-Vektor-Regelungsmodus läuft.

Wenn der Frequenzumrichter feststellt, dass die Abweichung zwischen der vom Frequenzumrichter erfassten tatsächlichen Motordrehzahl und der eingestellten Frequenz größer ist als der Wert von F09.17 und die Dauer den Wert von F09.18 überschreitet, meldet der Frequenzumrichter den Fehler E034 und führt die ausgewählte Fehlerschutzmaßnahme aus.

Wenn F09.18 (Erkennungszeit für zu große Drehzahlabweichung) auf 0,0 s eingestellt ist, ist diese Funktion deaktiviert.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F09.19	Anzahl der automatischen Fehlerrücksetzungen	0~20	0

Hiermit werden die Zeiten für die automatische Rückstellung von Fehlern eingestellt, sofern diese Funktion genutzt wird. Nach Überschreiten des Wertes verbleibt der Frequenzumrichter im Fehlerzustand.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.20	Zeitintervall für die automatische Fehlerrücksetzung	0,1 s bis 100,0 s	1,0 s

Hiermit wird die Wartezeit vom Alarm des Frequenzumrichters bis zum automatischen Rücksetzen des Fehlers eingestellt.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.21	Auswahl der Fehlerschutzmaßnahme 1	Ziffer der Einheit: Motorüberlastung (E007) 0: Auslaufen bis zum Stillstand 1: Stopp gemäß Stoppmodus 2: Weiterlaufen Zehnerstelle: Phasenausfall an der Stromversorgung (E012) Hunderterstelle: Phasenausfall am Ausgang (E013) Tausenderstelle: Fehler an externem Gerät (E00d) Zehntausenderstelle: Kommunikationsfehler (E018)	0000
F09.22	Auswahl der Fehlerschutzmaßnahme 2	Einerstelle: Fehler an Encoder/PG-Karte (E026) 0: Auslaufen bis zum Stillstand Zehnerstelle: EEPROM-Lese-/Schreibfehler (E021) 0: Auslaufen bis zum Stillstand 1: Stopp gemäß Stoppmodus Hunderterstelle: reserviert Tausenderstelle: Motorüberhitzung (E036) Zehntausenderstelle (Gesamtlaufzeit erreicht) (E020)	0000

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.23	Auswahl der Fehlerschutzmaßnahme 3	Einerstelle: reserviert Zehnerstelle: reserviert Hunderterstelle: (Gesamtbetriebszeit erreicht (E029)) 0: Auslaufen bis zum Stillstand 1: Stopp gemäß Stoppmodus 2: Weiterlaufen Tausenderstelle: Leerlauf (E030) 0: Auslaufen bis zum Stillstand 1: Bis zum Stillstand abbremsen 2: Weiterlaufen bei 7 % der Nennfrequenz des Motors und Wiederaufnahme auf die eingestellte Frequenz, sobald die Last wiederhergestellt ist	0000
F09.24	Auswahl der Fehlerschutzmaßnahme 4	Stelle des Geräts: zu große Drehzahlabweichung (E034) 0: Auslaufen bis zum Stillstand 1: Stopp gemäß Stoppmodus 2: Weiterlaufen Zehnerstelle: Motorüberdrehzahl (E035) Hunderterstelle: Fehler in der Ausgangsposition Fehler (E037)	0000

Wenn „Auslaufen“ ausgewählt ist, zeigt der Frequenzumrichter E0** an und stoppt direkt.

• Wenn „Stopp gemäß Stoppmodus“ ausgewählt ist, zeigt der Frequenzumrichter A** an und stoppt gemäß dem Stoppmodus. Nach dem Stopp zeigt der Frequenzumrichter E0** an.

• Wird „Weiterlaufen“ ausgewählt, läuft der Frequenzumrichter weiter und zeigt A** an. Die Betriebsfrequenz wird in F09.26 eingestellt.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F09.26	Frequenzwahl für den Weiterbetrieb im Störfall	0: Aktuelle Betriebsfrequenz 1: Sollfrequenz 2: Frequenz-Obergrenze 3: Frequenz-Untergrenze 4: Reservefrequenz bei Störung	0

Tritt während des Betriebs des Frequenzumrichters eine Störung auf und ist die Störungsbehandlung auf „Weiterlaufen“ eingestellt, zeigt der Frequenzumrichter „A***“ an und läuft mit der in F09.26 eingestellten Frequenz weiter.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F09.27	Aktuelle Fehlerart	0~32	–
F09.28	2. Fehlerart		–
F09.29	1. Fehlerart		–

Dient zur Erfassung der Arten der letzten drei Fehler des Frequenzumrichters. 0 bedeutet, dass kein Fehler vorliegt. Mögliche Ursachen und Lösungen für die einzelnen Fehler finden Sie in Kapitel 8.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert																				
F09.30	Frequenz bei Stromfehler	Zeigt die Frequenz zum Zeitpunkt des letzten Fehlers an	–																				
F09.31	Ausgangsstrom bei Stromfehler	Zeigt den Strom an, der beim letzten Fehler auftritt.	–																				
F09.32	Busspannung bei Stromfehler	Zeigt die Sammelschienenspannung zum Zeitpunkt des letzten Fehlers an.	–																				
F09.33	Status der Eingangsklemmen bei einem Stromfehler	Zeigt den Status aller digitalen Eingangsklemmen zum Zeitpunkt des letzten Fehlers an. Die Reihenfolge ist wie folgt: <table border="1"><tr><td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>HDI</td><td>S9</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td><td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr></table> Ist ein Eingangsklemmenanschluss eingeschaltet (ON), beträgt der Wert 1. Ist der digitale Eingang (DI) ausgeschaltet (OFF), beträgt der Wert 0. Der Wert entspricht der aus dem S-Status umgerechneten Dezimalzahl.	BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	HDI	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	–
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0														
HDI	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1														
F09.34	Status der Ausgangsklemmen bei aktuellem Fehler	Zeigt den Status aller Ausgangsklemmen zum Zeitpunkt des letzten Fehlers an. Die Reihenfolge ist wie folgt: <table border="1"><tr><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>DO2</td><td>MO1</td><td>RA</td><td>TA</td><td>FMP</td></tr></table> Ist ein Ausgangsklemmenanschluss eingeschaltet, lautet die Einstellung 1. Ist der Ausgang AUS, beträgt der Wert 0. Der Wert entspricht der aus den S-Zuständen umgerechneten Dezimalzahl.	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	DO2	MO1	RA	TA	FMP	–										
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																			
DO2	MO1	RA	TA	FMP																			
F09.35	Status des Frequenzumrichters bei Stromfehler	Reserviert	–																				
F09.36	Status der Einschaltzeit bei Stromfehler	Zeigt die aktuelle Einschaltzeit an , wenn der letzte Fehler auftritt	–																				
F09.37	Betriebszeitstatus bei Stromfehler	Zeigt die aktuelle Betriebszeit an, wenn der letzte Fehler auftritt.	–																				

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F09.38	Frequenz bei zweitem Fehler	Wie F09.30 bis F09.37	–
F09.39	Ausgangsstrom bei zweitem Fehler		–
F09.40	Busspannung bei zweitem Fehler		–
F09.41	Status der Eingangsklemme bei zweitem Fehler		–
F09.42	Status der Ausgangsklemme bei zweitem Fehler		–
F09.43	Status des Frequenzumrichters bei zweitem Fehler		–
F09.44	Einschaltzeit bei zweitem Fehler		–
F09.45	Laufzeit nach dem zweiten Fehler		–
F09.46	Frequenz bei 1. Fehler		–
F09.47	Ausgangsstrom bei erstem Fehler		–
F09.48	Busspannung beim ersten Fehler		–
F09.49	Status der Eingangsklemme beim ersten Fehler		–
F09.50	Status der Ausgangsklemme beim ersten Fehler		–
F09.51	Status des Frequenzumrichters bei der ersten Störung		–
F09.52	Einschaltzeit bei der ersten Störung		–
F09.53	Laufzeit nach dem ersten Fehler		–

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.54	Kurzschluss gegen Erde beim Einschalten	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	1

Diese Funktion dient dazu, festzulegen, ob beim Einschalten des Frequenzumrichters geprüft werden soll, ob der Motor einen Kurzschluss gegen Erde aufweist. Ist diese Funktion aktiviert, wird an den UVW-Anschlüssen des Frequenzumrichters kurz nach dem Einschalten eine Spannung angelegt.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.55	Verhalten der Ausgangsklemme bei automatischem Fehler-Reset	0: Keine Aktion 1: Reagieren	0

Einstellung über F09.55.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.56	Sicherungshäufigkeit bei Störungen	0,0 % bis 100,0 % (100,0 % entspricht der maximalen Frequenz) F00.03	100,0 %
Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F09.57	Typ des Motortemperatursensors	0: Kein Temperatursensor 1: PT100 2: PT1000	0
F09.58	Schwellenwert für den Motorüberhitzungsschutz	0 °C bis 200 °C	110 °C
F09.59	Schwellenwert für Motorüberhitzungswarnung	0 °C bis 200 °C	90 °C

Das Signal des Motortemperatursensors muss an die multifunktionale Analog-Eingangsbuchse angeschlossen werden. Der Analog-Eingang AI3 kann für die Eingabe des Temperatursignals verwendet werden. Der Motortemperatursensor wird an die Buchsen AI3 und ACM angeschlossen. Die Buchse AI3 des Frequenzumrichters unterstützt sowohl PT100 als auch PT1000. Stellen Sie den Sensortyp während des Betriebs korrekt ein.

Wenn die Motortemperatur den in F09.58 eingestellten Wert überschreitet, meldet der Frequenzumrichter einen Alarm und reagiert entsprechend der ausgewählten Fehlerschutzmaßnahme.

Überschreitet die Motortemperatur den in F09.59 eingestellten Wert, wird die Warnung „Motorüberhitzung“ aktiviert.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F09.60	Spannung zur Beurteilung einer Aktionspause bei einem momentanen Stromausfall	F09.04 bis 100,0 %	90,0 %
F09.61	Anlaufspannung der Bremsseinheit	650 V–800 V	760 V

Gruppe F10: Prozesssteuerung – PID-Funktion

Die PID-Regelung ist ein allgemeines Verfahren zur Prozesssteuerung. Durch die Anwendung von Proportional-, Integral- und Differentialoperationen auf die Differenz zwischen dem Rückkopplungssignal und dem Sollwert wird die Ausgangsfrequenz angepasst und ein Rückkopplungssystem gebildet, um die Regelgröße um den Sollwert herum zu stabilisieren.

Sie wird bei der Prozessregelung wie beispielsweise der Durchfluss-, Druck- und Temperaturregelung eingesetzt. Die folgende Abbildung zeigt das Prinzip-Blockschaltbild der PID-Regelung.

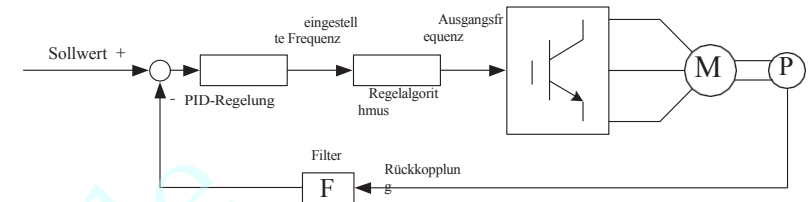


Abbildung 6-28 Prinzipielles Blockdiagramm der PID-Regelung

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.00	Quelle für PID-Einstellung	0: Tastatur (F10.01) 1: Analog AI1 2: Analog AI2 3: Analog AI3 4: Impulseinstellung (HDI) 5: RS485-Kommunikationseinstellung 6: Mehrstufige Drehzahlsteuerung	0
F10.01	Digitale PID-Einstellung	0,0~100,0 %	50,0 %

Mit F00.06 wird der Kanal für die PID-Einstellung des Zielprozesses ausgewählt. Die PID-Einstellung ist ein relativer Wert und reicht von 0,0 % bis 100,0 %. Auch die PID-Rückführung ist ein relativer Wert. Das Ziel der PID-Regelung besteht darin, die PID-Einstellung und die PID-Rückführung gleichzusetzen.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.02	PID-Rückführungsquelle	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI1 – AI2 4: Impulseinstellung (HDI) 5: RS485-Kommunikationseinstellung 6: AI1 + AI2 7: MAX (AI1 , AI2) 8: MIN (AI1 , AI2)	0

Dieser Parameter dient zur Auswahl des Rückmeldesignalkanal des Prozess-PID. Die PID-Rückmeldung ist ein relativer Wert und reicht von 0,0 % bis 100,0 %.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.03	PID-Ausgangskennlinie	0: positiv 1: negativ	0

• 0: positiv

Wenn der Rückführwert kleiner als der PID-Einstellwert ist, steigt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. Beispielsweise erfordert die Wicklungsspannungsregelung eine PID-Regelung mit positiver Wirkung.

• 1: negativ

Wenn der Rückführwert kleiner als der PID-Einstellwert ist, steigt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. Die Frequenz nimmt ab. Beispielsweise erfordert die Steuerung der Abwickelspannung eine umgekehrte PID-Regelung.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.04	Rückführungsbereich der PID-Einstellung	0 bis 100,0	100

Dieser Parameter ist eine dimensionslose Größe. Er wird als Anzeige des PID-Sollwerts und des PID-Rückführungswerts verwendet.

Der relative Wert 100 % des PID-Sollwert-Rückmeldungswerts entspricht dem Wert von F10.04.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.05	Proportionalverstärkung Kp1	0,0 bis 100,0	20,0
F10.06	Integrationszeit Ti1	0,01 s bis 10,00 s	2,00 s
F10.07	Differenzzeit Td1	0,000 s bis 10,000 s	0,000 s

• F10.05 (Proportionalverstärkung Kp1)

Er bestimmt die Regelintensität des PID-Reglers. Je höher Kp1 ist, desto größer ist die Regelintensität. Der Wert 100,0 bedeutet, dass bei einer Abweichung von 100,0 % zwischen PID-Rückmeldung und PID-Sollwert die Regelamplitude des PID-Reglers auf den Ausgangsfrequenzsollwert die maximale Frequenz beträgt.

• F10.06 (Integralzeit Ti1)

Sie bestimmt die Regelintensität des Integralreglers. Je kürzer die Integralzeit ist, desto größer ist die Regelintensität. Wenn die Abweichung zwischen PID-Rückmeldung und PID-Sollwert 100,0 % beträgt, führt der Integralregler für die in F10.06 eingestellte Zeit eine kontinuierliche Anpassung durch. Dabei erreicht die Regelamplitude die maximale Frequenz.

• F10.07 (Differentialzeit Td1)

Sie bestimmt die Regelintensität des PID-Reglers bei einer Änderung der Abweichung. Je länger die Differentialzeit ist, desto größer ist die Regelintensität. Die Differentialzeit ist die Zeit, innerhalb derer die Änderung des Rückführwerts 100,0 % erreicht und die Regelamplitude anschließend die maximale Frequenz erreicht.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.08	Grenzfrequenz der PID-Regelung bei Rückwärtsdrehung	0,00 bis F00,03 (maximale Frequenz)	0,00 Hz

In bestimmten Situationen können PID-Einstellung und PID-Rückführung nur dann gleich sein, wenn die PID-Ausgangsfrequenz einen negativen Wert aufweist (Rückwärtsdrehung des Frequenzumrichters). Da jedoch in manchen Anwendungen eine zu hohe Rückwärtsdrehfrequenz unzulässig ist, wird F10.08 verwendet, um die Obergrenze der Rückwärtsdrehfrequenz festzulegen.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.09	PID-Abweichungsgrenze	0,0 % bis 100,0 %	0,0 %

Wenn die Abweichung zwischen PID-Rückführung und PID-Einstellung kleiner ist als der Wert von F10.09, wird die PID-Regelung beendet. Die geringe Abweichung zwischen PID-Rückführung und PID-Einstellung sorgt für eine Stabilisierung der Ausgangsfrequenz, was für bestimmte Anwendungen mit geschlossener Regelung von Vorteil ist.

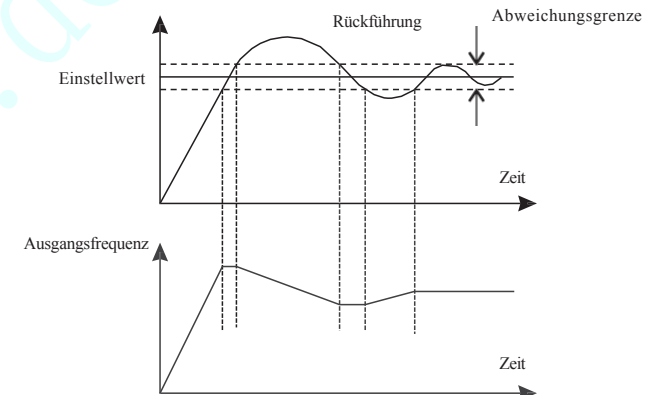


Abbildung 6-29 Zusammenhang zwischen Abweichungsgrenze und Ausgangsfrequenz

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.10	PID-Differenzgrenzwert	0,00 % bis 100,00 %	0,10 %

Dient zur Einstellung des PID-Differenzausgangsbereichs. Bei der PID-Regelung kann der Differenzbetrieb leicht zu Systemschwingungen führen. Daher ist die PID-Differenzregelung auf einen kleinen Bereich beschränkt.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F10.11	Änderungszeit der PID-Einstellung	0,00~650,00 s	0,00 s

Die PID-Einstelländerungszeit gibt die Zeit an, die benötigt wird, bis sich der PID-Einstellwert von 0,0 % auf 100,0 % ändert. Der PID-Einstellwert ändert sich linear entsprechend der Änderungszeit, wodurch die Auswirkungen einer plötzlichen Einstelländerung auf das System verringert werden.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.12	Zeit des PID-Rückkopplungsfilters	0,00~60,00 s	0,00 s
F10.13	PID-Ausgangsfilterzeit	0,00~60,00 s	0,00 s

F10.12 dient zur Filterung des PID-Rückmeldesignals, wodurch Störungen im Rückmeldesignal reduziert werden, die Reaktion des Prozess-Regelsystems jedoch verlangsamt wird.

F10.13 dient zur Filterung der PID-Ausgangsfrequenz und trägt dazu bei, plötzliche Änderungen der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters abzuschwächen, verlangsamt jedoch die Reaktion des Prozess-Regelsystems.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.15	Proportionalverstärkung Kp2	0,0 bis 100,0	20,0
F10.16	Integrationszeit Ti2	0,01 s bis 10,00 s	2,00 s
F10.17	Differenzzeit Td2	0,000 s bis 10,000 s	0,000 s
F10.18	Umschaltbedingung für PID-Parameter	0: Keine Umschaltung 1: Umschaltung über Eingangsklemme 2: Automatische Umschaltung bei Abweichung	0
F10.19	PID-Parameter „Umschaltabweichung 1“	0,0 % bis F10.20	20,0 %
F10.20	PID-Parameter-Umschaltabweichung 2	F10.19 bis 100,0 %	80,0 %

In einigen Anwendungen ist eine Umschaltung der PID-Parameter erforderlich, wenn eine Gruppe von PID-Parametern die Anforderungen des gesamten Betriebsprozesses nicht erfüllen kann.

Diese Parameter dienen zur Umschaltung zwischen zwei Gruppen von PID-Parametern. Die Reglerparameter F10.15 bis F10.17 werden auf dieselbe Weise eingestellt wie F10.05 bis F10.07.

Die Umschaltung kann entweder über einen S-Anschluss oder automatisch auf Basis der Abweichung erfolgen.

Wenn Sie die Umschaltung über einen S-Anschluss wählen, muss dem Multifunktionsanschluss die Funktion 43 „PID-Parameterumschaltung“ zugewiesen sein. Ist der Multifunktionsanschluss ausgeschaltet (OFF), wird Gruppe 1 (F10.05 bis F10.07) ausgewählt. Ist der Multifunktionsanschluss eingeschaltet (ON), wird Gruppe 2 (F10.15 bis F10.17) ausgewählt.

Wenn Sie die automatische Umschaltung wählen, wird Gruppe 1 ausgewählt, sobald der Absolutwert der Abweichung zwischen PID-Rückführung und PID-Sollwert kleiner ist als der Wert von F10.19. Ist der Absolutwert der Abweichung zwischen PID-Rückführung und PID-Sollwert größer als dem Wert von F10.20 liegt, wird Gruppe 2 ausgewählt. Liegt die Abweichung zwischen F10.19 und F10.20, entsprechen die PID-Parameter dem linear interpolierten Wert der beiden Gruppen von Parameterwerten.

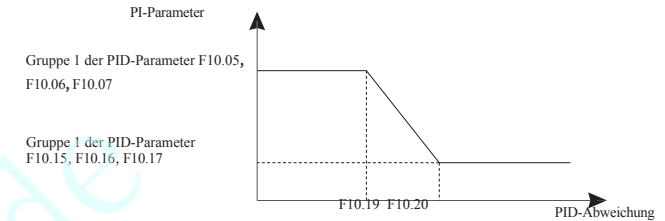


Abbildung 6-30 Umschaltung der PID-Parameter

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.21	PID-Anfangswert	0,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F10.22	Haltezeit des PID-Anfangswerts	0,00 bis 650,00 s	0,00 s

Beim Anlaufen des Frequenzumrichters startet der PID-Regelalgorithmus erst, nachdem der PID-Ausgang auf den PID-Anfangswert (F10.21) festgelegt wurde, und läuft so lange, wie in F10.22 eingestellt ist.

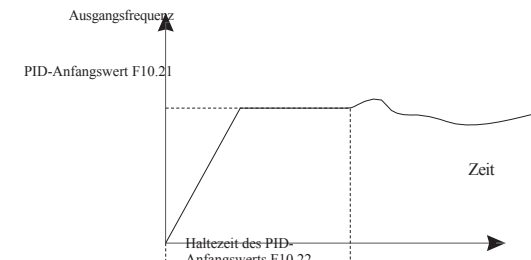


Abbildung 6-31 PID-Anfangswertfunktion

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.23	Maximale Abweichung zwischen zwei PID-Ausgängen in Vorwärtsrichtung	0,00 % bis 100,00 %	1,00 %
F10.24	Maximale Abweichung zwischen zwei PID-Ausgängen in Rückwärtsrichtung	0,00 % bis 100,00 %	1,00 %

F10.23 und F10.24 entsprechen jeweils dem maximalen Absolutwert der Ausgangsabweichung in Vorwärts- bzw. Rückwärtsrichtung.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F10.25	PID-Integral-Eigenschaft	Stellenzahl der Einheit: Integral getrennt 0: Ungültig 1: Gültig Zehnerstelle: Soll der Integralvorgang gestoppt werden, wenn der Ausgang den Grenzwert erreicht? 0: Integralbetrieb fortsetzen 1: Integralbetrieb stoppen	00

• Integral getrennt

Wenn diese Option auf „gültig“ gesetzt ist, wird der PID-Integralbetrieb angehalten, sobald das multifunktionale digitale S, dem die Funktion 22 „PID-Integral-Pause“ zugewiesen ist, auf EIN steht. In diesem Fall sind nur der Proportional- und der Differentialbetrieb aktiv.

Ist der Wert auf „ungültig“ gesetzt, bleibt die Integral-Trennung ungültig, unabhängig davon, ob der der Funktion 22 „PID-Integral-Pause“ zugewiesene S-Wert auf EIN steht oder nicht.

• Angabe, ob der Integralbetrieb gestoppt werden soll, wenn der Ausgang den Grenzwert erreicht.

Wird „Integralbetrieb stoppen“ ausgewählt, wird der PID-Integralbetrieb gestoppt, was dazu beitragen kann, das PID-Überschwingen zu reduzieren.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F10.26	Erkennungswert für PID-Rückkopplungsverlust	0,0 %: Kein Rückkopplungsverlust erkannt 0,1 %–100,0 %	0,0 %
F10.27	Erkennungszeit für PID-Rückkopplungsverlust	0,0 s bis 20,0 s	0,0 s

Diese Parameter dienen zur Beurteilung, ob die PID-Rückführung ausgefallen ist.

Ist die PID-Rückführung kleiner als der Wert von F10.26 und überschreitet die Dauer den Wert von F10.27, meldet der Frequenzumrichter den Fehler E02E und reagiert entsprechend der gewählten Fehlerschutzmaßnahme.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F10.28	PID-Betrieb im Stillstand	0: Kein PID-Betrieb im Stillstand 1: PID-Betrieb im Stillstand	1

Hiermit wird festgelegt, ob der PID-Betrieb im Stillstand fortgesetzt werden soll. Im Allgemeinen wird der PID-Betrieb beendet, wenn der Frequenzumrichter stoppt.

Gruppe F11: Schwingfrequenz, feste Länge und Zählwert

Die Schwingfrequenzfunktion wird in der Textil- und Chemiefaserindustrie sowie in Anwendungen eingesetzt, bei denen Verfahr- und Wickelfunktionen erforderlich sind.

Die Schwingfrequenzfunktion bewirkt, dass die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters um die eingestellte Frequenz als Mittelpunkt hin und her schwingt. Der Verlauf der Betriebsfrequenz über die Zeitachse ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Die Schwingamplitude wird in F11.00 und F11.01 eingestellt. Wenn F11.01 auf 0 gesetzt ist, beträgt die Schwingamplitude 0 und die Schwingfrequenz hat keine Auswirkung.

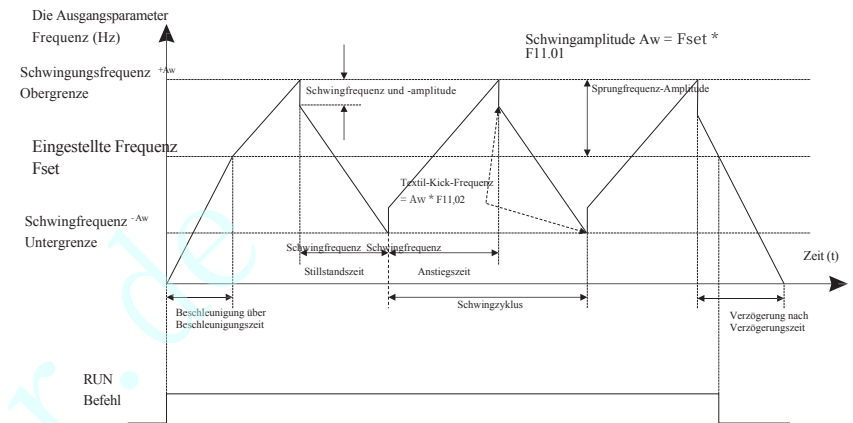


Abbildung 6-32 Schwingfrequenzregelung

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F11.00	Einstellmodus für die Schwingfrequenz	0: Relativ zur Mittenfrequenz 1: Relativ zur maximalen Frequenz	0

Dieser Parameter dient zur Auswahl des Basiswerts der Schwingungsamplitude.

• 0: Relativ zur Mittenfrequenz (Frequenzquellenauswahl F00.09)

Es handelt sich um ein System mit variabler Schwingungsamplitude. Die Schwingungsamplitude variiert mit der Mittenfrequenz (eingestellte Frequenz).

• 1: Relativ zur maximalen Frequenz (F00.03 maximale Ausgangsfrequenz) Es handelt sich um ein System mit fester Schwingungsamplitude. Die Schwingungsamplitude ist fest eingestellt.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F11.01	Schwingfrequenz-Amplitude	0,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F11.02	Sprungfrequenz-Amplitude	0,0 % bis 50,0 %	0,0 %

Dieser Parameter dient zur Festlegung der Schwingungsamplitude und der Sprungfrequenzamplitude. Die Schwingungsfrequenz wird durch die obere und untere Frequenzgrenze begrenzt.

• Bezieht man sich auf die Mittenfrequenz (F11.00 = 0), so ist die tatsächliche Schwingungsamplitude AW das das Berechnungsergebnis der Frequenzquellenauswahl, multipliziert mit F11.00.

• Bezieht man sich auf die maximale Frequenz (F11.00 = 1), entspricht die tatsächliche Schwingungsamplitude AW dem Berechnungsergebnis der maximalen Frequenz, multipliziert mit F11.00.

Sprungfrequenz = Schwingungsamplitude AW × FB-02 (Sprungfrequenzamplitude).

• Bezieht man sich auf die Mittenfrequenz (F11.00 = 0), ist die Sprungfrequenz ein variabler Wert.

• Bezieht man sich auf die maximale Frequenz (F11.00 = 1), ist die Sprungfrequenz ein fester Wert. Die Schwingfrequenz wird durch die obere und untere Frequenzgrenze begrenzt.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F11.03	Schwingfrequenzzyklus	0,1 s bis 3000,0 s	10,0 s
F11.04	Anstiegszeitkoeffizient der Dreieckswelle	0,1 % bis 100,0 %	50,0 %

F11.03 legt die Dauer eines vollständigen Schwingfrequenzzyklus fest.

F11.04 gibt den prozentualen Anteil der Anstiegszeit der Dreieckswelle im Verhältnis zu F11.03 (Schwingfrequenzzyklus) an.

- Anstiegszeit der Dreieckswelle = F11.03 (Schwingfrequenzzyklus) × F11.04 (Koeffizient für die Anstiegszeit der Dreieckswelle, Einheit: s)
- Abfallzeit der Dreieckswelle = F11.03 (Schwingfrequenzzyklus) × (1 – F11.04 Koeffizient für die Anstiegszeit der Dreieckswelle, Einheit: s)

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F11.05	Länge einstellen	0 m bis 65.535 m	1000 m
F11.06	Tatsächliche Länge	0 m bis 65.535 m	0 m
F11.07	Anzahl der Impulse pro Meter	0,1 bis 6553,5	100,0

Die vorstehenden Parameter werden für die Steuerung mit fester Länge verwendet.

Die Längenangaben werden über multifunktionale digitale Eingangsanschlüsse (DI) erfasst. F11.06 (Istlänge) wird berechnet, indem die vom DI-Anschluss erfasste Impulszahl durch F11.07 (Anzahl der Impulse pro Meter) geteilt wird.

Wenn die Ist-Länge F11.06 die in F11.05 eingestellte Länge überschreitet, wird der zugewiesene multifunktionale digitale Ausgang eingeschaltet.

Während der Festlängenregelung kann der Längen-Reset über den mit der Funktion 28 zugewiesenen multifunktionalen S-Anschluss durchgeführt werden. Einzelheiten finden Sie in den Beschreibungen zu F05.00 bis F05.09.

Weisen Sie in Anwendungen dem entsprechenden Eingangsklemmen die Funktion 27 (Längenzahl-Eingang) zu. Bei hoher Impulsfrequenz muss HDI verwendet werden.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F11.08	Zählwert einstellen	1 bis 65535	1000
F11.09	Vorgegebener Zählwert	1 bis 65535	1000

Der Zählwert muss über einen Eingangsanschluss erfasst werden. Weisen Sie den entsprechenden Eingangsanschluss zu mit Funktion 25 (Zählereingang) in Anwendungen. Bei hoher Impulsfrequenz muss HDI verwendet werden.

Wenn der Zählwert den eingestellten Zählwert (F11.08) erreicht, wird der Multifunktions-Digitalausgang, dem die Funktion 8 (Eingestellter Zählwert erreicht) zugewiesen ist, auf EIN gesetzt. Der Zähler stoppt dann das Zählen.

Wenn der Zählwert den festgelegten Zählwert (F11.09) erreicht, schaltet der Multifunktions-Digitalausgang, dem die Funktion 9 (Festgelegter Zählwert erreicht) zugewiesen ist, auf EIN. Anschließend zählt der Zähler weiter, bis der eingestellte Zählwert erreicht ist.

F11.09 sollte gleich oder kleiner als F11.08 sein.

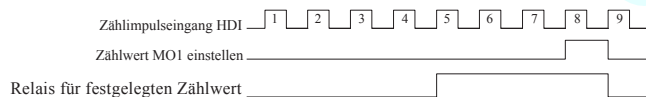


Abbildung 6-33 Erreichen des eingestellten Zählwerts und des festgelegten Zählwerts

Gruppe F12: Einfache SPS-Funktion und Mehrgeschwindigkeitsregelung

Der Multi-Befehl des Antriebs verfügt über zahlreiche Funktionen. Neben der Mehrgeschwindigkeitssteuerung kann er als Einstellquelle für die getrennte V/F-Spannungsquelle und als Einstellquelle für den Prozess-PID verwendet werden. Zudem handelt es sich bei dem Multi-Befehl um einen relativen Wert.

Die einfache SPS-Funktion unterscheidet sich von der benutzerprogrammierbaren Funktion des Umrichters. Die einfache SPS kann nur einfache Kombinationen von Multikommandos ausführen, während die benutzerprogrammierbare Funktion praktischer ist.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F12.00	Einfacher SPS-Betriebsmodus	0: Stopp, nachdem der Frequenzumrichter einen Zyklus durchlaufen hat 1: Endwerte beibehalten, nachdem der Frequenzumrichter einen Zyklus durchlaufen hat 2: Wiederholen, nachdem der Frequenzumrichter einen Zyklus durchlaufen hat	0

Eine einfache SPS kann entweder als Frequenzquelle oder als separate V/F-Spannungsquelle dienen.

Wird die einfache SPS als Frequenzquelle verwendet, bestimmt die Vorzeichen der Parameterwerte F12.02 bis F12.17 die Laufrichtung. Sind die Parameterwerte negativ, läuft der Frequenzumrichter rückwärts.

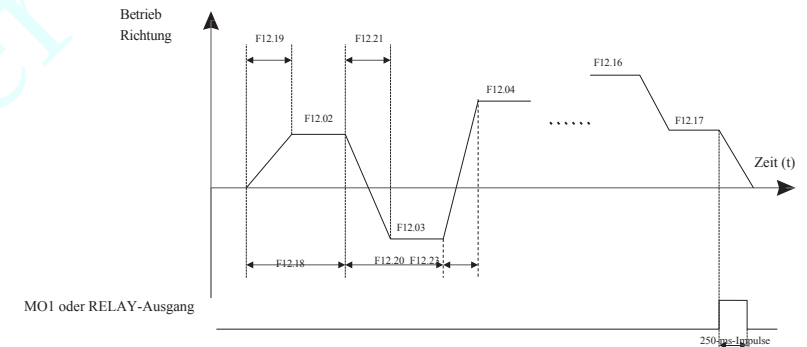


Abbildung 6-34 Einfache SPS bei Verwendung als Frequenzquelle

- 0: Stopp, nachdem der Frequenzumrichter einen Zyklus durchlaufen hat
Der Frequenzumrichter stoppt nach Ablauf eines Zyklus und startet erst wieder, wenn er einen weiteren Befehl erhält.
- 1: Endwerte beibehalten, nachdem der Frequenzumrichter einen Zyklus durchlaufen hat
Der Frequenzumrichter behält nach Ablauf eines Zyklus die endgültige Betriebsfrequenz und -richtung bei.
- 2: Wiederholung nach einem Zyklus des Frequenzumrichters
Der Frequenzumrichter startet nach Ablauf eines Zyklus automatisch einen weiteren Zyklus und hält erst an, wenn er den Stoppbefehl erhält.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F12.01	Einfache SPS-Auswahl mit Speicherfunktion	Stellenzahl der Einheit: Beibehaltung bei Stromausfall 0: Nein 1: Ja Zehnerstelle: Beibehaltung bei Stopp 0: Nein 1: Ja	00

„Speicherung der SPS bei Stromausfall“ gibt an, dass der Frequenzumrichter den Betriebszeitpunkt und die Betriebsfrequenz der SPS vor dem Stromausfall speichert und nach dem erneuten Einschalten ab dem gespeicherten Zeitpunkt weiterläuft. Ist die Ziffer auf 0 gesetzt, startet der Frequenzumrichter den SPS-Prozess nach dem erneuten Einschalten neu.

„SPS-Speicherung bei Stopp“ bedeutet, dass der Frequenzumrichter den Betriebspunkt und die Betriebsfrequenz der SPS beim Stopp aufzeichnet und nach dem erneuten Einschalten ab dem aufgezeichneten Moment weiterläuft. Ist die Zehnerstelle auf 0 eingestellt, startet der Frequenzumrichter den SPS-Prozess nach dem erneuten Einschalten neu.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standard
F12.02	Mehrstufig 0	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.03	Mehrstufig 1	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.04	Mehrstufig 2	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.05	Mehrstufig 3	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.06	Mehrstufig 4	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.07	Mehrstufig 5	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.08	Mehrstufig 6	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.09	Mehrstufig 7	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.10	Mehrstufig 8	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.11	Mehrstufig 9	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.12	Mehrstufig 10	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.13	Mehrstufig 11	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.14	Mehrstufig 12	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.15	Mehrstufig 13	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.16	Mehrstufig 14	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %
F12.17	Mehrstufig 15	-100,0 % bis 100,0 %	0,0 %

Der Mehrfachbefehl kann als Einstellquelle für Frequenz, getrennte V/F-Spannung und Prozess-PID dienen. Der Mehrfachbefehl ist ein relativer Wert und reicht von -100,0 % bis 100,0 %.

Als Frequenzquelle wird ein Prozentsatz relativ zur maximalen Frequenz verwendet. Als Quelle für die getrennte V/F-Spannung wird ein Prozentsatz relativ zur Nennspannung des Motors verwendet. Als Einstellquelle für den Prozess-PID ist keine Umrechnung erforderlich.

Der Multi-Befehl kann je nach Zustand der multifunktionalen digitalen S-Klemmen umgeschaltet werden. Einzelheiten finden Sie in den Beschreibungen der Gruppe F05.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F12.18	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 0	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.19	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 0	0 bis 3	0
F12.20	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 1	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.21	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 1	0 bis 3	0
F12.22	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 2	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.23	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 2	0 bis 3	0
F12.24	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 3	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.25	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 3	0 bis 3	0
F12.26	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 4	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.27	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 4	0 bis 3	0
F12.28	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 5	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.29	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 5	0 bis 3	0
F12.30	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 6	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.31	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 6	0 bis 3	0
F12.32	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 7	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.33	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 7	0 bis 3	0
F12.34	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 8	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.35	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit 8 Geschwindigkeitsstufen	0 bis 3	0
F12.36	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 9	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F12.37	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 9	0~3	0
F12.38	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 10	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.39	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit 10 Geschwindigkeitsstufen	0~3	0
F12.40	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 11	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.41	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 11	0~3	0
F12.42	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 12	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.43	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit 12 Geschwindigkeitsstufen	0~3	0
F12.44	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 13	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.45	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit mehreren Drehzahlen 13	0~3	0
F12.46	Laufzeit der einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 14	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.47	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit 14 Geschwindigkeitsstufen	0~3	0
F12.48	Laufzeit einer einfachen SPS mit mehreren Geschwindigkeiten 15	0,0 s(h) bis 6500,0 s(h)	0,0 s(h)
F12.49	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einer einfachen SPS mit 15 Geschwindigkeitsstufen	0~3	0
F12.50	Zeiteinheit für Mehrgeschwindigkeitsbetrieb	0: s (Sekunde) 1: h (Stunde)	0
F12.51	Mehrstufiger Betrieb 0 – Quelle	0: Festgelegt durch F12.02 1: A11 2: A12 3: A13 4: Impulseinstellung 5: PID 6: Frequenz über Tastatur einstellen (F00.10), modifiziert mit AUF/AB	0

Hier wird der Einstellkanal für den Sollwert 0 festgelegt. Sie können bequem zwischen den Einstellkanälen umschalten. Wenn ein Multi-Befehlssystem oder eine einfache SPS als Frequenzquelle verwendet wird, lässt sich die Umschaltung zwischen zwei Frequenzquellen problemlos realisieren.

Gruppe F13: Kommunikationsparameter

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F13.00	Lokale Adresse	1 bis 247, 0 ist die Broadcast-Adresse	1

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F13.01	Baudrate	0: 300 BPS 1: 600 BPS 2: 1200 BPS 3: 2400 BPS 4: 4.800 BPS 5: 9.600 BPS 6: 19.200 BPS 7: 38.400 BPS 8: 576.000 BPS 9: 115.200 BPS	5

Dieser Parameter dient zur Einstellung der Datenübertragungsrate zwischen dem Host-Computer und dem Frequenzumrichter.

Hinweis: Die Baudrate des Host-Computers und des Frequenzumrichters muss identisch sein, da sonst die Kommunikation fehlschlägt. Je höher die Baudrate, desto schneller die Kommunikationsgeschwindigkeit.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F13.02	Datenformat	0: Keine Prüfung, Datenformat (8,N,2) 1: Gerade Paritätsprüfung, Datenformat (8,E,1) 2: Ungerade Paritätsprüfung, Datenformat (8,O,1) 3: Datenformat (8,N,1)	3

Hinweis: Das Datenformat des Host-Computers und des Frequenzumrichters muss identisch sein, andernfalls schlägt die Kommunikation fehl.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F13.03	Ansprechverzögerung	0~20 ms	20 ms

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F13.04	Kommunikations-Timeout	0,0 (ungültig), 0,1 s bis 60,0 s	0,0 s

Dieser Parameter ist ungültig, wenn er auf 0,0 s eingestellt ist.

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F13.05	Auswahl des Modbus-Protokolls	0: Nicht standardmäßiges Modbus-Protokoll 1: Standard-Modbus-Protokoll	1

Funktionscode	Parametername	Einstellbereich	Standardwert
F13.06	Auflösung des Kommunikations-Messstroms	0: 0,01 A 1: 0,1 A	0

Gruppe F15: Parameter für Motor 2

Der Umrichter kann zwischen zwei Motoren umschalten. Für diese beiden Motoren können unabhängige Typenschildparameter und ein Selbstlernvorgang eingestellt werden.

Siehe Beschreibung der Parameter für Motor 1

Kapitel 7 Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung

7.1 Fehler und Lösungen

Der Frequenzumrichter verfügt über insgesamt 34 Fehlermeldungen und Schutzfunktionen. Nach Auftreten eines Fehlers löst der Frequenzumrichter die Schutzfunktion aus und zeigt den Fehlercode auf dem Bedienfeld an (sofern ein Bedienfeld vorhanden ist).

Bevor Sie sich an den technischen Support wenden, können Sie zunächst die Art der Störung ermitteln, die Ursachen analysieren und anhand der folgenden Tabellen eine Fehlerbehebung durchführen. Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, wenden Sie sich an Ihren Vertreter oder an Folinn. E033 ist das Signal für einen Überstrom oder eine Überspannung in der Hardware des Frequenzumrichters. In den meisten Fällen wird E033 durch einen Hardware-Überspannungsfehler verursacht.

Anzeige	Fehlerbezeichnung	Mögliche Ursachen	Lösungen
E001	Unterspannung am Bus	1. kurzzeitiger Stromausfall 2. Die Eingangsspannung des Wechselrichters liegt nicht innerhalb der vorgegebenen Anforderungen 3. Die Busspannung ist abnormal 4. Die Gleichrichterbrücke und der Pufferwiderstand weisen eine Störung auf 5. Die Antriebsplatine weist eine Störung auf 6. Die Hauptsteuerplatine weist eine Störung auf	1. Fehler-Reset 2. Auf normale Spannung einstellen 3. Technischen Support anfordern 4. Technischen Support anfordern 5. Technischen Support anfordern 6. Technischen Support anfordern
E002	Überspannung während der Beschleunigung	1. Eingangsspannung ist zu hoch 2. externe Kraft wirkt entgegen 3. Die Beschleunigungszeit ist zu kurz 4. Es ist keine Bremsseinheit oder kein Bremswiderstand installiert	1. Auf normale Spannung einstellen 2. Externe Kraft aufheben oder einen Bremswiderstand hinzufügen 3. Beschleunigungszeit verlängern 4. Bremsvorrichtung oder Bremswiderstand einbauen
E003	Überspannung bei Betrieb mit konstanter Drehzahl	1. Eingangsspannung ist zu hoch 2. externe Kraft bremsst den Motor während des Betriebs	1. Auf normale Spannung einstellen 2. Externe Kraft beseitigen oder einen Bremswiderstand hinzufügen

Anzeige	Fehlerbezeichnung	Mögliche Ursachen	Lösungen
E004	Überstrom während der Beschleunigung	1. Der Ausgangskreis des Frequenzumrichters liegt an Masse oder weist einen Kurzschluss auf 2. Kein Selbstlernvorgang der Motorparameter 3. Die Beschleunigungszeit ist zu kurz 4. Manuelle Drehmomentverstärkung oder V/F-Kurve ist nicht geeignet 5. Die Spannung ist zu niedrig 6. Motor in Drehung versetzen 7. Zusätzliche Last bei Beschleunigung 8. Der Frequenzumrichter ist zu klein	1. Externe Fehler beheben 2. Selbstlernfunktion des Motors Parameter 3. Beschleunigungszeit verlängern 4. Manuelle Drehmomentverstärkung oder V/F-Kurve anpassen 5. Auf normale Spannung einstellen 6. Drehzahl nachführung Neustart oder Start nach Motorstillstand 7. zusätzliche Last aufheben 8. einen Frequenzumrichter einer höheren Leistungsklasse auswählen
E005	Überstrom während der Verzögerung	1. Der Ausgangskreis des Frequenzumrichters liegt an Masse oder ist kurzgeschlossen 2. kein Selbstlernvorgang der Motorparameter 3. Die Bremszeit ist zu kurz 4. Spannung ist zu niedrig 5. Zusätzliche Last während der Abbremsung 6. Es ist keine Bremsseinheit oder kein Bremswiderstand installiert	1. Externe Fehler beheben 2. Selbstlernvorgang der Motorparameter Parameter 3. Verlängern Sie die Verzögerungszeit 4. An normale Spannung anpassen 5. Zusatzlast aufheben 6. Bremsvorrichtung oder Bremswiderstand installieren
E006	Überstrom bei Betrieb mit konstanter Drehzahl	1. Der Ausgangskreis des Frequenzumrichters liegt an Masse oder ist kurzgeschlossen 2. kein Selbstlernvorgang der Motorparameter 3. Spannung ist zu niedrig 4. Zusätzliche Last beim Betrieb 5. Der Frequenzumrichter ist zu klein	1. Externe Fehler beheben 2. Selbstlernvorgang der Motorparameter Parameter 3. Anpassung an die normale Spannung 4. Zusatzlast aufheben 5. Wählen Sie einen Frequenzumrichter einer höheren Leistungsklasse.
E007	Motorüberlast	1. Prüfen, ob der Schutzparameter F09.10 geeignet ist 2. Ist die Last zu hoch oder liegt ein Motorblockierfehler vor? 3. Der Frequenzumrichtertyp ist zu klein	1. Parameter korrekt einstellen 2. Reduzieren Sie die Last und überprüfen Sie den Zustand des Motors und der Mechanik. 3. Wählen Sie einen Frequenzumrichter einer höheren Leistungsklasse.

Anzeige	Fehlerbezeichnung	Mögliche Ursachen	Lösungen
E008	Überlastung des Frequenzumrichters	1. Die Last ist zu hoch oder der Motor ist blockiert. 2. Das Modell des Frequenzumrichters hat eine zu geringe Leistungsklasse.	1. Reduzieren Sie die Last und überprüfen Sie den Motor sowie den mechanischen Zustand. 2. Wählen Sie einen Frequenzumrichter mit höherer Leistungsklasse.
E00A	Überspannung während der Verzögerung	1: Die Eingangsspannung ist zu hoch. 2: Eine externe Kraft treibt den Motor während der Beschleunigung an. 3: Die Beschleunigungszeit ist zu kurz. 4: Die Bremsenheit und der Bremswiderstand sind nicht installiert.	1. Stellen Sie die Spannung auf den normalen Bereich ein. 2. Entfernen Sie die externe Kraft oder bauen Sie einen Bremswiderstand ein. 3. Verlängern Sie die Beschleunigungszeit. 4. Bauen Sie die Bremsenheit und den Bremswiderstand ein.
E00d	Fehler an externem Gerät	1. Ein externes Fehlersignal wird über S eingegeben. 2. Ein externes Fehlersignal wird über virtuelles E/A eingegeben.	1. Betrieb zurücksetzen 2. Betrieb zurücksetzen
E00E	Modulüberhitzung	1. Die Umgebungstemperatur ist zu hoch. 2. Der Luftfilter ist verstopft. 3. Der Lüfter ist defekt. 4. Der thermosensitive Widerstand des Moduls ist beschädigt. 5. Das Wechselrichtermodul ist beschädigt.	1. Senken Sie die Umgebungstemperatur. 2. Reinigen Sie den Luftfilter. 3. Ersetzen Sie den defekten Lüfter. 4. Ersetzen Sie den defekten thermosensitiven Widerstand. 5. Ersetzen Sie das Wechselrichtermodul Modul austauschen.
E00F	EEPROM Lese-/Schreibfehler	Der EEPROM-Chip ist beschädigt.	Ersetzen Sie die Hauptsteuerplatine.
E012	Phasenausfall am Stromanschluss	1. Die dreiphasige Stromversorgung ist gestört. 2. Die Antriebsplatine ist defekt. 3. Die Beleuchtungsplatine ist defekt. 4. Die Hauptsteuerplatine ist defekt.	1. Beseitigen Sie externe Fehlerquellen. 2. Wenden Sie sich an den technischen Support 3. Wenden Sie sich an den technischen Support 4. Wenden Sie sich an den technischen Support
E013	Phasenausfall am Ausgang	1. Das Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor ist defekt. 2. Die dreiphasigen Ausgänge des Frequenzumrichters sind im Betrieb des Motors unsymmetrisch. 3. Die Antriebsplatine ist defekt. 4. Das Modul ist defekt.	1. Beseitigen Sie externe Fehlerquellen. 2. Prüfen Sie, ob die dreiphasige Wicklung des Motors in Ordnung ist. 3. Wenden Sie sich an den technischen Support 4. Wenden Sie sich an den technischen Support

Anzeige	Fehlerbezeichnung	Mögliche Ursachen	Lösungen
E015	Fehler bei der Stromerfassung	1. Der HALL-Sensor ist defekt. 2. Die Antriebsplatine ist defekt.	1. Ersetzen Sie den defekten HALL-Sensor. 2. Ersetzen Sie die defekte Antriebsplatine.
E016	Motor Fehler beim Selbstlernvorgang	1. Die Motorparameter sind nicht gemäß den Angaben auf dem Typenschild eingestellt. 2. Die Selbstlernphase des Motors läuft ab.	1. Stellen Sie die Motorparameter ordnungsgemäß gemäß den Angaben auf dem Typenschild ein. 2. Überprüfen Sie das Kabel, das den Frequenzumrichter mit dem Motor verbindet.
E017	Schützfehler	1. Die Antriebsplatine und die Stromversorgung sind defekt. 2. Das Schütz ist defekt.	1. Tauschen Sie die defekte Antriebsplatine oder die defekte Stromversorgungsplatine aus. 2. Ersetzen Sie das defekte Schütz austauschen.
E018	Kommunikationsfehler	1. Der Host-Computer befindet sich in einem fehlerhaften Zustand. 2. Das Kommunikationskabel ist defekt. 3: F00.02 ist falsch eingestellt. 4. Die Kommunikationsparameter in Gruppe F13 sind falsch eingestellt.	1. Überprüfen Sie die Verkabelung des Host-Computers. 2. Überprüfen Sie die Kommunikationsverkabelung. 3. Stellen Sie F00.02 korrekt ein. 4. Stellen Sie die Kommunikationsparameter korrekt ein.
E020	Gesamtbetriebszeit erreicht	Die kumulierte Betriebszeit hat den eingestellten Wert erreicht.	Löschen Sie den Datensatz über die Parameterinitialisierungsfunktion.
E023	Kurzschluss gegen Erde	Der Motor liegt kurzgeschlossen an Masse an.	Kabel oder Motor austauschen
E026	Encoder-Fehler	1. Der Encoder-Typ ist falsch. 2. Der Kabelanschluss des Encoders ist fehlerhaft. 3. Der Encoder ist beschädigt. 4. Die PG-Karte ist defekt.	1. Stellen Sie den Encoder-Typ entsprechend der tatsächlichen Situation korrekt ein. 2. Beseitigen Sie externe Fehlerquellen. 3. Ersetzen Sie den beschädigten Encoder. 4. Ersetzen Sie die defekte PG-Karte austauschen.
E029	Gesamte Einschaltzeit erreicht	Die kumulierte Einschaltzeit hat den eingestellten Wert erreicht.	Löschen Sie den Datensatz über die Parameter-Initialisierungsfunktion.
E02E	PID-Rückmeldung während des Betriebs unterbrochen	Das PID-Rückmeldesignal liegt unter dem in F10.26 eingestellten Wert.	Überprüfen Sie das PID-Rückmeldesignal oder stellen Sie F10.26 auf einen geeigneten Wert ein.
E030	Last wird 0	Der Betriebsstrom des Frequenzumrichters liegt unter dem Wert von F09.13.	Überprüfen Sie, ob die Last abgeklemmt ist oder ob die Einstellungen von F09.13 und F09.14 korrekt sind.

Anzeige	Fehlerbezeichnung	Mögliche Ursachen	Lösungen
E032	Fehler „Strombegrenzung pro Impuls“	1. Die Last ist zu hoch oder es liegt ein Motorblockierfehler vor. 2. Das Modell des Frequenzumrichters ist für die jeweilige Leistungsklasse zu klein.	1. Reduzieren Sie die Last und überprüfen Sie den Motor sowie den mechanischen Zustand. 2. Wählen Sie einen Frequenzumrichter mit höherer Leistungsklasse.
E033	Frequenzumrichter Hardwarefehler	1. Es liegt eine Überspannung vor. 2. Es liegt ein Überstrom vor.	1. Maßnahmen entsprechend der Überspannung ergreifen. 2. Maßnahmen bei Überstrom ergreifen.
E034	Zu große Drehzahlabweichung	1. Die Encoder-Parameter sind falsch eingestellt. 2. Das Selbstlernverfahren des Motors wurde nicht durchgeführt. 3. F09.17 und F09.60 sind falsch eingestellt.	1. Stellen Sie die Encoder-Parameter korrekt ein. 2. Führen Sie das Motor-Selbstlernverfahren durch. 3. Stellen Sie F09.17 und F09.60 entsprechend der tatsächlichen Situation korrekt ein.
E035	Motorüberdrehzahl	1. Die Encoder-Parameter sind falsch eingestellt. 2. Das Motor-Selbstlernverfahren wurde nicht durchgeführt. 3. F09.17 und F09.60 sind falsch eingestellt.	1. Stellen Sie die Encoder-Parameter korrekt ein. 2. Führen Sie das Selbstlernverfahren des Motors durch. 3. Stellen Sie F09.17 und F09.60 entsprechend der tatsächlichen Situation korrekt ein.
E036	Motorüberhitzung	1. Die Verkabelung des Temperatursensors hat sich gelöst. 2. Die Motortemperatur ist zu hoch.	1. Überprüfen Sie die Verkabelung des Temperatursensors und beheben Sie den Verkabelungsfehler. 2. Verringern Sie die Trägerfrequenz oder ergreifen Sie andere Maßnahmen zur Wärmeableitung.
E037	Fehler bei der Ausgangsposition	Die Motorparameter sind nicht entsprechend der tatsächlichen Situation eingestellt.	Überprüfen Sie, ob die Motorparameter korrekt eingestellt sind und ob der Nennstrom zu niedrig eingestellt ist.
E038	Fehler beim Motorwechsel während des Betriebs	Ändern Sie die Motorauswahl über die Klemmen während des Betriebs des Frequenzumrichters.	Führen Sie die Motorschaltung erst nach dem Stillstand des Frequenzumrichters durch.

7.2 Häufige Fehler und Lösungen

Während des Betriebs des Frequenzumrichters können die folgenden Fehler auftreten. Eine einfache Fehleranalyse finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 7-1 Fehlerbehebung bei häufigen Störungen des Frequenzumrichters

Nr.	Fehler	Mögliche Ursachen	Lösungen
1	Beim Einschalten erscheint keine Anzeige beim Einschalten.	1. Der Frequenzumrichter wird nicht mit Strom versorgt oder die Eingangsspannung am Frequenzumrichter ist zu niedrig. 2. Die Stromversorgung des Schalters auf der Antriebsplatine des Frequenzumrichters ist defekt. 3. Die Gleichrichterbrücke ist beschädigt. 4. Die Steuerplatine oder das Bedienfeld ist defekt. 5. Das Kabel, das die Steuerplatine und das Bedienfeld ist unterbrochen.	1. Überprüfen Sie die Stromversorgung. 2. Überprüfen Sie die Busspannung. 3. Schließen Sie die 34-adrigen Kabel wieder an. 4. Wenden Sie sich an den technischen Support.
2	„bd600“ wird beim Einschalten.	1. Das Kabel zwischen der Antriebsplatine und der Steuerplatine weist einen schlechten Kontakt auf. 2. Die entsprechenden Bauteile auf der Steuerplatine sind beschädigt. 3. Der Motor oder das Motorkabel hat einen Kurzschluss zur Masse. 4. Der Hall-Sensor ist defekt. 5. Die Eingangsspannung des Frequenzumrichters ist zu niedrig.	1. Schließen Sie die 34-adrigen Kabel erneut an. 2. Wenden Sie sich an den technischen Support
3	„E023“ wird beim Einschalten an.	1. Der Motor oder das Motorausgangskabel hat einen Kurzschluss zur Masse. 2. Der Frequenzumrichter ist beschädigt.	1. Messen Sie den Isolationswiderstand des Motors und des Ausgangskabels mit einem Isolationsprüfgerät. 2. Wenden Sie sich an den technischen Support
4	Das Display des Frequenzumrichters zeigt beim Einschalten einen normalen Zustand an. Nach dem Betrieb wird jedoch „bd600“ angezeigt und der Frequenzumrichter stoppt sofort an.	1. Der Lüfter ist defekt oder es liegt ein Rotorblockieren vor. 2. Das Kabel der externen Steuermutter ist kurzgeschlossen.	1. Ersetzen Sie den defekten Lüfter. 2. Beheben Sie den externen Fehler.
5	Der Fehler E00E (Motorüberhitzung) wird häufig gemeldet.	1. Die Einstellung der Trägerfrequenz ist zu hoch. 2. Der Lüfter ist defekt oder der Luftfilter ist verstopft. 3. Komponenten im Inneren des Frequenzumrichters sind beschädigt (Thermoelement oder andere).	1. Verringern Sie die Trägerfrequenz (F00.17). 2. Tauschen Sie den Lüfter aus und reinigen Sie den Luftfilter. 3. Wenden Sie sich an den technischen Support
6	Der Motor dreht sich nicht, nachdem der Frequenzumrichter in Betrieb gegangen ist.	1. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel. 2. Die Parameter des Frequenzumrichters sind falsch eingestellt (Motorparameter). 3. Das Kabel zwischen der Umrichterplatine und der Steuerplatine weist einen schlechten Kontakt auf. 4. Die Umrichterplatine ist defekt.	1. Stellen Sie sicher, dass das Kabel zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor in Ordnung ist. 2. Tauschen Sie den Motor aus oder beheben Sie mechanische Fehler. 3. Überprüfen und neu einstellen der Motorparameter

SN	Fehler	Mögliche Ursachen	Lösungen
7	Die S-Anschlüsse sind deaktiviert.	1. Die Parameter sind falsch eingestellt. 2. Das externe Signal ist fehlerhaft. 3. Die Jumperleiste zwischen DCM und +24 V hat sich gelöst. 4. Die Steuerplatine ist defekt.	1. Überprüfen und setzen Sie die Parameter in Gruppe F05 zurück. 2. Schließen Sie die Kabel für das externe Signal erneut an. 3. Überprüfen Sie erneut die Jumper-Leiste zwischen DCM und +24 V. 4. Wenden Sie sich an den technischen Support
8	Die Motordrehzahl ist im Vektorregelungsmodus mit geschlossenem Regelkreis stets niedrig.	1. Der Encoder ist defekt. 2. Das Encoder-Kabel ist falsch angeschlossen oder hat einen schlechten Kontakt. 3. Die PG-Karte ist defekt. 4. Die Antriebsplatine ist defekt.	1. Tauschen Sie den Encoder aus und stellen Sie sicher, dass die Verkabelung korrekt ist. 2. Tauschen Sie die PG-Karte aus. 3. Wenden Sie sich an den technischen Support
9	Der Frequenzumrichter meldet häufig Überstrom und Überspannung.	1. Die Motorparameter sind falsch eingestellt. 2. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit ist falsch eingestellt. 3. Die Last schwankt.	1. Stellen Sie die Motorparameter neu ein oder führen Sie das Motor-Selbstlernverfahren erneut durch. 2. Stellen Sie eine geeignete Beschleunigungs-/Verzögerungszeit ein. 3. Wenden Sie sich an den technischen Support
10	E017 wird beim Einschalten oder während des Betriebs gemeldet.	Das Sanftanlauf-Schütz wird nicht angezogen.	1. Prüfen Sie, ob das Schützkabel locker ist. 2. Prüfen Sie, ob das Schütz defekt ist. 3. Prüfen Sie, ob die 24-V-Versorgung des Schützes defekt ist. 4. Wenden Sie sich an den technischen Support
11	Beim Einschalten wird „88888“ angezeigt.	Eine zugehörige Komponente auf der Steuerplatine ist beschädigt.	Tauschen Sie die Steuerplatine aus.

Anhang A Serielle Kommunikation

Der Frequenzumrichter verfügt über eine RS485-Kommunikationsschnittstelle und nutzt das Modbus-Kommunikationsprotokoll nach internationalem Standard für die Master-Slave-Kommunikation. Anwender können eine zentrale Steuerung über PC/SPS, übergeordnete Steuerungssysteme usw. realisieren (Festlegen von Steuerbefehlen, Betriebsfrequenz, Änderung der Parameter der Korrelationsfunktionscodes, Überwachung des Betriebszustands und der Fehlermeldungen des Umrichters usw.), um spezifischen Anwendungsanforderungen gerecht zu werden.

1. Inhalt des Protokolls

Das serielle Modbus-Kommunikationsprotokoll definiert den Rahmeninhalt und die Form der asynchronen Übertragung bei der seriellen Kommunikation, einschließlich: Abfrage- und Broadcast-Rahmen des Hosts, Format der Slave-Antwortrahmen; der Rahmeninhalt des Hosts umfasst: Slave-Adresse (oder Broadcast-Adresse),

Befehle, Daten und Fehlerprüfung usw.; die Slave-Antwort weist ebenfalls dieselbe Struktur auf, deren Inhalt

unter anderem: Aktionsbestätigung, Datenrückgabe und Fehlerprüfung usw. Tritt beim Empfang des Frames durch den Slave ein Fehler auf beim Empfang des Frames ein Fehler tritt auf oder er die Anforderungen des Hosts nicht erfüllen kann, erstellt er einen Fehler-Frame als Rückmeldung an den Host.

2. Anwendungsweise

Der Frequenzumrichter greift über einen RS232-/RS485-Bus auf das Steuerungsnetzwerk vom Typ „Ein Master, mehrere Slaves“ zu.

3. Busstruktur

(1) Schnittstellenart: RS485-

Hardware-Schnittstelle (2)

Übertragungsmodus

Asynchrone serielle Halbduplex-Übertragung. Zu jedem Zeitpunkt kann jeweils nur eine Seite – entweder der Host oder dem Slave Daten senden, während der andere Daten empfängt. Bei der asynchronen seriellen Kommunikation werden die Daten in Form von Nachrichten und Frame für Frame gesendet.

(3) Topologische Struktur

System mit einem Master und mehreren Slaves. Der Adressbereich der Slaves reicht von 1 bis 247, wobei 0 als Broadcast-Adresse dient und jede Slave-Adresse im Netzwerk eindeutig ist. Dies ist die Grundlage für die Gewährleistung der seriellen Modbus-Kommunikation.

4. Protokollspezifikation

Das Kommunikationsprotokoll des Frequenzumrichters ist ein asynchrones, seriell Master-Slave-Modbus-Kommunikationsprotokoll, bei dem im Netzwerk nur ein Gerät (Host) Protokollanfragen (sogenannte „Abfrage/Befehl“) herstellen. Andere Geräte (Slaves) können lediglich auf „Abfragen/Befehle“ des Hosts mit den bereitgestellten Daten antworten oder entsprechend den „Abfragen/Befehlen“ des Hosts entsprechende Aktionen ausführen. Als Host werden hier Personalcomputer (PC), industrielle Steuerungsgeräte oder speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) usw. bezeichnet, während unter Slaves Umrichter oder andere Steuerungsgeräte mit dem gleichen Kommunikationsprotokolls. Der Host kann nicht nur separat mit einem bestimmten Slave kommunizieren, sondern auch Rundsendemeldungen an alle Slaves senden. Auf die separaten „Abfragen/Befehle“ des Hosts sollte der Slave eine Rückmeldung (sogenannte Antwort) senden, während der Slave bei Rundsendemeldungen des Hosts keine Rückmeldung an den Host senden muss.

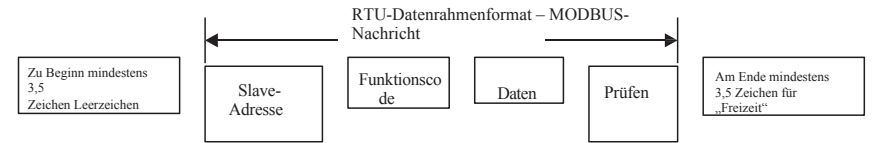
5. Struktur des Kommunikationsrahmens

Das Datenformat des Modbus-Protokolls für Antriebe lautet wie folgt:

Im RTU-Modus folgt auf neue Informationen zu Beginn stets eine Pause von mindestens 3,5 Bytes Übertragungszeit.

In einem Netzwerk, in dem die Übertragungsrate anhand der Baudrate berechnet wird, lässt sich die Übertragungszeit von 3,5 Bytes leicht ermitteln. Die übertragenen Datenfelder sind dann in der Reihenfolge: Slave-Adresse, Betriebsbefehlscode, Daten und CRC-Prüfwörter, die übertragenen Bytes jedes Feldes sind hexadezimal 0..9, A..F. Das Netzwerkgerät überwacht stets die Aktivitäten des Kommunikationsbusses, auch in den Pausen. Beim Empfang des ersten Feldes (Adressinformation) passt jedes Netzwerkgerät das Byte an. Nach Abschluss der Übertragung des letzten Bytes wird ein ähnliches Übertragungszeitintervall von 3,5 Bytes verwendet, um das Ende des Frames anzuzeigen. Danach beginnt die Übertragung eines neuen Frames.

Die Informationen eines Rahmens müssen in einem kontinuierlichen Datenstrom übertragen werden. Beträgt das Intervall vor dem Ende der gesamten Rahmenübertragung mehr als 1,5 Bytes, verwirft das empfangende Gerät die unvollständigen Informationen und betrachtet das folgende Byte fälschlicherweise als Teil der Adresse eines neuen Rahmens. Ebenso betrachtet das empfangende Gerät ein Intervall von weniger als 3,5 Bytes zwischen dem Beginn eines neuen Frames und dem vorherigen Frame als Fortsetzung des vorherigen Frames. Aufgrund der Frame-Störung ist der abschließende CRC-Prüfwert nicht korrekt, was zu einem Kommunikationsfehler führt.



Die Standardstruktur eines RTU-Frames:

START	T1-T2-T3-T4 (3,5 Byte Übertragungszeit)
SLAVE-ADRESSE	Kommunikationsadresse: 1–247
CMD	03H: Slave-Parameter lesen; 06H: Slave-Parameter schreiben
DATA (N-1)	Daten: Adresse des Funktionscode-Parameters, Anzahl der Funktionscode-Parameter, Wert des Funktionscode-Parameters
DATA (N-2)	
.....	
DATA0	
CRC-Prüfsumme (höchstwertig)	Prüfwert: CRC
CRC-Prüfsumme (niedrigste Stelle)	
END	T1-T2-T3-T4 (3,5 Byte Übertragungszeit)

Befehlscode (CMD): 03H, N Wörter lesen (maximal

12 Wörter). Beispiel: Der Wechselrichter mit der Slave-Adresse 01 hat beim kontinuierlichen Lesen von F02 liegt: Beim fortlaufenden Lesen von zwei Wörtern lautet die Host-Befehlsinformation wie folgt:

ADR	01H
CMD	03H
Startadresse (höchster Byte)	F0H
Startadresse (niedrigste Byte)	02H
Anzahl der Daten (höchster Ordnungswert)	00H
Anzahl der Daten (niedrigste Stelle)	02H
CRC-Prüfsumme (niedrigste Stelle)	müssen zur Berechnung von CRC und CHK herangezogen werden
CRC-Prüfsumme (höchste Byte)	

Slave-Antwortinformationen, wenn F13.05 auf 0 gesetzt ist:

ADR	01H
CMD	03H
Anzahl der Bytes (höchstwertige)	00H
Anzahl der Bytes (niedrigstwertig)	04H
Datenadresse F002H, höchstwertig	00H
Datenadresse F002H (niedrigste Byte)	00H
Datenadresse F003H, höherwertig	00H
Datenadresse F003H (niedrigste Byte)	01H
CRC-Prüfsumme (niedrigste Stelle)	CRC und CHK müssen berechnet werden
CRC CHK (höherwertige Byte)	

Wenn F13.05 auf 1 gesetzt ist:

ADR	01H
CMD	03H
Anzahl der Bytes	04H
Datenadresse F002H höchstwertige	00H
Datenadresse F002H (niedrigste Byte)	00H
Datenadresse F003H, höherwertige	00H
Datenadresse F003H, niedrigste Stelle	01H
CRC-Prüfsumme (niedrigste Stelle)	CRC und CHK müssen berechnet werden
CRC CHK (höherwertige Byte)	

Befehlscode: 06H, ein Wort schreiben

Beispiel: Schreiben Sie 5000 (1388H) an die Adresse F00AH des Wechselrichters, dessen Slave-Adresse 02H lautet.

Informationen zum Host-Befehl

ADR	02H
CMD	06H
Datenadresse höherwertig	F0H
Datenadresse niedrigstwertig	0AH
Dateninhalt – höherwertige Byte	13H
Dateninhalt (niedrigste Byte)	88H
CRC-Prüfsumme (niedrigste Stelle)	CRC und CHK müssen berechnet werden
CRC-Prüfsumme (höherwertige Byte)	

Slave-Antwortinformationen

ADR	02H
CMD	06H
Datenadresse höherwertig	F0H
Datenadresse niedrigstwertig	0AH
Dateninhalt – höherwertige Byte	13H
Dateninhalt (niedrigste Byte)	88H
CRC-Prüfsumme (niedrigste Stelle)	CRC und CHK müssen berechnet werden
CRC-Prüfsumme (höherwertige Bits)	

CRC-Prüfverfahren – – – CRC (Cyclic Redundancy Check):

Es wird das RTU-Frame-Format verwendet, und der Frame enthält einen Frame-Fehlererkennungsbereich, der auf der CRC-Berechnung basiert. Der CRC-Bereich überprüft den Inhalt des gesamten Frames. Der CRC-Bereich umfasst zwei Bytes und enthält einen 16-Bit-Binärwert. Er wird nach der Berechnung durch die Sendevorrichtung an den Frame angehängt, und das Empfangsgerät berechnet den CRC des empfangenen Frames neu und vergleicht ihn mit dem empfangenen Wert des CRC-Bereichs. Sind die beiden CRC-Werte nicht identisch, liegt ein Übertragungsfehler vor.

Der CRC-Wert wird zunächst in 0xFFFF gespeichert; anschließend werden jeweils mehr als sechs aufeinanderfolgende Bytes des Frames mit dem Wert des aktuellen Registers verarbeitet. Für den CRC sind nur die 8-Bit-Daten jedes Zeichens gültig; Startbit, Stoppbit und Paritätsbit sind alle ungültig.

Während der CRC-Berechnung wird jedes 8-Bit-Zeichen separat mit dem Registerinhalt XOR-verknüpft; das Ergebnis wird in Richtung des niedrigstwertigen Bits verschoben, wobei das höchstwertige Bit mit 0 aufgefüllt wird. Das LSB wird zur Überprüfung extrahiert: Ist das LSB eine 1, wird das Register separat mit einem voreingestellten Wert XOR-verknüpft; ist das LSB eine 0, wird der Vorgang abgebrochen. Der gesamte Vorgang wird achtmal wiederholt. Nach Abschluss des letzten Bits (des achten Bits) werden die nächsten 8-Bit-Bytes jeweils separat mit dem aktuellen Wert des Registers XOR-verknüpft. Der Wert im Register ist schließlich der CRC-Wert, nachdem alle Bytes im Rahmen verarbeitet wurden.

Diese Berechnungsmethode für den CRC folgt den CRC-Prüfregeln internationaler Standards. Wenn Anwender den CRC-Algorithmus bearbeiten, können sie sich auf die entsprechenden Standards des CRC-Algorithmus beziehen und ein CRC-Berechnungsprogramm schreiben, das die Anforderungen tatsächlich erfüllt.

Hier nun eine einfache Funktion zur CRC-Berechnung als Referenz für den Benutzer (Programmierung in der Sprache C):

```
unsigned int crc_chk_value(unsigned char *data_value, unsigned char length)
```

```
{
    unsigned int crc_value = 0xFFFF; int i;
    while (length--)
    {
        crc_value ^= *data_value++; for
        (i = 0; i < 8; i++)
        {
            if(crc_value & 0x0001)
            {
                crc_value = (crc_value >> 1) ^ 0xa001;
            }
            sonst
            {
                crc_value = crc_value >> 1;
            }
        }
    }
    return (crc_value);
}
```

Definition der Adressen für Kommunikationsdaten:

Dieser Abschnitt enthält die Adressdefinition der Kommunikationsdaten und dient zur Steuerung des Betriebs des Wechselrichters, zum Abrufen von Statusinformationen des Wechselrichters sowie zur Einstellung der zugehörigen Funktionsparameter usw.

6. Regeln für die Adressierung von Funktionscode-Parametern

Bereich des hohen bzw. niedrigen Bytes: hohes Byte F0 ~ FE (Gruppe F), A0~A2 (Gruppe F15~F17); niedriges Byte 00~FF. Wenn beispielsweise F04.02 aufgerufen wird, lautet die Funktionscode-Adresse 0xF40C.

Hinweis: Gruppe F14: Werkseinstellungen; diese Parametergruppe kann weder gelesen noch geändert werden; Gruppe F17: Diese Parametergruppe kann gelesen, aber nicht geändert werden. Während des Betriebs des Umrichters können einige Parameter nicht geändert werden; einige Parameter können unabhängig vom Betriebszustand des Umrichters nicht geändert werden; beim Ändern der Funktionscode-Parameter sollten Sie außerdem den Einstellbereich der Parameter, die Einheiten und die zugehörigen Anweisungen beachten.

Funktionscode-Gruppe	Kommunikationsadresse	Funktionscode-Adresse der Kommunikations-RAM
F00~F14	0xF000 bis 0xFEFF	0x0000 bis 0x0EFF
F15 bis F17	0xA000 bis 0xA2FF	0x4000 bis 0x42FF

Da das EEPROM häufig beschrieben wird, verkürzt sich dadurch seine Lebensdauer. Für den Anwender ist es in manchen Fällen nicht erforderlich, bestimmte Funktionscodes im Kommunikationsmodus zu speichern; es reicht aus, den Wert im RAM anzupassen, um die Nutzungsanforderungen zu erfüllen. Diese Funktion lässt sich erreichen, indem die höchstwertige Stelle der entsprechenden Code-Adresse von F auf 0 geändert wird.

Bereich des hohen bzw. niedrigen Bytes: hohes Byte 00 ~ 0F (Gruppe F); niedriges Byte 00 ~ FF.

Beispiel:

Der Funktionscode F04.12 ist nicht im EEPROM gespeichert, und die Adresse ist auf 040C gesetzt. Der Funktionscode F15.51 ist nicht im EEPROM gespeichert, und die Adresse ist auf 4033 gesetzt.

Diese Adresse kann nur für das Chip-RAM verwendet werden und nicht zum Lesen; andernfalls handelt es sich um eine ungültige Adresse. Für alle Parameter kann diese Funktion mit dem Befehlscode 07H realisiert werden.

Steuerbefehlseingabe an den Frequenzumrichter: Befehlsadresse	(nur Schreiben) Befehlsfunktion
1000H	0001H: Vorwärtslauf
	0002H: Rückwärtslauf
	0003H: Vorwärts-Jog
	0004H: Rückwärts-Taktbetrieb
	0005H: Freier Stopp
	0006H: Abbremsen bis zum Stillstand
	0007H: Fehlerrücksetzung

Digitaler Ausgang zur Klemmensteuerung: (nur Schreiben)

Befehlsadresse	Befehlsfunktion
1001H	BIT0: MO1-Ausgangssteuerung BIT1: Beibehaltung BIT2: RA-Ausgangssteuerung BIT3: TA-Ausgangssteuerung BIT4: HDO- Ausgangssteuerung BIT5: Beibehaltung BIT6:beibehalte n BIT7:beibehalte n BIT8:beibehalte n BIT9:beibehalte n

Steuerung des Analogausgangs AO1: (nur Schreibzugriff)

Befehlsadresse	Befehlsfunktion
1002H	0 bis 7FFF bedeutet 0 % bis 100 %

Steuerung des Analogausgangs AO2: (nur Schreiben)

Befehlsadresse	Befehlsfunktion
1003H	0~7FFF bedeutet 0 %~100 %

Steuerung des Impulsausgangs: (nur Schreiben)

Befehlsadresse	Befehlsfunktion
1004H	0 bis 7FFF bedeutet 0 % bis 100 %

AC-Antriebsstatus lesen: (nur zum Schreiben)

Statusadresse	Statusfunktion
2000H	0001: Vorwärtslauf
	0002: Rückwärtslauf
	0003:Stopp

Adresse des Start-/Stopp-Parameters:

Adresse	Bedeutung der Daten
3000H	*Einstellbereich für die Kommunikation (-10.000 bis 10.000) (dezimal)
3001H	Frequenzbetrieb
3002H	Busspannung
3003H	Ausgangsspannung
3004H	Ausgangsstrom
3005H	Ausgangsleistung
3006H	Ausgangsdrehmoment
3007H	Betriebsdrehzahl
3008H	Symbol für den Eingang am Anschluss
3009H	Symbol für Klemmenausgang
300AH	AI1-Spannung
300BH	AI2-Spannung
300CH	AI3-Spannung
300DH	Zählwerteinstellung
300EH	Längenwert-Eingabe
300FH	Ladegeschwindigkeit
3010H	PID-Einstellung

Adresse	Bedeutung der Daten
3011H	PID-Rückführungswert
3012H	SPS-Schritte
3013H	Eingangsimpulsfrequenz, Einheit: 0,01 kHz
3014H	Rückmeldedrehzahl, Einheit: 0,1 Hz
3015H	Restlaufzeit
3016H	AI1-Spannung vor der Korrektur
3017H	AI2-Spannung vor der Korrektur
3018H	AI3-Spannung vor der Korrektur
3019H	Liniengeschwindigkeit
301AH	Strom-Einschaltdauer
301BH	aktuelle Laufzeit
301CH	Eingangsimpulsfrequenz, Einheit: 1 Hz
301DH	Kommunikations-Einstellzeit
301EH	tatsächliche Rückmeldedrehzahl
301FH	Frequenzanzeige
3020H	Frequenzanzeige B

Hinweis: Der Wert für die Kommunikationseinstellung ist ein relativer Prozentsatz (-100,00 % bis 100,00 %) und ermöglicht Schreibvorgänge in der Kommunikation. Bei der Einstellung als Frequenzquelle ist der relative Wert die größte Frequenz (F00,03); bei der Einstellung als Drehmomentquelle sind die relativen Werte F03,10 und F15,48 (Motor 1, Motor 2).

Kalibrierung des Passworts für die Parametersperre: (Wenn der Wert auf 8888H zurückgesetzt wird, bedeutet dies, dass die Passwortkalibrierung erfolgreich war.)

Adresse	Datenbedeutung
1F00H	*****

Die Adresse für die Parameterinitialisierung lautet 1F01H:

Adresse für die Initialisierung der Parameter	Befehlsfunktion
1F01H	0001H: Werkseinstellungen zurücksetzen, ohne Motorparameter
	0002H: Fehlerdatei löschen

Fehlerbeschreibung des Frequenzumrichters:

Fehleradresse des Frequenzumrichters	Fehlerinformationen des Frequenzumrichters
8000H	0000H: kein Fehler 0001H: Überstrom bei Beschleunigung (E004) 0002H: Überstrom bei Verzögerung (E005) 0003H: Überstrom bei konstanter Drehzahl (E006) 0004H: Überspannung bei Beschleunigung (E002) 0005H: Überspannung beim Abbremsen (E00A) 0006H: Überspannung bei konstanter Drehzahl (E003) 0007H: Unterspannungsfehler (E001) 0008H: Motorüberlastung (E007) 0009H: Überlastung des Frequenzumrichters (E008) 000AH: Verlust einer Eingangsphase(E012) 000BH: Verlust einer Ausgangsphase (E013) 000CH: Modulüberhitzung (E00E) 000DH: Überlastung des Pufferwiderstands (E014) 000EH: Schützfehler (E017) 000FH: Externer Fehler (E00d) 0010H: Kommunikationsfehler (E018) 0011H: Fehler bei der Stromerfassung (E015) 0012H: Fehler beim Motor-Selbstlernvorgang (E016) 0013H: Kumulierte Laufzeit erreicht (E020) 0014H: EEPROM-Lese-/Schreibfehler (E00F) 0015H: Kurzschluss gegen Masse (E023) 0016H: PID-Rückmeldung während des Betriebs verloren (E02E) 0017H: Encoderfehler (E026) 0018H: Hardwarefehler des Frequenzumrichters (E033) 0019H: Kumulierte Einschaltzeit erreicht (E029) 001AH: Last fällt auf 0 ab (E030) 001BH: Zeitüberschreitung bei der Strombegrenzung im Schnelllauf (E032) 001CH: Zu große Drehzahlabweichung (E034) 001DH: Fehler beim Motorumschalten während des Betriebs (E038) 001EH: Motordrehzahlüberschreitung (E035)

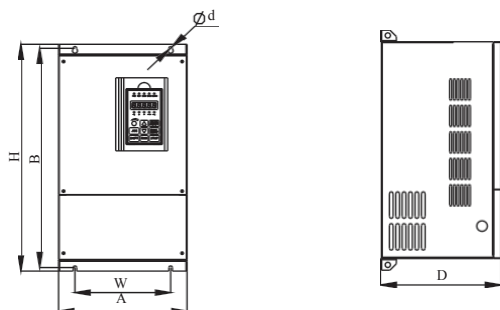
Fehleradresse des Frequenzumrichters	Fehlerinformationen des Frequenzumrichters
8000H	001FH: Motorüberhitzung (E036) 0020H: Fehler bei der Ausgangsposition (E037)

Beschreibung des Kommunikationsfehlers: (Fehlercode)

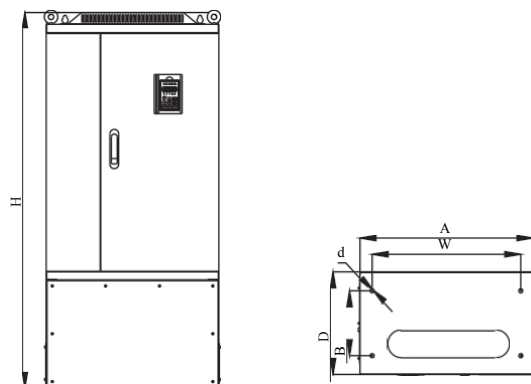
Fehleradresse der Kommunikation	Informationen zum Kommunikationsfehler
8001H	0000H: kein Fehler 0001H: falsches Passwort 0002H: falscher Befehlscode 0003H: falsche CRC-Prüfsumme 0004H: ungültige Adresse 0005H: ungültiger Parameter 0006H: Ungültige Parameteränderung 0007H: System gesperrt 0008H: Wechselrichter belegt (EEPROM im Speicher)

Anhang B Außenabmessungen

1. Außenmaß 1: Wandgehäuse



2. Außenmaß 2: Kombiniertes Wand-/Bodengehäuse



Basis-Nr.	Leistung (kW)	Abmessungen (mm)						Gehäuse
		A-Breite	H-Höhe	T-Tiefe	W	B	d	
B10	0,55 kW	116	175	153	103	165	5	Wand -montiert Kunststoff Gehäuse
	0,75 kW							
	1,5 kW							
B01	2,2 kW	134	251	173	121	238	5	
	3,7 kW							
B02	5,5 kW	161	274	198	148	261	6	
	7,5 kW							

Basis Anzahl	Leistung (kW)	Abmessungen (mm)						Gehäuse
		A – Breite	B – Höhe	D – Tiefe	W	B	d	
B10	0.75kW	116	175	153	103	165	5	Wand -montiertes Kunststoffge- häuse
	1.5kW							
	2.2kW							
B01	3.7kW	134	251	173	121	238	5	
B02	5.5kW	161	274	198	148	261	6	
	7.5kW							
B03	11kW	210	343	215	195	327	6	
	15kW							
B11	18.5kW	220	395	222	160	378	7	Wand -montiertes Stahlgehäuse
	22kW							
B04	30kW	255	453	237	190	440	8	
	37kW							
B05	45kW	280	582	295	200	563	9	
	55kW							
B06	75kW	300	685	327	200	667	11	
	93kW							
B07	110kW	420	840	334	150*150	815	11	
	132kW							
	160kW							
	187kW							
B09	200kW	640	1035	390	250*250	1003	11	
	220kW							
	250kW							
	280kW							
B12	315kW	950	1300	415	350*350	1262	15	
	350kW							
	400kW							
B07-G	450kW	420	1108	334	320	230	12	Stahlgehäu- se in Bodenauf- führung
	110kW							
	132kW							
B09-G	160kW	640	1400	390	550	240	15	
	200kW							
	220kW							
	250kW							
B12-G	280kW	950	1652	415	825	245	15	
	315kW							
	350kW							
	400kW							
	450kW							

Anhang C Auswahl des Zubehörs

1: Bremsseinheit und Bremswiderstand

Spannung	Frequenzumrichter Leistung	Bremsgerät		Bremswiderstand		Bremsmoment (10 % UD)
		Modell	Anzahl (Stück)	Leistung (W) / Widerstandswert (Ω)	Anzahl (Stück)	
220 V	0,55 kW	Einbau		80	120	1
	0,75 kW			80	120	1
	1,5 kW			150	100	1
	2,2 kW			300	68	1
	3,7 kW			300	68	1
	5,5 kW			400	30	1
	7,5 kW			400	30	1
380 V	0,75 kW			150	300	1
	1,5 kW			200	300	1
	2,2 kW			200	200	1
	3,7 kW			400	150	1
	5,5 kW			400	100	1
	7,5 kW			750	75	1
	11 kW			1000	60	1
	15 kW			1500	40	1
	18,5 kW			2500	30	1
	22 kW			3000	30	1
	30 kW	DBU-4030	1	5000	25	1
	37 kW	DBU-4045	1	7500	20	1
	45 kW		1	10.000	13,6	1
	55 kW	DBU-4030	2	5000*2	25	1
	75 kW	DBU-4045	2	7500*2	15	1
	93 kW		2	10.000*2	13,6	1
	110 kW	DBU-4160	1	20.000	8	1
	132 kW		1	25.000	6	1
	160 kW		1	30.000	6	1
	200 kW		1	35.000	4,5	1
	220 kW	DBU-4280	1	40.000	4,5	1
	250 kW		1	45.000	4	1
	280 kW		1	50.000	3,5	1
	315 kW		1	55.000	3	1
	350 kW		1	60.000	2,5	1
	400 kW		1	60.000	2,5	1
	500 kW		1	80.000	2	1

Hinweise:

1: Bitte wählen Sie die von unserem Unternehmen empfohlene Leistung und den Widerstandswert aus. 2: Die oben empfohlene Leistung und der Widerstandswert lassen sich berechnen anhand von einem Bremsdrehmoment von 100 % und einer Einsatzhäufigkeit von 10 % berechnet werden. Die Leistung und der Widerstandswert können angemessen reduziert werden, solange sie den Lastanforderungen entsprechen und das System zuverlässig funktioniert: Die Leistung und der Widerstandswert des Bremswiderstands sollten entsprechend angepasst werden, wenn das Bremsmoment und die Einsatzhäufigkeit erhöht werden müssen; alternativ können sich Anwender an das Unternehmen wenden.

3: Bitte beachten Sie bei der Installation eines Bremswiderstands die Sicherheit und die Entflammbarkeit der Umgebung.

4: Die Bremshäufigkeit $UD = t_1/t_2 * 100 \%$ t_1 : die Bremszeit innerhalb einer Arbeitsperiode

t_2 : eine Arbeitsperiode

Wenn die Bremsleistung doppelt so hoch ist, müssen auch die Leistung der entsprechenden Bremsseinheit und des Bremswiderstands doppelt so hoch sein.

5. Der Widerstand des Widerstands bei einer Leistung über 2500 W entspricht der Summe des Widerstands und der Leistung. Die Leistung des Widerstands ergibt sich aus der Parallelschaltung auf der Grundlage von 2500 W. Um beispielsweise einen 25000-W-Widerstand mit 6 Ω zu erhalten, müssen zehn 2500-W-Widerstände mit 60 Ω parallel geschaltet werden.

Berechnung des Bremswiderstands: Statistiken zeigen, dass $IB = IMN/2 \rightarrow$

$TB \approx TMN$ oder $IB = 2UB/IMN$

Anmerkungen: IB – Bremsstrom, A; IMN – Nennstrom des Motors, A;

TB – Bremsdrehmoment, N·m; TMN – Nennlastdrehmoment des Motors, N·m. Als Faustregel gilt für

den Auswahlbereich des Bremsdrehmoments: $TMN < TB < 2TMN$ $IMN < IB < 2IMN$

Je nach konkreter Situation können Anwender den Bremsstrom anhand der Formeln (3-12) und (3-13) bestimmen.

Danach lässt sich der Bremswiderstand leicht berechnen: $RB = UB / IB$ $RBmin = UB / IMN$

Anmerkungen: UB ist die Bremsschwellen-Spannung; RB ist der Wert des Bremswiderstands. UB beträgt das 1,1-Fache der Nennspannung der Sammelschiene. RBmin ist der minimale Bremswiderstand bei der üblichen Bremsschwellen-Spannung:

AC 220 V; DC 380 V 380 V Wechselstrom: 680 V Gleichstrom 660 V Wechselstrom: 1140 V Gleichstrom

Wenn IB und RB bekannt sind, lässt sich die Widerstandsleistung berechnen.

λ : Tatsächlicher Widerstandswert / berechneter Wert ED%: Bremswirkungsgrad Beispiel:

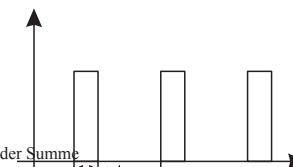
Angenommen, es handelt sich um einen 7,5-kW-Motor mit einem Nennstrom von 18 A und einer Nenneingangsspannung von 380 V

und: $RB = 680 V / 9 A = 75 \Omega$ $RBmin =$

$680 / 18 = 38 \Omega$

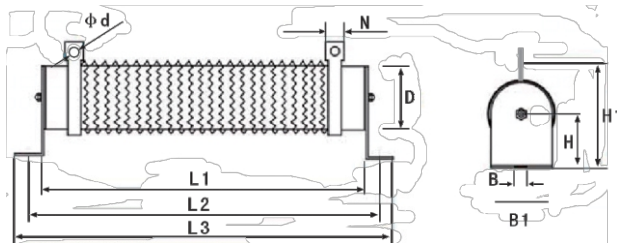
Empirisch beträgt der Wert 75 Ω

Die Leistung des Bremswiderstands $= 1 * 680^2 / 75 * 0,1 = 616 W$ Die Leistung kann im praktischen Einsatz entsprechend erhöht werden.



2. Einbaumaße des Bremswiderstands

Nennleistung	Abmessungen (mm)									
(w)	L1 (±2)	L2 (±5)	L3 (±3)	D (±2)	B	B1	H	H1 (±3)	N	∅ d
80	152	174	196	28	6.5	28	28	61	10	4.5
150	195	217	239	40	8	40	41	81	12	5.5
200	195	217	239	40	8	40	41	81	12	5.5
300	282	304	326	40	8	40	41	81	12	5.5
400	282	304	326	40	8	40	41	81	12	5.5
750	316	338	360	50	8	50	45	101	16	6
1000	300	325	350	60	8.5	60	60	119	16	6
1500	415	440	465	60	8.5	60	60	119	16	6
2000	510	535	560	60	8.5	60	60	119	16	6
2500	600	625	650	60	8.5	60	60	119	16	6



3. Anzeigefeld



Lochdurchmesser der Einbaudose (Höhe × Breite): 142 × 98 mm

Abmessungen des Gehäuses: 147 × 103

Anhang D Einführung in die Verwendung von E/A-Erweiterungskarten

1. Einführung

BD-IO02 ist eine E/A-Erweiterungskarte für Wechselstrom (für alle Modelle geeignet). BD-IO03 erweitert 4 digitale -Funktions-Digitaleingänge (kann als HDI-Hochgeschwindigkeits-Impulseingang erweitert werden) sowie 1 HDO-Ausgang (kann als HDI-Hochgeschwindigkeits-Impulsausgang oder Open-Collector-Ausgang erweitert werden)

2. Installation und Beschreibung

1) Installation:

- ①: Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter vollständig ausgeschaltet ist.
- ②: Richten Sie die E/A-Erweiterungskarte auf die Schnittstelle aus und bauen Sie sie ein.
- ③: Mit einer Schraube befestigen

2) Beschreibung:

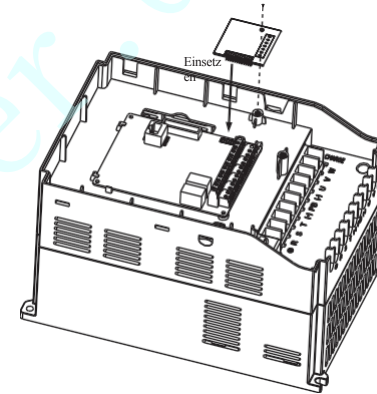


Abbildung 1: Einbau der E/A-Erweiterungskarte

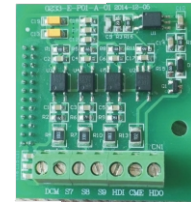


Abbildung 2 Erweiterungskarte

DCM	S7	S8	S9	HDI	CME	HDO
-----	----	----	----	-----	-----	-----

Abbildung 3: Anschlussklemmen der Erweiterungskarte

② Beschreibung der Anschlüsse der Steuerungsschaltung der E/A-Erweiterungskarte:

Anschlussbezeichnung	Beschreibung der Klemmenfunktionen	
S7-DCM	Multifunktionaler Eingang 7	Funktions-Einstellung: F05.06–F05.09
S8-DCM	Multifunktions-Eingangsklemme 8	
S9 – DCM	Multifunktionaler Eingang 9	
HDI-DCM	Hochgeschwindigkeits-Impulseingang, maximale Eingangsfrequenz 100 kHz	Funktions-Einstellung: F06.00 Funktions-Einstellung: F06.01/F06.12 F06.07/F06.21, F06.22
HDO-CME	Multifunktionaler Ausgang (kann als Hochgeschwindigkeits-Impulsausgang oder als Open-Collector-Ausgang verwendet werden)	

Anhang E Karte

Einführung in die Verwendung der PG-Karte

1. Einführung

BD-PG03 ist eine PG-Karte für Wechselstrom (für alle Modelle geeignet), die als optionales Zubehör bei der Vektorregelung im geschlossenen Regelkreis verwendet wird.

2. Einbau und Beschreibung

1) Installation:

- ①: Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter vollständig ausgeschaltet ist.
 - ②: Setzen Sie die PG-Karte und die Erweiterungskarte in den Umrichter ein.
 - ③: Befestigen Sie die Karte mit einer Schraube gemäß Abbildung 1.
- 2) Die äußere Gestaltung, der Klemmenblock und die Funktionsbeschreibung sind in Abbildung 1, Abbildung 2 und Tabelle 1 dargestellt.
- ① Schematische Darstellung der PG-Karte

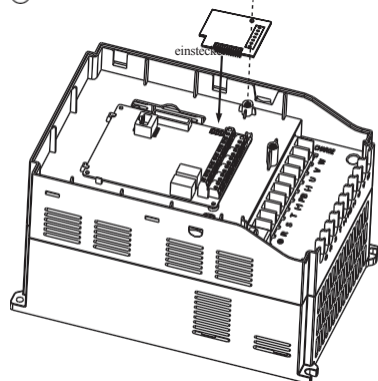


Abbildung 1: Einbau der PG-Erweiterungskarte

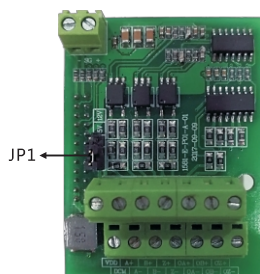


Abbildung 2 PG-Karte

VDD	A+	B+	Z+	OA+	OB+	OZ+
DCM	A-	B-	Z-	OA-	OB-	OZ-

Abbildung 3 Anschlussbelegung der PG-Karte

② Beschreibung der Anschlüsse der PG-Karte:

Anschlussbezeichnung	Beschreibung der Anschlussfunktionen
A+	Encoder-Ausgang A, Signal positiv
A-	Encoder-Ausgang A, negatives Signal
B+	Encoder-Ausgang B, positives Signal
B-	Encoder-Ausgang B, negatives Signal
Z+	Encoder-Ausgangssignal Z positiv
Z-	Encoder-Ausgangssignal Z negativ
VDD	Stromversorgung für Encoder-Eingang
DCM	Stromversorgungs-Pool

OA+	Frequenzteilungsausgang A – Signal positiv
OA-	Frequenzteiler-Ausgang A: Signal negativ
OB+	Frequenzteiler-Ausgang B, Signal positiv
OB-	Frequenzteiler-Ausgang B, Signal negativ
OZ+	Frequenzteiler-Ausgang Z, Signal positiv
OZ-	Frequenzteilungsausgang Z, Signal negativ

3. Jumper-Funktion der PG-Karte:

JP1: Umschaltung der Stromversorgung für den Encoder-Eingang zwischen +5 V und 12 V



Garantiekarte

Bezeichnung des Geräts:	
Adresse des Geräts:	
Postleitzahl:	Ansprechpartner:
Tel.:	Fax:
Produktmodell:	
Leistung:	
Vertrags-Nr.	Kaufdatum
Name des Vertreters:	
Wartungszeitpunkt und -umfang	
Wartungspersonal:	