

YASKAWA

Frequenzumrichter V1000

Kompakter Frequenzumrichter mit Vektorregelung

Technisches Handbuch

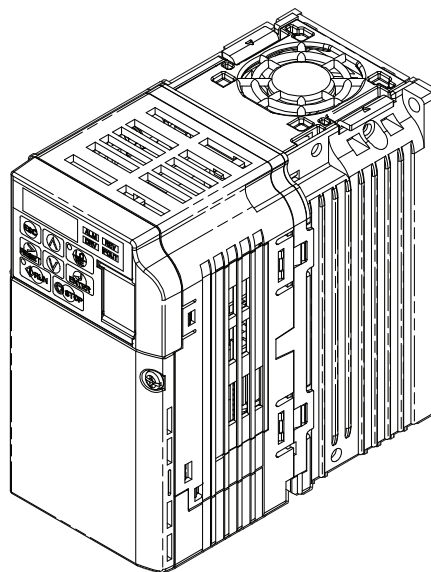
Typ: CIMR-VC

Modell: 200 V-Klasse, Einphasen-Eingang: 0,1 bis 4,0 kW

200 V-Klasse, Dreiphasen-Eingang: 0,1 bis 18,5 kW

400 V-Klasse, Dreiphasen-Eingang: 0,2 bis 18,5 kW

Lesen Sie für die ordnungsgemäße Verwendung des Produkts dieses Handbuch gründlich durch und bewahren Sie es für Inspektionen und Wartungsarbeiten griffbereit auf. Stellen Sie sicher, dass der Endanwender dieses Handbuch erhält.



Eingangskontrolle **1**

Mechanische Installation **2**

Elektrische Installation **3**

Programmierung für
Inbetriebnahme und
Betrieb **4**

Parameter-Details **5**

Fehlersuche und
Fehlerbehebung **6**

Regelmäßige Überprüfung
und Wartung **7**

Peripheriegeräte &
Zusatzausrüstungen
(Optionen) **8**

Spezifikationen **A**

MEMOBUS/Modbus-
Kommunikation **C**

Erfüllung von Standards **D**



Inhaltsverzeichnis

i. VORWORT UND ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE	11
i.1 Vorwort.....	12
Zugehörige Dokumentation	12
Symbole	12
Begriffe und Abkürzungen.....	12
Softwarestände	12
i.2 Allgemeine Sicherheitshinweise.....	13
Ergänzende Sicherheitsinformationen	13
Sicherheitshinweise.....	14
Warnschilder am Frequenzumrichter	15
Garantieinformationen.....	16
Kurzreferenz.....	16
1. EINGANGSKONTROLLE.....	19
1.1 Sicherheitsmaßnahmen	20
1.2 Kontrolle der Modellnummer und des Typenschildes.....	21
Typenschild	21
1.3 Frequenzumrichtermodelle und Gehäusetypen.....	23
1.4 Komponenten-Bezeichnungen.....	24
IP20 / Offene Bauweise.....	24
IP00 / Offene Bauweise.....	26
Gehäuse IP20/NEMA Typ 1	27
Vorderansichten	30
2. MECHANISCHE INSTALLATION	31
2.1 Sicherheitsmaßnahmen	32
2.2 Mechanische Installation	34
Installationsumgebung	34
Ausrichtung und Abstände bei der Installation	35
Entfernen und Anbringen der Schutzabdeckungen.....	36
Außen- und Montageabmessungen	37
3. ELEKTRISCHE INSTALLATION	43
3.1 Sicherheitsmaßnahmen	44
3.2 Standard-Anschlussdiagramm	46
3.3 Anschlussdiagramm für den Leistungsteil.....	49
Einphasig 200 V-Klasse (CIMR-V□BA0001 ~ 0018).....	49
Dreiphasig 200 V-Klasse (CIMR-V□2A0001 ~ 0069);	
Dreiphasig 400 V-Klasse (CIMR-V□4A0001 ~ 0038).....	49
3.4 Anschlussklemmen-Konfiguration	50

3.5	Schutzabdeckungen	51
	IP20/Offene Bauweise - Abnehmen und Wiederanbringen der Abdeckungen	51
	IP20/NEMA Typ 1, Abnehmen und Anbringen der Abdeckung	51
3.6	Verkabelung des Leistungsteils	53
	Funktionen der Leistungs-Anschlussklemmen	53
	Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment	53
	Verkabelung von Netzanschlussklemmen und Motor	55
3.7	Anschluss des Steuerkreises	57
	Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste	57
	Klemmenkonfiguration	59
	Anschlussverfahren	60
3.8	E/A-Anschlüsse	62
	Schalter für Sink/Source-Betrieb	62
3.9	Haupt-Frequenzsollwert	64
	DIP-Schalter S1 Signalauswahl Analogeingang	64
3.10	MEMOBUS/Modbus-Abschluss	65
3.11	Bremswiderstand	66
	Installation	66
3.12	Anschluss-Checkliste	68
4.	PROGRAMMIERUNG FÜR INBETRIEBNAHME UND BETRIEB	71
4.1	Sicherheitsmaßnahmen	72
4.2	Verwendung des digitalen LED-Bedienteils	74
	Drucktasten, Anzeigen und LEDs	74
	Digitale Textanzeige	75
	LED-Bildschirmanzeigen	75
	LED-Anzeigen LOCAL/REMOTE LED und RUN	76
	Menüstruktur für das digitale LED-Bedienteil	77
4.3	Die Steuer- und Programmierbetriebsarten	78
	Navigieren im Steuer- und Programmierbetrieb	78
	Ändern der Parametereinstellungen oder Werte	81
	Überprüfung der Parameteränderungen: Überprüfungsmenü	82
	Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE	82
	In der Einstellgruppe verfügbare Parameter	83
4.4	Ablaufdiagramme für die Inbetriebnahme	84
	Ablaufdiagramm A: Grundlegende Inbetriebnahme und Motoreinstellung	85
	Unterdiagramm A1: Einfaches Einstellen des Motors mit Energiesparmodus oder Fangfunktion im U/f-Betrieb.	86
	Unterdiagramm A2: Hochleistungsbetrieb mit Vektorregelung ohne Geber (OLV)	87
	Unterdiagramm A3: Betrieb mit Dauermagnetmotoren	88
4.5	Einschalten des Frequenzumrichters	89
	Einschalten des Frequenzumrichters und Anzeige des Betriebszustandes	89
4.6	Auswahl der Anwendungen	90
	Einstellung 1: Wasserpumpenanwendung	90
	Einstellung 2: Förderanlagen-Anwendung	90
	Einstellung 3: Lüfteranwendung	91
	Einstellung 4: HKL-Lüfter-Anwendung	91
	Einstellung 5: Kompressoranwendung	92
	Einstellung 6: Hebezug-Anwendung	92
	Hinweise zur Bremsensteuerung bei Verwendung der Anwendungsparameter-Voreinstellung für Hebezug-Anwendungen	93
	Einstellung 7: Verfahrenanwendung	94

4.7 Autotuning	96
Arten des Autotuning	96
Vor Durchführung eines Autotuning für den Frequenzumrichter	96
Unterbrechung und Fehlercodes beim Autotuning	97
Durchführung des Autotuning	97
Beispiel für das Autotuning	98
Eingabedaten für das Autotuning	100
4.8 Probelauf ohne Last	102
Probelauf ohne Last	102
4.9 Probelauf mit angeschlossener Last	103
Probelauf unter Last	103
4.10 Überprüfen und Speichern der Parametereinstellungen	104
Sichern der Parameterwerte: o2-03	104
Parameterzugangsebene: A1-01	104
Passworteinstellungen: A1-04, A1-05	104
Kopierfunktion (optional)	105
4.11 Checkliste für Probelauf	106
5. PARAMETER-DETAILS	109
5.1 A: Initialisierung	110
A1: Initialisierung	110
A2: Anwenderparameter	113
5.2 b: Anwendung	115
b1: Betriebsmodus	115
b2: Gleichstrombremsung	123
b3: Fangfunktion	124
b4: Verzögerungstimer	130
b5: PID-Regelung	130
b6: Haltefunktion	139
b8: Energiesparfunktion	140
5.3 C: Tuning	142
C1: Hochlauf- und Tieflaufzeiten	142
C2: S-Kennlinien-Werte	144
C3: Schlupfkompensation	144
C4: Drehmomentkompensation	146
C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR):	147
C6: Taktfrequenz	149
5.4 d: Sollwerteinstellungen	152
d1: Frequenzsollwert	153
d2: Frequenz-Obergrenze/Untergrenze	154
d3: Ausblendung von Resonanzfrequenzen	155
d4: Frequenzhaltefunktion und Auf/Ab 2-Funktion	155
d7: Offsetfrequenzen	161
5.5 E: Motorparameter	162
E1: U/f-Kennlinien	162
E2: Parameter Motor 1	166
E3: U/f-Kennlinie für Motor 2	168
E4: Parameter Motor 2	169
E5: Einstellungen für Permanentmagnetmotor	172
5.6 F: Optionenseinstellungen	175
F1: Fehlererkennung U/f-Regelung mit PG	175
F6 und F7: Einstellung der Optionskarte für serielle Datenübertragung	176
5.7 H: Klemmenfunktionen	182

H1: Digitale Multifunktionseingänge	182
H2: Multifunktionsausgang	193
H3: Multifunktions-Analogeingangsklemmen	202
H4: Multifunktions-Analogeingangsklemmen	207
H5: Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation	208
H6: Impulsfolge-Eingang/Ausgang	208
5.8 L: Schutzfunktionen	210
L1: Motorschutzfunktionen	210
L2: Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	214
L3: Kippschutz	217
L4: Frequenzübereinstimmung/Frequenzsollwert-Ausfallerkennung	223
L5: Neustart bei Fehler	225
L6: Drehmomenterkennung	226
L7: Drehmomentbegrenzung	230
L8: Hardware-Schutz	230
5.9 n: Spezielle Einstellungen	236
n1: Pendelschutz	236
n2: Einstellung des Frequenzreglers (AFR)	236
n3: High-Slip-Braking (HSB)/Übermagnetisierungsbremsen	237
n6: Online-Tuning des Motoranschlusswiderstandes	239
n8: Permanentmagnetmotorregelung	239
5.10 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil	242
o1: Anzeige-Einstellungen und -Auswahlmöglichkeiten	242
o2: Auswahl Tastenfunktionen am Bedienteil	243
o3: Kopierfunktion	245
o4: Einstellungen für die Wartungsüberwachung	245
q: DriveWorksEZ-Parameter	247
r: DriveWorksEZ-Anschlussparameter	247
T: Motor-Tuning	247
5.11 U: Überwachungsparameter	248
U1: Überwachungsparameter für den Betriebszustand	248
U2: Fehleranalyse	248
U3: Fehlerspeicher	248
U4: Überwachungsparameter für die Wartung	248
U5: PID-Überwachungsfunktionen	248
U6: Überwachungsparameter für die Regelung	248
U8: DriveWorksEZ-Überwachungsparameter	249
6. FEHLERSUCHE UND FEHLERBEHEBUNG	251
6.1 Sicherheitsmaßnahmen	252
6.2 Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb	254
Feinabstimmung der U/f-Motorregelung	254
Feinabstimmung des Vektor-Motorregelverfahrens ohne Geber (OLV)	255
Regelparameter für Motor-Pendeln und Drehschwankungen	256
6.3 Alarme, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters	257
Arten von Alarmen, Störungen und Fehlern	257
Alarm- und Fehleranzeigen	257
6.4 Fehlererkennung	261
Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten	261
6.5 Alarmerkennung	275
Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten	275
6.6 Fehler bei Programmierung am Bedienteil	284
oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten	284

6.7 Fehlererkennung Autotuning	288
Autotuning-Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten.....	288
6.8 Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern	291
Fehler tritt gleichzeitig mit einem Stromausfall auf.....	291
Wenn die Stromversorgung des Frequenzumrichters nach Auftreten des Fehlers noch vorhanden ist	291
Anzeige der Betriebsdaten zur Fehlerrückverfolgung	291
Verfahren zum Zurücksetzen von Fehlern	292
6.9 Fehlersuche ohne Fehleranzeige.....	293
Parametereinstellungen können nicht geändert werden	293
Der Motor dreht nach Betätigung der RUN-Taste oder nach Eingabe eines externen Startbefehls nicht ordnungsgemäß	293
7. REGELMÄSSIGE ÜBERPRÜFUNG UND WARTUNG	303
7.1 Sicherheitsmaßnahmen	304
7.2 Überprüfung.....	306
Empfohlene tägliche Überprüfung.....	306
Empfohlene regelmäßige Überprüfung	307
7.3 Regelmäßige Wartung	309
Ersatzteile.....	309
7.4 Frequenzumrichter-Lüfter.....	311
Austausch des Lüfters	311
7.5 Austausch des Frequenzumrichters	313
Wartbare Teile	313
Übersicht Klemmenboard	313
Ausbau des Klemmenboards	313
8. PERIPHERIEGERÄTE & ZUSATZAUSRÜSTUNGEN (OPTIONEN)	317
8.1 Sicherheitsmaßnahmen	318
8.2 Zusatzgeräte und Peripheriegeräte für den Frequenzumrichter	320
8.3 Anschluss von Peripheriegeräten	321
8.4 Montage der Peripheriegeräte.....	322
Installation eines gekapselten Leistungsschalters (MCCB)	322
Montage eines Fehlerstromschutzschalters	322
Installation eines Magnetschützes (MC)	322
Anschluss einer Wechselstrom-, Drehstrom- oder Gleichstromdrossel	323
Anschluss eines Überspannungsschutzes	323
Anschluss eines EMV-Filters oder eines Motor-Filters.....	324
Installation eines EMV-Filters	325
Gleichtaktdrossel	325
Installation eines thermischen Überlastrelais (oL) für den Motor am Frequenzumrichter- Ausgang	326
8.5 Kommunikationsoptionen	328
8.6 Anschluss einer Optionskarte	329
Überprüfen der Optionskarte und des Produkttyps	329
Anschluss der Optionskarte	329
A. SPEZIFIKATIONEN	331
A.1 Kenndaten für hohe (HD) und normale (ND) Beanspruchung	332
A.2 Einphasige/Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse	333
A.3 Dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse	335

A.4	Frequenzumrichter-Spezifikationen	337
A.5	Frequenzumrichter-Verlustleistung.....	340
A.6	Derating-Daten des Frequenzumrichters	341
	Taktfrequenz-Derating.....	341
	Temperatur-Derating	341
	Derating für Betriebshöhe	341
B.	PARAMETERLISTE	343
B.1	Parametergruppen	344
B.2	Parametertabelle	345
	A: Initialisierungsparameter.....	345
	b: Anwendung	346
	C: Abstimmung.....	351
	d: Sollwerte.....	354
	E: Motorparameter	356
	F: Optionen.....	362
	H-Parameter: Multifunktionsklemmen	366
	L: Schutzfunktion	373
	n: Einstellungen für erweiterte Leistungsmerkmale.....	382
	o: Parameter für das digitale Bedienteil	385
	q: DWEZ-Parameter.....	387
	r: DWEZ-Anschlussparameter.....	387
	T: Motor-Tuning.....	389
	U: Überwachungsparameter	389
B.3	Vom Regelverfahren abhängige Parameter-Voreinstellungen	397
B.4	Standardeinstellungen für U/f-Kennlinie.....	398
B.5	Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)	399
B.6	Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl	407
	SPM-Motor der Typenreihe SMRA von Yaskawa	407
	SS5-Motor: Yaskawa-IPM-Motor der Baureihe SSR1.....	408
C.	MEMOBUS/MODBUS-KOMMUNIKATION	411
C.1	Sicherheitsmaßnahmen	412
C.2	MEMOBUS/MODBUS-Konfiguration	414
C.3	Technische Daten der Kommunikation	415
C.4	Anschluss an ein Netzwerk	416
	Anschluss der Netzwerkleitungen	416
	Anschlussdiagramm für für Mehrfachanschluss.....	416
	Netzwerkabschluss	418
C.5	MEMOBUS/Modbus Setup-Parameter	419
	Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation	419
C.6	Frequenzumrichter-Betrieb über MEMOBUS/Modbus	422
	Beobachtung des Frequenzumrichterbetriebs	422
	Steuerung des Frequenzumrichters	422
C.7	Zeiteinstellung für die Kommunikation	423
	Steuerkommandos vom Master an den Frequenzumrichter	423
	Antwortmeldungen vom Frequenzumrichter an den Master	423
C.8	Format der Telegramme	424
	Inhalt der Telegramme	424
	Slave-Adresse	424
	Funktionscode	424

Daten	424
Fehlerprüfung	424
C.9 Beispiele für Telegramme.....	427
Lesen von MEMOBUS/Modbus-Registerinhalten des Frequenzumrichters	427
Rückschleifentest	427
Schreiben in mehrere Register.....	428
C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle	429
Befehlsdaten	429
Überwachungsdaten	430
Broadcast-Meldungen	436
Fehleranalyse	436
Alarmregisterinhalte	437
C.11 Enter-Befehl	438
Arten von Enter-Befehlen	438
Enter-Befehlseinstellungen bei einem Frequenzumrichter-Upgrade.....	438
C.12 Kommunikationsfehler	439
MEMOBUS/Modbus-Fehlercodes	439
Slave-Gerät reagiert nicht	439
C.13 Selbstdiagnose	440
D. ERFÜLLUNG VON STANDARDS.....	441
D.1 Sicherheit	442
D.2 Europäische Normen	444
Konformität mit der CE Niederspannungsrichtlinie.....	444
Einhaltung der EMV-Richtlinien.....	445
D.3 UL-Standards	451
Einhaltung der UL-Standards	451
Antriebsmotor-Überlastschutz	453
D.4 Vorsichtsmaßnahmen bei Safe-Torque-Off (STO)-Eingang	455
Beschreibung der Safe-Torque-Off (STO)-Funktion	455
Installation	455
D.5 Tabelle für Anwendereinstellungen.....	456
INDEX	463

Vorwort und allgemeine Sicherheitshinweise

Dieser Abschnitt enthält Sicherheitshinweise für dieses Produkt, deren Nichtbeachtung zu tödlichen Unfällen, Verletzungen von Personen oder Sachschäden führen kann. Yaskawa ist nicht verantwortlich für die Folgen, die aus einer Nichtbeachtung dieser Anweisungen entstehen.


i.1	VORWORT.....	12
i.2	ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE.....	13

i.1 Vorwort

Die von Yaskawa hergestellten Produkte kommen als Komponenten in zahlreichen industriellen Systemen und Anlagen zur Anwendung. Die Auswahl und Verwendung der Yaskawa Produkte verbleibt im Verantwortungsbereich des Anlagenherstellers bzw. Endanwenders. Yaskawa übernimmt keinerlei Verantwortung für die Integration der Produkte in das Endsystem. Unter keinen Umständen darf ein Yaskawa Produkt als alleinige Sicherheitssteuerung in ein Produkt oder eine Konstruktion integriert werden. Alle Steuerungen müssen ohne Ausnahme so ausgelegt werden, dass Fehler dynamisch und ausfallsicher unter allen Umständen erfasst werden. Alle Systeme oder Anlagen, die für den Einbau von von Yaskawa hergestellten Produkten ausgelegt sind, müssen an den Endanwender mit den entsprechenden Warnungen und Anweisungen für sicheren Gebrauch und Betrieb dieses Teiles ausgeliefert werden. Alle von Yaskawa bereitgestellten Warnhinweise müssen unverzüglich an den Endnutzer weitergegeben werden. Yaskawa übernimmt eine ausdrückliche Garantie ausschließlich für die Qualität eigener Produkte in Übereinstimmung mit den Standards und Spezifikationen gemäß Yaskawa Handbuch. ES WIRD KEINE WEITERE GARANTIE, AUSDRÜCKLICH ODER IMPLIZIT, ÜBERNOMMEN. Yaskawa übernimmt keine Haftung für Verletzungen, Sachbeschädigungen, Verlust oder Forderungen, die durch falsche Anwendung der Produkte auftreten könnten.

◆ Zugehörige Dokumentation

Für die Frequenzumrichter der Typenreihe V1000 stehen die folgenden Handbücher zur Verfügung:

	Kurzanleitung für Frequenzumrichter der Typenreihe V1000
	Diese Anleitung muss zuerst gelesen werden. Dieses Handbuch ist dem Produkt beigelegt. Es enthält die grundlegenden Informationen, die zur Installation und Verdrahtung des Frequenzumrichters notwendig sind. Dieses Handbuch enthält grundlegende Anweisungen für Programmierung, Aufbau und Einstellung.
	Technisches Handbuch für Frequenzumrichter der Typenreihe V1000
	Dieses Handbuch beschreibt Einbau, Verkabelung, Betriebsmaßnahmen, Funktionen, Fehlersuche, Wartung und die vor dem Betrieb durchzuführenden Überprüfungen.

◆ Symbole

Beachte: Bezeichnet einen Zusatz oder eine Vorsichtsmaßnahme ohne Zusammenhang mit einer möglichen Beschädigung des Frequenzumrichters.



Bezeichnet einen Begriff oder eine Definition, der/die im vorliegenden Handbuch verwendet wird.

◆ Begriffe und Abkürzungen



- **Frequenzumrichter:** Frequenzumrichter Yaskawa Typenreihe V1000
- **PM-Motor:** Synchronmotor (Abkürzung für IPM-Motor oder SPM-Motor)
- **IPM-Motor:** Typenreihe SSR1
- **SPM-Motor:** SPM-Motor der Typenreihe SMRA

◆ Softwarestände

Yaskawa kann aktualisierte Frequenzumrichter-Software herausgegeben, durch die neue Eigenschaften und Funktionen hinzugefügt werden.

Hinweise zum Softwarestand wie zum Beispiel [1011] erscheinen in diesem Handbuch neben den neuen Eigenschaften und Funktionen und geben die Softwareversion an, bei der diese Eigenschaft oder Funktion eingeführt worden ist.

Die auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegebene Softwareversionsnummer (PRG) finden Sie in [Abb. i.1](#).

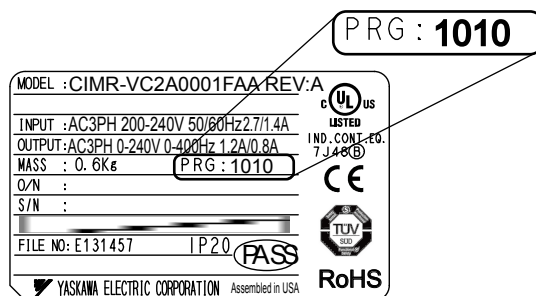


Abb. i.1 Softwareversionsnummer auf dem Typenschild des Frequenzumrichters

i.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

◆ Ergänzende Sicherheitsinformationen

Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen

- Zur Darstellung von Details können in diesem Handbuch die Geräte in den Schemazeichnungen ohne Abdeckungen oder Schutzverkleidungen dargestellt sein. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden und der Frequenzumrichter muss gemäß den in diesem Handbuch beschriebenen Anweisungen betrieben werden.
- Alle Abbildungen, Fotos oder Beispiele, wie sie in den vorliegenden Anleitungen verwendet werden, sind nur als Beispiel zu betrachten und könnten nicht auf alle Produkte zutreffen, für die dieses Handbuch gilt.
- Die in diesem Handbuch beschriebenen Produkte und Spezifikationen oder der Inhalt und dessen Darstellung in dem Handbuch können zwecks Verbesserung des Produktes und/oder des Handbuchs ohne vorherige Ankündigung geändert werden.
- Zur Anforderung einer neuen Kopie des Handbuchs wegen Beschädigung oder Verlust wenden Sie sich bitte an die nächstgelegene Yaskawa Vertretung und nennen Sie die auf der Titelseite angegebene Handbuch-Nummer.
- Wenn Typenschilder abgenutzt oder beschädigt wurden, kann Ersatz bei der nächstgelegenen Vertretung von Yaskawa angefordert werden.

WARNUNG

Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor Installation, Betrieb oder Wartung dieses Frequenzumrichters durch. Der Frequenzumrichter muss gemäß diesem Handbuch und den lokalen Vorschriften installiert werden.

In diesem Handbuch werden Sicherheitshinweise nach den folgenden Konventionen gekennzeichnet. Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann zu schweren oder sogar tödlichen Verletzungen oder zu Beschädigungen der Produkte oder zugehöriger Einrichtungen und Systeme führen.

GEFAHR

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

WARNUNG

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

WARNUNG! kann auch gekennzeichnet werden durch ein fett gedrucktes Stichwort im Text, dem ein Sicherheitshinweis in Kursivschrift folgt.

VORSICHT

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

VORSICHT! kann auch gekennzeichnet werden durch ein fett gedrucktes Stichwort im Text, dem ein Sicherheitshinweis in Kursivschrift folgt.

HINWEIS

Kennzeichnet einen Hinweis auf Sachschäden.

HINWEIS: kann auch gekennzeichnet werden durch ein fett gedrucktes Stichwort im Text, dem ein Sicherheitshinweis in Kursivschrift folgt.

◆ Sicherheitshinweise

GEFAHR

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Der Betreiber der Geräte ist für alle Verletzungen oder Geräteschäden verantwortlich, die durch Nichtbeachtung der Warnhinweise in diesem Handbuch entstehen.

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Vor Wartungsarbeiten die gesamte Stromversorgung der Anlage abschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

WARNUNG

Gefahr durch plötzliche Bewegung

Das System kann nach dem Einschalten der Spannungsversorgung unerwartet anlaufen, was den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben kann.

Beim Einschalten der Spannungsversorgung darf sich kein Personal in der Nähe von Frequenzumrichter, Motor und Maschine befinden. Sichern Sie Abdeckungen, Kupplungen, Druckkeile und Maschinenlasten, bevor Sie den Frequenzumrichter einschalten.

Bei der Verwendung von DriveWorksEZ für eine kundenspezifische Programmierung ändern sich die Werkseinstellungen der E/A-Klemmenfunktionen. Der Frequenzumrichter verhält sich in diesem Fall nicht wie im Handbuch beschrieben.

Eine unvorhergesehene Verhaltensweise von Anlagenteilen kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben. Achten Sie vor Einschalten besonders auf eine kundenspezifische E/A-Programmierung des Frequenzumrichters.

Stromschlaggefahr

Versuchen Sie nicht, den Frequenzumrichter auf irgendeine Weise zu modifizieren oder zu verändern, die nicht in diesem Handbuch beschrieben ist.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Yaskawa haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen. Dieses Produkt darf nicht verändert werden.

Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die nicht dafür qualifiziert sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Brandgefahr

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten, dass die Nennspannung des Frequenzumrichters mit der Eingangsspannung übereinstimmt.

⚠️ WARNUNG**Quetschgefahr**

Dieser Frequenzumrichter darf nicht in Hebezeugen verwendet werden, ohne dass externe Sicherheitsschaltungen angebracht werden, die ein unbeabsichtigtes Herabfallen der Last verhindern.

Der Frequenzumrichter verfügt nicht über eingebauten Lastabfallschutz für die Anwendung in Hebezeugen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch herabfallende Lasten zur Folge haben.

Es müssen elektrische und/oder mechanische Sicherheitsmechanismen eingebaut werden, die unabhängig vom Frequenzumrichter arbeiten.

⚠️ VORSICHT**Quetschgefahr**

Halten Sie den Frequenzumrichter beim Tragen nicht an der Frontabdeckung fest.

Eine Nichtbeachtung kann leichte oder mittelschwere Verletzungen durch Herunterfallen des Frequenzumrichters-Hauptteils zur Folge haben.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Führen Sie an keinem Teil des Frequenzumrichters Spannungsfestigkeitstests durch.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der empfindlichen Bauteile im Frequenzumrichter kommen.

Betreiben Sie keine schadhaften Einrichtungen.

Andernfalls kann es zu weiteren Beschädigungen der Einrichtungen kommen.

Geräte mit sichtbaren Beschädigungen oder fehlenden Teilen dürfen nicht angeschlossen oder in Betrieb genommen werden.

Installieren Sie nach den geltenden Vorschriften einen angemessenen Kurzschlusschutz für die angeschlossenen Stromkreise.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

Der Frequenzumrichter ist geeignet für Schaltungen, die nicht mehr als 30.000 A eff symmetrisch, max. 240 V AC (200 V-Klasse) und max. 480 V AC (400 V-Klasse) liefern.

Der Frequenzumrichter darf nicht Desinfektionsmitteln der Halogengruppe ausgesetzt werden.

Die Nichteinhaltung dieser Vorschrift kann zu Schäden an den elektrischen Komponenten im Frequenzumrichter führen.

Der Frequenzumrichter darf nicht in Holzmaterial verpackt werden, das desinfiziert oder sterilisiert wurde.

Die gesamte Packung darf nicht sterilisiert werden, nachdem das Produkt verpackt wurde.

◆ Warnschilder am Frequenzumrichter

Beachten Sie immer die Warnhinweise an der in [Abb. i.3](#) angegebenen Stelle.

! ACHTUNG Stromschlaggefahr.

- Vor dem Installieren das Handbuch lesen.
- Nach dem Abtrennen der Stromversorgung 5 Minuten auf das Entladen des Kondensators warten.
- Zur Einhaltung der **CE**-Vorschriften sicherstellen, dass der Nullleiter der Stromversorgung für die 400-V-Klasse geerdet ist.

Abb. i.2 Warnhinweis

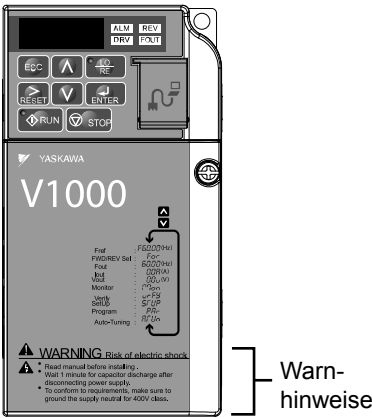


Abb. i.3 Position des Warnhinweises

◆ Garantieinformationen

■ Einschränkungen

Der V1000 wurde nicht für die Verwendung in Geräten oder Systemen ausgelegt oder hergestellt, von denen ein unmittelbarer Einfluss auf menschliches Leben oder die Gesundheit ausgehen kann.

Kunden, die beabsichtigen, das in dem vorliegenden Handbuch beschriebene Produkt in Geräten oder Systemen im Zusammenhang mit Transport, Krankenpflege, Raumfahrt, Atomkraft, elektrischer Energie oder in Unterwasseranwendungen zu verwenden, müssen vorher Kontakt der nächstgelegenen Vertretung von Yaskawa aufnehmen.

Dieses Produkt wurde unter strikten Qualitätskontrollrichtlinien hergestellt. Wenn das Produkt jedoch an einer Stelle installiert werden soll, an der ein Ausfall dieses Produktes über Leben oder Tod entscheiden könnte, den Verlust menschlichen Lebens nach sich ziehen könnte, oder in einer Einrichtung, in der ein Ausfall des Produktes schwere Unfälle oder Körperverletzungen verursachen könnte, müssen Sicherheitsvorrichtungen eingebaut werden, um die Wahrscheinlichkeit von Unfällen zu verringern.

◆ Kurzreferenz

Einfache Einstellung der anwendungsspezifischen Parameter	
Für viele Anwendungen sind Parameter-Voreinstellungen verfügbar. <i>Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90.</i>	
Betreiben eines Motors der nächsthöheren Baugröße	
Wenn dieser Frequenzumrichter für Lasten mit variablen Drehmomenten eingesetzt wird, zum Beispiel für Gebläse und Pumpen, kann ein Motor der nächsthöheren Baugröße verwendet werden. <i>Siehe C6-01: Auswahl des Beanspruchungsmodus (ND/HD) auf Seite 149</i>	
Beachten Sie die Details der Sicherheitsmaßnahmen	
Die nachfolgend aufgeführten Funktionen sind wichtig für den sicheren Betrieb des Frequenzumrichters. Vor dem Betrieb muss sichergestellt werden, dass die Einstellungen den Anwendungsanforderungen entsprechen.	
Betrieb der Digitalausgänge beim Autotuning. Das rotierende Autotuning ermöglicht einen normalen Betrieb der Digitalausgänge, während ein nicht-rotierendes Autotuning keinen normalen Betrieb der Digitalausgänge ermöglicht.	

Beachten Sie die Details der Sicherheitsmaßnahmen

Sicherer Betrieb. Betrieb durch Stromzuschaltung. Parameter-Einstellung b1-17.

LOCAL/REMOTE-Taste ist bei Stop im Frequenzumrichter-Betrieb aktiv. Parameter o2-01.

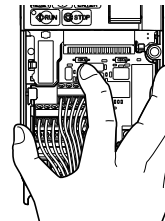
STOP-Taste Funktionsauswahl am LED-Bedienteil. Parameter o2-02.

Betätigung der ENTER-Taste erforderlich nach Änderung des Frequenzsollwertes über Tasten. Parameter o2-05.

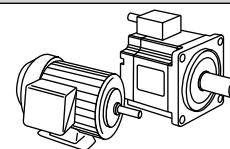
Betriebsverriegelung, wenn Programm-Modus gewählt ist. Parameter b1-08.

Frequenzumrichter-Tausch

Der auswechselbare Klemmenblock mit Parameter-Backup-Funktion ermöglicht die Übernahme der Parametereinstellungen nach einem Austausch des Frequenzumrichters. *Siehe Ausbau des Klemmenboards auf Seite 313.*

**Ansteuern eines PM-Synchronmotors**

Der Frequenzumrichter V1000 kann PM-Synchronmotoren ansteuern. *Siehe Unterdiagramm A3: Betrieb mit Dauermagnetmotoren auf Seite 88.*

**Durchführen des Auto-Tuning**

Beim automatischen Tuning werden die Motorparameter eingestellt. *Siehe Autotuning auf Seite 96.*

Überprüfen der Wartungsintervalle mit Frequenzumrichter-Überwachungsfunktionen

Die Wartungsintervalle für Lüfter und Kondensatoren können mit Hilfe der Frequenzumrichter-Überwachungsfunktionen überprüft werden. *Siehe Lebensdauer-Überwachungsfunktionen auf Seite 309*

Anzeige von Umrichter- oder Motorstörungen am digitalen Bedienteil

Siehe Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 261 und Siehe Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 275.

Erfüllung von Standards

Siehe Europäische Normen auf Seite 444 und Siehe UL-Standards auf Seite 451.



Eingangskontrolle

Dieser Abschnitt beschreibt die durchzuführenden Überprüfungen nach Empfang des Frequenzumrichters und zeigt die verschiedenen Gehäusearten und Komponenten.

1.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	20
1.2	KONTROLLE DER MODELLNUMMER UND DES TYPENSCHILDES.....	21
1.3	FREQUENZUMRICHTERMODELLE UND GEHÄUSETYPEN.....	23
1.4	KOMPONENTEN-BEZEICHNUNGEN.....	24

1.1 Sicherheitsmaßnahmen

VORSICHT

Halten Sie den Frequenzumrichter beim Tragen nicht an der Frontabdeckung fest.

Eine Nichtbeachtung kann leichte oder mittelschwere Verletzungen durch Herunterfallen des Frequenzumrichters-Hauptteils zur Folge haben.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Ein an einen PWM-Frequenzumrichter angeschlossener Motor kann bei höherer Temperatur arbeiten als ein direkt mit Netzspannung versorgter Motor, und der Betriebsdrehzahlbereich kann das Kühlvermögen des Motors verringern.

Es muss sichergestellt werden, dass der Motor für den Auslastungsgrad geeignet ist und/oder dass der Betriebsfaktor geeignet ist, um die zusätzliche Erwärmung durch die vorgesehenen Betriebsbedingungen aufzunehmen.

1.2 Kontrolle der Modellnummer und des Typenschildes

Bitte führen Sie nach Erhalt des Frequenzumrichters die folgenden Maßnahmen durch:

- Überprüfen Sie den Frequenzumrichter auf Beschädigungen.
Sollte der Frequenzumrichter bei Erhalt Beschädigungen aufweisen, nehmen Sie sofort Kontakt mit dem Transportunternehmen auf.
- Stellen Sie sicher, dass Sie das richtige Modell erhalten haben, indem Sie die Angaben auf dem Typenschild überprüfen.
- Sollten Sie das falsche Modell erhalten haben, oder sollte der Frequenzumrichter nicht einwandfrei arbeiten, nehmen Sie Kontakt mit dem Lieferanten auf.

◆ Typenschild

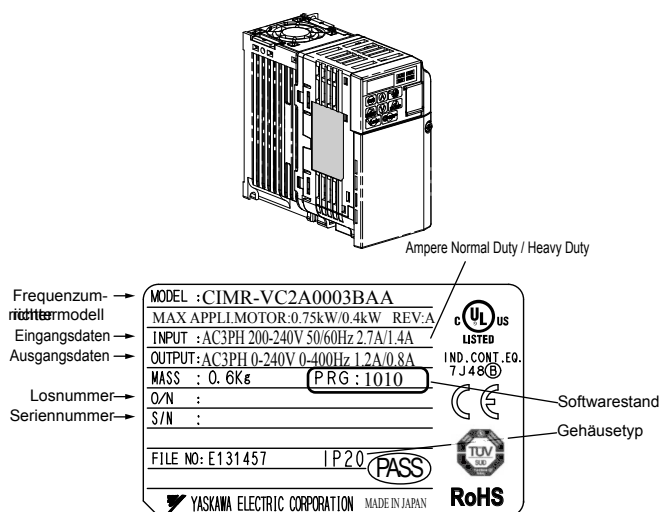
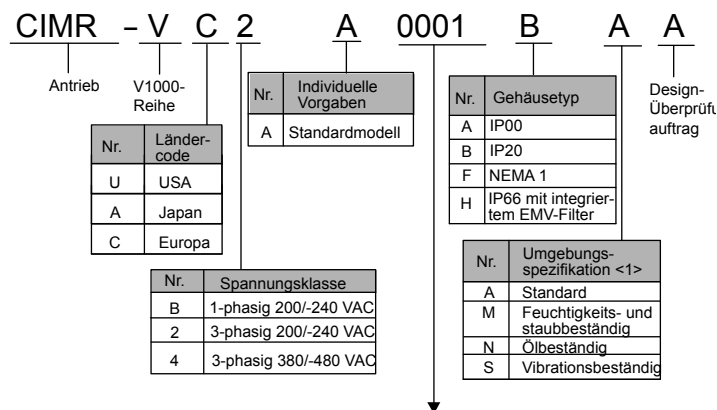


Abb. 1.1 Angaben auf dem Typenschild



■ Einphasig 200 V

Normal Duty		
Nr.	Maximale Motortypenleistung kW	Nennausgangsstrom A
0001	0,2	1,2
0002	0,4	1,9
0003	0,75	3,3
0006	1,1	6,0
0010	2,2	9,6
0012	3,0	12,0
—	—	—

Heavy Duty		
Nr.	Maximale Motortypenleistung kW	Nennausgangsstrom [A]
0001	0,1	0,8
0002	0,2	1,6
0003	0,4	3,0
0006	0,75	5,0
0010	1,5	8,0
0012	2,2	11,0
0018	4,0	17,5

Beachte: CIMR-V□BA0018 ist nur in einer Auslegung für Heavy Duty erhältlich.

1.2 Kontrolle der Modellnummer und des Typenschildes

■ Dreiphasig 200 V

Normal Duty		
Nr.	Maximale Motortypenleistung kW	Nennausgangsstrom [A]
0001	0,2	1,2
0002	0,4	1,9
0004	0,75	3,5
0006	1,1	6,0
0010	2,2	9,6
0012	3,0	12,0
0020	5,5	19,6
0030	7,5	30,0
0040	11	40,0
0056	15	56,0
0069	18,5	69,0

Heavy Duty		
Nr.	Maximale Motortypenleistung kW	Nennausgangsstrom [A]
0001	0,1	0,8
0002	0,2	1,6
0004	0,4	3,0
0006	0,75	5,0
0010	1,5	8,0
0012	2,2	11,0
0020	4,0	17,5
0030	5,5	25,0
0040	7,5	33,0
0056	11	47,0
0069	15	60,0

■ Dreiphasig 400 V

Normal Duty		
Nr.	Maximale Motortypenleistung kW	Nennausgangsstrom [A]
0001	0,4	1,2
0002	0,75	2,1
0004	1,5	4,1
0005	2,2	5,4
0007	3,0	6,9
0009	3,7	8,8
0011	5,5	11,1
0018	7,5	17,5
0023	11	23,0
0031	15	31,0
0038	18,5	38,0

Heavy Duty		
Nr.	Maximale Motortypenleistung kW	Nennausgangsstrom [A]
0001	0,2	1,2
0002	0,4	1,8
0004	0,75	3,4
0005	1,5	4,8
0007	2,2	5,5
0009	3,0	7,2
0011	3,7	9,2
0018	5,5	14,8
0023	7,5	18,0
0031	11	24,0
0038	15	31,0

<1> Frequenzumrichter mit diesen Spezifikationen garantieren keinen vollständigen Schutz für die spezifizierten Umgebungsbedingungen.

Beachte: *Siehe Komponenten-Bezeichnungen auf Seite 24* bezüglich Unterschieden bei Schutzarten und Komponentenbeschreibungen.

1.3 Frequenzumrichtermodelle und Gehäusetypen

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Frequenzumrichtergehäuse und -modelle.

Tabelle 1.1 Frequenzumrichtermodelle und Gehäusetypen

Spannungsklasse	Gehäusotyp	
	IP20/Offene Bauweise CIMR-V□	IP20 / NEMA Typ 1 CIMR-V□
Einphasig 200 V-Klasse	BA0001B	BA0001F
	BA0002B	BA0002F
	BA0003B	BA0003F
	BA0006B	BA0006F
	BA0010B	BA0010F
	BA0012B	BA0012F
	BA0018B	BA0018F
Dreiphasig 200 V-Klasse	2A0001B	2A0001F
	2A0002B	2A0002F
	2A0004B	2A0004F
	2A0006B	2A0006F
	2A0010B	2A0010F
	2A0012B	2A0012F
	2A0020B	2A0020F
	2A0030B	2A0030F
	2A0040B	2A0040F
	2A0056B	2A0056F
	2A0069B	2A0069F
Dreiphasig 400 V-Klasse	4A0001B	4A0001F
	4A0002B	4A0002F
	4A0004B	4A0004F
	4A0005B	4A0005F
	4A0007B	4A0007F
	4A0009B	4A0009F
	4A0011B	4A0011F
	4A0018B	4A0018F
	4A0023B	4A0023F
	4A0031B	4A0031F
	4A0038B	4A0038F

Für die Frequenzumrichter V1000 werden zwei Gehäusetypen angeboten.

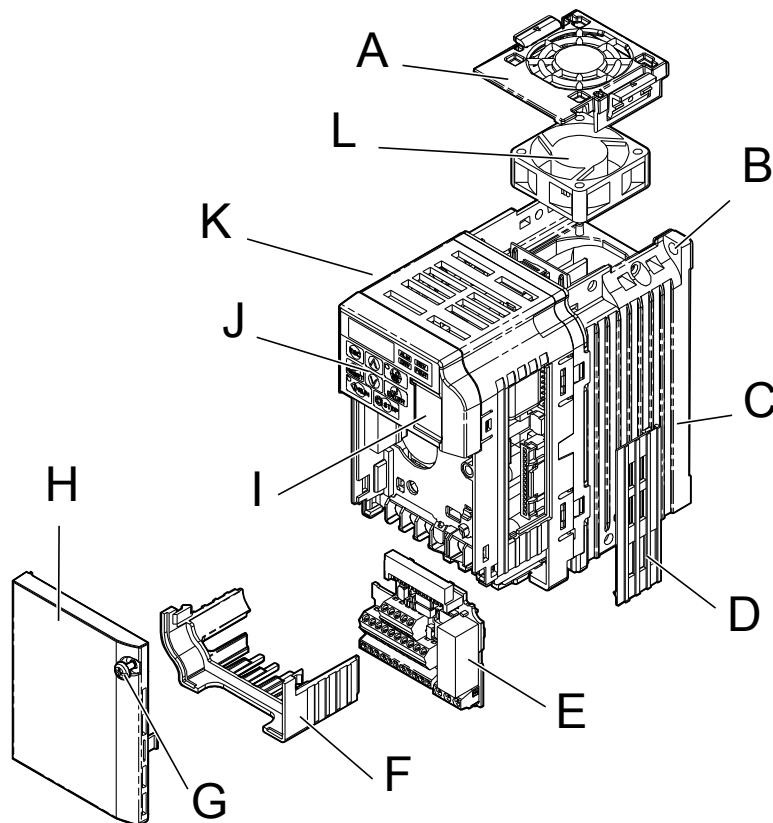
- Die IP20-Modelle/Modelle in offener Bauweise werden oft in einen Schaltschrank eingebaut, bei dem die Umrichter-Vorderseite abgedeckt ist, um ein versehentliches Berühren der unter Spannung stehenden Teile zu verhindern.
- Die IP20/NEMA Typ 1-Modelle werden an einer Innenwand und nicht in einem Schaltschrank montiert.

1.4 Komponenten-Bezeichnungen

Dieser Abschnitt zeigt die Komponenten des Frequenzumrichters, die im Handbuch erwähnt werden.

◆ IP20 / Offene Bauweise

- Einphasig 200 V AC CIMR-V□BA0001B ~ 0003B
- Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0001B ~ 0006B

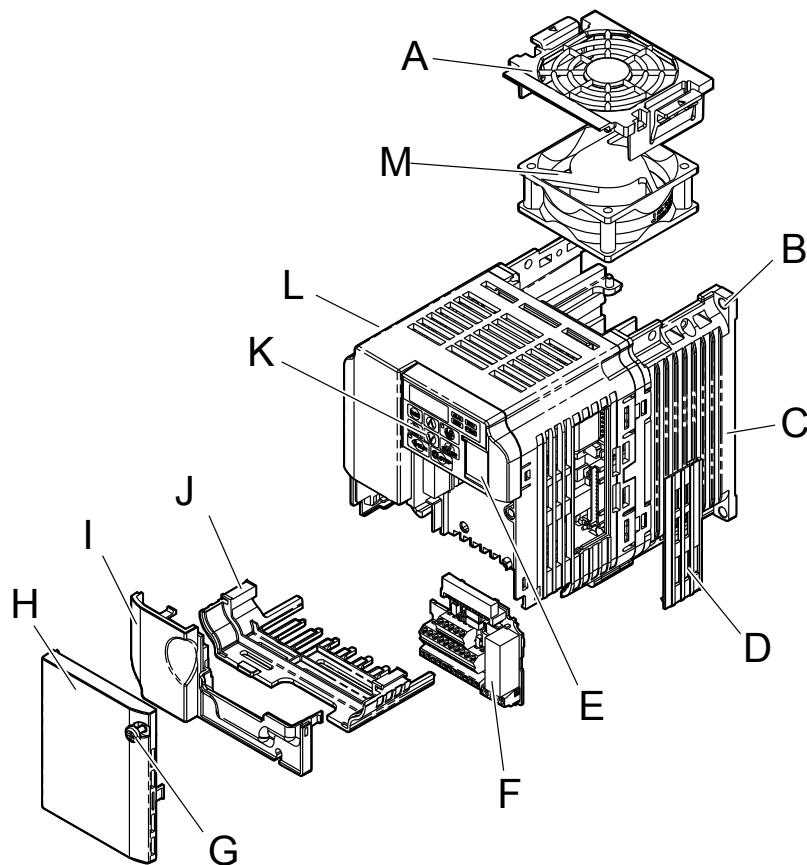


- | | |
|---|--|
| A – Lüfterabdeckung ^{<1>} | G – Schraube in Frontabdeckung |
| B – Montagebohrung | H – Frontabdeckung |
| C – Kühlkörper | I – Kommunikations-Port |
| D – Optionale Abdeckung für 24 V-
Gleichstromversorgungs-
anschluss | J – LED-Bedienteil <i>Siehe
Verwendung des digitalen LED-
Bedienteils auf Seite 74</i> |
| E – Anschlussklemmen-
Baugruppe <i>Siehe Funktionen der
Steuerkreis-Klemmenleiste auf
Seite 57</i> | K – Gehäuse |
| F – Klemmenabdeckung | L – Lüfter ^{<1>} |

Abb. 1.2 Explosionsdarstellung der Komponenten IP20/Offene Bauweise Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0006B

<1> Die Frequenzumrichter CIMR-V□BA0001B ~ 0003B und CIMR-V□2A0001B ~ 0004B verfügen über keinen Lüfter und keine Lüfterabdeckung.

- Einphasig 200 V AC CIMR-V□BA0006B ~ 0018B
- Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0010B ~ 0020B
- Dreiphasig 400 V AC CIMR-V□4A0001B ~ 0011B



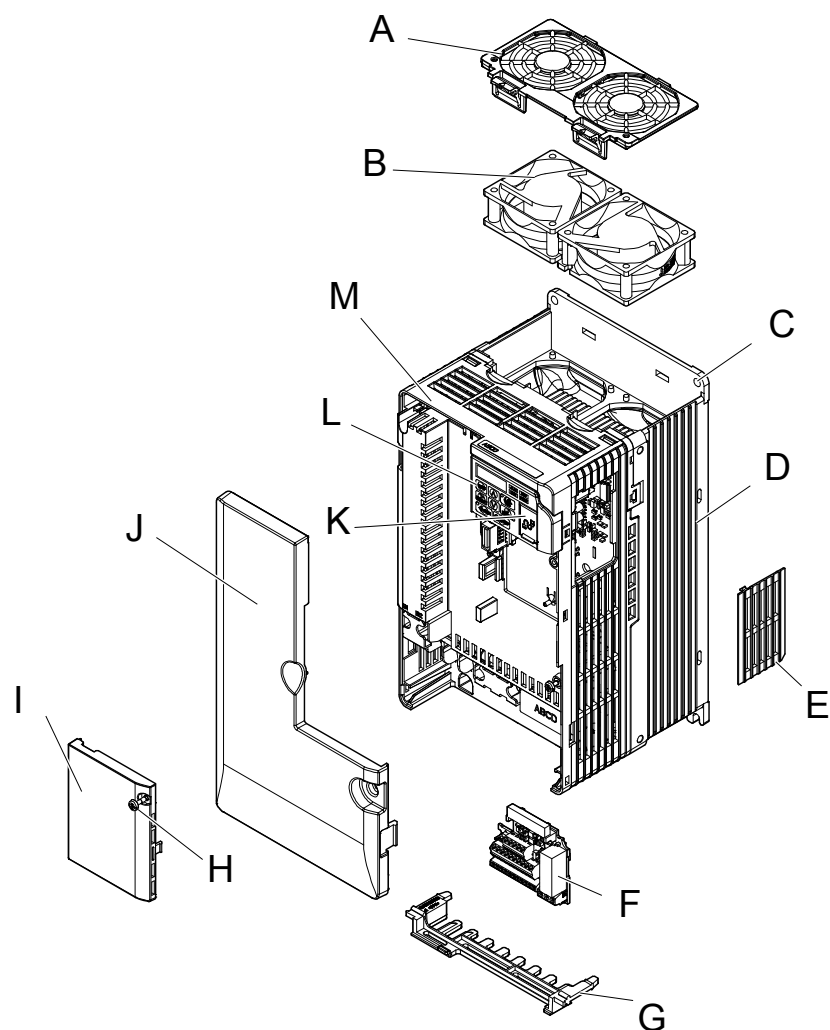
- | | |
|---|---|
| A – Lüfterabdeckung ^{<1>} | H – Frontabdeckung |
| B – Montagebohrung | I – Klemmenabdeckung |
| C – Kühlkörper | J – Untere Abdeckung |
| D – Optionale Abdeckung für 24 V-Gleichstromversorgungsanschluss | K – LED-Bedienteil <i>Siehe Verwendung des digitalen LED-Bedienteils auf Seite 74</i> |
| E – Kommunikations-Port | L – Gehäuse |
| F – Anschlussklemmen-Baugruppe <i>Siehe Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste auf Seite 57</i> | M – Lüfter ^{<1>} |
| G – Schraube in Frontabdeckung | |

Abb. 1.3 Explosionsdarstellung der Komponenten IP20/Offene Bauweise Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0012B

<1> Die Frequenzumrichter CIMR-V□BA0006B und CIMR-V□4A0001B ~ 0004B verfügen über keinen Lüfter und keine Lüfterabdeckung. Der Frequenzumrichter CIMR-V□BA0018B verfügt über zwei Lüfter.

◆ IP00 / Offene Bauweise

- Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□BA0030A ~ 0069A
- Dreiphasig 400 V AC CIMR-V□2A0018A ~ 0038A



A – Lüfterabdeckung

B – Lüfter

C – Montagebohrung

D – Kühlkörper

E – Optionale Abdeckung für 24-V-Gleichstromversorgungsanschluss

F – Anschlussklemmen-Baugruppe *Siehe Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste auf Seite 57*

G – Untere Abdeckung

H – Schraube in Frontabdeckung

I – Frontabdeckung

J – Klemmenabdeckung

K – Kommunikations-Port

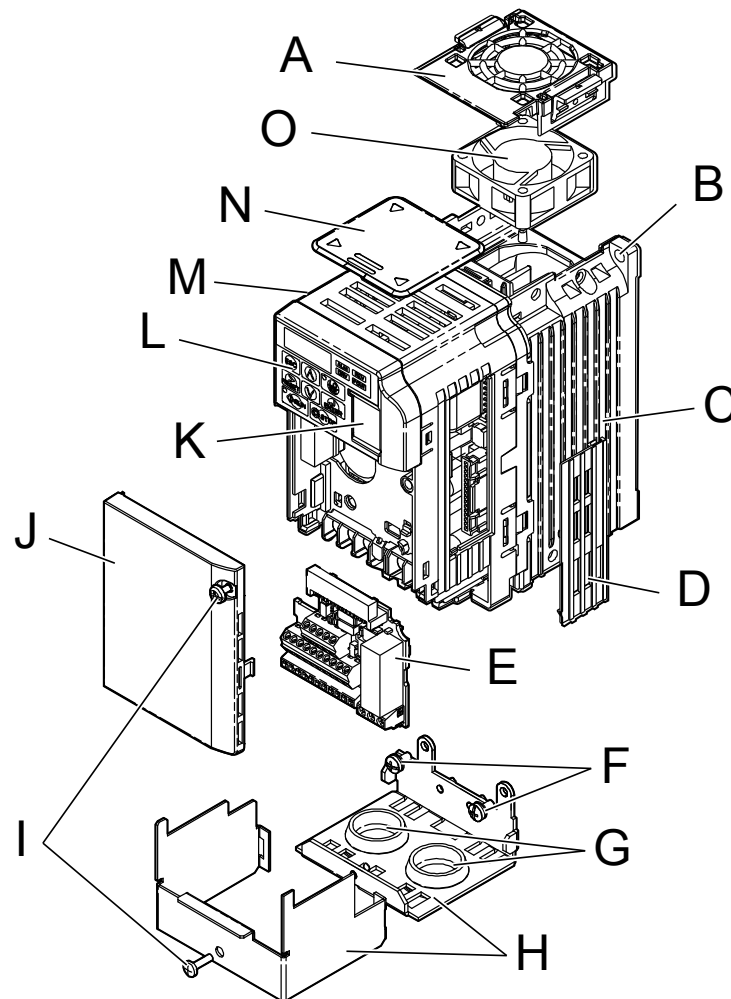
L – LED-Bedienteil *Siehe Verwendung des digitalen LED-Bedienteils auf Seite 74*

M – Gehäuse

Abb. 1.4 Explosionsdarstellung der Komponenten IP00/Offene Bauweise Dreiphasig 400 V AC CIMR-V□4A0018A

◆ Gehäuse IP20/NEMA Typ 1

- Einphasig 200 V AC CIMR-V□BA0001F ~ 0003F
- Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0001F ~ 0006F

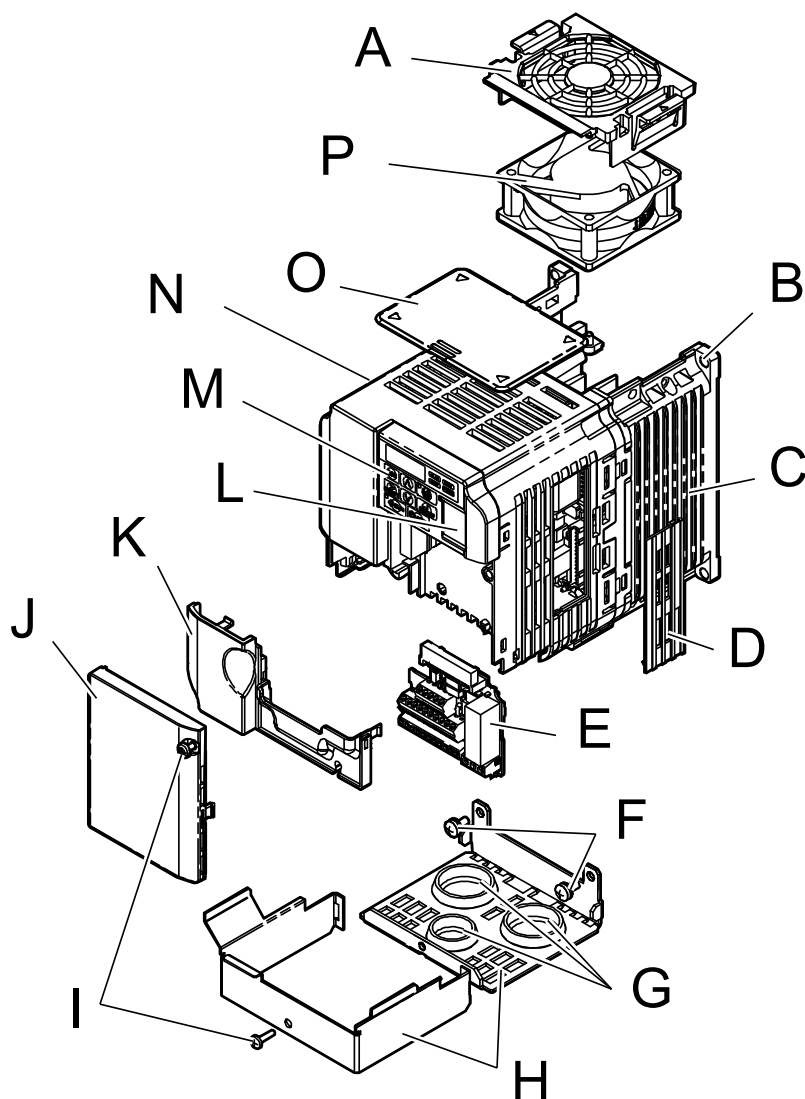


- | | |
|---|---|
| A – Lüfterabdeckung <1> | I – Schrauben in Frontabdeckung |
| B – Montagebohrung | J – Frontabdeckung |
| C – Kühlkörper | K – Kommunikations-Port |
| D – Optionale Abdeckung für 24 V-Gleichstromversorgungsanschluss | L – LED-Bedienteil <i>Siehe Verwendung des digitalen LED-Bedienteils auf Seite 74</i> |
| E – Anschlussklemmen-Baugruppe <i>Siehe Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste auf Seite 57</i> | M – Gehäuse |
| F – Schrauben in unterer Abdeckung | N – Obere Abdeckung |
| G – Gummidurchführung | O – Lüfter <1> |
| H – Untere Abdeckung | |

Abb. 1.5 Explosionsdarstellung der Komponenten IP20/NEMA Typ 1 Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0006F

<1> Die Frequenzumrichter CIMR-V□BA0001F ~ 0003F and CIMR-V□2A0001F ~ 0004F verfügen über keinen Lüfter und keine Lüfterabdeckung.

- Einphasig 200 V AC CIMR-V□BA0006F ~ 0018F
- Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0010F ~ 0020F
- Dreiphasig 400 V AC CIMR-V□4A0001F ~ 0011F



- | | |
|---|--|
| A – Lüfterabdeckung ^{<1>} | I – Schrauben in Frontabdeckung |
| B – Montagebohrung | J – Frontabdeckung |
| C – Kühlkörper | K – Klemmenabdeckung |
| D – Optionale Abdeckung für 24 V-
Gleichstromversorgungs-
anschluss | L – Kommunikations-Port |
| E – Anschlussklemmen-
Baugruppe <i>Siehe Funktionen der
Steuerkreis-Klemmenleiste auf
Seite 57</i> | M – LED-Bedienteil <i>Siehe
Verwendung des digitalen LED-
Bedienteils auf Seite 74</i> |
| F – Schrauben in Abdeckung | N – Gehäuse |
| G – Gummimuffe | O – Obere Abdeckung |
| H – Untere Abdeckung | P – Lüfter ^{<1>} |

Abb. 1.6 Explosionsdarstellung der Komponenten IP20/NEMA Typ 1 Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0012F

<1> Die Frequenzumrichter CIMR-V□BA0006B und CIMR-V□4A0001B ~ 0004B verfügen über keinen Lüfter und keine Lüfterabdeckung. Der Frequenzumrichter CIMR-V□BA0018B verfügt über zwei Lüfter.

- Dreiphasig 200 V AC CIMR-V□2A0030F ~ 0069F
- Dreiphasig 400 V AC CIMR-V□4A00018F ~ 0038F

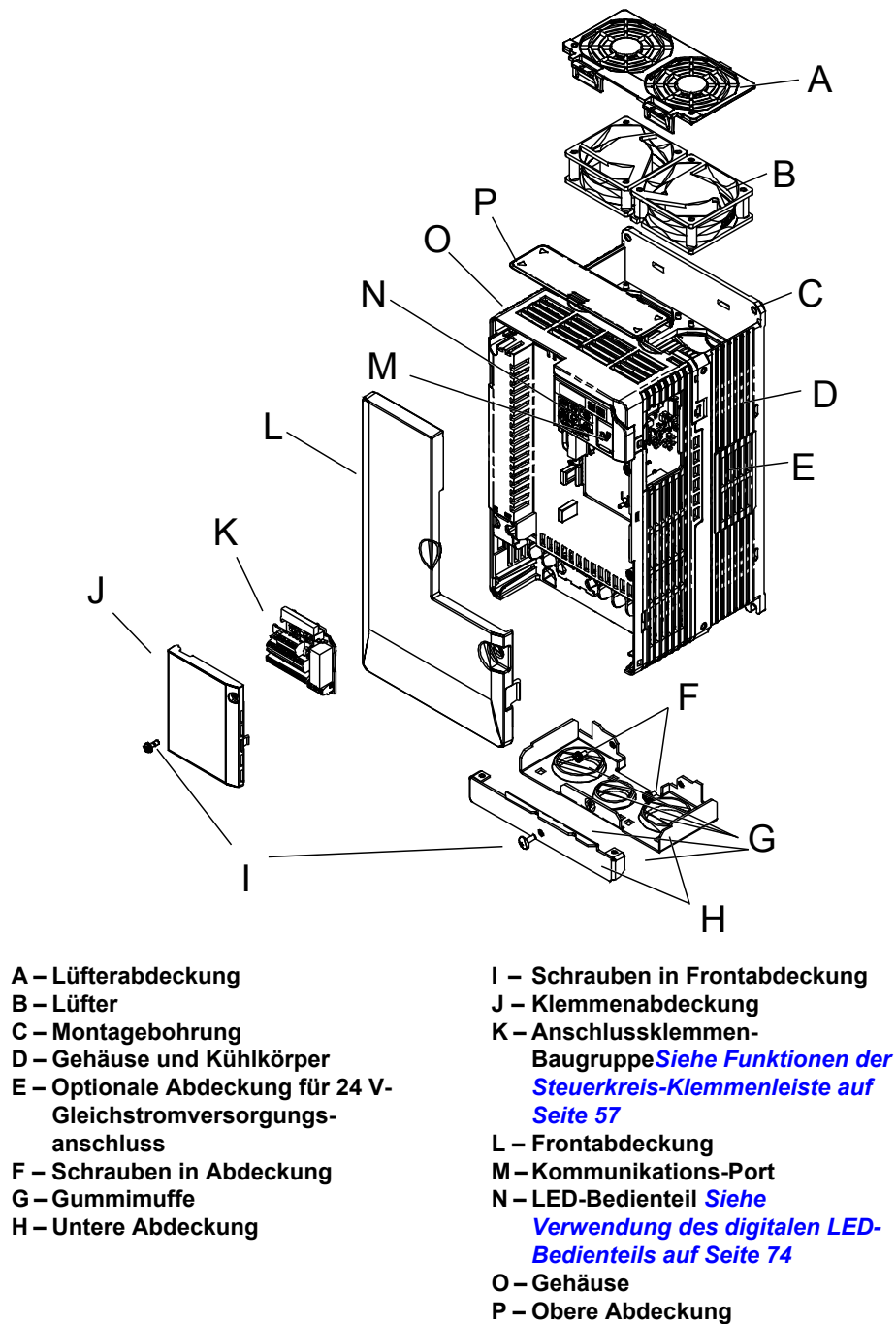


Abb. 1.7 Explosionsdarstellung der Komponenten des IP20/NEMA Typ 1 Dreiphasig 400 V AC CIMR-V□4A00618F

◆ Vorderansichten

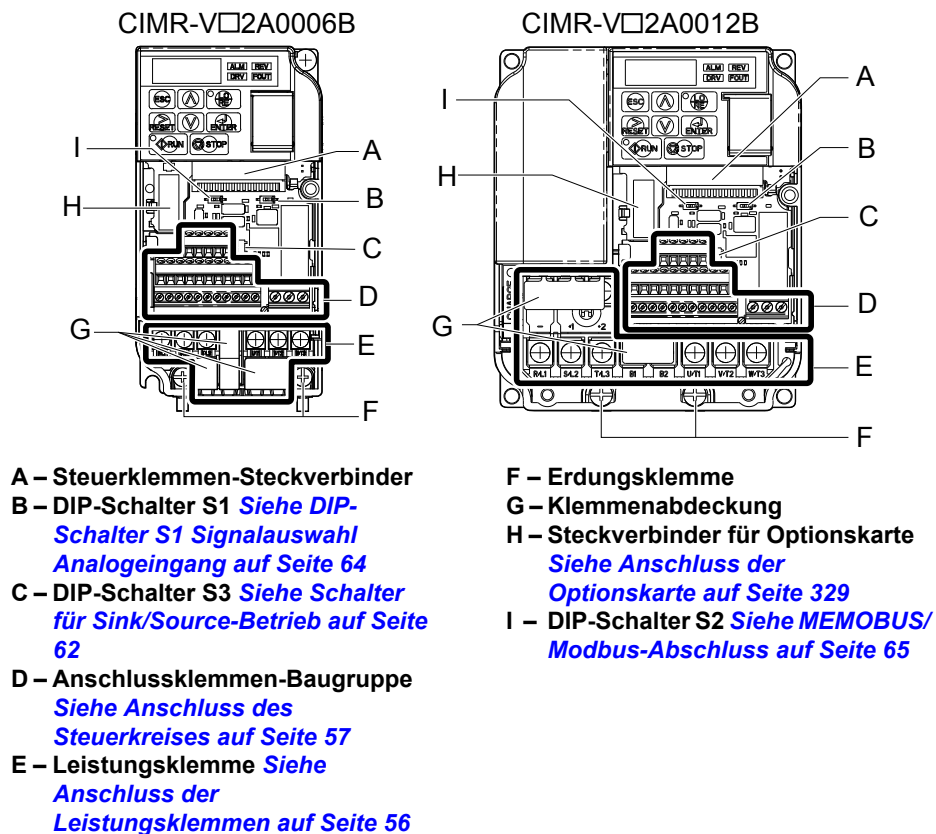


Abb. 1.8 Vorderansichten der Frequenzumrichter

Mechanische Installation

Dieser Abschnitt erläutert die korrekte Montage und Installation des Frequenzumrichters.

2.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	32
2.2	MECHANISCHE INSTALLATION.....	34

2.1 Sicherheitsmaßnahmen

WARNUNG

Brandgefahr

Sorgen Sie für ausreichende Kühlung beim Einbau des Frequenzumrichters in einem geschlossenen Gehäuse oder einem Schrank.

Die Nichtbeachtung könnte zu Überhitzung und Brand führen.

Wenn mehrere Frequenzumrichter in ein und dieselbe Schalttafel eingebaut werden, muss eine geeignete Kühlung vorgesehen werden, damit die in das Gehäuse einströmende Luft nicht wärmer als 40 °C ist.

VORSICHT

Quetschgefahr

Halten Sie den Frequenzumrichter beim Tragen nicht an der Frontabdeckung fest.

Eine Nichtbeachtung kann leichte oder mittelschwere Verletzungen durch Herunterfallen des Frequenzumrichters-Hauptteils zur Folge haben.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter die Verfahren zur elektrostatischen Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichterschaltkreise durch elektrostatische Entladung kommen.

Wartungsarbeiten an Lüftern von Frequenzumrichtern, die übereinander innerhalb eines Gehäuses eingebaut sind, können schwierig sein.

Es muss ein geeigneter Abstand oberhalb des Frequenzumrichters sichergestellt werden, um ggf. einen Austausch der Lüfter vornehmen zu können.

Der Betrieb des Motors im niedrigen Drehzahlbereich verringert die Kühlwirkung, erhöht die Motortemperatur und kann zu Beschädigungen des Motors durch Überhitzung führen.

Das Motordrehmoment muss im niedrigen Drehzahlbereich verringert werden, wenn der Motor mit einem Standardlüfter gekühlt wird. Wenn ein Drehmoment von 100 % ständig bei niedriger Drehzahl benötigt wird, sollte ein spezieller Antrieb oder ein Motor für Umrichterbetrieb verwendet werden. Wählen Sie den passenden Motor mit dem erforderlichen Lastdrehmoment und Betriebsdrehzahlbereich.

Der Motor darf nicht über die maximale Nenndrehzahl hinaus betrieben werden.

Die Nichtbeachtung kann zu Lagerschäden oder anderen mechanischen Motorschäden führen.

Der Drehzahlbereich für Dauerbetrieb ist je nach Schmiermethode und Motorhersteller unterschiedlich.

Wenn der Motor mit einer höheren Drehzahl als der Nenndrehzahl betrieben werden soll, ist der Hersteller zu konsultieren.

Der Dauerbetrieb eines ölgeschmierten Motors in einem niedrigen Drehzahlbereich kann zum Brand führen.

HINWEIS

Wenn die Eingangsspannung 480 V oder höher ist oder die Leitungslänge größer ist als 100 m, muss besonders auf die Isolationsspannung des Motors geachtet werden, oder es muss ein für den Frequenzumrichter dimensionierter Motor eingesetzt werden.

Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zu Schäden an der Motorwicklung führen.

Die Motorvibrationen könnten sich beim Betrieb einer Maschine mit variabler Drehzahl erhöhen, wenn diese Maschine vorher mit konstanter Drehzahl gefahren wurde.

Auf dem Motorfundament sind schwingungsdämpfende Gummiunterlagen anzubringen, oder die Funktion zur Ausblendung von Resonanzfrequenz ist zu verwenden, um ein Schwingen der Maschine mit der Eigenfrequenz zu verhindern.

Der Nenneingangsstrom für Tauchmotoren ist höher als der Nenneingangsstrom von Standardmotoren.

Es ist ein Frequenzumrichter mit einem geeigneten Nennausgangsstrom zu wählen. Wenn zwischen Motor und Frequenzumrichter ein großer Abstand vorhanden ist, muss die verwendete Verbindungsleitung einen ausreichenden Querschnitt haben, so dass sich das Drehmoment des Motors nicht verringert.

Bei Verwendung ein explosionsgeschützten Motors muss dieser zusammen mit dem Frequenzumrichter einem Ex-Test unterzogen werden.

Dies gilt auch, wenn ein vorhandener Ex-geschützter Motor mit dem Frequenzumrichter eingesetzt werden soll. Da der Frequenzumrichter selbst nicht Ex-geschützt ist, muss dieser immer an einem sicheren Ort aufgestellt werden.

Der Frequenzumrichter darf nicht für einen einphasigen Motor verwendet werden.

Den Motor gegen einen dreiphasigen Motor austauschen.

Wenn in der Kraftübertragung ein ölgeschmiertes Getriebe oder Reduziergetriebe verwendet wird, wird die Ölschmierung beeinträchtigt, wenn der Motor nur in dem niedrigen Drehzahlbereich arbeitet.

Die Kraftübertragung wird Geräusche verursachen und Probleme mit der Lebensdauer und Haltbarkeit aufweisen, wenn der Motor mit einer höheren Drehzahl als der Nenndrehzahl betrieben wird.

2.2 Mechanische Installation

Dieser Abschnitt beschreibt Spezifikationen, Verfahren und Umweltvorschriften für die einwandfreie mechanische Installation des Frequenzumrichters.

◆ Installationsumgebung

Um eine Verlängerung der Lebensdauer mit optimaler Leistung des Frequenzumrichters zu erreichen, muss dieser in der richtigen Umgebung installiert werden. In der folgenden Tabelle wird die geeignete Umgebung für den Frequenzumrichter beschrieben.

Tabelle 2.1 Installationsumgebung

Umgebung	Bedingungen
Installationsbereich	In geschlossenen Räumen
Umgebungstemperatur	-10 °C bis +40 °C (IP20/NEMA 1) -10 °C to +50 °C (IP20/offene Bauweise) Der Frequenzumrichter arbeitet zuverlässiger in Umgebungen ohne starke Temperaturschwankungen. Installieren Sie bei Einbau in einen Schaltschrank einen Lüfter oder eine Klimaanlage in dem Bereich, um sicherzustellen, dass die Lufttemperatur im Schaltschrank die angegebenen Grenzwerte nicht überschreitet. Sorgen Sie dafür, dass sich kein Eis auf dem Frequenzumrichter bilden kann.
Luftfeuchtigkeit	max. 95 % relative Luftfeuchtigkeit, ohne Kondensatbildung
Lagertemperatur	-20 °C bis +60 °C
Umgebungsbereich	Installieren Sie den Frequenzumrichter in einem Bereich, der frei ist von: <ul style="list-style-type: none"> • Ölnebel und Staub • Metallspänen, Öl, Wasser oder Fremdkörpern • radioaktiven Substanzen • brennbaren Materialien (z. B. Holz) • schädlichen Gasen und Flüssigkeiten • starken Vibrationen • Chloriden • direkter Sonneneinstrahlung
Aufstellhöhe	1000 m oder weniger. Mit Derating 1%/100m bis 3000m.
Vibrationen	10 bis 20 Hz bei 9,8 m/s ² 20 bis 55 Hz bei 5,9 m/s ²
Ausrichtung	Installieren Sie den Frequenzumrichter stets aufrecht, um eine optimale Kühlung zu erreichen.

HINWEIS: Vermeiden Sie, dass Fremdkörper, wie zum Beispiel Metallspäne oder Drahtabschnitte, während der Installations- und Bauarbeiten in den Frequenzumrichter gelangen. Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen. Decken Sie während der Installation des Frequenzumrichters dessen Oberteil provisorisch ab. Nehmen Sie die provisorische Abdeckung vor der Inbetriebnahme ab, da die Abdeckung die Lüftung verringert und eine Überhitzung des Frequenzumrichters verursachen könnte.

◆ Ausrichtung und Abstände bei der Installation

Frequenzumrichter senkrecht installieren, siehe [Abb. 2.1](#), um eine ordnungsgemäße Kühlung zu gewährleisten.

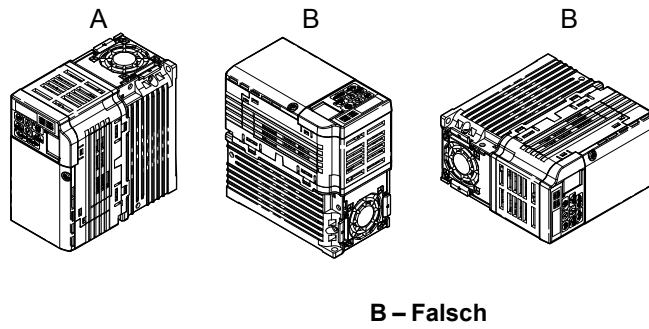


Abb. 2.1 Richtige Ausrichtung bei der Installation

■ Installation eines einzelnen Frequenzumrichters

[Abb. 2.2](#) erklärt die erforderlichen Abstände bei der Installation, um ausreichend Platz für die Kühlluft und die Verkabelung zu gewährleisten. Den Kühlkörper an einer geschlossenen Fläche anbringen, um eine Umlenkung der Kühlluft um den Kühlkörper zu vermeiden.

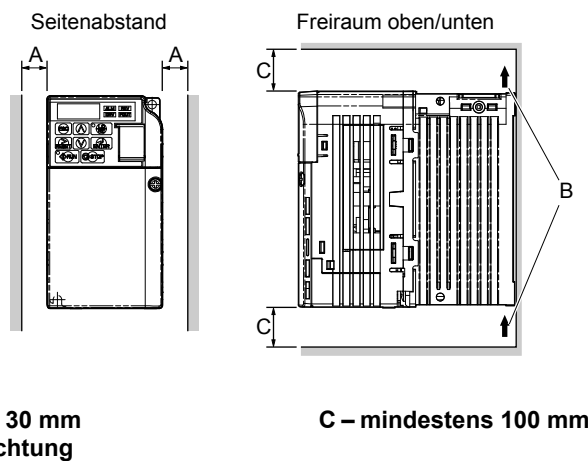
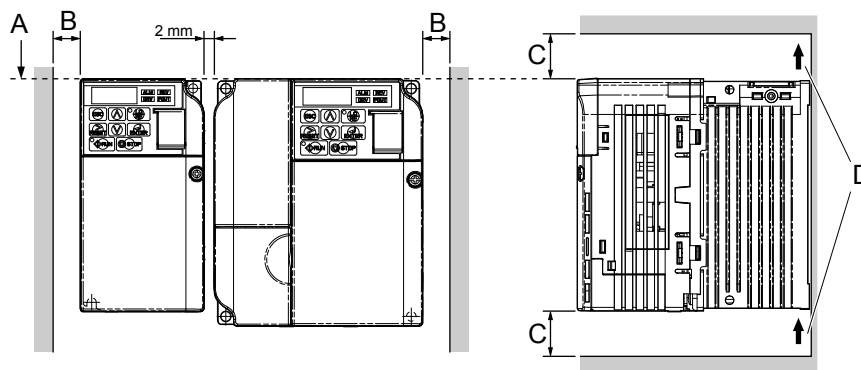


Abb. 2.2 Korrekte Einbauabstände

Beachte: Bei den Modellen IP20/NEMA Typ 1 und IP20/Modellen in offener Bauweise ist ober- und unterhalb des Frequenzumrichters jeweils der gleiche Freiraum erforderlich.

■ Installation mehrerer Frequenzumrichter

Beim Einbau mehrerer Frequenzumrichter in den gleichen Schaltschrank erfolgt die Montage der Frequenzumrichter gemäß [Abb. 2.2](#). Bei der Montage von Frequenzumrichtern nebeneinander im Mindestabstand von 2 mm gemäß [Abb. 2.3](#) installieren, muss eine Leistungsherabsetzung in Betracht gezogen und Parameter L8-35 eingestellt werden. [Siehe Parameterliste auf Seite 343](#).



A – Die Oberkanten der Frequenzumrichter müssen sich auf der gleichen Höhe befinden.
B – mindestens 30 mm

C – mindestens 100 mm
D – Luftstromrichtung

Abb. 2.3 Abstand zwischen Frequenzumrichtern (Seite-an-Seite-Montage)

Beachte: Bei der Montage von Frequenzumrichtern mit unterschiedlichen Höhen im gleichen Schaltschrank sollten sich die Oberkanten der Umrichter auf der gleichen Höhe befinden. Es muss Raum zwischen der Oberkante und der Unterkante von übereinander angebrachten Frequenzumrichtern gelassen werden, um den Austausch der Lüfter zu ermöglichen, wenn erforderlich. Mit dieser Methode ist es möglich, die Lüfter später auszutauschen.

HINWEIS: Werden Frequenzumrichter mit IP20/NEMA Typ 1-Gehäuse nebeneinander installiert, müssen die oberen Abdeckungen aller Frequenzumrichter wie in [Abb. 2.4](#) dargestellt entfernt werden.

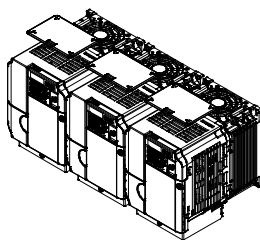


Abb. 2.4 IP20/NEMA 1, Seite-an-Seite-Montage im Gehäuse

◆ Entfernen und Anbringen der Schutzabdeckungen

Siehe Elektrische Installation auf Seite 43 hinsichtlich Informationen zum Entfernen und Wiederanbringen der Schutzabdeckungen.

◆ Außen- und Montageabmessungen

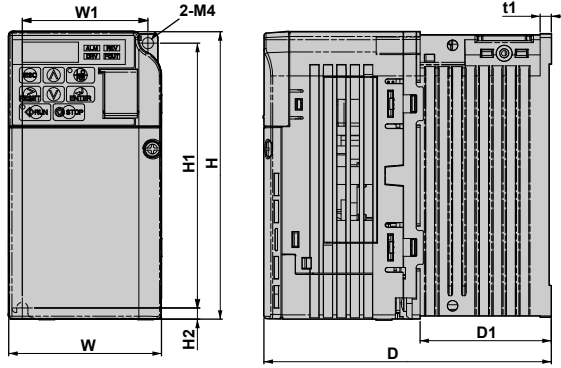
Tabelle 2.2 Umrichtermodelle und -typen

Schutzausführung	Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□			Seite
	Einphasig 200 V-Klasse	Dreiphasig 200 V-Klasse	Dreiphasig 400 V-Klasse	
IP20/Offene Bauweise Ohne EMV-Filter	B□0001B B□0002B B□0003B	2□0001B 2□0002B 2□0004B 2□0006B	–	37
	B□0006B B□0010B B□0012B B□0018B	2□0010B 2□0012B 2□0020B	4□0001B 4□0002B 4□0004B 4□0005B 4□0007B 4□0009B 4□0011B	38
IP20/Offene Bauweise Mit EMV-Filter	B□0001E B□0002E B□0003E	–	–	39
	B□0006E B□0010E B□0012E	–	4□0001E 4□0002E 4□0004E 4□0005E 4□0007E 4□0009E 4□0011E	39
IP20/NEMATyp 1 Ohne EMV-Filter	B□0001F B□0002F B□0003F	2□0001F 2□0002F 2□0004F 2□0006F	–	40
	B□0006F B□0010F B□0012F B□0018F	2□0010F 2□0012F 2□0020F	4□0001F 4□0002F 4□0004F 4□0005F 4□0007F 4□0009F 4□0011F	41
	–	2□0030F 2□0040F 2□0056F 2□0069F	4□0018F 4□0023F 4□0031F 4□0038F	41

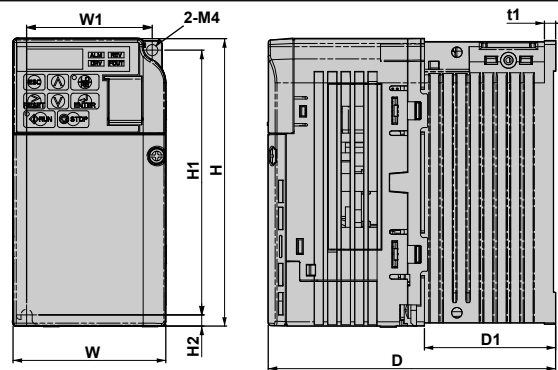
Beachte: [Siehe Spezifikationen auf Seite 331](#) hinsichtlich Informationen über die vom Frequenzumrichter erzeugte Wärme und geeignete Kühlmethoden.

■ Frequenzumrichter in IP20/Offener Bauweise

Tabelle 2.3 IP20/Offene Bauweise (ohne EMV-Filter)

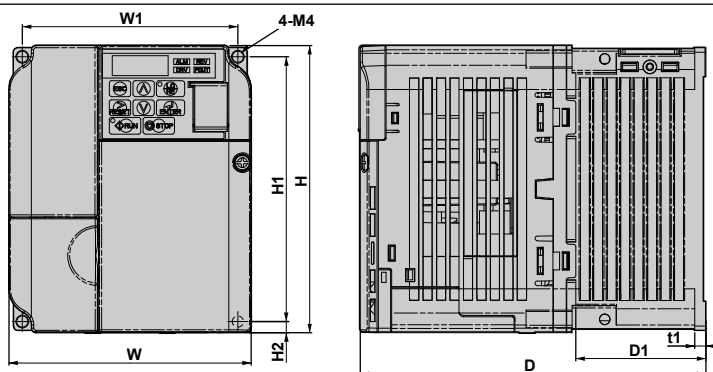
										
		Abmessungen [mm]								
Spannungsklasse	Frequenz- umrichter-Modell CIMR-V□	W1	H1	W	H	D	t1	H2	D1	Gewicht [kg]
Einphasig 200 V-Klasse	BA0001B	56	118	68	128	76	3	5	6,5	0,6
	BA0002B	56	118	68	128	76	3	5	6,5	0,6
	BA0003B	56	118	68	128	118	5	5	38,5	1,0

2.2 Mechanische Installation



Spannungsklasse	Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□	Abmessungen [mm]								
		W1	H1	W	H	D	t1	H2	D1	Gewicht [kg]
Dreiphasig 200 V-Klasse	2A0001B	56	118	68	128	76	3	5	6,5	0,6
	2A0002B	56	118	68	128	76	3	5	6,5	0,6
	2A0004B	56	118	68	128	108	5	5	38,5	0,9
	2A0006B	56	118	68	128	128	5	5	58,5	1,1

Tabelle 2.4 IP20/Offene Bauweise (ohne EMV-Filter)



Spannungsklasse	Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□	Abmessungen [mm]								
		W1	H1	W	H	D	t1	H2	D1	Gewicht [kg]
Einphasig 200 V-Klasse	BA0006B	96	118	108	128	137,5	5	5	58	1,7
	BA0010B	96	118	108	128	154	5	5	58	1,8
	BA0012B	128	118	140	128	163	5	5	65	2,4
	BA0018B	158	118	170	128	180	5	5	65	3,0
Dreiphasig 200 V-Klasse	2A0010B	96	118	108	128	129	5	5	58	1,7
	2A0012B	96	118	108	128	137,5	5	5	58	1,7
	2A0020B	128	118	140	128	143	5	5	65	2,4
	2A0040B	158	118	170	128	180	5	5	65	3,0
Dreiphasig 400 V-Klasse	4A0001B	96	118	108	128	81	5	5	10	1,0
	4A0002B	96	118	108	128	99	5	5	28	1,2
	4A0004B	96	118	108	128	137,5	5	5	58	1,7
	4A0005B	96	118	108	128	154	5	5	58	1,7
	4A0007B	96	118	108	128	154	5	5	58	1,7
	4A0009B	96	118	108	128	154	5	5	58	1,7
	4A0011B	128	118	140	128	143	5	5	65	2,4
	4A0020B	128	118	140	128	143	5	5	65	2,4

Tabelle 2.5 IP20/Offene Bauweise (mit EMV-Filter)

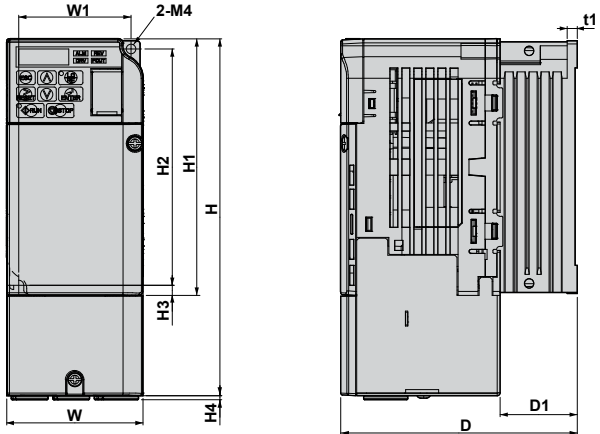
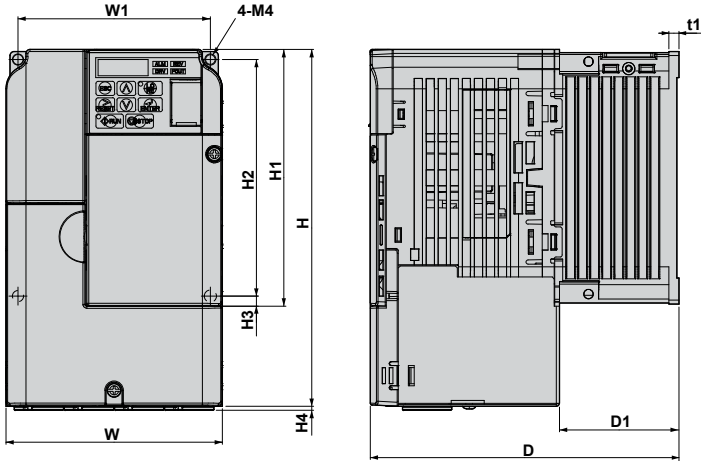
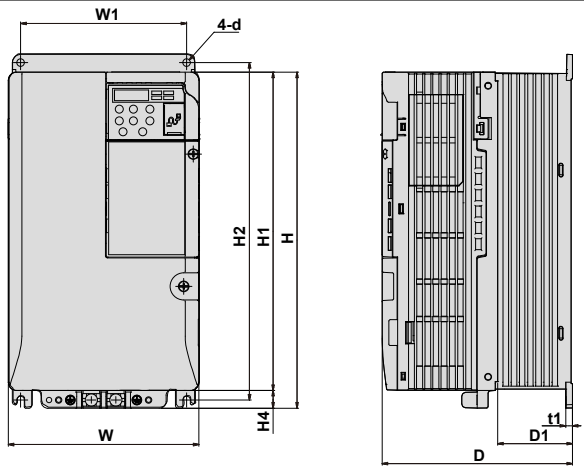
												
Spannungsklasse	Frequenz- umrichter-Modell CIMR-V□	Abmessungen [mm]										Gewicht [kg]
		W	W1	H	H1	H2	H3	H4	D	D1	t1	
Einphasig 200 V-Klasse	BA0001E	68	56	178	128	118	5	2	76	6,5	3	0,8
	BA0002E	68	56	178	128	118	5	2	76	6,5	3	0,8
	BA0003E	68	56	178	128	118	5	2	118	38,5	5	1,2

Tabelle 2.6 IP20/Offene Bauweise (mit EMV-Filter)

												
Spannungsklasse	Frequenz- umrichter-Modell CIMR-V□	Abmessungen [mm]										Gewicht [kg]
		W	W1	H	H1	H2	H3	H4	D	D1	t1	
Einphasig 200 V-Klasse	BA0006E	108	96	178	128	118	5	2	137,5	59,6	5	2,0
	BA0010E	108	96	178	128	118	5	2	154	64,6	5	2,1
	BA0012E	140	128	183	128	118	5	2	163	66,6	5	2,8
Dreiphasig 400 V-Klasse	4A0001E	108	96	178	128	118	5	2	81	11,6	5	1,3
	4A0002E	108	96	178	128	118	5	2	99	29,6	5	1,5
	4A0004E	108	96	178	128	118	5	2	137,5	59,6	5	2,0
	4A0005E	108	96	178	128	118	5	2	137,5	59,6	5	2,0
	4A0007E	108	96	178	128	118	5	2	137,5	59,6	5	2,0
	4A0009E	108	96	178	128	118	5	2	137,5	59,6	5	2,0
	4A0011E	140	128	183	128	118	5	2	143	66,6	5	2,8

■ Frequenzumrichter in IP00/Offener Bauweise

Tabelle 2.7 IP00/Offene Bauweise (ohne EMV-Filter)

												
Spannungsklasse	Frequenz- umrichter- Modell CIMR-V□	Abmessungen [mm]										
		W1	H2	W	H	T	H1	H4	D1	t1	d	Gewicht [kg]
Dreiphasig 200 V-Klasse	2A0030A	122	248	140	247	140	234	13	55	5	M5	3,6
	2A0040A	122	248	140	247	140	234	13	55	5	M5	3,6
	2A0056A	160	284	180	285	163	270	15	75	5	M5	5,3
	2A0069A	192	336	220	335	187	320	15	78	5	M6	8,7
Dreiphasig 400 V-Klasse	4A0018A	122	248	140	247	140	234	13	55	5	M5	3,6
	4A0023A	122	248	140	247	140	234	13	55	5	M5	3,6
	4A0031A	160	284	180	285	143	270	15	55	5	M5	5,0
	4A0038A	160	284	180	285	163	270	15	75	5	M5	5,3

■ Frequenzumrichter in IP20 / NEMA Typ 1

Tabelle 2.8 IP20/NEMA Typ 1 (ohne EMV-Filter)

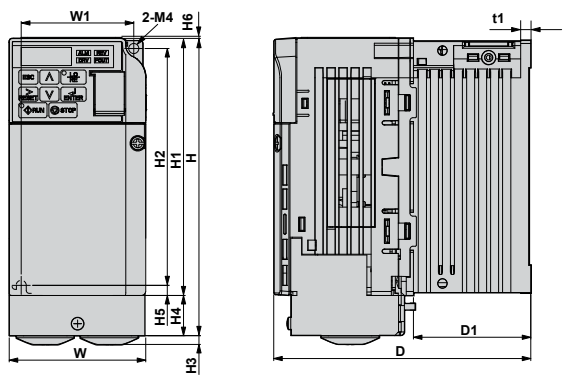
														
Spannungsklasse	Frequenz- umrichter- Modell CIMR-V□	Abmessungen [mm]												
		W1	H1	W	H2	D	t1	H5	D1	H	H4	H3	H6	Gewicht [kg]
Einphasig 200 V-Klasse	BA0001F	56	128	68	118	76	3	5	6,5	149,5	20	4	1,5	0,8
	BA0002F	56	128	68	118	76	3	5	6,5	149,5	20	4	1,5	0,8
	BA0003F	56	128	68	118	118	5	5	38,5	149,5	20	4	1,5	1,2
Dreiphasig 200 V-Klasse	2A0001F	56	128	68	118	76	3	5	6,5	149,5	20	4	1,5	0,8
	2A0002F	56	128	68	118	76	3	5	6,5	149,5	20	4	1,5	0,8
	2A0004F	56	128	68	118	108	5	5	38,5	149,5	20	4	1,5	1,1
	2A0006F	56	128	68	118	128	5	5	58,5	149,5	20	4	1,5	1,3

Tabelle 2.9 IP20/NEMA Typ 1 (ohne EMV-Filter)

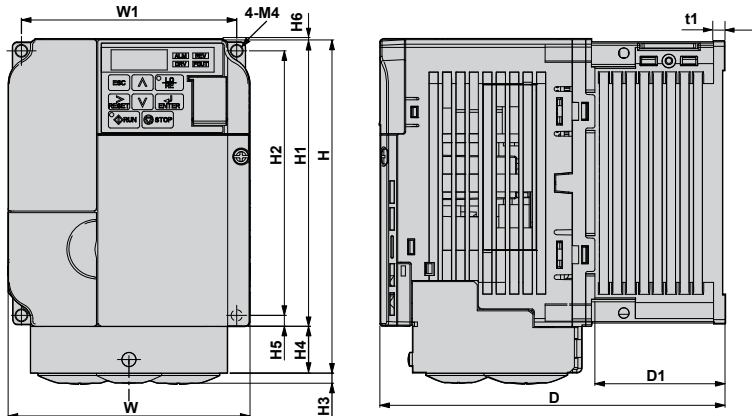
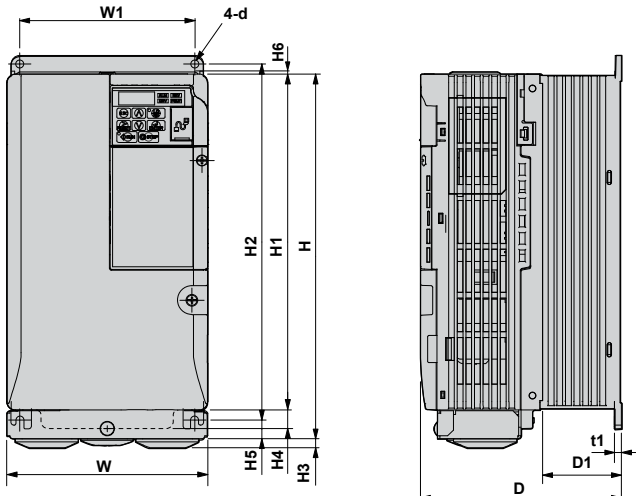
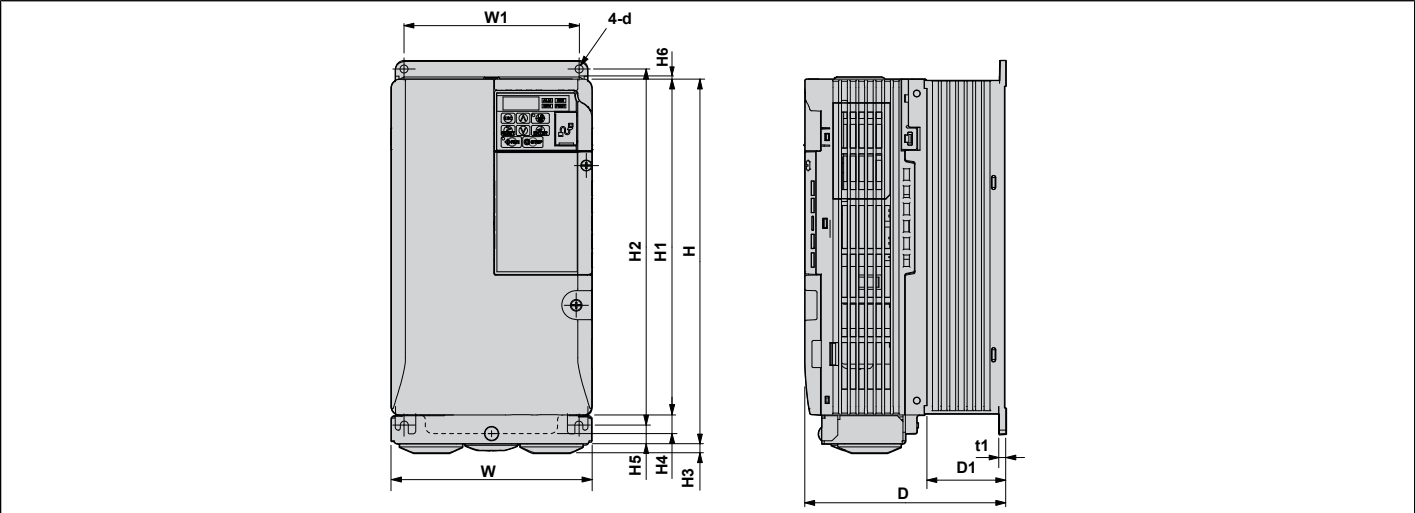
														
Spannungs- klasse	Frequenz- umrichter- Modell CIMR-V□	Abmessungen [mm]												Gewicht [kg]
		W1	H2	W	H1	D	t1	H5	D1	H	H4	H3	H6	
Einphasig 200 V-Klasse	BA0006F	96	118	108	128	137,5	5	5	58	149,5	20	4	1,5	1,9
	BA0010F	96	118	108	128	154	5	5	58	149,5	20	4	1,5	2,0
	BA0012F	128	118	140	128	163	5	5	65	153	20	4,8	5	2,6
	BA0018F	158	118	170	128	180	5	5	65	171	38	4,8	5	3,3
Dreiphasig 200 V-Klasse	2A0010F	96	118	108	128	129	5	5	58	149,5	20	4	1,5	1,9
	2A0012F	96	118	108	128	137,5	5	5	58	149,5	20	4	1,5	1,9
	2A0020F	128	118	140	128	143	5	5	65	153	20	4,8	5	2,6
Dreiphasig 400 V-Klasse	4A0001F	96	118	108	128	81	5	5	10	149,5	20	4	1,5	1,2
	4A0002F	96	118	108	128	99	5	5	28	149,5	20	4	1,5	1,4
	4A0004F	96	118	108	128	137,5	5	5	58	149,5	20	4	1,5	1,9
	4A0005F	96	118	108	128	154	5	5	58	149,5	20	4	1,5	1,9
	4A0007F	96	118	108	128	154	5	5	58	149,5	20	4	1,5	1,9
	4A0009F	96	118	108	128	154	5	5	58	149,5	20	4	1,5	1,9
	4A0011F	128	118	140	128	143	5	5	65	153	20	4,8	5	2,6

Tabelle 2.10 IP20/NEMA Typ 1 (ohne EMV-Filter)

															
Spannungs- klasse	Frequenz- umrichter- Modell CIMR-V□	Abmessungen [mm]													
		W1	H2	W	H1	D	t1	H5	D1	H	H4	H3	H6	d	Gewicht [kg]
Dreiphasig 200 V-Klasse	2A0030F	122	248	140	234	140	5	13	55	254	13	6	1,5	M5	3,8
	2A0040F	122	248	140	234	140	5	13	55	254	13	6	1,5	M5	3,8
	2A0056F	160	284	180	270	163	5	13	75	290	15	6	1,5	M5	5,5
	2A0069F	192	336	220	320	187	5	22	78	350	15	7	1,5	M6	9,2

2.2 Mechanische Installation



Spannungs- klasse	Frequenz- umrichter- Modell CIMR-V□	Abmessungen [mm]													Gewicht [kg]
		W1	H2	W	H1	D	t1	H5	D1	H	H4	H3	H6	d	
Dreiphasig 400 V-Klasse	4A0018F	122	248	140	234	140	5	13	55	254	13	6	1,5	M5	3,8
	4A0023F	122	248	140	234	140	5	13	55	254	13	6	1,5	M5	3,8
	4A0031F	160	284	180	270	143	5	13	55	290	15	6	1,5	M5	5.2
	4A0038F	160	284	180	270	163	5	13	75	290	13	6	1,5	M5	5,5

Elektrische Installation

Dieser Abschnitt enthält die Maßnahmen für die Verkabelung der Steuerkreisklemmen, des Motor und der Stromversorgung.

3.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	44
3.2	STANDARD-ANSCHLUSSDIAGRAMM.....	46
3.3	ANSCHLUSSDIAGRAMM FÜR DEN LEISTUNGSTEIL.....	49
3.4	ANSCHLUSSKLEMMEN-KONFIGURATION.....	50
3.5	SCHUTZABDECKUNGEN.....	51
3.6	VERKABELUNG DES LEISTUNGSTEILS.....	53
3.7	ANSCHLUSS DES STEUERKREISES.....	57
3.8	E/A-ANSCHLÜSSE.....	62
3.9	HAUPT-FREQUENZSOLLWERT	64
3.10	MEMOBUS/MODBUS-ABSCHLUSS.....	65
3.11	BREMSWIDERSTAND.....	66
3.12	ANSCHLUSS-CHECKLISTE.....	68

3.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFÄHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Anlage nicht betreiben, wenn die Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Diagramme in diesen Anleitungen können ohne Abdeckungen oder Sicherheitsabschirmungen dargestellt sein, um Details zeigen zu können. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden, und der Frequenzumrichter muss wie in diesem Handbuch beschrieben betrieben werden.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose Kleidung oder Schmuck tragen oder keinen Augenschutz benutzen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhren und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Berühren Sie keine Klemmen, bevor die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmenschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können tödliche oder schwere Verletzungen durch einen Brand, der durch Überhitzung der elektrischen Anschlüsse entstehen kann, zur Folge haben.

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Befestigen Sie den Frequenzumrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten, dass die Nennspannung des Frequenzumrichters mit der Eingangsspannung übereinstimmt.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Kabel als Steuerleitungen.

Eine Nichtbeachtung kann elektrische Störungen verursachen, die eine schlechte Systemleistung zur Folge haben. Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrehte Leitungen, und verbinden Sie die Abschirmung mit der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

Überprüfen Sie nach der Installation des Frequenzumrichters und dem Anschluss weiterer Geräte die gesamte Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters und zu einem Verlust des Garantieanspruchs kommen.

Yaskawa haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen. Dieses Produkt darf nicht verändert werden.

3.2 Standard-Anschlussdiagramm

Der Anschluss des Frequenzumrichters und der Peripheriegeräte erfolgt gemäß [Abb. 3.1](#). Der Frequenzumrichter kann auch über das digitale Bedienteil betrieben werden, ohne dass digitale E/A-Leitungen angeschlossen werden. Dieser Abschnitt behandelt nicht die Bedienung des Frequenzumrichters; [Siehe Programmierung für Inbetriebnahme und Betrieb auf Seite 71](#) bezüglich Anweisungen für die Bedienung des Frequenzumrichters.

HINWEIS: Ein ungeeigneter Kurzschlusschutz der angeschlossenen Stromkreise kann zu Beschädigungen des Frequenzumrichters führen. Installieren Sie nach den geltenden Vorschriften einen angemessenen Kurzschlusschutz für die angeschlossenen Stromkreise. Der Frequenzumrichter ist geeignet für Schaltungen, die nicht mehr als 30.000 A eff symmetrisch, max. 240 V AC (200 V-Klasse) und max. 480 V AC (400 V-Klasse) liefern.

HINWEIS: Wenn die Eingangsspannung 480 V oder höher oder die Leitungslänge größer als 100 m ist, muss besonders auf die Isolationsspannung des Motors geachtet werden, oder es muss ein für den Frequenzumrichter dimensionierter Motor eingesetzt werden. Die Nichtbeachtung dieser Vorschrift kann zur Beschädigung der Motorisolation führen.

HINWEIS: Das Bezugspotential für die analogen Ein- und Ausgänge (Anschlussklemme AC) darf nicht mit dem Frequenzumrichtergehäuse verbunden werden. Eine ungeeignete Erdung des Frequenzumrichters kann zu Fehlfunktionen des Steuerkreises führen.

HINWEIS: Die Mindestlast für den Multifunktionsrelaisausgang MA-MB-MC beträgt 10 mA. Wenn ein Schaltkreis weniger als 10 mA erfordert, ist er an einen Optokopplerausgang (P1, P2, PC) anzuschließen. Eine unsachgemäße Verwendung von Peripheriegeräten kann zu Beschädigungen des Optokopplerausgangs des Frequenzumrichters führen.

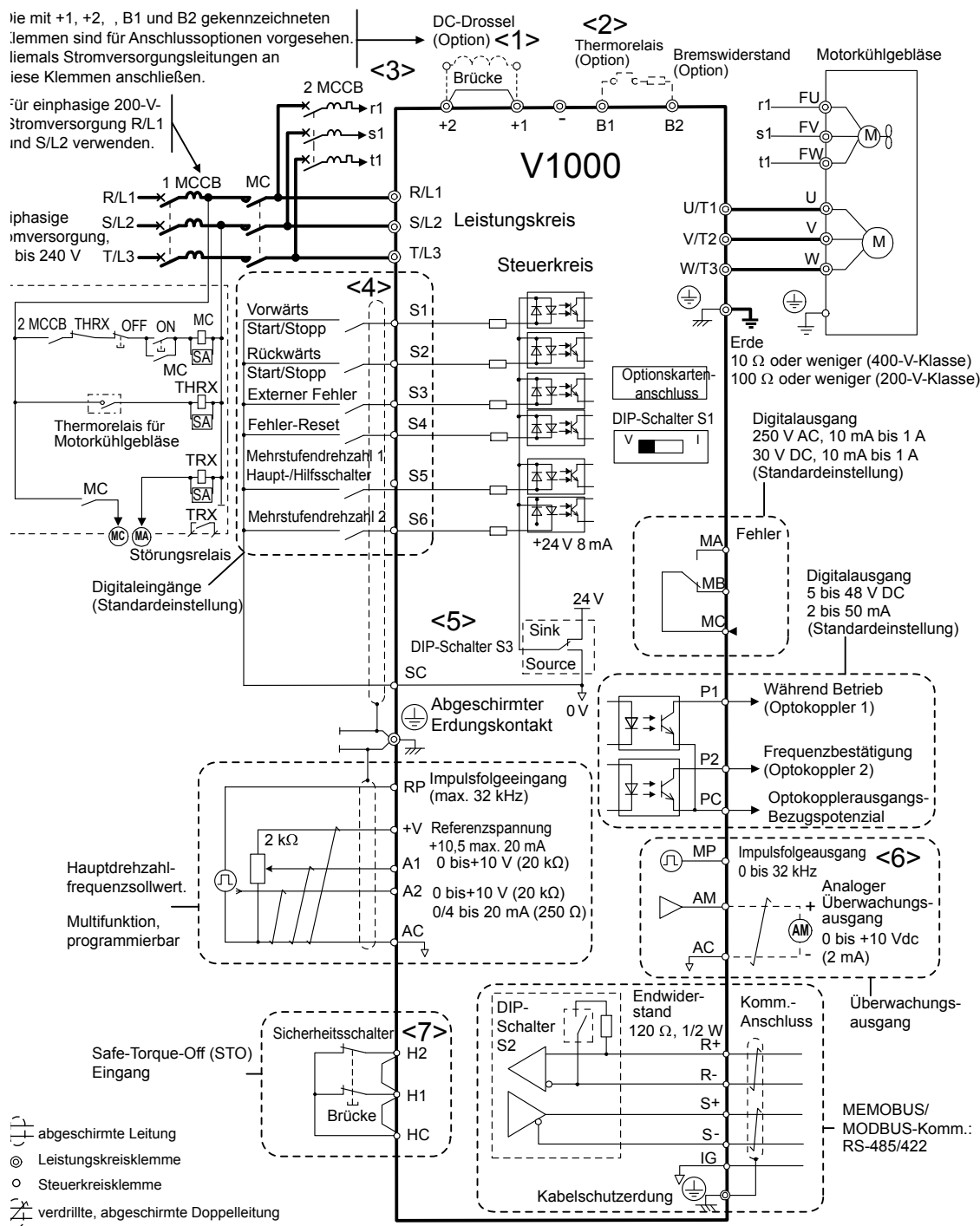


Abb. 3.1 Standard-Anschlussdiagramm für den Frequenzumrichter

- <1> Bei der Installation einer optionalen Zwischenkreisdrossel die Brücke entfernen.
- <2> Das MC an der Eingangsseite des Leistungsteils sollte öffnen, wenn das Thermorelais ausgelöst wird.
- <3> Eigengekühlte Motoren erfordern keine getrennte Lüftermotorverkabelung.
- <4> Angeschlossen unter Verwendung des Sequenzeingangssignals (S1 bis S6) vom NPN-Transistor; Einstellung: Sink-Modus (0 V com).
- <5> Nur eine interne +24 V Versorgungsspannung im Sink-Betrieb verwenden; der Source-Betrieb erfordert eine externe Stromversorgung [Siehe E/A-Anschlüsse auf Seite 62](#).
- <6> Die Überwachungsausgänge dienen zum Anschluss von Geräten wie zum Beispiel analoge Frequenzmesser, Amperemeter, Voltmeter und Wattmeter; sie sind nicht für Rückführungssignale vorgesehen.
- <7> Entfernen Sie die Drahtbrücke zwischen HC, H1 und H2 bei Verwendung des Sicherheitseingangs. [Siehe Anschlussverfahren auf Seite 60](#) für nähere Informationen zum Entfernen der Drahtbrücke. Die Leitung für den Safe-Torque-Off (STO) Eingang sollte nicht länger als 30 m sein.

3.2 Standard-Anschlussdiagramm

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Die Verkabelung für den Steuerkreis darf erst geschlossen werden, wenn der Parameter für die Multifunktionseingangsklemme korrekt eingestellt ist (S5 für 3-Draht-Ansteuerung; H1-05 = "0"). Eine nicht korrekte Ablaufsteuerung des Run/Stop-Kreises kann zu schweren Verletzungen und sogar zum Tod durch bewegliche Teile führen.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Es muss sichergestellt werden, dass die Start/Stop- und Sicherheitskreise einwandfrei verkabelt sind und sich in einem korrekten Zustand befinden, bevor der Frequenzumrichter eingeschaltet wird. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch bewegliche Teile zur Folge haben. Bei Programmierung für eine 3-Draht-Ansteuerung bewirkt ein kurzzeitiges Schließen an Klemme S1 den Anlauf des Frequenzumrichters.

WARNUNG! Bei Verwendung einer 3-Draht-Ansteuerung ist die 3-Draht-Ansteuerung am Frequenzumrichter einzustellen, bevor die Steuerklemmen angeschlossen werden und es ist sicherzustellen, dass Parameter B1-17 auf 0 eingestellt ist (der Frequenzumrichter akzeptiert beim Hochfahren keinen Laufbefehl [Einstellung]). Wenn der Frequenzumrichter für 3-Draht-Ansteuerung verschaltet wurde, aber auf 2-Draht-Ansteuerung eingestellt wird (Einstellung), und wenn der Parameter b1-17 auf 1 eingestellt ist (Frequenzumrichter akzeptiert beim Hochfahren einen Start-Befehl), läuft der Motor beim Einschalten des Frequenzumrichters rückwärts und kann Verletzungen verursachen.

WARNUNG! Bei Ausführung der Anwendungsparameter-Voreinstellungen (oder wenn A1-06 auf einen anderen Wert als 0 eingestellt wird) ändern sich die E/A-Klemmenfunktionen des Frequenzumrichters. Dies kann zu unerwarteten Bewegungen und möglicherweise zu Sachschäden oder Verletzungen führen.

Abb. 3.2 zeigt ein Beispiel für 3-Draht-Ansteuerung.

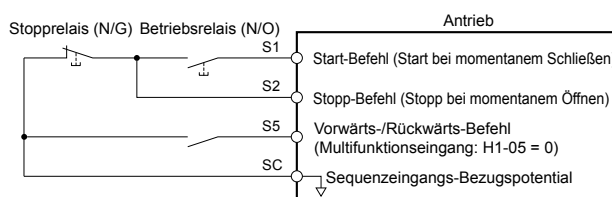


Abb. 3.2 3-Draht-Ansteuerung

3.3 Anschlussdiagramm für den Leistungsteil

Die Diagramme in diesem Abschnitt zeigen die Anschlüsse für den Leistungsteil. Die Anschlüsse können je nach Typenleistung des Frequenzumrichters unterschiedlich sein. Die Gleichstromspeisung des Leistungsteils versorgt den Steuerkreis.

HINWEIS: Die Minus-Zwischenkreisklemme "-" darf nicht als Erdungsklemme verwendet werden. An dieser Klemme liegt ein hohes Gleichspannungspotential an. Unsachgemäßes Anschließen kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

◆ Einphasig 200 V-Klasse (CIMR-V□BA0001 ~ 0018)

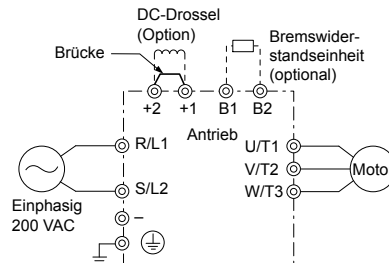


Abb. 3.3 Anschluss von einphasigen Leistungsklemmen

HINWEIS: T/L3 Klemme nicht anschließen, wenn eine Einphasen-Stromeinspeisung verwendet wird. Eine nicht korrekte Beschaltung kann Beschädigungen des Frequenzumrichters zur Folge haben.

◆ Dreiphasig 200 V-Klasse (CIMR-V□2A0001 ~ 0069); Dreiphasig 400 V-Klasse (CIMR-V□4A0001 ~ 0038)

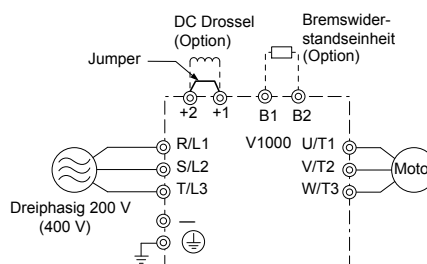


Abb. 3.4 Anschluss von dreiphasigen Leistungsklemmen

3.4 Anschlussklemmen-Konfiguration

Die Abbildungen in diesem Abschnitt veranschaulichen die Leistungsklemmen-Konfigurationen für die verschiedenen Frequenzumrichtergrößen.

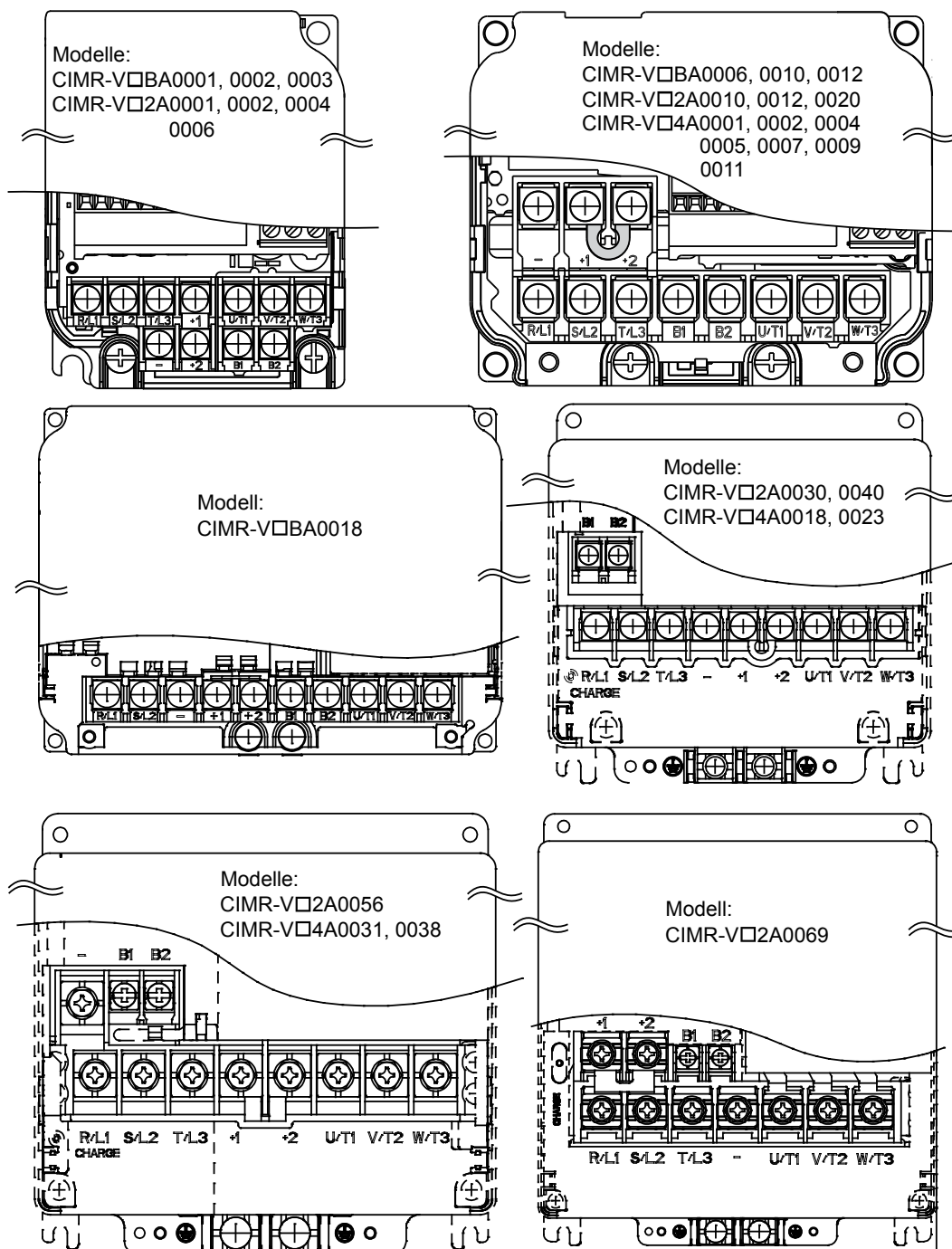


Abb. 3.5 Leistungsklemmen-Konfigurationen

3.5 Schutzabdeckungen

Befolgen Sie die nachfolgenden Maßnahmen zum Abnehmen der Schutzabdeckungen vor der Verkabelung des Frequenzumrichters und zum Wiederanbringen der Abdeckungen nach Beendigung der Verkabelung.

◆ IP20/Offene Bauweise - Abnehmen und Wiederanbringen der Abdeckungen

■ Abnehmen der Schutzabdeckungen

1. Zum Abnehmen lösen Sie die Schraube, mit der die vordere Abdeckung befestigt ist.

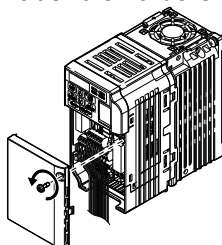


Abb. 3.6 Abnehmen der vorderen Abdeckung an einem Frequenzumrichter IP20/Offene Bauweise

2. Drücken Sie auf die Laschen auf jeder Seite der Klemmenabdeckung. Ziehen Sie die Klemmenabdeckung vom Frequenzumrichter ab, während Sie weiterhin Druck auf die Laschen ausüben, um die Abdeckung frei zu bekommen.

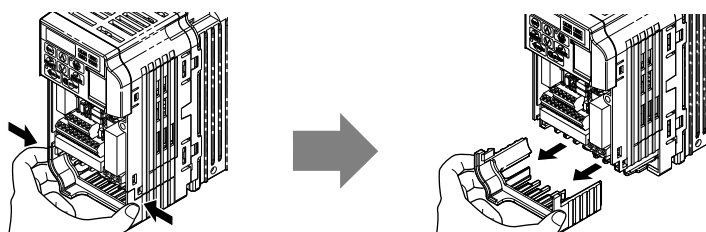


Abb. 3.7 Abnehmen der Klemmenabdeckung an einem Frequenzumrichter IP20/Offene Bauweise

■ Wiederanbringen der Schutzabdeckungen

Führen Sie die Verkabelung ordnungsgemäß durch und verlegen Sie die Leistungskabel getrennt von den Steuerkabeln. Bringen Sie nach erfolgter Verkabelung alle Schutzabdeckungen wieder an. Üben Sie nur geringen Druck aus, um die Abdeckung wieder einzurasten.

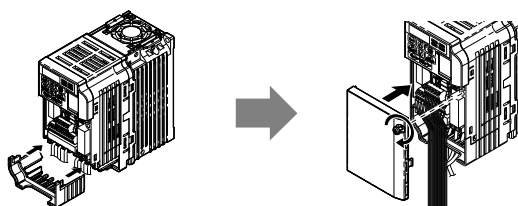


Abb. 3.8 Wiederanbringen der Schutzabdeckungen an einem Frequenzumrichter IP20/Offene Bauweise

◆ IP20/NEMA Typ 1, Abnehmen und Anbringen der Abdeckung

■ Abnehmen der Schutzabdeckungen an einem Umrichter IP20/NEMA Typ 1

1. Lösen Sie die Schraube an der vorderen Abdeckung und entfernen Sie die Frontabdeckung.

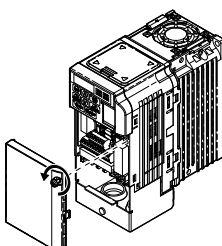


Abb. 3.9 Abnehmen der Frontabdeckung bei einem Frequenzumrichter IP20/NEMA Typ 1

3.5 Schutzabdeckungen

2. Lösen Sie die Schraube an der Klemmenabdeckung (**Abb. 3.10, B**), um die Klemmenabdeckung zu entfernen und die Kabelrohr-Halterung freizulegen (**Abb. 3.10, A**).

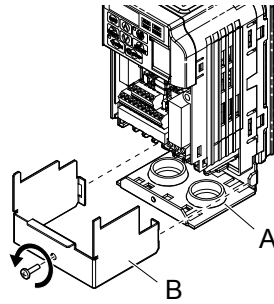


Abb. 3.10 Abnehmen der Frontabdeckung bei einem Frequenzumrichter IP20/NEMA Typ 1

3. Lösen Sie zwei Schrauben an der Kabelrohr-Halterung (**Abb. 3.11, A**), um diese zu entfernen.

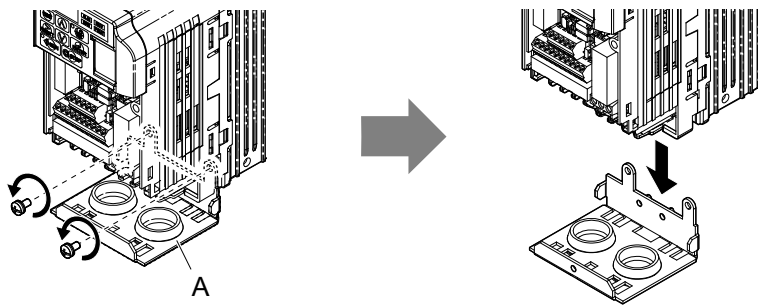
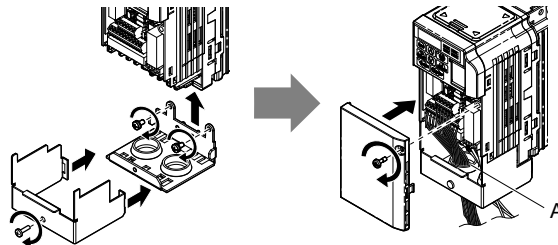


Abb. 3.11 Entfernen der Kabelrohr-Halterung an einem Frequenzumrichter IP20/NEMATyp 1

■ Wiederanbringen der Schutzabdeckungen

Führen Sie die Stromversorgungs- und Steuersignalleitungen durch die Ausgangslöcher an der Unterseite der Kabelrohr-Halterung des Frequenzumrichters. Verlegen Sie die Stromversorgungskabel und die Steuersignalleitungen in verschiedenen Kabelrohren. Stellen Sie nach Einbau des Frequenzumrichters und dem Anschluss anderer Geräte sorgfältig alle Leitungsverbindungen her. Bringen Sie nach erfolgter Verkabelung alle Schutzabdeckungen wieder an.



A –Führen Sie die Stromversorgungsleitungen und die Steuersignalleitungen durch verschiedene Ausgangslöcher an der Unterseite des Frequenzumrichters.

Abb. 3.12 Wiederanbringen der Schutzabdeckungen und der Kabelrohr-Halterung an einem Frequenzumrichter IP20/NEMA Typ 1

3.6 Verkabelung des Leistungsteils

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen, Spezifikationen und erforderlichen Maßnahmen für die sichere und ordnungsgemäße Verkabelung des Frequenzumrichter-Leistungsteils.

HINWEIS: Verbindungskabel dürfen am Frequenzumrichter nicht angelötet werden. Gelötete Leitungsanschlüsse können sich mit der Zeit lockern. Unsachgemäß hergestellte Anschlüsse können zu Funktionsfehlern des Frequenzumrichters führen, wenn sich Anschlüsse an den Klemmen lösen.

◆ Funktionen der Leistungs-Anschlussklemmen

Tabelle 3.1 Funktionen der Leistungsteil-Klemmen

Klemme	Typ	Funktion	Referenz
R/L1	Netzanschlussklemme	Zum Anschluss des Frequenzumrichters an die Netzspannung. Frequenzumrichter mit 200 V Einphasen-Eingangsspannung verwenden nur die Klemmen R/L1 und S/L2 (T/L3 darf nicht verwendet werden).	49
S/L2			
T/L3			
U/T1	Motorklemmen	Zum Anschluss des Motors.	55
V/T2			
W/T3			
B1	Bremswiderstand	Ermöglicht den Anschluss eines optionalen Bremswiderstands oder der optionalen Bremswiderstandseinheit.	66
B2			
+1	Anschluss für Zwischenkreisdrossel	Diese Klemmen sind in der Lieferversion kurzgeschlossen. Die Brücke zwischen +1 und +2 wird entfernt, wenn eine Zwischenkreisdrossel an diese Klemmen angeschlossen wird.	323
+2			
+1	Gleichstromspeisung	Zum Anschließen einer Gleichstromversorgung.	–
–			
⊕ (2 Klemmen)	Erde	Erdungsklemme Für 200-V-Klasse: 100 Ω oder weniger Für 400-V-Klasse: 10 Ω oder weniger	55

◆ Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment

Wählen Sie die geeigneten Leiter und Quetschverbindungen aus: [Tabelle 3.2](#) bis [Tabelle 3.4](#).

- Beachte:**
- Empfehlungen für Leiterquerschnitte auf der Basis des Frequenzumrichter-Dauernennstroms unter Verwendung von Leitungen mit Vinylmantel für 75 °C / 600 V AC unter Annahme einer Raumtemperatur unter 30 °C und einer Leitungslänge von unter 100 m.
 - Klemmen +1, +2, - B1 und B2 dienen zum Anschluss optionaler Einrichtungen, z. B. Drosselspule oder Bremswiderstand. Es dürfen keine anderen, nicht spezifizierten Einrichtungen an diese Klemmen angeschlossen werden.

- Bei der Auswahl der Leitungsquerschnitte muss der Spannungsabfall berücksichtigt werden. Erhöhen Sie den Leitungsquerschnitt, wenn der Spannungsabfall mehr als 2 % der Motornennspannung beträgt. Es ist sicherzustellen, dass der Leitungsquerschnitt für die Anschlussklemmen-Baugruppe geeignet ist. Verwenden Sie die folgende Formel, um die Höhe des Spannungsabfalls zu berechnen:
- Spannungsabfall in der Leitung (V) = $\sqrt{3} \times \text{Leitungswiderstand } (\Omega/\text{km}) \times \text{Leitungslänge (m)} \times \text{Stromstärke [A]} \times 10^{-3}$
- Siehe die Anleitung TOBPC72060000 bezüglich der Leiterquerschnitte für die Bremseinheit oder den Bremswiderstand.
- [Siehe Einhaltung der UL-Standards auf Seite 451](#) für Angaben zur UL-Konformität.

■ Einphasig 200 V-Klasse

Tabelle 3.2 Spezifikationen für Leiterquerschnitt und Anzugsdrehmomente

Modell CIMR-V□BA	Klemme	Schrauben- größe	Anzugs- drehmoment [Nm] (lb.in.)	Möglicher Querschnitt [mm²] (AWG)	Empfohlener Querschnitt [mm²] (AWG)
0001 0002 0003	R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, –, +1, +2, B1, B2, ⊕	M3,5	0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9)	0,75 bis 2,5 (18 bis 14)	2,5 (14)
0006	R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, –, +1, +2, B1, B2, ⊕	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	2,5 (14)
0010	R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6,0 (14 bis 10)	4 (12)
	–, +1, +2, B1, B2	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6,0 (14 bis 10)	6 (10)
0012	R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, –, +1, +2, B1, B2, ⊕	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	6 (10)

3.6 Verkabelung des Leistungsteils

Modell CIMR-V□BA	Klemme	Schrauben- größe	Anzugs- drehmoment [Nm] (lb.in.)	Möglicher Querschnitt [mm ²] (AWG)	Empfohlener Querschnitt [mm ²] (AWG)
0018	R/L1, S/L2, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)	4 bis 10 (12 bis 8)	10 (8)

■ Dreiphasig 200 V-Klasse

Tabelle 3.3 Spezifikationen für Leiterquerschnitt und Anzugsdrehmomente

Modell CIMR-V□2A	Klemme	Schrauben- größe	Anzugs- drehmoment [Nm] (lb.in.)	Möglicher Querschnitt [mm ²] (AWG)	Empfohlener Querschnitt [mm ²] (AWG)
0001 0002 0004 0006	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕	M3,5	0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9)	0,75 bis 2,5 (18 bis 14)	2,5 (14)
0010	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	2,5 (14)
	⊕	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	4 (12)
0012	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	4 (12)
0020	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	6 (10)
0030	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	6 bis 16 (10 bis 6)	10 (8)
	B1, B2	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	6 (10)
	⊕	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)	6 bis 16 (10 bis 6)	10 (8)
0040	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	6 bis 16 (10 bis 6)	16 (6)
	B1, B2	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	6 (10)
	⊕	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)	6 bis 16 (10 bis 6)	10 (8)
0056	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2	M6	4 bis 6 (35,4 bis 53,1)	16 bis 25 (6 bis 4)	25 (4)
	B1, B2	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)	6 bis 10 (10 bis 8)	10 (8)
	⊕	M6	4 bis 6 (35,4 bis 53,1)	16 bis 25 (6 bis 4)	25 (4)
0069	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2	M8	9 bis 11 (79,7 bis 11,0)	10 bis 35 (8 bis 2)	35 (2)
	B1, B2	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)	10 bis 16 (8 bis 6)	16 (6)
	⊕	M6	4 bis 6 (35,4 bis 53,1)	10 bis 25 (8 bis 4)	25 (4)

■ Dreiphasig 400 V-Klasse

Tabelle 3.4 Spezifikationen für Leiterquerschnitt und Anzugsdrehmomente

Modell CIMR-V□4A	Klemme	Schrauben- größe	Anzugsdrehmom- ent [Nm] (lb.in.)	Möglicher Querschnitt [mm ²] (AWG)	Empfohlener Querschnitt [mm ²] (AWG)
0001 0002 0004 0005 0007	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2, ⊕	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6,0 (14 bis 10)	2,5 (14)
0009	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	2,5 (14)
	⊕	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	4 (12)

Modell CIMR-V□4A	Klemme	Schrauben- größe	Anzugsdrehmom- ent [Nm] (lb.in.)	Möglicher Querschnitt [mm ²] (AWG)	Empfohlener Querschnitt [mm ²] (AWG)
0011	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	2,5 (14)
	⊕	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	4 (12)
0018	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2, B1, B2	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	6 (10)
	⊕	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)	6 bis 16 (10 bis 6)	6 (10)
0023	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	6 bis 16 (10 bis 6)	10 (8)
	B1, B2	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	6 (10)
	⊕	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)	6 bis 16 (10 bis 6)	6 (10)
0031	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)	6 bis 16 (10 bis 6)	10 (8)
	B1, B2	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)	6 bis 10 (10 bis 8)	10 (8)
	⊕	M6	4 bis 6 (35,4 bis 53,1)	6 bis 16 (10 bis 6)	10 (8)
0038	R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)	6 bis 16 (10 bis 6)	10 (8)
	B1, B2	M5	2 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)	6 bis 10 (10 bis 8)	10 (8)
	⊕	M6	4 bis 6 (35,4 bis 53,1)	6 bis 16 (10 bis 6)	10 (8)

◆ Verkabelung von Netzanschlussklemmen und Motor

Dieser Abschnitt beschreibt die verschiedenen Schritte, Vorsichtsmaßnahmen und Prüfpunkte für die Verkabelung der Netzanschlussklemmen und Motorklemmen.

HINWEIS: Beim Anschluss des Motors an die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 muss die Phasenfolge für Frequenzumrichter und Motor übereinstimmen. Die Nichtbeachtung der Vorschriften für eine ordnungsgemäße Verkabelung kann dazu führen, dass der Motor rückwärts läuft, wenn die Phasenfolge umgekehrt ist.

HINWEIS: Es dürfen keine Motorkondensatoren oder LC/RC-Filter an die Ausgangsklemmen angeschlossen werden. Eine unsachgemäße Anwendung von Filtern kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

HINWEIS: Legen Sie an die Motorklemmen des Frequenzumrichters keine Netzspannung an. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer infolge eines Schadens am Frequenzumrichter durch den Anschluss der Spannungsversorgung an die Ausgangsklemmen zur Folge haben.

■ Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor

Wenn die Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor zu lang ist (besonders bei niedriger Ausgangsfrequenz), ist zu beachten, dass der Spannungsabfall auf der Leitung das Motordrehmoment herabsetzen kann. Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters erhöht sich mit zunehmendem Leckstrom der Leitung. Eine Erhöhung des Leckstroms kann eine Überstromsituation auslösen und die Genauigkeit der Stromerkennung beeinträchtigen.

Stellen Sie die Frequenzumrichter-Taktfrequenz gemäß der folgenden Tabelle ein. Wenn bedingt durch die Systemkonfiguration die Leitungslänge zum Motor mehr als 100 m beträgt, müssen die Erdströme verringert werden.

Siehe C6-02: Auswahl der Taktfrequenz auf Seite 150

Siehe **Tabelle 3.5** zur Einstellung einer geeigneten Taktfrequenz.

Tabelle 3.5 Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor

Leitungslänge	50 m oder weniger	100 m oder weniger	Mehr als 100 m
Taktfrequenz	15 kHz oder weniger	5 kHz oder weniger	2 kHz oder weniger

Beachte: Beim Einstellen der Taktfrequenz ist die Leitungslänge als die Gesamtlänge der Verkabelung zu allen angeschlossenen Motoren berechnet werden, wenn mehrere Motoren über einen einzelnen Frequenzumrichter betrieben werden.

■ Erdungsanschluss

Befolgen Sie die Sicherheitsmaßnahmen bei der Erdung für einen oder mehrere Frequenzumrichter.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Verwenden Sie stets einen Erdungsleiter, der den technischen Normen für Elektrogeräte entspricht, und halten Sie die Länge des Erdungsleiters so kurz wie möglich. Eine unsachgemäße Erdung der Geräte kann zu gefährlichen elektrischen Potentialen an den Gerätegehäusen führen, die schwere Verletzungen und sogar den Tod verursachen können.

3.6 Verkabelung des Leistungsteils

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Es muss sichergestellt werden, dass die Erdungsklemmen des Frequenzumrichters geerdet werden. (200 V-Klasse: Erdung mit 100 Ω oder weniger, 400 V-Klasse: Erdung mit 10 Ω oder weniger). Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des ungeerdeten Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS: Die Erdungsleitungen dürfen nicht mit anderen Geräten, wie zum Beispiel Schweißmaschinen oder anderen elektrischen Anlagen mit hoher Stromaufnahme, gemeinsam benutzt werden. Eine unsachgemäße Erdung der Anlage kann zu Funktionsstörungen des Frequenzumrichters und der Anlage, bedingt durch elektrische Störungen, führen.

HINWEIS: Beim Einsatz von mehr als einem Frequenzumrichter müssen die Frequenzumrichter gemäß den Anweisungen geerdet werden. Eine unsachgemäße Erdung kann zum unerwünschten Verhalten des Frequenzumrichters oder der Anlage führen.

Siehe [Abb. 3.13](#) bei Verwendung mehrerer Frequenzumrichter. Erdungskabel dürfen nicht als Schleife verlegt werden.

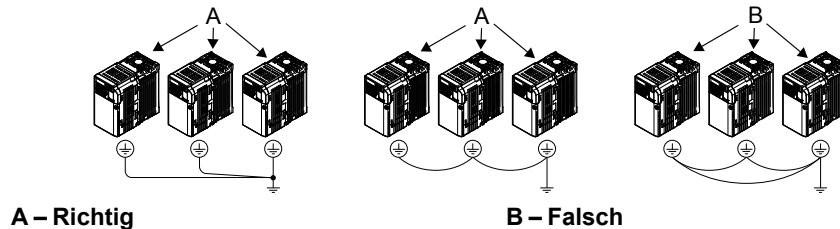
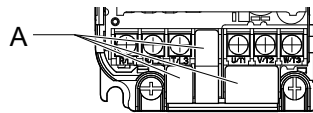


Abb. 3.13 Verkabelung mehrerer Frequenzumrichter

■ Anschluss der Leistungsklemmen

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Die Stromversorgung der Frequenzumrichter muss abgeschaltet werden, bevor der Anschluss der Leistungsklemmen vorgenommen wird. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Beachte: Eine Abdeckung, die vor dem Versand über den Zwischenkreis- und Bremskreisklemmen angebracht wird, trägt zur Vermeidung fehlerhafter Anschlüsse bei. Diese Abdeckungen sind nach Bedarf mit einer Spitzzange wegzuschneiden.



A – Schutzabdeckung zur Vermeidung fehlerhafter Anschlüsse

Beachte: Die Schraube der Erdungsklemme am IP20/NEMA Typ 1 dient zum Befestigen der Schutzabdeckung.

Anschlussdiagramm für den Leistungsteil

Siehe Abschnitt [3.3 Anschlussdiagramm für den Leistungsteil](#) auf Seite [49](#) bezüglich der Anschlüsse für den Leistungsteil des Frequenzumrichters.

WARNUNG! Brandgefahr. Die Anschlussklemmen für Bremswiderstände sind B1 und B2. Bremswiderstände dürfen an keine anderen Klemmen angeschlossen werden. Ein unsachgemäßer Anschluss könnte zu einer Überhitzung des Bremswiderstands führen und schwere Verletzungen und sogar tödliche Unfälle durch Brand verursachen. Die Nichtbeachtung kann zu einer Beschädigung des Bremskreises oder des Frequenzumrichters führen.

3.7 Anschluss des Steuerkreises

HINWEIS: Verbindungskabel dürfen am Frequenzumrichter nicht angelötet werden. Gelötete Leitungsanschlüsse können sich mit der Zeit lockern. Unsachgemäß hergestellte Anschlüsse können zu Funktionsfehlern des Frequenzumrichters führen, wenn sich Anschlüsse an den Klemmen lösen.

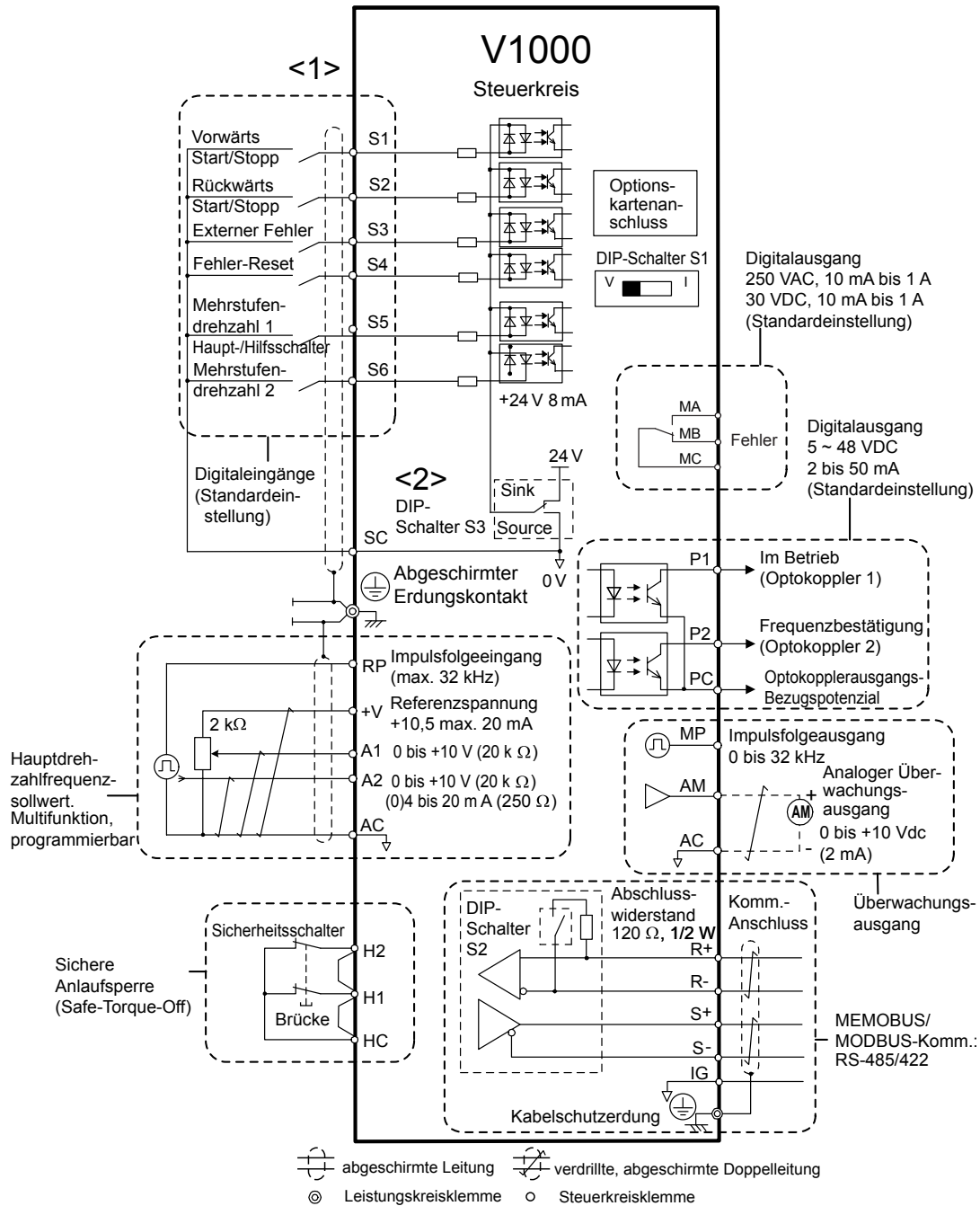


Abb. 3.14 Anschlussdiagramm für den Steuerkreis

<1> Anschluss mit Steuereingangssignal (S1 bis S6) vom NPN-Transistor; Einstellung: Sink-Betrieb (Bezugspotential 0 V)

<2> Nur interne + 24 V-Spannungsversorgung im Sink-Betrieb verwenden; der Source-Betrieb erfordert eine externe Stromversorgung [Siehe E/A-Anschlüsse auf Seite 62](#).

◆ Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste

Die Frequenzumrichter-Parameter bestimmen die Funktionszuordnung zu den digitalen Multifunktionseingängen (S1 bis S6), digitalen Multifunktionsausgängen (MA, MB), Multifunktions-Impulseingängen und -ausgängen (RP, MP) sowie Multifunktions-Optokopplerausgängen (P1, P2). Die Angabe der Einstellung erfolgt direkt neben den einzelnen Klemmen in [Abb. 3.14](#).

3.7 Anschluss des Steuerkreises

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Nach der Verkabelung müssen immer die Funktion und die Anschlüsse der Steuerkreise überprüft werden. Der Betrieb eines Frequenzumrichters mit nicht überprüften Steuerkreisen kann zu schweren Verletzungen und sogar zu tödlichen Unfällen führen.

WARNUNG! Kontrollieren Sie die E/A-Signale des Frequenzumrichters und die externe Ansteuerung vor Beginn eines Probelaufs. Das Setzen des Parameters A1-06 kann die ab Werk voreingestellte E/A-Klemmenfunktion automatisch ändern. **Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90.** Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

■ Eingangsklemmen

Tabelle 3.6 Steuerkreis-Eingangsklemmen

Typ	Nr.	Klemmenbezeichnung (Funktion)	Funktion (Signalpegel) Einstellung
Digitale Multifunktions- eingänge	S1	Multifunktionseingang 1 (geschlossen: Vorwärtslauf, geöffnet: Stopp)	Optokoppler 24 V DC, 8 mA Anmerkung: Frequenzumrichter voreingestellt für Sink-Betrieb. Für Source-Betrieb den DIP Schalter S3 für externe Stromversorgung 24 V DC ($\pm 10\%$) einstellen. Siehe Schalter für Sink/Source-Betrieb auf Seite 62.
	S2	Multifunktionseingang 2 (geschlossen: Rückwärtslauf, geöffnet: Stopp)	
	S3	Multifunktionseingang 3 (Externer Fehler (Schließer))	
	S4	Multifunktionseingang 4 (Störung zurücksetzen)	
	S5	Multifunktionseingang 5 (mehrstufiger Drehzahlsollwert 1)	
	S6	Multifunktionseingang 6 (mehrstufiger Drehzahlsollwert 2)	
	SC	Masse für Multifunktionseingänge (Steuerungsmasse)	Ansteuerungsmasse
Safe-Torque-Off (STO)- Eingang	HC	Stromversorgung für Safe-Torque-Off (STO)-Eingänge	+24 V DC (max. 10 mA zulässig)
	H1	Safe-Torque-Off (STO)-Eingang 1	Einer oder beide geöffnet: Ausgang deaktiviert (verwenden Sie immer beide Eingänge) Geschlossen: Normaler Betrieb Anmerkung: Entfernen Sie die Drahtbrücke zwischen HC, H1 und H2, wenn Sie den Safe-Torque-Off (STO)-Eingang verwenden. Die Leitung sollte nicht länger als 30 m sein.
	H2	Safe-Torque-Off (STO)-Eingang 2	
Haupt- Frequenzsollwert-Eingang	RP	Multifunktions-Impulsfolgeeingang (Frequenzsollwert)	Anwortfrequenz: 0,5 bis 32 kHz (Arbeitszyklus: 30 bis 70 %) (High-Spannung: 3,5 bis 13,2 V DC) (Low-Spannung: 0,0 bis 0,8 V DC) (Eingangsimpedanz: 3 k Ω)
	+V	Analoge Eingangsspannung	+10,5 VDC (zulässiger Strom max. 20 mA)
	A1	Multifunktions-Analogeingang 1 (Frequenzsollwert)	Eingangsspannung 0 bis +10 V DC (20 k Ω) Auflösung 1/1000
	A2	Multifunktions-Analogeingang 2 (Frequenzsollwert)	Eingangsspannung oder Eingangsstrom (gewählt über DIP Schalter S1 und H3-01) 0 bis +10 V DC (20 k Ω), Auflösung: 1/1000 4 bis 20 mA (250 Ω) oder 0 bis 20 mA (250 Ω), Auflösung: 1/500
	AC	Frequenzsollwert-Masse	0 V DC

■ Ausgangsklemmen

Tabelle 3.7 Steuerkreis-Ausgangsklemmen

Typ	Nr.	Klemmenbezeichnung (Funktion)	Funktion (Signalpegel) Einstellung
Multifunktions- Digitalausgang	MA	Schließer (Fehler)	Digitalausgang 30 V DC, 10 mA bis 1 A; 250 V AC, 10 mA bis 1 A Mindestlast: 5 V DC, 10 mA (Sollwert)
	MB	Öffner-Ausgang (Störung)	
	MC	Masse für Digitalausgänge	
Multifunktions- Optokopplerausgang	P1	Optokopplerausgang 1 (bei Betrieb)	Optokopplerausgang 48 V DC, 0 bis 50 mA
	P2	Optokopplerausgang 2 (Frequenzübereinstimmung)	
	PC	Optokopplerausgang-Masse	
Überwachungsausgang	MP	Impulsfolgeausgang (Ausgangsfrequenz)	max. 32 kHz
	AM	Analoger Überwachungsausgang	0 bis 10 VDC (max. 2 mA) Auflösung: 1/1000
	AC	Überwachungsausgang-Masse	0 V

Schließen Sie bei Ansteuerung einer Blindlast wie einer Relaispule eine Entstördiode entsprechend **Abb. 3.15** an. Stellen Sie sicher, dass die Nennspannung der Diode über der des Stromkreises liegt.

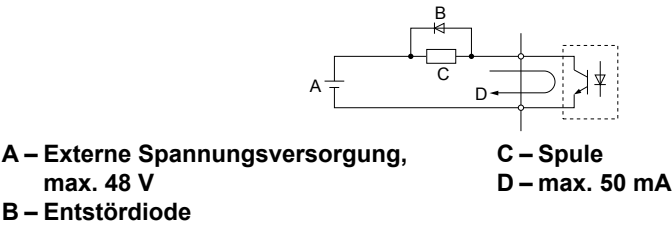


Abb. 3.15 Anschluss einer Entstördiode

Klemmen für serielle Schnittstelle

Tabelle 3.8 Steuerkreisklemmen: Serielle Schnittstelle

Typ	Nr.	Signalbezeichnung	Funktion (Signalpegel)	
MEMOBUS/Modbus-Kommunikation	R+	Kommunikationseingang (+)	MEMOBUS/Modbus-Kommunikation: Schließen Sie den Frequenzumrichter über eine RS-485- oder RS-422-Leitung an.	RS-485/422 MEMOBUS/ Modbus- Übertragungsprotokoll 115,2 KBit/s (max.)
	R-	Kommunikationseingang (-)		
	S+	Kommunikationsausgang (+)		
	S-	Kommunikationsausgang (-)		
	IG	Schirmerde	0 V	

Klemmenkonfiguration

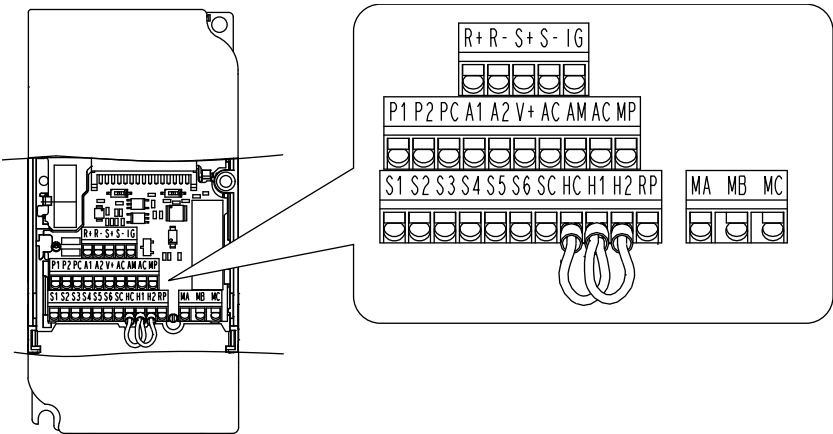


Abb. 3.16 Abnehmbarer Steuerklemmenblock

Drahtstärke

Wählen Sie die geeigneten Leiter und Quetschverbindungen gemäß [Tabelle 3.9](#) aus. Bringen Sie an den Signalkabeln Aderendhülsen an, um die Verkabelung einfacher und zuverlässiger zu machen.

Tabelle 3.9 Spezifikationen für Leitungsquerschnitte (für alle Modelle gleich)

Klemme	Blankdrahtklemme		Hülsenklemme		
	Möglicher Leitungsquerschnitt [mm²] (AWG)	Empfohlener Querschnitt [mm²] (AWG)	Möglicher Leitungsquerschnitt [mm²] (AWG)	Empfohlener Querschnitt [mm²] (AWG)	Leitungstyp
S1-S6, SC, RP, +V, A1, A2, AC, HC, H1, H2, P1, P2, PC, MP, AM, AC, S+, S-, R+, R-, IG, MA, MB, MC	Litzendraht: 0,2 bis 1,0 (24 bis 16) Massivdraht: 0,2 bis 1,5 (24 bis 16)	0,75 (18)	0,25 bis 0,5 (24 bis 20)	0,5 (20)	Geschirmte Leitung, usw.

Anschlüsse mit Aderendhülsen

Bringen Sie an den Signalkabeln Aderendhülsen an, um die Verkabelung einfacher und zuverlässiger zu machen. Verwenden Sie CRIMPFOX ZA-3, ein Quetschwerkzeug von PHOENIX CONTACT.

3.7 Anschluss des Steuerkreises

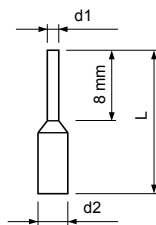


Abb. 3.17 Abmessungen der Aderendhülsen

Tabelle 3.10 Arten und Größen von Aderendhülsen

Querschnitt [mm ²] (AWG)	Typ	L [mm]	d1 [mm]	d2 [mm]	Hersteller
0.25 (24)	AI 0.25-6YE	12.5	0,8	1,8	PHOENIX CONTACT
0.34 (22)	AI 0.34-8TQ	10.5	0,8	1,8	
0,5 (20)	AI 0,5-8WH oder AI 0.5-8OG	14	1,1	2,5	

◆ Anschlussverfahren

Dieser Abschnitt beschreibt die ordnungsgemäßen Vorgehensweisen und Vorbereitungen für die Verkabelung der Steuerklemmen.

WARNING! Stromschlaggefahr. Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

HINWEIS: Verlegen Sie die Leitungen der Steuerkreise getrennt von den Leitungen des Leistungsteils (Klemmen R/L1, S/L2, T/L3, B1, B2, U/T1, V/T2, W/T3, -, +1, +2) und anderen Leistungskabeln. Unsachgemäß hergestellte Anschlüsse können eine Fehlerfunktion des Frequenzumrichters verursachen, bedingt durch elektrische Störungen.

HINWEIS: Trennen Sie die Verkabelung für die digitalen Ausgabeklemmen MA, MB und MC von der Verkabelung für andere Steuerkreisleitungen. Unsachgemäß hergestellte Anschlüsse können zu Fehlfunktionen des Frequenzumrichters oder der Anlage oder zu unerwünschten Auslösungen führen.

HINWEIS: Verwenden Sie eine Stromversorgung der Klasse 2 (UL-Standard) für den Anschluss an die Steuerklemmen. Die unsachgemäße Anwendung von Peripheriegeräten kann zu einer Beeinträchtigung der Frequenzumrichterfunktion führen, bedingt durch eine nicht einwandfreie Stromspeisung.

HINWEIS: Isolieren Sie die Abschirmungen mit Isolierband oder Schrumpfschläuchen, um den Kontakt mit anderen Signalleitungen oder Anlagen zu vermeiden. Eine unsachgemäße Verkabelung kann zu Funktionsstörungen des Frequenzumrichters oder der Anlage führen, bedingt durch Kurzschluss.

HINWEIS: Die Abschirmung der geschirmten Leitungen muss an die entsprechende Erdungsklemme angeschlossen werden. Eine unsachgemäße Erdung kann zu Funktionsstörungen des Frequenzumrichters oder der Anlage oder zu unerwünschten Auslösungen führen.

Behandeln Sie die Enden der Steuerkreisleitungen gemäß [Abb. 3.18](#) für den Anschluss an die Steuerklemmen. Verwenden Sie Hülsen oder Massivdrähte; die Abisolierlänge für Massivdrähte beträgt 8 mm.

HINWEIS: Die Schrauben dürfen nicht fester als mit dem vorgegebenen Anzugsdrehmoment angezogen werden. Nichtbeachtung kann zu Beschädigung der Anschlussklemmen führen.

HINWEIS: Verwenden Sie geschirmte paarweise verdrehte Leitungen wie angegeben, um Betriebsstörungen zu vermeiden. Unsachgemäß hergestellte Anschlüsse können Funktionsstörungen des Frequenzumrichters oder der Anlage verursachen, bedingt durch elektrische Störungen.

Die Steuerleitungen wie in der folgenden Abbildung gezeigt anschließen:

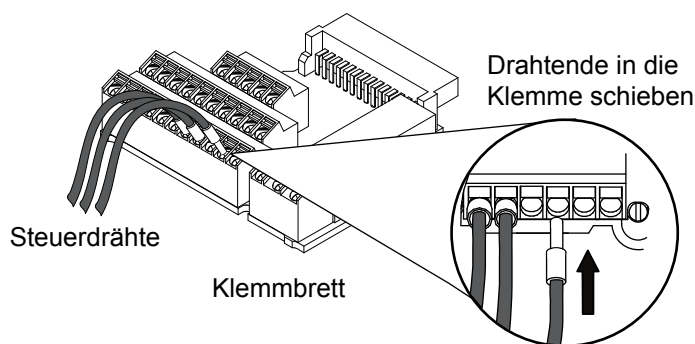


Abb. 3.18 Anschluss der Leitungen an die Steuerklemmen

Zum Trennen der Steuerleitungen von den Klemmen beachten Sie bitte die in der nachfolgenden Abbildung beschriebene Vorgehensweise. Halten Sie das Kabel mit einer Zange an der Stelle, an der es in die Klemme eingeführt wird, lösen Sie die Klemme mit einem Schlitzschraubendreher und ziehen Sie den Draht heraus. Bei festem Sitz, d. h. bei Verwendung von Aderendhülsen, drehen Sie den Draht um 45° und ziehen Sie ihn vorsichtig heraus. Entfernen Sie gemäß dieser Vorgehensweise die Drahtbrücke zwischen den Klemmen HC, H1 und H2, die im Lieferzustand montiert ist.

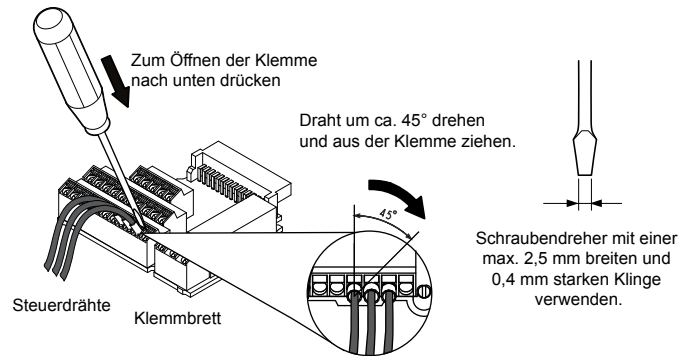
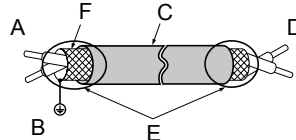


Abb. 3.19 Entfernen von Leitungen aus den Anschlussklemmen

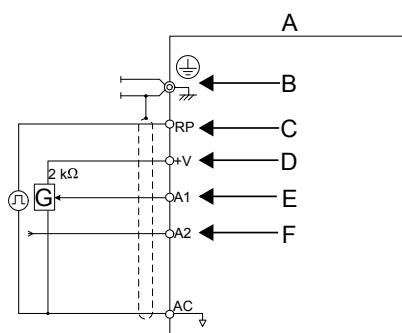


- | | |
|--|--|
| A – Frequenzumrichter-Seit | D – Steuerungsseite |
| B – Abschirmung an die Erdungsanschlussklemme des Frequenzumrichters anschließen. | E – Schirmhülle (mit Isolierband isolieren) |
| C – Isolierung | F – Abschirmung |

Abb. 3.20 Vorbereitung der Enden geschirmter Leitungen

Beim Einstellen der Frequenz durch einen Análogo Sollwert von einem externen Potentiometer abgeschirmte paarweise verdrehte Leitungen verwenden und die Abschirmung der paarweise verdrehten Leitungen an die Erdungsklemme des Frequenzumrichters anschließen.

HINWEIS: Die analogen Signalleitungen zwischen Frequenzumrichter und Bedienteil oder Peripherie sollten nicht länger als 50 m sein, wenn ein Análogo Signal aus einer externen Quelle zur Vorgabe des Frequenzsollwertes verwendet wird. Die Nichteinhaltung dieser Vorschrift kann zur Beeinträchtigung der Systemleistung führen.



- | | |
|--|---|
| A – Frequenzumrichter | E – (A1) Hauptdrehzahlsollwert 0 bis +10 V DC (20 KΩ) |
| B – Erdungsklemme (Schirmanschluss) | F – (A2) Multifunktions-Analogeingang 0 bis +10 V DC (20 KΩ) oder 4 bis 20 mA (250 Ω) oder 0 bis 20 mA (250 Ω) |
| C – (RP) Impulsfolge (max. 32 kHz) | G – Potentiometer für Frequenzeinstellung |
| D – (+V) Referenzspannung max. +10,5 V DC | |

Abb. 3.21 Anschluss des Frequenzsollwertes an die Steuerkreisklemmen (externer Sollwert)

3.8 E/A-Anschlüsse

◆ Schalter für Sink/Source-Betrieb

Mit dem DIP-Schalter S3 an der Vorderseite des Frequenzumrichters wird die digitale Eingangsklemmen-Logik zwischen Sink- und Source-Betrieb umgeschaltet, Einstellung des Frequenzumrichters: Sink-Betrieb.

Tabelle 3.11 Einstellung für Sink/Source-Betrieb

Einstellwert	Details
SINK	Sink-Betrieb (Bezugspotential 0 V): Einstellung
SOURCE	Source-Betrieb (Bezugspotential +24 V)

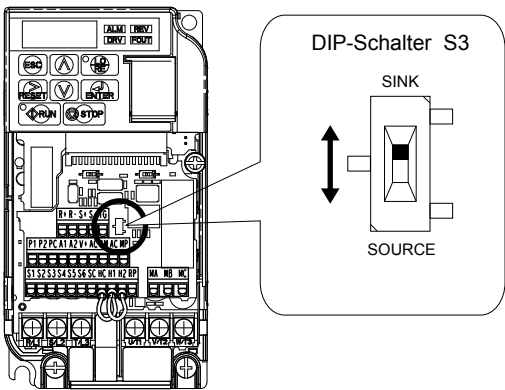


Abb. 3.22 DIP-Schalter S3

■ Transistoreingangssignal Verwendung von 0 V Bezugspotential/Sink-Betrieb

Bei der Steuerung der Digitaleingänge über NPN-Transistoren (Bezugspotential 0 V/Sink-Betrieb) den DIP-Schalter S3 auf SINK einstellen und die interne 24 V-Steuerspannung verwenden.

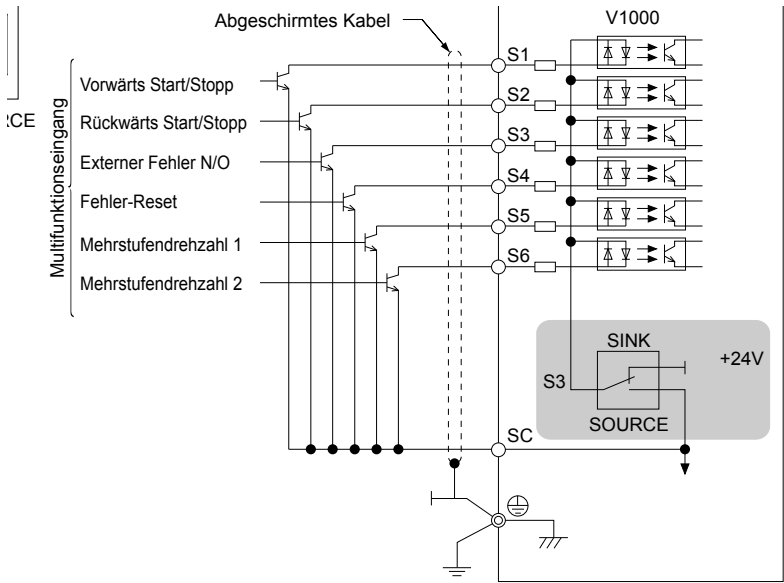


Abb. 3.23 Sink-Betrieb: Ansteuerung über NPN-Transistor (Bezugspotential 0 V)

■ Transistor-Eingangssignal mit Bezugspotential + 24 V/Source-Betrieb

Bei der Steuerung der Digitaleingänge über PNP-Transistoren (Bezugspotential +24 V/Source-Betrieb) den DIP-Schalter S3 auf SOURCE einstellen und eine externe 24 V Spannungsversorgung verwenden.

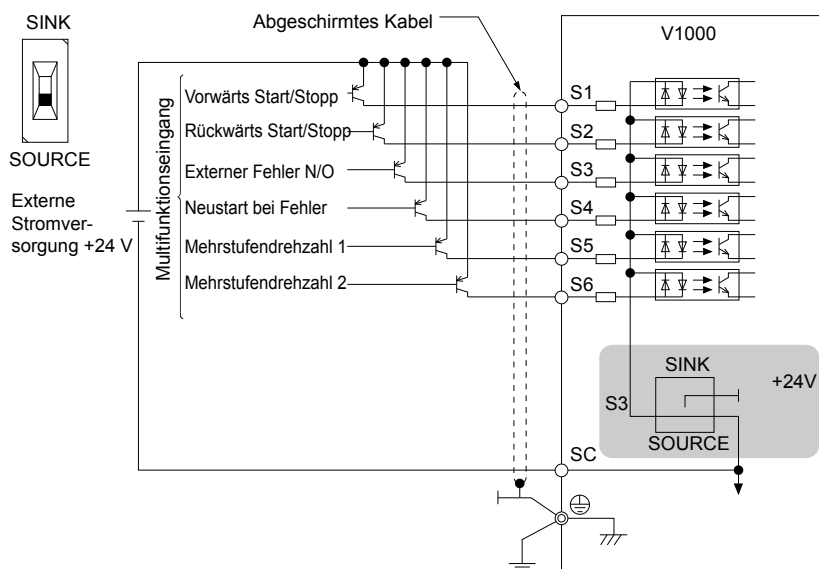


Abb. 3.24 Source-Betrieb: Ansteuerung über PNP-Transistor (Bezugspotential +24 V)

3.9 Haupt-Frequenzsollwert

◆ DIP-Schalter S1 Signalauswahl Analogeingang

Der Hauptfrequenzsollwert kann entweder ein Spannungs- oder ein Stromeingangssignal sein. Für Spannungssignale können beide Analogeingänge (A1 und A2) verwendet werden, während für Stromsignale der Eingang A2 verwendet werden muss.

Bei Verwendung von Eingang A2 als Spannungseingang stellen Sie den DIP-Schalter S1 auf "V" (linke Position, Einstellung) und programmieren Sie den Parameter H3-09 auf "0" (0 bis + 10 V DC mit Untergrenze) oder "1" (0 bis + 10 V DC ohne Untergrenze).

Für die Verwendung eines Stromeingangssignals an Klemme A2 stellen Sie den DIP-Schalter S1 auf "I" und setzen Sie den Parameter H3-09 auf "2" oder "3" (4-20 mA oder 0-20 mA). Setzen Sie den Parameter H3-10 = "0" (Frequenzsollwert).

Beachte: Wenn beide Klemmen A1 und A2 für den Frequenzsollwert (H3-02 = 0 und H3-10 = 0) eingestellt sind, bildet die Summe der beiden Signale den Frequenzsollwert.

Tabelle 3.12 Konfigurationen des Frequenzsollwerts

Spannungseingang	Stromeingang
<div><p>Antrieb</p></div>	<div><p>Antrieb</p></div>

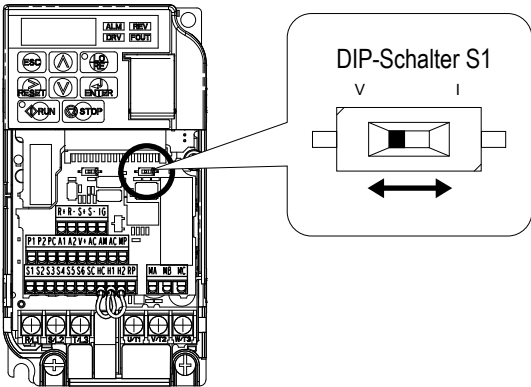


Abb. 3.25 DIP-Schalter S1

Tabelle 3.13 Einstellungen DIP-Schalter S1

Einstellwert	Beschreibung
V (linke Stellung)	Spannungseingang (0 bis 10 V)
I (rechte Stellung)	Stromeingang (4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA) Einstellung

Tabelle 3.14 Parameter H3-09 Details

Nr.	Parameterbezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-09	Frequenzsollwert (Strom) Klemme A2 Signalpegeleinstellung	Wählt den Signalpegel für Analogeingang A2. 0 bis +10 V, unipolarer Eingang (mit unterem Grenzwert) 1: 0 bis +10 V, bipolarer Eingang (ohne unteren Grenzwert) 2: 4 bis 20 mA 3: 0 bis 20 mA	0 bis 3	2

3.10 MEMOBUS/Modbus-Abschluss

DIP-Schalter S2 kontrolliert den Abschlusswiderstand wie dargestellt. Für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ist die AUS-Stellung für diesen Schalter voreingestellt. Stellen Sie S2 auf EIN, wenn der Frequenzumrichter der letzte Umrichter in einer Folge von 1 bis 31 Slave-Umrichtern ist.

Tabelle 3.15 Einstellungen des DIP-Schalters S2

Position S2	Beschreibung
EIN	Interner Abschlusswiderstand EIN
AUS	Interner Abschlusswiderstand AUS (kein Abschlusswiderstand); Einstellung

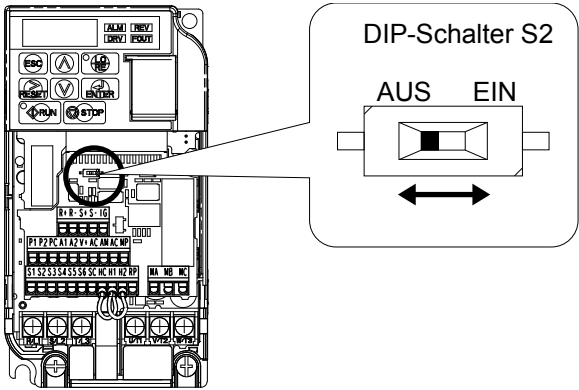


Abb. 3.26 DIP-Schalter S2

Beachte: Weitere Angaben zu MEMOBUS/Modbus finden Sie im Handbuch für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

3.11 Bremswiderstand

Dynamisches Bremsen (DB) bringt den Motor problemlos und schnell zum Stillstand, wenn Lasten mit hoher Massenträgheit gefahren werden. Da der Frequenzumrichter die Frequenz eines Motors mit einer gekoppelten hohen Trägheitsmasse verringert, tritt eine Regeneration ein. Dies kann eine Überspannungssituation verursachen, wenn die Regenerationsenergie in die Zwischenkreiskondensatoren zurückfließt. Ein Bremswiderstand verhindert diese Überspannungsfehler.

HINWEIS: Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die dafür nicht qualifiziert sind. Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Bremskreises kommen. Die Anleitung für den Bremswiderstand muss sorgfältig durchgelesen werden, wenn an den Frequenzumrichter eine optionale Bremse angeschlossen wird.

Beachte: Der Bremskreis muss entsprechend dimensioniert werden, um die zum Abbremsen der Last in der gewünschten Zeit erforderliche Leistung aufnehmen zu können. Es ist sicherzustellen, dass der Bremskreis die Energie für die eingestellte Verzögerungszeit aufnehmen kann, bevor der Frequenzumrichter gestartet wird.

HINWEIS: Verwenden Sie ein thermisches Überlastrelais oder einen Übertemperaturkontakt, um bei einer Überhitzung des Bremswiderstandes den Eingangsstrom zum Frequenzumrichter zu unterbrechen. Im Falle einer möglichen thermischen Überlastung löst das Relais das Eingangsschütz aus und vermeidet so ein Abbrennen des Bremswiderstands.

◆ Installation

WARNUNG! Brandgefahr. Die Anschlussklemmen für Bremswiderstände sind B1 und B2. Bremswiderstände dürfen an keine anderen Anschlussklemmen angeschlossen werden. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben. Die Nichtbeachtung kann zu einer Beschädigung des Bremskreises oder des Frequenzumrichters führen.

HINWEIS: Die Bremswiderstände müssen an den Frequenzumrichter wie in den E/A-Anschlussbeispielen gezeigt angeschlossen werden. Unsachgemäßes Anschließen der Bremskreise kann Schäden am Frequenzumrichter und an der Anlage zur Folge haben.

■ Installationsverfahren

1. Schalten Sie die gesamte Spannungsversorgung des Frequenzumrichter aus und warten Sie mindestens fünf Minuten, bevor Sie Arbeiten an dem Frequenzumrichter und den sonstigen angeschlossenen Komponenten vornehmen.
2. Die vordere Abdeckung des Frequenzumrichters abnehmen.
3. Mit einem Voltmeter kontrollieren, dass an den Eingangsklemmen keine Spannung mehr anliegt und dass die Zwischenkreiskondensatoren keine Ladung mehr enthalten.

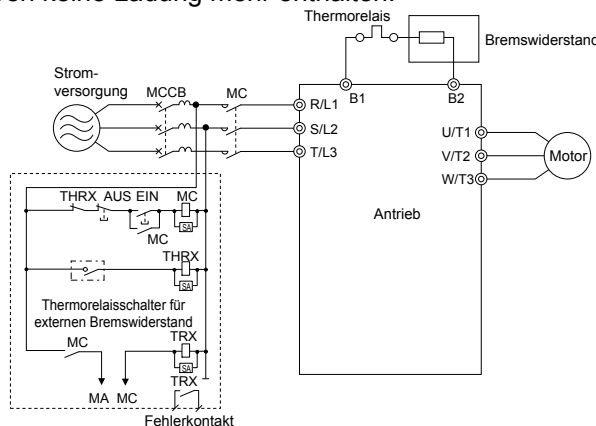


Abb. 3.27 Anschluss eines Bremswiderstands

4. Befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers, um die Widerstandseinheit an den Frequenzumrichter anzuschließen, hierbei den richtigen Leitungsquerschnitt gemäß den örtlichen Elektroverordnungen verwenden. Leistungskabel zu abgesetzt montierten Widerständen erzeugen starke elektrische Störungen; diese Signalleitungen müssen getrennt gruppiert werden.

5. Die Widerstandseinheit muss auf einer nicht brennbaren Fläche montiert werden. Es müssen seitlich und oben Mindestabstände gemäß den Anweisungen des Herstellers eingehalten werden.

WARNUNG! Brandgefahr. Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben. Befestigen Sie den Frequenzumrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

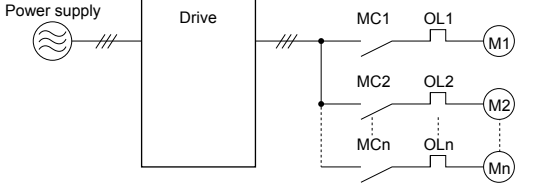
6. Bringen Sie die Abdeckungen am Frequenzumrichter und an der Widerstandseinheit wieder an, wenn vorhanden.
7. Setzen Sie den Parameter L3-04 auf "0" oder "3", um den Kippschutz beim Abbremsen zu deaktivieren. Setzen Sie den Parameter L8-01 auf "1" um den Überhitzungsschutz zu aktivieren, wenn eine mit Kühlkörper montierte Bremswiderstandsoption verwendet wird. Setzen Sie L8-01 auf "0" für andere Arten von Bremswiderständen. Setzen Sie den Parameter L3-04 = "3", um die Tieflaufzeit so kurz wie möglich zu halten.

Tabelle 3.16 Einstellungen für Bremswiderstände

Parameter	Einstellungen
L8-01: Auswahl interner dynamischer Überhitzungsschutz für Bremswiderstand	0: Deaktiviert. Der Frequenzumrichter stellt keinen Überhitzungsschutz zur Verfügung. Ein Überhitzungsschutz ist auf andere Weise sicherzustellen. 1: Aktiviert Bremswiderstand ist gegen Überhitzung geschützt.
L3-04: Kippschutz beim Tieflauf Beachte: Wählen Sie 0 oder 3	0: Kippschutzfunktion ist deaktiviert. 3: Kippschutz mit Bremswiderstand deaktiviert Beachte: Diese Einstellung kann nicht bei OLV-Regelung für den PM-Motor verwendet werden.

8. Betreiben Sie das System und überprüfen Sie, ob die erforderliche Verzögerungsrate oder das Anhalten während der dynamischen Bremsung erreicht wird.

3.12 Anschluss-Checkliste

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Gerät	Seite
Frequenzumrichter, Peripherie, Optionskarten			
<input type="checkbox"/>	1	Frequenzumrichtermodell überprüfen, um den Erhalt des richtigen Modells sicherzustellen.	21
<input type="checkbox"/>	2	Überprüfung auf Vorhandensein der richtigen Bremswiderstände, Zwischenkreisdrosseln, EMV-Filter und anderer Optionen.	66
<input type="checkbox"/>	3	Überprüfen auf Vorhandensein des richtigen Optionskarten-Modells.	329
Installationsbereich und mechanischer Aufbau			
<input type="checkbox"/>	4	Sicherstellen, dass das Umfeld des Frequenzumrichters den Spezifikationen entspricht.	34
Versorgungsspannung, Ausgangsspannung			
<input type="checkbox"/>	5	Die Versorgungsspannung muss der Eingangsspannungsspezifikation des Frequenzumrichters entsprechen.	162
<input type="checkbox"/>	6	Die Betriebsspannung des Motors muss mit der Spezifikation für die Frequenzumrichter-Ausgangsspannung übereinstimmen.	21
Anschlüsse für den Leistungsteil			
<input type="checkbox"/>	7	Sicherstellen, dass die Schutzvorrichtung für die angeschlossenen Stromkreise den nationalen und lokalen Vorschriften entspricht.	46
<input type="checkbox"/>	8	Die Versorgungsspannung zu den Frequenzumrichter-Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 ordnungsgemäß anschließen.	49
<input type="checkbox"/>	9	Frequenzumrichter und Motor ordnungsgemäß miteinander verbinden. Die Motorleitungen und die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen R/T1, V/T2 und W/T3 müssen aufeinander abgestimmt sein, um die gewünschte Phasenfolge zu erzielen. Bei nicht korrekter Phasenfolge bewirkt der Frequenzumrichter einen Lauf in die entgegengesetzte Richtung.	55
<input type="checkbox"/>	10	Für die Stromversorgung und die Motorleitungen sind für 600 V AC ausgelegte Leitungen mit Vinylmantel zu verwenden.	53
<input type="checkbox"/>	11	Verwenden Sie die richtigen Leitungsquerschnitte für den Leistungsteil. Siehe Tabelle 3.2 , Tabelle 3.3 oder Tabelle 3.4 .	53
		<ul style="list-style-type: none"> Wenn relativ lange Motorleitungen verwendet werden, ist die Höhe des Spannungsabfalls zu berechnen. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> $\text{Motornennspannung (V)} \times 0,02 \geq 3 \times \text{Spannungswiderstand } (\Omega/\text{km}) \times \text{Kabellänge (m)} \times \text{Motornennstrom (A)} \times 10^3$ </div>	53
		<ul style="list-style-type: none"> Wenn die Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor länger als 50 m ist, ist die Taktfrequenz (C6-02) entsprechend anzupassen. 	55
<input type="checkbox"/>	12	Den Frequenzumrichter ordnungsgemäß erden.	55
<input type="checkbox"/>	13	Alle Klemmschrauben fest anziehen (Steuerkreisklemmen, Erdungsklemmen). Siehe Tabelle 3.2 , Tabelle 3.3 oder Tabelle 3.4 .	53
<input type="checkbox"/>	14	<p>Richten Sie Überlastschutzschaltkreise ein, wenn Sie mehrere Motoren an einem einzelnen Frequenzumrichter betreiben.</p>  <p>MC1 - MCn ... magnetic contactor OL 1 - OL n ... thermal relay</p> <p>Anmerkung: Schließen Sie MC1 bis MCn vor der Betriebsaufnahme des Frequenzumrichters.</p>	-
<input type="checkbox"/>	15	Bei Verwendung eines Bremswiderstandes oder einer dynamischen Bremswiderstandseinheit bauen Sie einen Magnetschutz ein. Bauen Sie den Widerstand korrekt ein und stellen Sie sicher, dass der Überlastschutz die Stromversorgung unterbricht.	66
<input type="checkbox"/>	16	Überprüfen, dass auf der Frequenzumrichter-Ausgangsseite KEINE Motorkondensatoren installiert sind.	-
Anschlüsse für den Steuerkreis			
<input type="checkbox"/>	17	Verwenden Sie paarweise verdrehte Leitungen für alle Steuerkreisanschlüsse des Frequenzumrichters.	57
<input type="checkbox"/>	18	Die Abschirmung der geschirmten Leitungen ist mit der Klemme GND ⊕ zu verbinden.	60
<input type="checkbox"/>	19	Bei 3-Draht-Ansteuerung müssen die Parameter für die Multifunktionseingangsklemmen S1 bis S5 richtig eingestellt werden und die Verkabelung der Steuerkreise muss korrekt durchgeführt werden.	48
<input type="checkbox"/>	20	Schließen Sie alle Optionskarten ordnungsgemäß an.	329
<input type="checkbox"/>	21	Überprüfen, dass keine sonstigen Anschlussfehler vorliegen. Anschlüsse nur mit einem Multimeter prüfen.	-

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Gerät	Seite
<input type="checkbox"/>	22	Die Klemmschrauben für den Steuerkreis des Frequenzumrichters müssen ordnungsgemäß angezogen sein. Siehe Tabelle 3.2 , Tabelle 3.3 oder Tabelle 3.4 .	53
<input type="checkbox"/>	23	Sammeln Sie alle Kabelschnitten ein.	-
<input type="checkbox"/>	24	Es muss sichergestellt werden, dass von den Anschlussleitungen keine Litzen abstehen. Diese könnten sonst Kurzschlüsse verursachen.	-
<input type="checkbox"/>	25	Die Steuerkreisverkabelung muss sauber von der Leistungskreisverkabelung getrennt werden.	-
<input type="checkbox"/>	26	Leitungen für Analogsignale sollten nicht länger als 50 m sein.	-
<input type="checkbox"/>	27	Die Leitung für den Anschluss der Safe-Torque-Off (STO)-Eingänge sollte nicht länger als 30 m sein.	-

Programmierung für Inbetriebnahme und Betrieb

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen des LED-Bedienteils und die Programmierung für die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters.

4.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	72
4.2	VERWENDUNG DES DIGITALEN LED-BEDIENTEILS.....	74
4.3	DIE STEUER- UND PROGRAMMIERBETRIEBSARTEN.....	78
4.4	ABLAUFDIAGRAMME FÜR DIE INBETRIEBNAHME.....	84
4.5	EINSCHALTEN DES FREQUENZUMRICHTERS.....	89
4.6	AUSWAHL DER ANWENDUNGEN.....	90
4.7	AUTOTUNING.....	96
4.8	PROBELAUF OHNE LAST.....	102
4.9	PROBELAUF MIT ANGESCHLOSSENER LAST.....	103
4.10	ÜBERPRÜFEN UND SPEICHERN DER PARAMETEREINSTELLUNGEN	104
4.11	CHECKLISTE FÜR PROBELAUF	106

4.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFÄHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Anlage nicht betreiben, wenn die Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Diagramme in diesem Abschnitt können ohne Abdeckungen oder Sicherheitsabschirmungen dargestellt sein, um Details zeigen zu können. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden und der Frequenzumrichter muss wie in diesem Handbuch beschrieben betrieben werden.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Berühren Sie keine Klemmen, bevor die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose Kleidung oder Schmuck tragen oder keinen Augenschutz benutzen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhren und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke, und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmenschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer auf Grund von Überhitzung der elektrischen Anschlüsse zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Vergewissern Sie sich, dass die Nennspannung des Frequenzumrichters mit der Spannung der Spannungsversorgung übereinstimmt, bevor Sie den Umrichter einschalten.

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Befestigen Sie den Frequenzumrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Kabel als Steuerleitungen.

Eine Nichtbeachtung kann elektrische Störungen verursachen, die eine schlechte Systemleistung zur Folge haben. Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrehte Leitungen und verbinden Sie die Abschirmung mit der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die dafür nicht qualifiziert sind.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Bremskreises kommen.

Die Anleitung TOBPC72060000 muss sorgfältig durchgelesen werden, wenn eine Bremsoption an den Frequenzumrichter angeschlossen wird.

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters und zu einem Verlust des Garantieanspruchs kommen.

Yaskawa haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen. Dieses Produkt darf nicht verändert werden.

Überprüfen Sie nach der Installation des Frequenzumrichters und dem Anschluss weiterer Geräte die gesamte Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

4.2 Verwendung des digitalen LED-Bedienteils

Verwenden Sie das LED-Bedienteil für die Eingabe von Start- und Stopp-Befehlen, zur Anzeige von Daten, zur Bearbeitung von Parametern, sowie zur Anzeige von Störungs- und Alarminformationen.

◆ Drucktasten, Anzeigen und LEDs

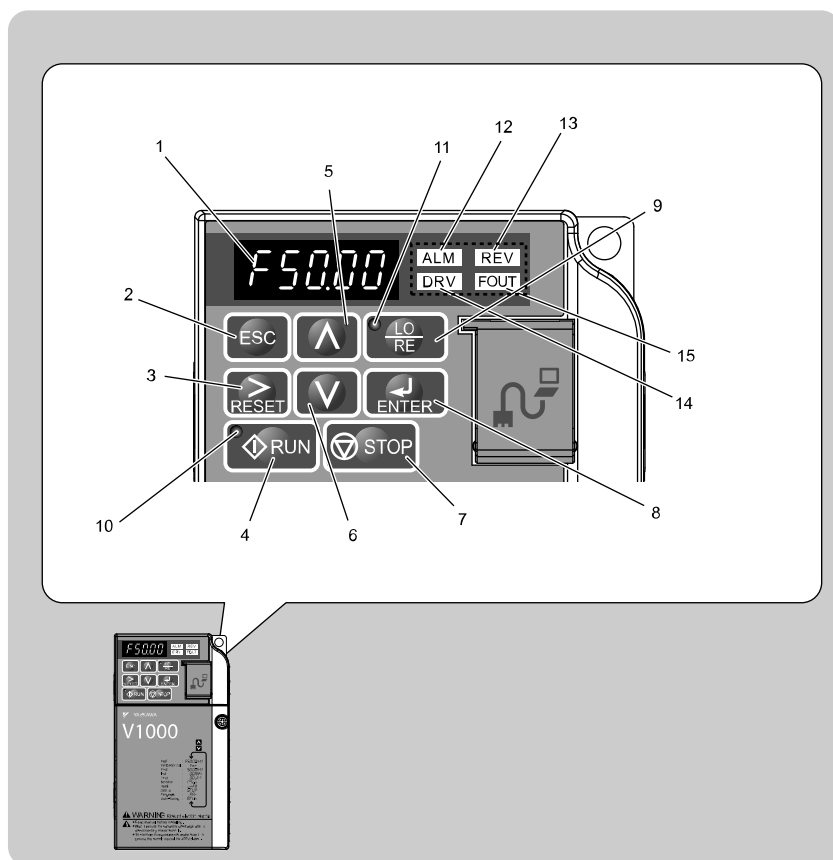








Tabelle 4.1 Drucktasten und Anzeigen am LED-Bedienteil

Nr.	Anzeige	Bezeichnung	Funktion
1		Datenanzeigefeld	Zeigt den Frequenzsollwert, die Parameternummer, usw. an.
2		Taste ESC	Rückkehr zum vorherigen Menü.
3		RESET-Taste	Bewegt den Cursor nach rechts. Rücksetzen des Frequenzumrichters zum Löschen einer Störung.
4		RUN-Taste	Startet den Frequenzumrichter.
5		Aufwärtspfeil-Taste	Scrollt nach oben zur Auswahl von Parameternummern, Einstellwerten, usw.
6		Abwärtspfeil-Taste	Scrollt nach unten zur Auswahl von Parameternummern, Einstellwerten, usw.
7		STOP-Taste	Stoppt den Frequenzumrichter. Anmerkung: Stopp-Vorrangschaltung. Ein Stopp ist durch Druck auf die STOP-Drucktaste möglich, auch wenn der Frequenzumrichter mit einem Signal von der Multifunktionseingangsklemme betrieben wird (REMOTE ist eingestellt) Um ein Anhalten durch Druck auf die STOP-Taste zu vermeiden, muss o2-02 (Funktionswahl für STOP-Taste) auf 0 (Deaktiviert) eingestellt werden.
8		ENTER-Taste	Dient zur Auswahl aller Betriebsarten, Parameter, Einstellungen, usw. Wählt einen Menüpunkt, der anschließend in eine andere Bildschirmanzeige übernommen werden kann.
9		LOCAL/REMOTE-Auswahl-Taste	Schaltet die Umrichtersteuerung zwischen der Bedienung über das Bedienteil (LOCAL) und über die Steuerklemmen (REMOTE) um. Anmerkung: LOCAL/REMOTE-Taste ist bei Stop im Frequenzumrichter-Betrieb aktiv. Falls es aufgrund einer fehlerhaften Bedienung vorkommen kann, dass das digitale Bedienteil von REMOTE auf LOCAL geschaltet wird, setzen Sie o2-01 (Funktionsauswahl für die LOCAL/REMOTE-Taste) auf "0" (deaktiviert), um die LOCAL/REMOTE-Taste zu deaktivieren.

Nr.	Anzeige	Bezeichnung	Funktion
10		RUN-Anzeigelampe	Leuchtet, während der Frequenzumrichter den Motor ansteuert.
11		LOCAL/REMOTE-Anzeigelampe	Leuchtet, wenn die Bedienung über das Bedienteil (LOCAL) gewählt wurde.
12		ALARM-LED-Anzeigelampe	<i>Siehe LED-Bildschirmanzeigen auf Seite 75.</i>
13		REVERSE-LED-Anzeigelampe	
14		DRIVE-LED-Anzeigelampe	
15		FOUT-LED-Anzeigelampe	

◆ Digitale Textanzeige

Der Text erscheint am wie unten gezeigt. Dieser Abschnitt erklärt die Bedeutung des Textes, wie er auf der Anzeige angezeigt wird.

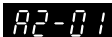







































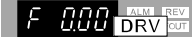


Leuchtet	Blinkt
	

Tabelle 4.2 Digitale Textanzeige

Text	LED	Text	LED	Text	LED	Text	LED
0		9		I		R	
1		A		J		S	
2		B		K		T	
3		C		L		U	
4		T		M		V	
5		E		N		B	
6		F		O		X	keine
7		G		P		Y	
8		H		Q		Z	keine







<1> Zweistellige Anzeige.

◆ LED-Bildschirmanzeigen

Anzeige	Leuchtet	Blinkt	Aus
	Wenn der Frequenzumrichter einen Alarm oder Fehler erkennt	<ul style="list-style-type: none"> Bei Auftreten eines Alarms oPE erkannt Bei Auftreten einer Störung oder eines Fehlers während des Autotuning 	Normaler Zustand (weder Fehler noch Alarm)
	Motor dreht rückwärts	—	Motor dreht vorwärts
	Steuerbetrieb Autotuning	Bei Verwendung von DriveWorksEZ <1>	Programmierbetrieb
	Datenanzeigefeld zeigt die Ausgangsfrequenz an [Hz]	—	—
Wie in dieser Anleitung abgebildet			

<1> Weitere Informationen finden Sie im DriveWorksEZ-Betriebshandbuch.

◆ LED-Anzeigen LOCAL/REMOTE LED und RUN

LED	Leuchtet	Blinkt	Blinkt schnell <1>	Aus
	Wenn der Start-Befehl über das LED-Bedienteil gewählt wurde (LOCAL)	—	—	Start-Befehl wurde von einer anderen Einrichtung als dem LED-Bedienteil gewählt (REMOTE)
	Im Betrieb	<ul style="list-style-type: none">• Beim Tieflauf bis zum Halt• Wenn ein Start-Befehl bei Frequenzsollwert 0 eingegeben wird	<ul style="list-style-type: none">• Beim Tieflauf bei Schnell-Stopp.• Beim Tieflauf• Bei Halt durch Verriegelung.	Bei Stopp
Wie gezeigt				

<1> Siehe Abb. 4.1 bezüglich des Unterschiedes zwischen "blinken" und "schnell blinken".

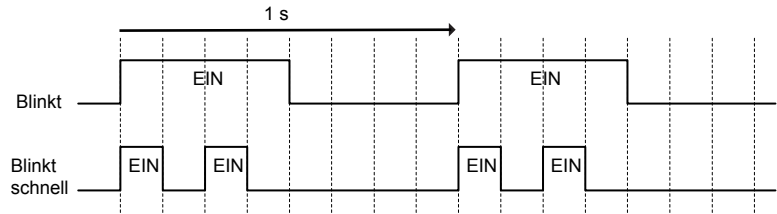


Abb. 4.1 RUN-LED Zustand und Bedeutung

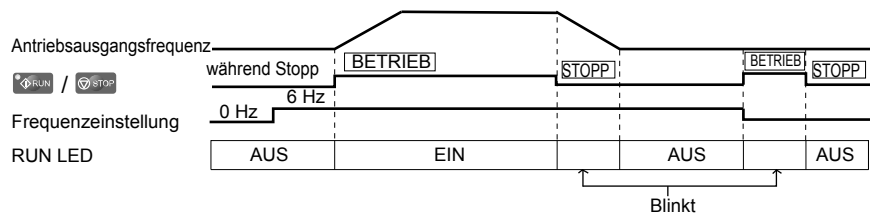


Abb. 4.2 RUN-LED und Steuerbetrieb

◆ Menüstruktur für das digitale LED-Bedienteil

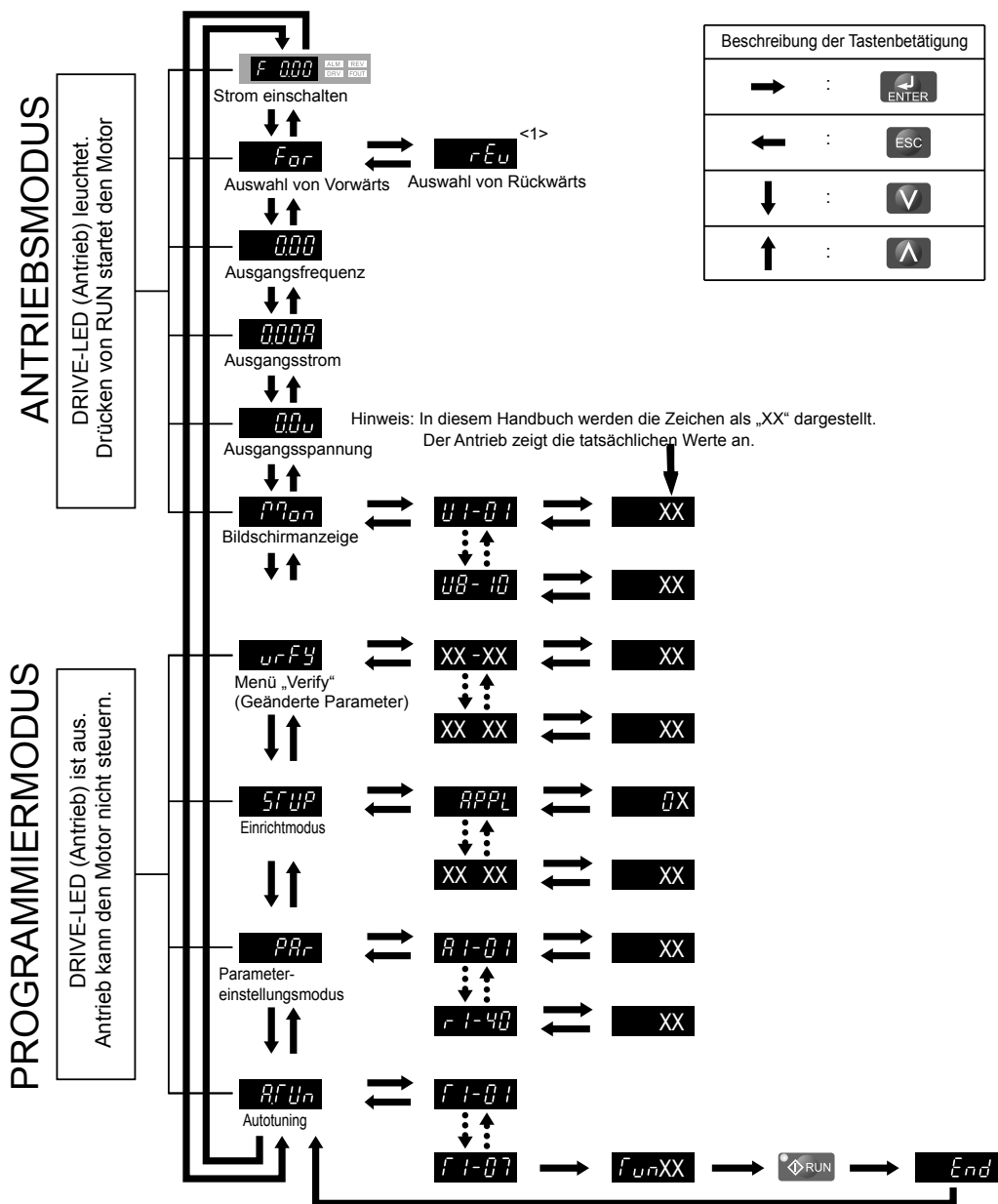


Abb. 4.3 Bildschirmaufbau für das digitale LED-Bedienteil

<1> Rückwärtslauf kann nur gewählt werden, wenn LOCAL eingestellt ist.

4.3 Die Steuer- und Programmierbetriebsarten

Die Steuerfunktionen sind getrennt in zwei Hauptgruppen, die über das digitale LED-Bedienteil zugänglich sind.

Steuerbetrieb: Der Steuerbetrieb ermöglicht den Motorbetrieb und die Parameterüberwachung. Die Parametereinstellungen können beim Zugriff auf die Funktionen im Steuerbetrieb (Motorbetrieb) nicht verändert werden (*Tabelle 4.3*).

Programmierbetrieb: Der Programmierbetrieb ermöglicht den Zugriff auf Einstellungen/Abgleich, Parameterüberprüfung und Autotuning. Während eine Funktion im Programmierbetrieb des digitalen LED-Bedienteils aktiv ist, können über den Frequenzumrichter keine Änderungen im Motorbetrieb vorgenommen werden.

Tabelle 4.3 veranschaulicht die verschiedenen Funktionen, die angezeigt werden, wenn die Aufwärtspfeil-Taste nach Einschalten des Frequenzumrichters betätigt wird.





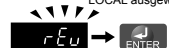
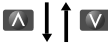





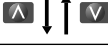

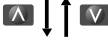
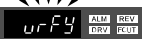
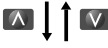

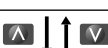

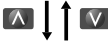

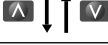

Beachte: Wenn b1-08 (Auswahl Start-Befehl im Programmierbetrieb) auf 1 gesetzt (aktiviert) ist, kann der Frequenzumrichter arbeiten, auch wenn auf Programmierbetrieb umgeschaltet wurde. Bei Einstellung b1-08 auf 0 (deaktiviert) kann nicht auf Programmierbetrieb umgeschaltet werden, während der Frequenzumrichter arbeitet.

Tabelle 4.3 Zusammenfassung der Betriebsarten

Betriebsarten-Gruppe	Beschreibung	Tastendruck	Anzeige am digitalen LED-Bedienteil
Funktionen im Steuerbetrieb (Motorbetrieb und -überwachung)	Frequenzsollwert-Anzeige in Hz. (Anfangszustand nach dem Einschalten)		
	Vorwärts/Rückwärts (Forward/Reverse)		
	Ausgangsfrequenz-Anzeige in Hz.		
	Ausgangsstrom-Anzeige In A		
	Spannungssollwert-Ausgabe		
	Überwachungsanzeige (Monitor)		
Funktionen im Programmierbetriebs (Parameteränderungen)	Geänderte Parameter (Verify)		
	Setup-Gruppen-Parameter (Setup)		
	Alle Parameter (Parameter)		
	Autotuning (Autotune)		

◆ Navigieren im Steuer- und Programmierbetrieb

Der Frequenzumrichter ist beim ersten Einschalten auf Steuerbetrieb eingestellt. Umschalten zwischen Anzeigebildschirmen unter Verwendung der Tasten und .

Einschalten	Frequenzsollwert 	Dieser Anzeigebildschirm ermöglicht dem Anwender die Überwachung und Einstellung des Frequenzsollwertes im laufenden Betrieb des Frequenzumrichters. Siehe Die Steuer- und Programmierbetriebsarten auf Seite 78. Anmerkung: Der Anwender kann beim ersten Einschalten des Frequenzumrichters durch Setzen des Parameters o1-02 die anzuzeigenden Positionen wählen.
	Einstellung 	
Steuerbetrieb	Vorwärts/Rückwärts 	<i>For</i> : Motor dreht vorwärts. <i>rEv</i> : Motor dreht rückwärts. Anmerkung: Für Anwendungen, die nicht rückwärts laufen dürfen (Lüfter, Pumpen, usw.) ist der Parameter b1-04 auf "1" einzustellen, um den Rückwärtslauf des Motors zu verhindern. Diese Bedienfolge schaltet den Frequenzumrichter ebenfalls auf LOCAL-Betrieb. Umschalten auf Rückwärtslauf: <i>rEv</i>  Die LED leuchtet, wenn LOCAL ausgewählt ist 
		
	Ausgangsfrequenz-Anzeige 	Überwacht den Frequenzausgang des Frequenzumrichters.
		
	Ausgangsstrom-Anzeige 	Überwacht den Stromausgang des Frequenzumrichters.
		
Steuerbetrieb	Ausgangsspannungs-Sollwert (Einstellung) 	Durch den Parameter o1-01 (Auswahl Anwender-Überwachung) blättern, bis der gewünschte Inhalt erscheint. ➔ Siehe Parameterliste auf Seite 343
		
Programmierbetrieb	Überwachungsanzeige 	Überwachungsparameter (U-Parameter) werden angezeigt.
		
	Geänderte Parameter 	Listet alle Parameter auf, die nach der Einstellung bearbeitet oder verändert wurden. ➔ Siehe Überprüfung der Parameteränderungen: Überprüfungs Menü auf Seite 82.
		
	Setup 	Eine ausgewählte Liste von Parametern zur Beschleunigung der Umrichter-Inbetriebnahme. ➔ Siehe Die Einstellgruppe im Programmierbetrieb auf Seite 80. Anmerkung: Die angezeigten Parameter hängen von der Einstellung von A1-06 (Anwendungsvoreinstellung) ab. Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90.
		
	Parameter-Einstellungen 	Ermöglicht dem Anwender den Zugriff auf alle Parametereinstellungen, um diese zu bearbeiten. ➔ Siehe Parameterliste auf Seite 343.
		
	Autotuning 	Motorparameter werden berechnet und automatisch eingestellt. ➔ Siehe Autotuning auf Seite 96.
Steuerbetrieb		
	Frequenzsollwert 	Rückkehr zum Frequenzsollwert-Anzeigebildschirm.

■ Details zum Steuerbetrieb

Die folgenden Maßnahmen sind im Steuerbetrieb möglich:

- Starten und Stoppen des Frequenzumrichters.
- Überwachung des Betriebszustands des Frequenzumrichters (Frequenzsollwert, Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, usw.)
- Informationen zu einem Alarm ansehen.
- Anzeige einer Liste mit den aufgetretenen Alarmen.

Beachte: Wählen Sie "Steuerbetrieb" (Drive Mode) während des Betriebs. Im Stillstand (Stop) kann eine beliebige Betriebsart außer dem Steuerbetrieb gewählt werden (Programmierbetrieb, usw.). Der Frequenzumrichter kann jedoch in den anderen Betriebsarten nicht betrieben werden. Schalten Sie nach Abschluss der periodischen Kontrolle in den "Drive Mode" zurück.

Abb. 4.4 zeigt die Einstellung des Standard-Frequenzsollwertes von F 0.00 (0 Hz) auf F 6.00 (6 Hz) im Steuerbetrieb. Dieses Beispiel setzt voraus, dass der Frequenzumrichter auf LOCAL eingestellt wurde.

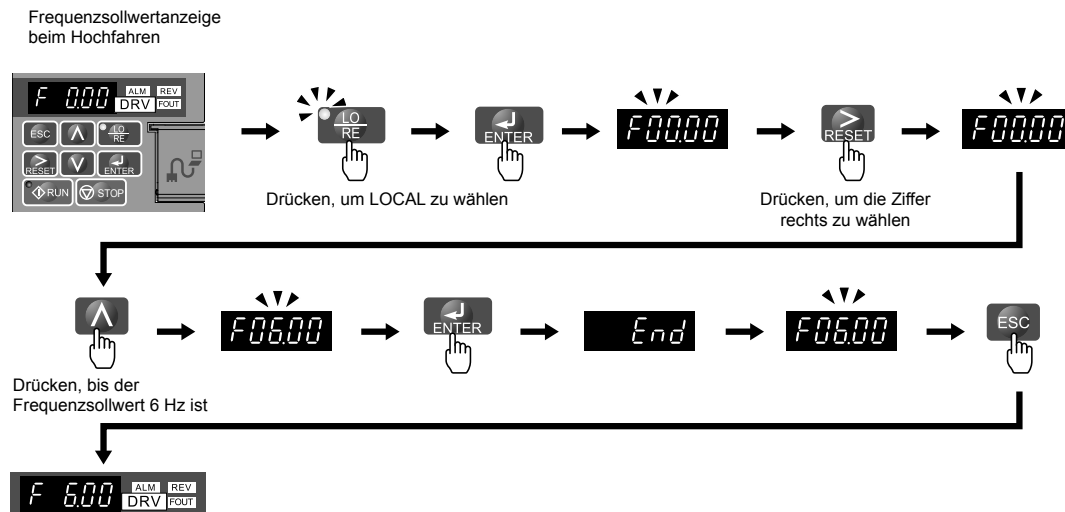


Abb. 4.4 Einstellung des Frequenzsollwertes im Steuerbetrieb

Beachte: Der Frequenzumrichter akzeptiert keinen Einstellwert für den Frequenzsollwert, außer wenn nach Eingabe des Frequenzsollwertes die ENTER-Taste betätigt wird. Dieses Feature vermeidet ein versehentliches Einstellen des Frequenzsollwertes. Durch die Einstellung o2-05 (Auswahl der Einstellmethode für den Frequenzsollwert auf 1 (aktiviert) akzeptiert der Frequenzumrichter den Frequenzsollwert beim Einstellen am digitalen Bedienteil.

■ Details zum Programmierbetrieb

Die folgenden Maßnahmen sind im Programmierbetrieb möglich:

- **Überprüfung der Funktion:** Überprüfung der Veränderungen der Parametereinstellungen gegenüber den ursprünglichen Standardwerten.
- **Einstellgruppe:** Zugang zu einer Liste von häufig verwendeten Parametern zur Vereinfachung der Einstellungen.
- **Parameter-Einstellbetrieb:** Aufrufen und Bearbeiten aller Parametereinstellungen.
- **Autotuning:** Automatische Berechnung und Einstellung der Motorparameter für Vektorregelung ohne Geber oder PM-Vektorregelung, um den Frequenzumrichter optimal an die Motoreigenschaften anzupassen.

Die Einstellgruppe im Programmierbetrieb

In der Einstellgruppe kann der Anwender auf die kleinstmögliche Gruppe von Parametern zugreifen, die für den Betrieb der Anwendung erforderlich sind.

Beachte: Auflistung der Parameter der Einstellgruppe siehe [Tabelle 4.4](#).

Beachte: Durch Drücken von **ENTER** bei **APPL** gelangen Sie zum Einstellbildschirm für die Anwendungsvoreinstellung. Wird der eingestellte Wert geändert, wird auch der Parameter auf den für jede Anwendung optimalen Wert geändert. Vor der Auslieferung wird er auf 0 (Universal) gesetzt. [Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90](#).

Abb. 4.5 zeigt die Tastenbetätigungen zum Aufrufen der Einstellgruppe.

In diesem Beispiel wird die Quelle des Frequenzsollwertes von den Steuerklemmen zum LED-Bedienteil geändert (d. h. b1-01 wird von 1 auf 0 geändert).

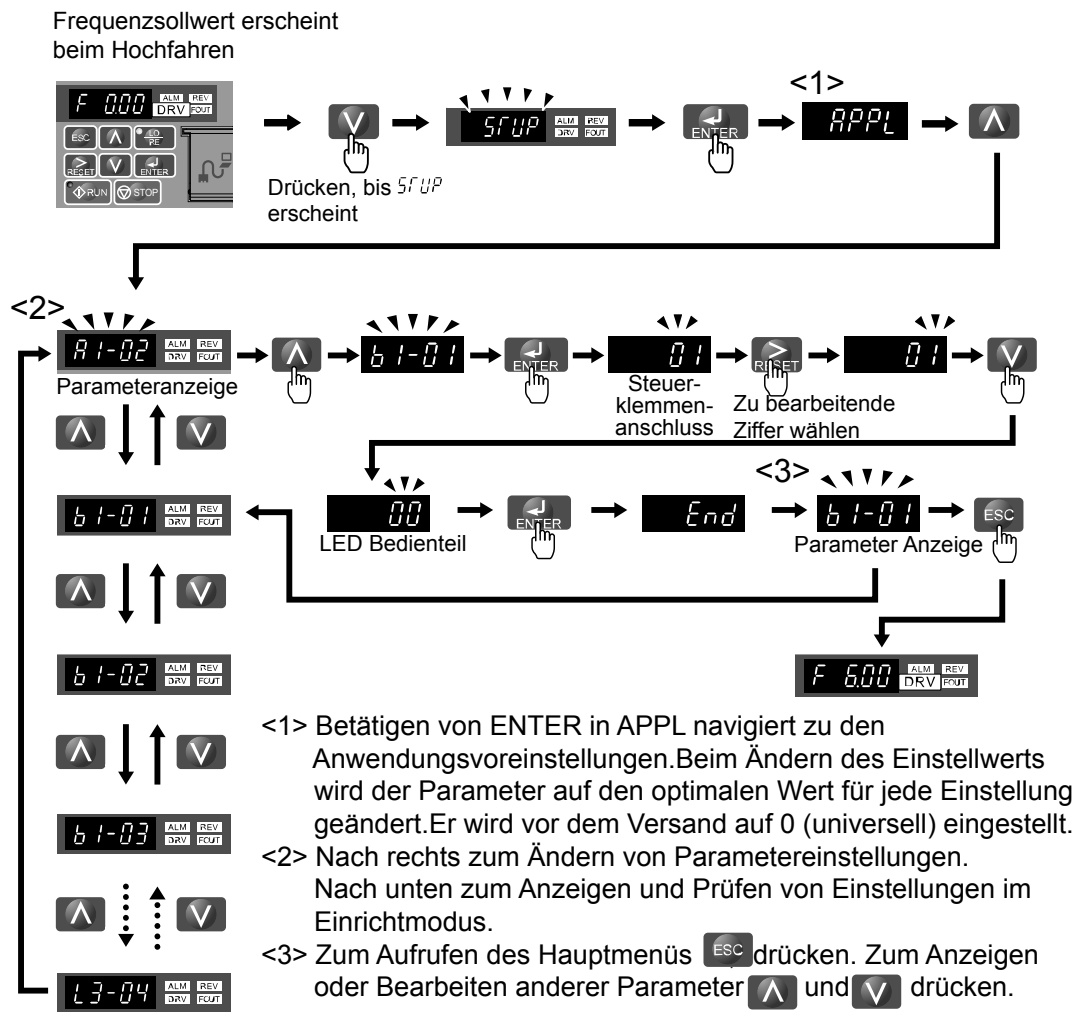


Abb. 4.5 Beispiel für die Einstellgruppe

◆ Ändern der Parametereinstellungen oder Werte

Dieses Beispiel erklärt das Ändern von C1-01 (Hochlaufzeit 1) von 10,0 Sekunden (Einstellung) auf 20,0 Sekunden.

Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	→	
2.	Taste \uparrow drücken, bis die "Setup Mode"-Darstellung angezeigt wird.	→	
3.	Taste ENTER drücken, um die Darstellung der Parametereinstellungen zu sehen.	→	
4.	Blättern Sie durch die Parameter, indem Sie die Taste \uparrow drücken, bis C1-01 angezeigt wird.	→	
5.	Taste ENTER drücken zum Aufrufen des momentanen Stromeinstellwertes (10,0). (Zahl ganz links blinkt)	→	
6.	Taste RESET drücken, bis die gewünschte Zahl ausgewählt ist. ("1" blinkt)	→	
7.	Taste \uparrow drücken und 0020.0 eingeben.	→	
8.	Taste ENTER drücken, woraufhin der Frequenzumrichter die Änderung bestätigt.	→	
9.	Die Anzeige wird automatisch auf die in Schritt 4 gezeigten Bildschirmdarstellung zurückgesetzt.	→	
10.	Taste ESC drücken, bis Sie sich wieder in der Anfangsanzeige befinden.	→	

◆ Überprüfung der Parameteränderungen: Überprüfungsmenü

Das “Geänderte Parameter” - Menü (Verify) listet die Parameter auf, die im Programmierbetrieb oder durch Autotuning geändert wurden. Es hilft bei der Bestimmung, welche Einstellungen geändert wurden und ist besonders nützlich, wenn ein Frequenzumrichter ausgewechselt wird. Wenn keine Einstellungen geändert wurden, zeigt das “Geänderte Parameter” - Menü (Verify) *none* an. Ansonsten ermöglicht es den Anwendern auch den Zugriff und die erneute Bearbeitung bereits geänderter Parameter.

Beachte: Das Überprüfungsmenü zeigt keine Parameter der Gruppe A1 an (außer A1-02), auch wenn diese Parameter gegenüber der Einstellung verändert wurden.

Das folgende Beispiel ist eine Fortsetzung der Schritte von Seite 81. Hier wird Parameter C1-01 unter Verwendung des Überprüfungsmenüs aufgerufen und wieder auf 20,0 s geändert.

Überprüfung der Liste der bearbeiteten Parameter:

Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	→	
2.	Taste drücken, bis das “Geänderte Parameter” - Menü (Verify) angezeigt wird.	→	
3.	Taste drücken, um die Liste der Parameter aufzurufen, die gegenüber ihrer ursprünglichen Einstellung geändert wurden. Mit durch die Parameter blättern.	→	
4.	Taste drücken, bis C1-01 angezeigt wird.	→	
5.	Taste drücken, um den Einstellwert aufzurufen. (Zahl ganz links blinkt)	→	

◆ Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE

Die Eingabe des Startbefehls am LED-Bedienteil wird als lokale Bedienung (LOCAL) bezeichnet, während die Eingabe des Startbefehls von einer externen Einrichtung über die Steuerkreisklemmen oder die Netzwerk-Optionskarte als dezentrale Bedienung (REMOTE) bezeichnet wird.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter kann unerwartet starten, wenn der Startbefehl bereits bei der Umschaltung von LOCAL auf REMOTE gegeben wurde, wenn b1-07 = 1. Hierdurch können schwere Verletzungen und sogar der Tod verursacht werden. Stellen Sie sicher, dass sich das gesamte Personal in sicherem Abstand von rotierenden Maschinenteilen und elektrischen Anschlüssen befindet, bevor die Umschaltung von LOCAL auf REMOTE erfolgt.

Es gibt zwei Arten der Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE.

- Beachte:**
1. Nach Auswahl LOCAL, leuchtet die LO/RE-Lampe weiter.
 2. Der Frequenzumrichter kann vom Anwender während des Betriebs nicht zwischen LOCAL und REMOTE umgeschaltet werden.

■ Verwendung der Taste LO/RE am LED-Bedienteil

Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	→	
2.	Drücken Sie hierzu . Die LO/RE-Anzeigelampe leuchtet auf. Der Frequenzumrichter befindet sich jetzt in LOCAL. Um den Frequenzumrichter auf REMOTE zu stellen, betätigen Sie nochmals die Taste .	→	

■ Verwendung der Eingangsklemmen S1 bis S6 zum Umschalten zwischen LO/RE

Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE unter Verwendung einer der digitalen Eingangsklemmen S1 bis S6 (stellen Sie den zur Klemme gehörenden Parameter H1-01 – H1-06 auf “1”).

Stellen Sie die digitalen Eingangsklemmen wie im nachfolgenden Beispiel beschrieben ein.

- Beachte:**
1. Liste der Auswahlmöglichkeiten für Digitaleingänge: [Siehe Parameterliste auf Seite 343](#).
 2. Das Setzen einer Multifunktionseingangsklemme auf den Wert 1 deaktiviert die Taste LO/RE am LED-Bedienteil.

◆ In der Einstellgruppe verfügbare Parameter

■ Einstellbetrieb (STUP)

Die für diesen Frequenzumrichter verwendeten Parameter sind in A und U klassifiziert. Um das Einstellen des Frequenzumrichters zu vereinfachen, werden häufig verwendete Parameter ausgewählt und in den Einstellbetrieb übernommen.

1. Zum Einstellen eines Parameters muss zuerst der Einstellbetrieb angezeigt werden. Die Aufwärts/Abwärts-Taste so lange betätigen, bis SFUP angezeigt wird.
2. Den Parameter wählen und die Einstellung ändern. **Tabelle 4.4** listet die verfügbaren Parameter in der Einstellgruppe auf. Wenn der gewünschte Parameter im Einstellbetrieb nicht eingestellt werden kann, verwenden Sie den Parametereinstellbetrieb.

Beachte: Wird der Parameter A1-02 (Auswahl des Regelverfahrens) geändert, werden einige Parameterwerte ebenfalls automatisch geändert.

Beachte: Verwenden Sie das Menü "Par" im Programmierbetrieb, um Parameter aufzurufen, die in der Setup-Gruppe nicht aufgeführt sind.

Beachte: Die Anzeige der Parameter hängt von A1-06 ab. *Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90.*

Tabelle 4.4 Setup-Gruppen-Parameter

Parameter	Bezeichnung	Parameter	Bezeichnung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	E1-01	Eingangsspannungssollwert
b1-01	Frequenzsollwert-Auswahl 1	E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie
b1-02	Auswahl START-Befehl 1	E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz
b1-03	Auswahl der Stoppmethode	E1-05	Maximale Spannung
C1-01	Hochlaufzeit 1	E1-06	Basisfrequenz
C1-02	Tieflaufzeit 1	E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz
C6-01	Wahl der Beanspruchung (ND/HD)	E1-13	Basisspannung
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	E2-01	Motornennstrom
d1-01	Frequenzsollwert 1	E2-04	Anzahl der Motorpole
d1-02	Frequenzsollwert 2	E2-11	Motornennleistung
d1-03	Frequenzsollwert 3	H4-02	Klemme AM Verstärkungseinstellung
d1-04	Frequenzsollwert 4	L1-01	Auswahl Motorschutzfunktion
d1-17	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	L3-04	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf

4.4 Ablaufdiagramme für die Inbetriebnahme

Die Ablaufdiagramme in diesem Abschnitt fassen die grundlegenden Schritte zur Inbetriebnahme des Frequenzumrichters zusammen. Mit Hilfe der Ablaufdiagramme kann der Anwender das geeignetste Inbetriebnahmeverfahren für eine bestimmte Anwendung ermitteln. Die Ablaufdiagramme sollen als Kurzreferenz dienen, um den Anwender mit der Inbetriebnahme vertraut zu machen.

Ablaufdiagramm:	Unterdiagramm	Zielsetzung	Seite
A		Grundlegende Inbetriebnahme und Motoreinstellung.	85
	A-1	Einfaches Einstellen des Motors mit Energiesparmodus oder Fangfunktion im U/f-Betrieb.	86
	A-2	Hochleistungsbetrieb mit Vektorregelung ohne Geber (OLV).	87
	A-3	Betrieb mit Dauermagnetmotoren (PM).	88
	-	Einstellen des Frequenzumrichters mit anwendungsspezifischen Auswahllisten. <i>Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90.</i>	-

◆ Ablaufdiagramm A: Grundlegende Inbetriebnahme und Motoreinstellung

Abb. 4.6, Ablaufdiagramm A, beschreibt den grundlegenden Ablauf der Inbetriebnahme für Frequenzumrichter und Motorsystem. Dieser Ablauf kann sich leicht verändern, abhängig von der Anwendung. Verwenden Sie Standard-Einstellparameter für einfache Anwendungen, die keine hohe Präzision erfordern.

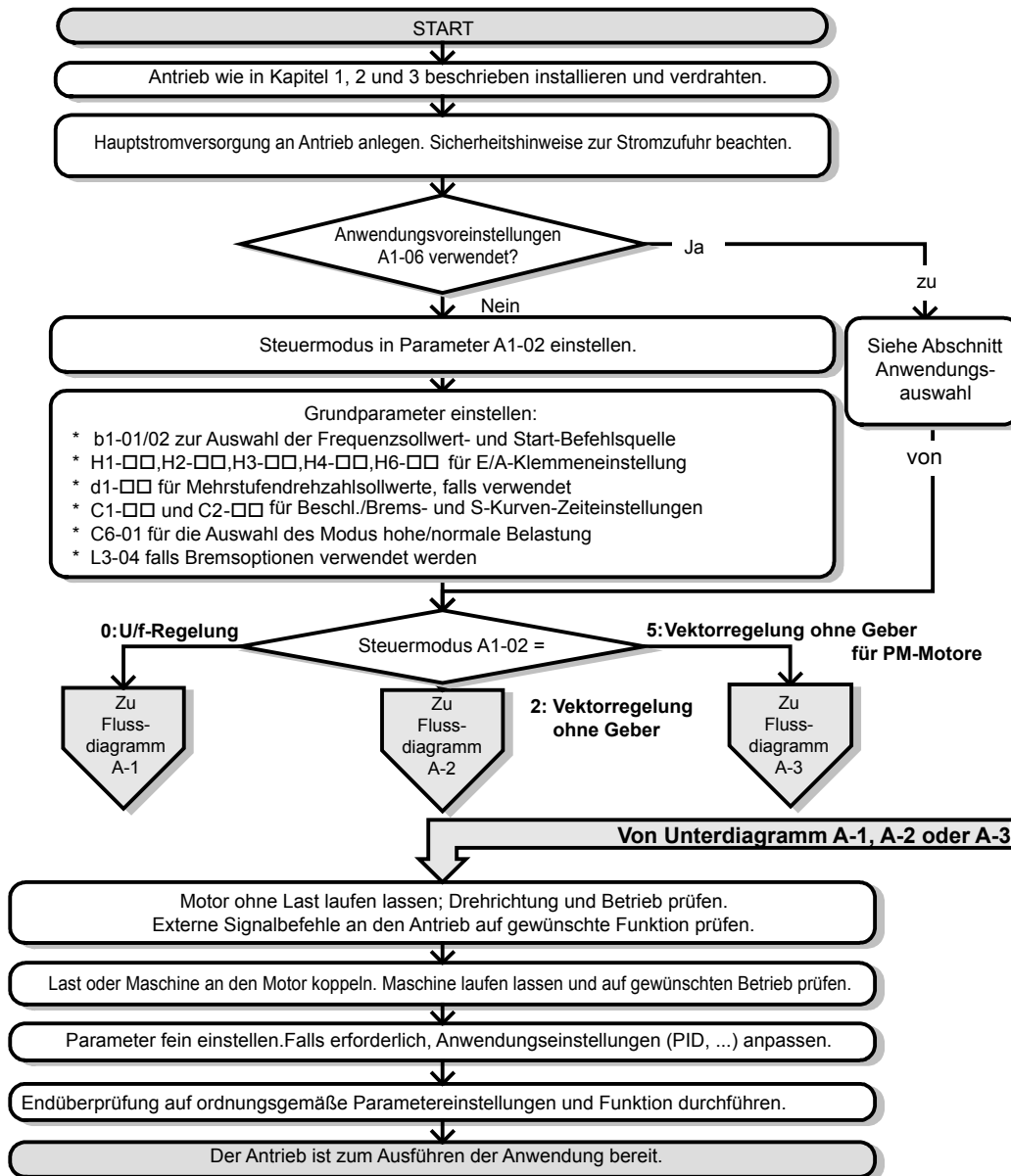


Abb. 4.6 Grundlegende Inbetriebnahme und Motoreinstellung

◆ Unterdiagramm A1: Einfaches Einstellen des Motors mit Energiesparmodus oder Fangfunktion im U/f-Betrieb.

Abb. 4.7, Ablaufdiagramm A1, beschreibt ein einfaches Einrichten des Motors für die U/f-Regelung. Die U/f-Motorregelung kann für die meisten Basisanwendungen wie Lüfter und Pumpen verwendet werden. In diesem Verfahren werden die Anwendung der Energieeinsparfunktionen und die Drehzahlberechnung mit Fangfunktion beschrieben. Die U/f-Regelung kann in Fällen verwendet werden, in denen kein Autotuning durchgeführt werden kann.

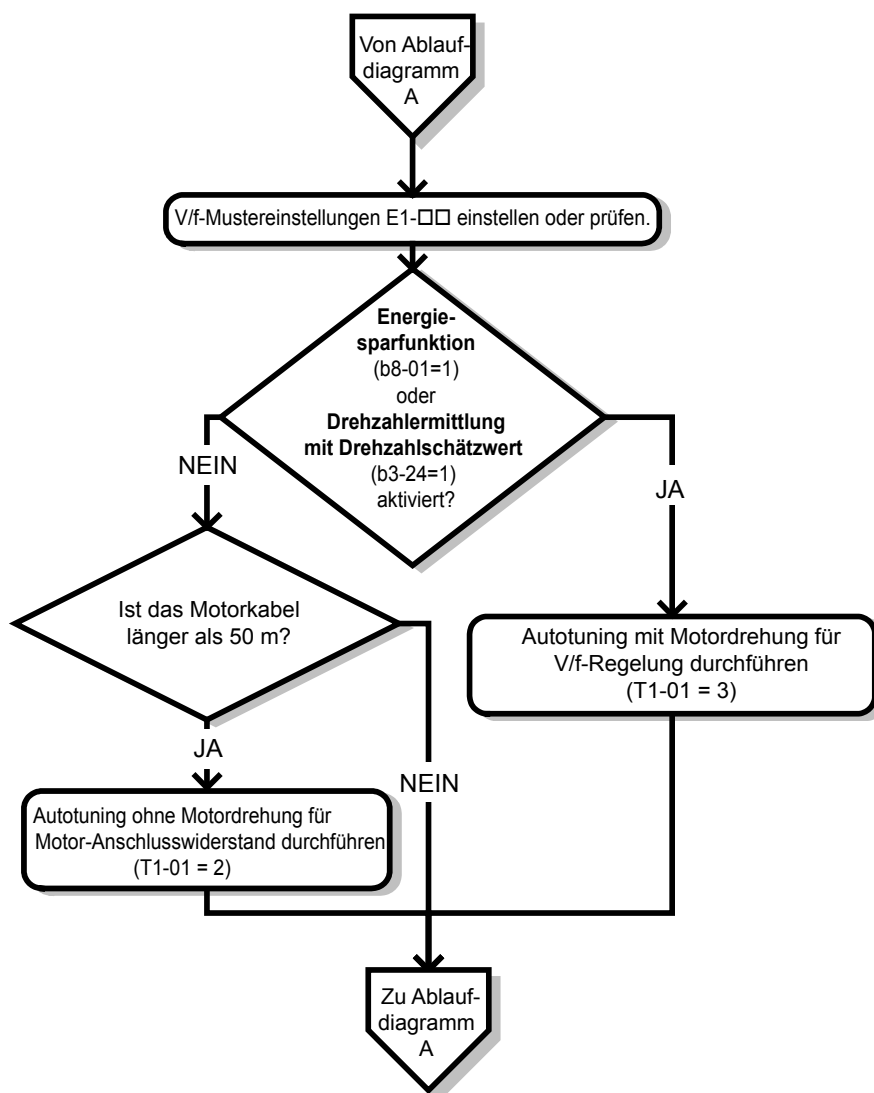


Abb. 4.7 Einfaches Einstellen des Motors mit Energiesparmodus oder Fangfunktion im U/f-Betrieb

◆ Unterdiagramm A2: Hochleistungsbetrieb mit Vektorregelung ohne Geber (OLV)

Abb. 4.8, Ablaufdiagramm A2, beschreibt die Vektorregelung ohne Geber für den Hochleistungsbetrieb des Motors. Diese Regelung ist für Anwendungen bestimmt, bei denen ein hohes Anlaufmoment, Drehmomentbegrenzung und eine verbesserte Drehzahlregelung erforderlich sind.

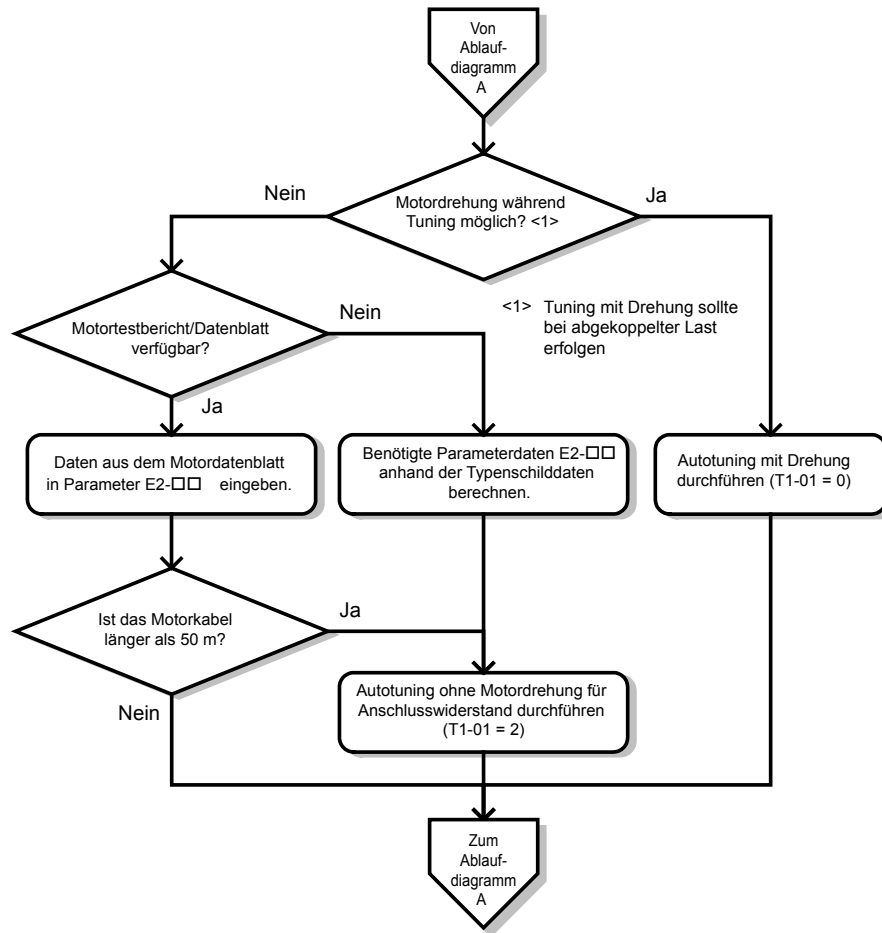


Abb. 4.8 Unterdiagramm A2: Hochleistungsbetrieb mit Vektorregelung ohne Geber

◆ Unterdiagramm A3: Betrieb mit Dauermagnetmotoren

Abb. 4.9, Ablaufdiagramm A3, beschreibt das Tuning für Dauermagnetmotoren mit Vektorregelung ohne Geber. Dauermagnetmotoren können zur Energieeinsparung in Anwendungen mit verringertem oder variablem Drehmoment verwendet werden.

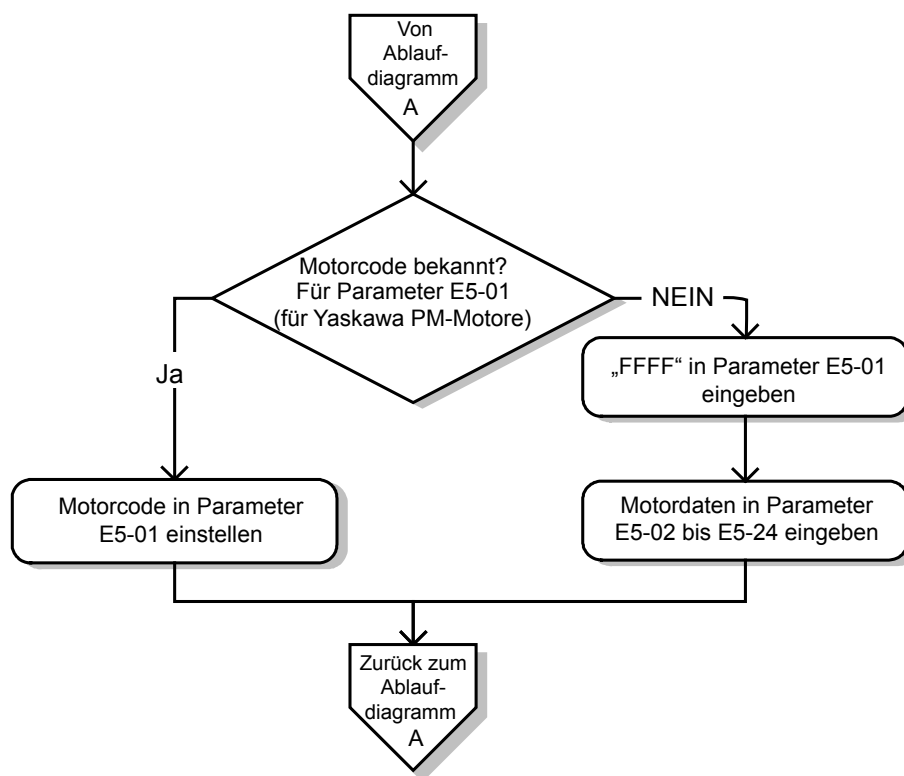


Abb. 4.9 Betrieb mit Dauermagnetmotoren

4.5 Einschalten des Frequenzumrichters

◆ Einschalten des Frequenzumrichters und Anzeige des Betriebszustandes



■ Einschalten des Frequenzumrichters

Kontrollieren Sie die folgende Checkliste, bevor Sie die Stromversorgung einschalten.

Zu kontrollierende Position	Beschreibung
Versorgungsspannung	Sicherstellen, dass die Versorgungsspannung korrekt ist: 200 V-Klasse: einphasig 200 bis 240 V AC 50/60 Hz 200 V-Klasse: dreiphasig 400 bis 240 V AC 50/60 Hz 400 V-Klasse: dreiphasig 380 bis 480 V AC 50/60 Hz
	Die Eingangsklemmen R/L1, S/L2 und T/L3 für die Stromversorgung ordnungsgemäß anschließen. (für einphasige Modelle der 200 V-Klasse Modelle nur R/L1 und S/L2 anschließen)
	Die einwandfreie Erdung von Frequenzumrichter und Motor überprüfen.
Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen und Motorklemmen	Die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 ordnungsgemäß mit den Motorklemmen U, V und W verbinden.
Steuerkreisklemmen	Anschlüsse an den Steuerkreisklemmen überprüfen.
Status der Steuerkreisklemmen	Bis auf Klemme S3 die Steuerkreiskontakte öffnen (aus).
Zustand der Last und der angeschlossenen Maschinen	Motor von der mechanischen Last trennen.

■ Zustandsanzeige

Bei eingeschalteter Stromversorgung zum Frequenzumrichter erscheinen folgende Anzeigelampen am LED-Bedienteil:

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
Normaler Betrieb		Im Datenanzeigebereich erscheint der Frequenzsollwert. [DRV] leuchtet.
Fehler	 Leistungsteil Niederspannung (ex)	Datenanzeige ändert sich je nach Art der Störung. <i>Siehe Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 261</i> hinsichtlich zusätzlicher Information und möglicher Lösungen. [ALM] und [DRV] leuchten.

4.6 Auswahl der Anwendungen

Es sind mehrere Anwendungsparameter-Voreinstellungen verfügbar, die das Einrichten des Frequenzumrichters für häufig verwendete Anwendungen vereinfachen. Durch die Auswahl einer dieser Anwendungsparameter-Voreinstellungen werden die erforderlichen Parameter automatisch auf dazu passende Werte eingestellt und die Ein- und Ausgänge ausgewählt. Zusätzlich werden die Parameter, die am wahrscheinlichsten geändert werden müssen, der Liste der Anwenderparameter hinzugefügt, A2-01 bis A2-16. Diese Parameter können im Setup-Modus aufgerufen werden und ermöglichen eine schnellere Einstellung, da der Anwender nicht mehr durch mehrere Menüs blättern muss.

Die folgenden Voreinstellungen können ausgewählt werden:

Beachte: Vor der Auswahl einer Anwendungsparameter-Voreinstellung sollten die Umrichterparameter initialisiert, indem A1-03 auf "2220" oder "3330" gesetzt wird.

WARNUNG! Kontrollieren Sie die E/A-Signale des Frequenzumrichters und die externe Ansteuerung vor Beginn eines Probelaufs. Das Setzen des Parameters A1-06 kann die ab Werk voreingestellte E/A-Klemmenfunktion automatisch ändern. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
A1-06	Anwendungsparameter-Voreinstellungen	0: deaktiviert 1: Wasserpumpe 2: Förderanlage 3: Abluftgebläse 4: HKL 5: Kompressor 6: Hebezug 7: Verfahren	0

◆ Einstellung 1: Wasserpumpenanwendung

Tabelle 4.5 Parameter-Einstellungen für die Wasserpumpenanwendung

Nr.	Bezeichnung	Standardeinstellung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	0: U/f-Regelung
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	1: Rückwärtslauf gesperrt
C1-01	Hochlaufzeit 1	1,0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1	1,0 s
C6-01	Beanspruchungseinstellung (HD/ND)	1: Normale Beanspruchung /nd)
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	0FH
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz	30,0 Hz
E1-08	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz	50,0 V
L2-01	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	1: Aktiviert
L3-04	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf	1: Aktiviert

Tabelle 4.6 Wasserpumpe: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16)

Nr.	Parameterbezeichnung	Nr.	Parameterbezeichnung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz
b1-02	Auswahl Start-Befehl	E1-08	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	E2-01	Motornennstrom
C1-01	Hochlaufzeit 1	H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5
C1-02	Tieflaufzeit 1	H1-06	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	L5-01	Anzahl der automatischen Neustartversuche

◆ Einstellung 2: Förderanlagen-Anwendung

Tabelle 4.7 Förderanlage: Parameter-Einstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	0: U/f-Regelung
C1-01	Hochlaufzeit 1	3,0 s

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
C1-02	Tieflaufzeit 1	3,0 s
C6-01	Beanspruchungseinstellung (HD/ND)	0: Hohe Beanspruchung (HD)
L3-04	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf	1: Aktiviert

Tabelle 4.8 Förderanlage: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16)

Nr.	Parameterbezeichnung	Nr.	Parameterbezeichnung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	C1-02	Tieflaufzeit 1
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	E2-01	Motornennstrom
b1-02	Auswahl Start-Befehl	L3-04	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf
C1-01	Hochlaufzeit 1	–	–

◆ Einstellung 3: Lüfteranwendung

Tabelle 4.9 Abluftgebläse: Parameter-Einstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	0: U/f-Regelung
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	1: Rückwärtslauf gesperrt
C6-01	Wahl der Beanspruchung (HD/ND)	1: Normale Beanspruchung (ND)
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	0FH
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz	30,0 Hz
E1-08	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz	50,0 V
L2-01	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	1: Aktiviert
L3-04	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf	1: Aktiviert

Tabelle 4.10 Abluftgebläse: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16)

Nr.	Parameterbezeichnung	Nr.	Parameterbezeichnung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz
b1-02	Auswahl Start-Befehl	E1-08	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	E2-01	Motornennstrom
b3-01	Auswahl Fangfunktion beim Start	H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5
C1-01	Hochlaufzeit 1	H1-06	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6
C1-02	Tieflaufzeit 1	L5-01	Anzahl der automatischen Neustartversuche
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	–	–

◆ Einstellung 4: HKL-Lüfter-Anwendung

Tabelle 4.11 HKL-Lüfter: Parameter-Einstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	0: U/f-Regelung
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	1: Rückwärtslauf gesperrt
C6-01	Beanspruchungseinstellung (ND/HD)	1: Normale Beanspruchung (ND)
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	3: 8,0 kHz
H2-03	Funktionsauswahl für die Klemmen P2	39: Wattstunden-Impuls Ausgang
L2-01	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	2: CPU-Spannungsversorgung aktiv – Der Frequenzumrichter startet neu, wenn die Spannungsversorgung wiederhergestellt wird, bevor die Steuerspannung ausgeschaltet wird.
L8-03	Auswahl Temperatur-Voralarm	4: Betrieb mit niedriger Drehzahl
L8-38	Taktfrequenz-Reduzierung	2: Aktiviert im gesamten Frequenzbereich.

4.6 Auswahl der Anwendungen

Tabelle 4.12 HKL-Lüfter: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16)

Nr.	Parameterbezeichnung	Nr.	Parameterbezeichnung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie
b1-02	Auswahl Start-Befehl	E1-04	Max. Ausgangsfrequenz
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	E2-01	Motornennstrom
C1-01	Hochlaufzeit 1	H3-11	Klemme A2 Verstärkungseinstellung
C1-02	Tieflaufzeit 1	H3-12	Eingangsvorspannung Klemme A2
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	L2-01	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle
d2-01	Obergrenze Frequenzsollwert	L8-03	Auswahl Temperatur-Voralarm
d2-02	Untergrenze Frequenzsollwert	o4-12	Auswahl Anfangswert für kWh-Überwachung

◆ Einstellung 5: Kompressoranwendung

Tabelle 4.13 Kompressor: Parameter-Einstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	0: U/f-Regelung
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	1: Rückwärtslauf gesperrt
C1-01	Hochlaufzeit 1	5,0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1	5,0 s
C6-01	Beanspruchungseinstellung (HD/ND)	0: Hohe Beanspruchung (HD)
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	0FH
L2-01	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	1: Aktiviert
L3-04	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf	1: Aktiviert

Tabelle 4.14 Kompressor: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16):

Nr.	Parameterbezeichnung	Nr.	Parameterbezeichnung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie
b1-02	Auswahl Start-Befehl	E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	E1-08	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz
C1-01	Hochlaufzeit 1	E2-01	Motornennstrom
C1-02	Tieflaufzeit 1	—	—

◆ Einstellung 6: Hebezug-Anwendung

- Beachte:**
1. Lesen Sie die Anweisungen auf Seite 93, wenn Sie die Voreinstellungen für die Hebezug-Anwendung verwenden
 2. Führen Sie nach Auswahl der Voreinstellungen für die Hebezug-Anwendung ein Autotuning durch.

Tabelle 4.15 Hebezug: Parameter und Einstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	2: Vektorregelung ohne Geber
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	0: Bedienteil
b6-01	Haltezeit-Sollwert beim Start	3,0 Hz
b6-02	Haltezeit beim Start	0,3 s
C1-01	Hochlaufzeit 1	3,0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1	3,0 s
C6-01	Beanspruchungseinstellung (ND/HD)	0: Hohe Beanspruchung (HD)
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	2: 5 kHz
d1-01	Frequenzsollwert 1	6,0 Hz
d1-02	Frequenzsollwert 2	30,0 Hz
d1-03	Frequenzsollwert 3	50,0 Hz
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	0FH
H2-02	Funktionsauswahl für die Klemmen P1	37: Während Frequenzausgabe

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
H2-03	Funktionsauswahl für die Klemmen P2	5: Frequenzerkennung 2
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	0,3 s
L3-04	Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	0: Deaktiviert
L4-01	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung	2,0 Hz
L4-02	Erkennungsbandbreite für Frequenzübereinstimmung	0,0 Hz
L6-01	Auswahl Drehmomenterkennung 1	8: UL3 bei Betrieb - Fehler
L6-02	Drehmomenterkennungspegel 1	5%
L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1	0,5 s
L8-05	Auswahl Schutz bei Eingangsphasenverlust	1: Aktiviert </>
L8-07	Ausfall Ausgangsphase	1: Aktiviert
L8-38	Taktfrequenz-Reduzierung	1: Aktiviert unter 6 Hz
L8-41	Auswahl des Stromalarms	1: Aktiviert (Alarm wird ausgegeben)

<1> Deaktivieren Sie L8-05 für einphasige Modelle.

Tabelle 4.16 Hebezug: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16):

Nr.	Parameterbezeichnung	Nr.	Parameterbezeichnung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	d1-02	Frequenzsollwert 2
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	d1-03	Frequenzsollwert 3
b6-01	Haltezeit-Sollwert beim Start	E1-08	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz
b6-02	Haltezeit beim Start	H2-01	Funktionswahl Klemme MA, MB und MC
C1-01	Hochlaufzeit 1	L1-01	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen
C1-02	Tiefenlaufzeit 1	L4-01	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	L6-02	Drehmomenterkennungspegel 1
d1-01	Frequenzsollwert 1	L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1

◆ Hinweise zur Bremsensteuerung bei Verwendung der Anwendungsparameter-Voreinstellung für Hebezug-Anwendungen

Verhindern einer versehentlichen Bremsenfreigabe durch Deaktivieren der Frequenzerkennung während Baseblockzustandes

Die Frequenzerkennung wird zur Steuerung der Bremse verwendet.

Obwohl der Frequenzumrichter-Ausgang ausgeschaltet wird, bleibt der Frequenzsollwert des Umrichters erhalten, wenn ein externer Baseblock-Befehl ausgegeben wird (H1-xx = 8/9) und der Start-Befehl aktiv bleibt. Deaktivieren Sie die Frequenzerkennung während des Baseblock, indem Sie den Parameter L4-07 auf "0" setzen und so verhindern, dass die Bremse während eines Baseblock-Zustands geöffnet bleibt.

Bremsensteuerung während aktiven Safe-Torque-Off (STO)

Während Safe-Torque-Off (STO) wird der Frequenzumrichter-Ausgang ausgeschaltet, und der Frequenzsollwert wird auf 0 zurückgesetzt. Die Bremse wird unabhängig davon, ob ein Start-Befehl ansteht, geschlossen. Der Start-Befehl muss aus- und eingeschaltet werden, bevor der Frequenzumrichter neu gestartet werden kann.

Die nachstehende Tabelle gibt an, wie der Frequenzumrichter bei Verwendung der Ausgangsklemmen P2-PC als Bremsensteuerungsausgang eingestellt werden soll.

Funktion	Parameter	Standard-einstellung	U/f	OLV	OLV für PM-Motor
Frequenzerkennung 2 Digitalausgang (Bremsensteuerung)	H2-03	5	O	O	O
Frequenzerkennung während Baseblock	L4-07	0	O	O	O
Frequenzerkennungspegel (Bremsenöffnungsfrequenz)	L4-01	1,0 bis 3,0 Hz </>	O	O	O
Frequenzerkennungsbandbreite (Bremsenschließbandbreite)	L4-02	0,0 bis 0,5 Hz </>	O	O	O

4.6 Auswahl der Anwendungen

- <1> Dies ist die empfohlene Einstellung bei Verwendung einer Vektorregelung ohne Geber. Stellen Sie bei U/f-Regelung den Pegel auf die Motor-Nennschlupffrequenz plus 0,5 Hz ein. Bei einer zu niedrigen Einstellung dieses Werts wird nicht genügend Motordrehmoment erzeugt, was ein Durchrutschen der Last verursachen kann. Stellen Sie sicher, dass dieser Wert höher als die minimale Ausgangsfrequenz und höher als der Wert des Parameters L4-02 (siehe unten stehende Abbildung) ist. Bei einer zu hohen Einstellung kann es jedoch beim Start zu einem Ruck kommen.
- <2> Die Hysterese für Frequenzerkennung 2 kann durch Ändern der Frequenzerkennungsbandbreite (L4-02) zwischen 0,0 und 0,5 Hz eingestellt werden. Bei einem Durchrutschen der Last bei Stopp ist der Wert in Schritten von 0,1 Hz zu verändern, bis kein Lastschlupf mehr auftritt.

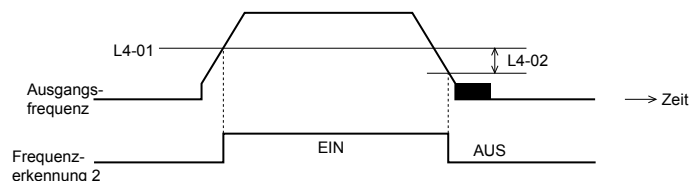


Abb. 4.10 Frequenzerkennung 2

Die Bremsensteuerung sollte wie folgt ausgelegt werden:

- Ein Schließer-Signal sollte für die Steuerung der Bremse verwendet werden, so dass diese sich beim Schließen der Klemme P2-PC löst.
- Die Bremse soll bei Ausgabe eines Störungssignals schließen.

Beachte: Die nachfolgende Zeichnung zeigt ein Anschlussbeispiel für die Anwendungsparameter-Voreinstellungen für die Hebezug-Anwendung:

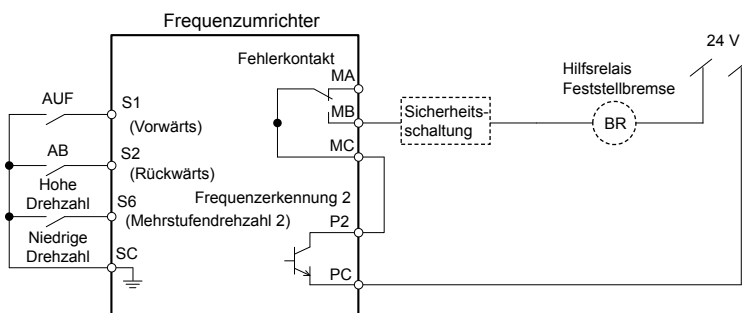


Abb. 4.11 Anschluss für Bremsensteuerung

- Beim Ändern der Drehzahl durch ein analoges Signal muss sichergestellt werden, dass die Frequenzsollwertquelle den Steuerkreisklemmen (b1-01 = 1) zugeordnet wird.
- Ein Ablauf für das Öffnen und Schließen der Haltebremse wird in dem folgenden Diagramm gezeigt.

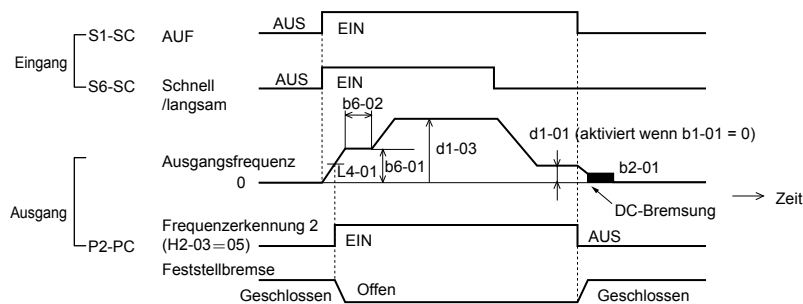


Abb. 4.12 Ablaufdiagramm für die Haltebremse

◆ Einstellung 7: Verfahrenanwendung

Tabelle 4.17 Verfahren: Parameter und Einstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
A1-02	Regelungsbetriebsart	0: U/f-Regelung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	0: Bedienteil
C1-01	Hochlaufzeit 1	3,0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1	3,0 s
C6-01	Beanspruchung (ND/HD)	0: Hohe Beanspruchung (HD)

Nr.	Parameterbezeichnung	Standardeinstellung
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	2: 5 kHz
d1-01	Frequenzsollwert 1	6,0 Hz
d1-02	Frequenzsollwert 2	30,0 Hz
d1-03	Frequenzsollwert 3	50,0 Hz
H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5	3: Mehrstufen-Drehzahl 1
H1-06	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6	4: Mehrstufen-Drehzahl 2
H2-02	Funktionsauswahl für die Klemmen P1	37: Während Frequenzausgabe
L3-04	Auswahl für Kippschutz beim Tieflauf	0: Deaktiviert
L8-05	Auswahl Schutz bei Eingangsphasenverlust	1: Aktiviert <I>
L8-07	Ausfall Ausgangsphase	1: Auslösung bei Verlust einer Phase
L8-38	Taktfrequenz-Reduzierung	1: Aktiviert unter 6 Hz
L8-41	Auswahl des Stromalarms	1: Aktiviert (Alarm wird ausgegeben)

<I> Deaktivieren Sie L8-05 für einphasige Modelle.

Tabelle 4.18 Verfahren: Anwenderparameter (A2-01 bis A2-16):

Nr.	Parameterbezeichnung	Nr.	Parameterbezeichnung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	d1-03	Frequenzsollwert 3
C1-01	Hochlaufzeit 1	E2-01	Motornennstrom
C1-02	Tieflaufzeit 1	H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	H1-06	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6
d1-01	Frequenzsollwert 1	H2-01	Funktionsauswahl für die Klemmen MA, MB und MC
d1-02	Frequenzsollwert 2	L1-01	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen

4.7 Autotuning

◆ Arten des Autotuning

Es gibt drei verschiedene Autotuning-Betriebsarten. Wählen Sie die Autotuning-Art, die für die Anwendung am besten geeignet ist. *Siehe Vorgehensweise beim Autotuning auf Seite 97.*

Typ	Standard-einstellung	Betriebsbedingungen und Vorteile	Regelungsbetriebsart
Rotierendes Autotuning für U/f-Regelung	T1-01 = 3	<ul style="list-style-type: none"> Hierbei wird angenommen, dass der Motor während des Autotuning drehen kann Verbessert die Drehmomentkompensation, die Schlupfkompensation, die Energieeinsparung und die Fangfunktion Sollte durchgeführt werden, wenn die Drehzahlberechnung mit Fangfunktion oder die Energiesparfunktion in der U/f-Regelung verwendet wird 	U/f-Regelung
Rotierendes Autotuning für OLV-Regelung	T1-01 = 0	<ul style="list-style-type: none"> Hierbei wird angenommen, dass der Motor während des Autotuning drehen kann Erzielt leistungsfähige Motorregelung und sollte immer bei der Vektorregelung ohne Geber verwendet werden 	Vektorregelung ohne Geber
Motoranschlusswiderstandsmessung (U/f- und OLV-Regelung) für Nicht-rotierendes Autotuning	T1-01 = 2	Anzuwenden, wenn: <ul style="list-style-type: none"> das Motorkabel länger als 50 m ist die Länge des Motorkabels nach einem zuvor durchgeführten Autotuning geändert worden ist die Leistung des Motors und des Frequenzumrichters unterschiedlich ist 	U/f-Regelung, Vektorregelung ohne Geber

Beachte: Das Autotuning kann nicht bei Dauermagnetmotoren (IPM, SPM etc.) durchgeführt werden.

◆ Vor Durchführung eines Autotuning für den Frequenzumrichter

Die folgenden Punkte sind vor dem Autotuning des Frequenzumrichters zu prüfen.

■ Grundlegende Vorbereitungen für das Autotuning

- Durch das Autotuning werden die elektrischen Eigenschaften des Motors automatisch bestimmt. Dies unterscheidet sich grundlegend von anderen Arten des Autotuning, die in Servosystemen verwendet werden.
- Beim Autotuning muss der Anwender die Daten des Motor-Typenschilds eingeben. Vor dem Autotuning des Frequenzumrichters ist sicherzustellen, dass die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Daten zur Verfügung stehen.
- Stellen Sie für eine optimale Leistung sicher, dass die Eingangsspannung des Frequenzumrichters mindestens so hoch ist wie die Nennspannung des Motors.

Beachte: Um die Leistung zu verbessern, verwenden Sie einen Motor, dessen Grundpannung 20 V (40 V für 400 V-Klasse-Modelle) niedriger als die Eingangsspannung ist. Dies kann besonders wichtig sein, wenn der Motor über 90 % der Basisdrehzahl betrieben wird und ein sehr genaues Drehmoment erforderlich ist.

- Das Autotuning kann bei Dauermagnetmotoren nicht durchgeführt werden.
- Um das Autotuning abzubrechen, drücken Sie die Taste STOP am LED-Bedienteil.
- Zustand der digitalen Eingangs- und Ausgangsklemmen während des Autotuning:

Tabelle 4.19 Funktionsweise der Digitaleingänge und -ausgänge beim Autotuning

Art des Autotuning	Digitaleingang	Digitalausgang
Rotierendes Autotuning für V/f-Regelung	Nicht verfügbar	Gleiche Funktionen wie im Normalbetrieb
Rotierendes Autotuning für OLV-Regelung	Nicht verfügbar	Gleiche Funktionen wie im Normalbetrieb
Nicht-rotierendes Autotuning für den Klemmenwiderstandsmessung	Nicht verfügbar	Beibehalten des Zustands bei Start des Autotuning

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Lösen Sie während des nicht-rotierenden Autotuning nicht die mechanische Bremse. Ein versehentliches Lösen der Bremse kann zu Sachschäden oder Verletzungen führen. Stellen Sie sicher, dass der Stromkreis zum mechanischen Lösen der Bremse nicht durch die Multifunktions-Digitalausgänge des Frequenzumrichters gesteuert wird.

Beachte: Es wird empfohlen, das rotierende Autotuning mit Trennung von der Last durchzuführen. Die Nichteinhaltung dieser Vorgabe kann zu fehlerhaftem Betrieb des Umrichters führen. Wird das rotierende Autotuning für einen mit einer Last gekoppelten Motor durchgeführt, sind die Motorkonstanten ungenau und es kann zu Funktionsstörungen im Motor kommen. Trennen oder entkoppeln Sie den Motor von der Last.

■ Hinweise zum rotierenden Autotuning

- Für optimale Leistung sollte das Autotuning bei Anwendungen, die hohe Leistung über einen großen Drehzahlbereich erfordern, nur durchgeführt werden, wenn der Motor nicht an eine Last gekoppelt ist.

- Ist es nicht möglich, den Motor von der Last zu trennen, sollte die Last weniger als 30 % der Nennlast betragen. Bei einem rotierenden Autotuning mit einer höheren Last werden inkorrekte Motorparameter eingestellt, und es kann zu Unregelmäßigkeiten bei der Motordrehung kommen.
- Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse (sofern vorhanden) vollständig gelöst ist.
- Der Motor sollte sich durch angeschlossene Einrichtungen durchdrehen lassen.

■ Hinweise zum nicht-rotierenden Autotuning nur für Motoranschlusswiderstand

- Wird die Länge der Motorleitung nach Durchführung des Autotuning erheblich verändert, ist ein nicht-rotierendes Autotuning mit den neuen Leitungen durchzuführen.
- Führen Sie das Autotuning durch, wenn die Motorleitung bei U/f-Regelung länger als 50 m ist.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Wenn das nicht-rotierende Autotuning nur für Motoranschlusswiderstandsmessungen durchgeführt wird, dreht der Motor nicht, obwohl Spannung anliegt. Berühren Sie den Motor erst nach Abschluss des Autotuning. Andernfalls kann es zu Verletzungen durch Stromschlag kommen.

◆ Unterbrechung und Fehlercodes beim Autotuning

Sind die Tuning-Ergebnisse anormal oder wird die STOP-Taste vor Abschluss gedrückt, wird das Autotuning unterbrochen und ein Fehlercode am digitalen Bedienteil angezeigt.

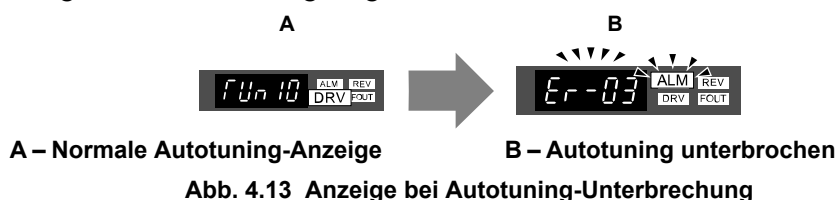


Abb. 4.13 Anzeige bei Autotuning-Unterbrechung

◆ Durchführung des Autotuning

■ Vorgehensweise beim Autotuning

Beim Autotuning sollte grundsätzlich wie nachfolgend beschrieben vorgegangen werden.

1. [Siehe Vor Durchführung eines Autotuning für den Frequenzumrichter auf Seite 96.](#)
2. Ermitteln Sie, welche Art des Autotuning den Anwendungsanforderungen am besten entspricht [Abb. 4.14](#).

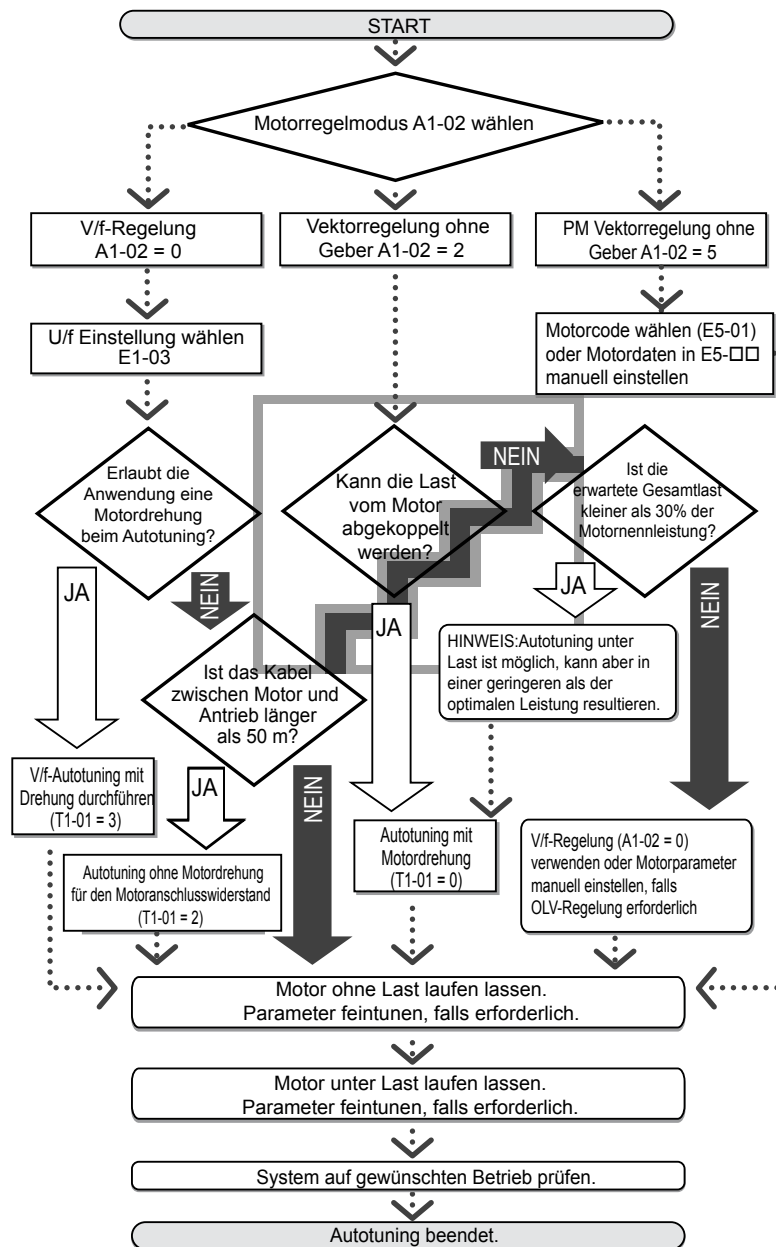


Abb. 4.14 Auswahl Autotuning

3. Geben Sie die Autotuning-Art für Parameter T1-01 ein.
4. Geben Sie die Angaben auf dem Motortypenschild ein.
5. Starten Sie das Autotuning, wenn der Frequenzumrichter eine entsprechende Aufforderung anzeigt.
6. Führen Sie nach erfolgreichem Abschluss des Autotuning einen Probelauf ohne Last durch und nehmen Sie die notwendigen Parameter-Anpassungen vor.
7. Führen Sie nach erfolgreichem Probelauf ohne Last einen Probelauf mit Last durch und nehmen Sie die notwendigen Parameter-Anpassungen vor.

◆ Beispiel für das Autotuning

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Durchführung eines rotierenden Autotuning für eine Vektorregelung ohne Geber (A1-02 = 2).

■ Einstellen der ausgewählten Autotuning-Art

Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	→	
2.	Taste drücken, bis die Autotuning-Anzeige erscheint.	→	
3.	Taste drücken, um die Parameter einzustellen.	→	
4.	Taste drücken, um den Wert für T1-01 anzuzeigen.	→	
5.	Taste drücken, um die zu ändernde Ziffer auszuwählen.	→	
6.	Taste drücken und rotierendes Autotuning auswählen (00).	→	
7.	Taste drücken, um die Einstellung zu speichern.	→	
8.	Die Anzeige wechselt automatisch wieder zu der in Schritt 3 dargestellten Anzeige.	→	

■ Eingabe der Daten auf dem Motortypenschild

Geben Sie nach Auswahl des Autotuning die auf dem Motortypenschild angegebenen Daten ein.

Beachte: Diese Anweisungen sind eine Fortsetzung ab Schritt 8 in "Einstellen der ausgewählten Autotuning-Art".

Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Taste drücken, um den Parameter für die Motorausgangsleistung T1-02 aufzurufen.	→	
2.	Taste drücken, um die Einstellung anzuzeigen.	→	
3.	Taste drücken, um die zu ändernde Ziffer auszuwählen.	→	
4.	Taste drücken und geben die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Motorleistung in kW eingeben.	→	
5.	Taste drücken, um die Einstellung zu speichern.	→	
6.	Die Anzeige wechselt automatisch wieder zu der in Schritt 1 dargestellten Anzeige.	→	
7.	Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 5, um die folgenden Parameter einzustellen: <ul style="list-style-type: none"> • T1-03, Motornennspannung • T1-04, Motornennstrom • T1-05, Motornennfrequenz • T1-06, Anzahl der Motorpole • T1-07, Motornendrehzahl 	→	

- Beachte:**
1. Weitere Einzelheiten zu jeder Einstellung [Siehe Eingabedaten für das Autotuning auf Seite 100](#).
 2. Stellen Sie beim nicht-rotierenden Autotuning nur für Motoranschlusswiderstandsmessung T1-02 und T1-04 ein.

■ Starten des Autotuning


WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter und der Motor können während des Autotuning unerwartet anlaufen und somit tödliche oder schwere Verletzungen verursachen. Stellen Sie vor Beginn des Autotuning sicher, dass die Umgebung um den Antriebsmotor und die Last frei ist.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Auch im Stillstand liegt beim Autotuning am Motor eine hohe Spannung an, die tödliche oder schwere Verletzungen verursachen kann. Berühren Sie den Motor erst nach Abschluss des Autotunings.







HINWEIS: Das rotierende Autotuning wird nicht ordnungsgemäß durchgeführt, wenn an der Last eine Haltebremse anliegt. Die Nichteinhaltung dieser Vorgabe kann zu fehlerhaftem Betrieb des Umrichters führen. Stellen Sie vor dem Autotuning sicher, dass der Motor frei drehen kann.

HINWEIS: Führen Sie niemals ein rotierendes Auto-Tuning für einen Motor durch, der mit einer Last gekoppelt ist. Die Nichteinhaltung dieser Vorgabe kann zu fehlerhaftem Betrieb des Umrichters führen. Wird das rotierende Autotuning für einen mit einer Last gekoppelten Motor durchgeführt, sind die Motorparameter ungenau, und es kann zu Funktionsstörungen des Motors kommen. Trennen oder entkoppeln Sie den Motor von der Last.

4.7 Autotuning

Geben Sie die erforderlichen Angaben vom Motortypenschild ein. Taste  drücken, um die Autotuning-Startanzeige aufzurufen.

Beachte: Diese Anweisungen sind eine Fortsetzung ab Schritt 7 in "Eingabe der Daten auf dem Motortypenschild".

Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Nach Einstellen von T1-07 wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, drücken Sie  und bestätigen Sie die Anzeige wie unten dargestellt:	→	
2.	Taste  drücken, um das Autotuning zu aktivieren.  blinkt. Anmerkung: Die erste Ziffer gibt den Motor an, für den das Autotuning durchgeführt wird (Motor 1 oder Motor 2). Die zweite Ziffer gibt die Art des durchgeführten Autotuning an.	→	
3.	Das Autotuning ist in ca. ein bis zwei Minuten beendet.	→	

◆ Eingabedaten für das Autotuning

Die T1-□□Parameter werden zum Einstellen der Autotuning-Eingabedaten verwendet.

Beachte: Führen Sie für Motoren, die im Feldschwächungsbereich betrieben werden, das Autotuning zunächst mit den Basisdaten durch, d. h. mit der Frequenz, bei welcher der Motor bei Nennspannung betrieben wird (Motornennfrequenz). Stellen Sie nach Abschluss des Autotuning den gewünschten Wert für die maximale Frequenz E1-04 ein.

■ T1-00: Auswahl Motor 1/Motor 2

Wählt den Motor für das Autotuning, wenn die Umschaltung zwischen Motor 1 und Motor 2 aktiviert ist, d. h., ein Digitaleingang wird für Funktion H1-□□ = 16 gesetzt. Dieser Parameter wird nicht angezeigt, wenn die Umschaltung zwischen Motor 1 und Motor 2 deaktiviert ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
T1-00	Auswahl Motor 1/2	1 oder 2	1

Einstellung 1: Motor 1

Beim Autotuning werden die Parameter E1-□□ und E2-□□ für Motor 1 automatisch eingestellt.

Einstellung 2: Motor 2

Beim Autotuning werden die Parameter E3-□□ und E4-□□ für Motor 2 automatisch eingestellt. Stellen Sie sicher, dass Motor 2 für das Autotuning an den Frequenzumrichter angeschlossen ist.

■ T1-01: Auswahl der Autotuning-Art

Stellt die zu verwendende Autotuning-Art ein. [Siehe Arten des Autotuning auf Seite 96](#) für Einzelheiten zu den verschiedenen Autotuning-Arten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
T1-01	Auswahl der Autotuning-Art	0, 2 (OLV) 2, 3 (U/f)	0 (OLV) 2 (U/f)

Einstellung 0: Rotierendes Autotuning für Vektorregelung ohne Geber

Einstellung 2: Nicht-rotierendes Autotuning für Motoranschlusswiderstandsmessung

Einstellung 3: Rotierendes Autotuning für U/f-Regelung

■ T1-02: Motornennleistung

Dient zum Einstellen der Motornennleistung entsprechend dem Motortypenschild. Für eine optimale Leistung sollte die Motornennleistung 50 bis 100 % der Frequenzumrichter-Nennleistung betragen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
T1-02	Motornennleistung	0,00 bis 650,00 kW	Bestimmt durch o2-04 und C6-01

■ T1-03: Motornennspannung (T1-01 = 0 oder 3)

Dient zum Einstellen der Motornennspannung entsprechend dem Motortypenschild. Wird der Motor oberhalb seiner Nennfrequenz betrieben, geben Sie hier die Spannung bei der Motornendrehzahl ein.

Geben Sie hier, sofern bekannt, die Motor-Leerlaufspannung ein, um die Tuning- und Regelgenauigkeit zu erhöhen. Die Motor-Leerlaufspannung ist die Spannung, die erforderlich ist, um den Motor mit Nenndrehzahl ohne Last zu betreiben. Siehe Motordatenblatt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
T1-03 <I>	Motornennspannung	0,0 bis 255,5 V	200,0 V

<I> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie diese Werte für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

■ T1-04: Motornennstrom

Dient zum Einstellen des Motornennstroms entsprechend dem Motortypenschild. Für eine optimale Leistung im OLV-Betrieb sollte der Motornennstrom 50 bis 100 % des Frequenzumrichter-Nennstroms betragen. Geben Sie den Strom bei der Nenndrehzahl des Motors ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
T1-04	Motornennstrom	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms	Bestimmt durch o2-04 und C6-01

■ T1-05: Motornennfrequenz (T1-01 = 0 oder 3)

Dient zum Einstellen der Motornennfrequenz entsprechend dem Motortypenschild. Wird ein Motor mit einem erweiterten Drehzahlbereich eingesetzt oder wird der Motor im Feldschwächungsbereich betrieben, geben Sie hier die Motornennfrequenz ein.

Geben Sie hier, sofern bekannt, die Motor-Leerlauf Frequenz ein, um die Einstell- und Regelgenauigkeit zu erhöhen. Die Motor-Leerlauf Frequenz ist die Frequenz, die erforderlich ist, um den Motor mit Nenndrehzahl ohne Last zu betreiben. Siehe Motordatenblatt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
T1-05	Motornennfrequenz	0,0 bis 400,0 Hz	50,0 Hz

■ T1-06: Anzahl der Motorpole (T1-01 = 0 oder 3)

Dient zum Einstellen der Anzahl der Motorpole entsprechend dem Motortypenschild.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
T1-06	Anzahl der Motorpole	2 bis 48	4

■ T1-07: Motornenndrehzahl (T1-01 = 0 oder 3)

Dient zum Einstellen der Motornenndrehzahl entsprechend dem Motortypenschild. Wird ein Motor mit einem erweiterten Drehzahlbereich eingesetzt oder wird der Motor im Feldschwächungsbereich betrieben, geben Sie hier die Drehzahl bei der Motornennfrequenz ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
T1-07	Motornenndrehzahl	0 bis 24000 U/min	1450 U/min

■ T1-11: Motor-Eisenverluste (T1-01 = 3)

Angaben über die Eisenverluste zur Bestimmung des Energiesparkoeffizienten. Nach einer Änderung von E2-10 und Aus-/Einschalten der Versorgungsspannung wird der unter E2-10 eingestellte Wert als Voreinstellung in T1-11 angezeigt. Wird der Wert von T1-02 beim Autotuning nicht geändert, wählt der Frequenzumrichter einen Wert, der für die unter T1-02 eingetragene Motorleistung typisch ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
T1-11	Motor-Eisenverluste	0 bis 65535 W	Bestimmt durch o2-04 und C6-01

4.8 Probelauf ohne Last

◆ Probelauf ohne Last

Dieser Abschnitt erklärt, wie der Frequenzumrichter mit dem Motor mit abgekoppelter Last während eines Probelaufs betrieben werden muss.

■ Vor dem Start des Motors

Überprüfung der folgenden Punkte vor dem Betrieb:

- Sicherstellen, dass der Bereich um den Motor sicher ist.
- Sicherstellen, dass der externe Not-Halt-Kreise einwandfrei arbeitet und dass weitere Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt wurden.

■ Während des Betriebs

Überprüfung der folgenden Punkte während des Betriebs:

- Der Motor sollte sich mühelos drehen (d. h. ohne auffällige Geräusche oder Vibrationen).
- Der Motor sollte sich problemlos beschleunigen und verzögern lassen.

■ Anweisungen für Betrieb ohne Last

Das folgende Beispiel veranschaulicht einen Probelauf unter Verwendung des digitalen Bedienteils.

Beachte: Vor dem Starten des Motors den Frequenzsollwert d1-01 auf 6 Hz setzen.

Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	→	
2.	Taste drücken, um LOCAL zu wählen. Die LO/RE LED leuchtet auf.	→	
3.	Taste drücken, um den Start-Befehl zu geben. RUN leuchtet, und der Motor dreht mit 6 Hz.	→	
4.	Sicherstellen, dass der Motor in der korrekten Richtung dreht und dass keine Störungen und Alarme auftreten.	→	
5.	Ist Schritt 4 fehlerfrei, ist Taste zu drücken, um den Frequenzsollwert zu erhöhen. Die Frequenz in Schritten von 10 Hz erhöhen, dabei reibungslosen Betrieb bei allen Drehzahlen überprüfen. Für jede Frequenz den Frequenzumrichter-Ausgangsstrom (U1-03) über das LED-Bedienteil überwachen, um sicherzustellen, dass der Strom sicher unter dem Nennstrom für den Motor liegt. Beispiel: 6 Hz → 50 Hz.		
6.	Der Frequenzumrichter muss normal arbeiten. Taste drücken, um den Motor anzuhalten. RUN blinkt, bis der Motor vollständig zum Stillstand kommt.	→	

4.9 Probelauf mit angeschlossener Last

◆ Probelauf unter Last

Nach Durchführung eines Probelaufs ohne Last schließen Sie den Motor an und betreiben Sie den Motor und die Last gleichzeitig.

■ Hinweise zur angeschlossenen Anlage

- Machen Sie den Bereich rund um den Motor frei.
- Der Motor muss problemlos vollständig anhalten.
- Schließen Sie die Anlage an.
- Alle Montageschrauben müssen einwandfrei angezogen werden. Überprüfen, dass der Motor und die angeschlossenen Ausrüstungen an Ort und Stelle gehalten werden.
- Bestätigen, dass der Schnellstopp-Kreis oder die mechanischen Sicherheitsvorrichtungen einwandfrei arbeiten.
- Seien Sie bereit, im Notfall die STOP-Taste zu betätigen.

■ Checkliste vor dem Betrieb

- Der Motor sollte sich in der richtigen Richtung drehen.
- Der Motor sollte sich problemlos beschleunigen und verzögern lassen.

■ Betrieb des Motors unter Lastbedingungen

Probelauf der Ausrüstung unter ähnlichen Bedingungen wie den Probelauf ohne Last durchführen, jedoch mit an den Motor angeschlossener Anlage.

- Parameter U1-03 überprüfen, um sicherzustellen, dass kein Überstrom vorhanden ist.
- Wenn die Anwendung einen Rückwärtslauf der Last zulässt, Motor-Laufrichtung und Frequenzsollwert ändern, dabei auf auffällige Motorschwankungen oder -vibrationen achten.
- Alle Probleme, die im Zusammenhang mit Drehzahlschwankungen, Schwingungen und sonstigen steuerungsbedingten Aspekten auftreten, müssen behoben werden.

4.10 Überprüfen und Speichern der Parametereinstellungen

Überprüfen Sie die im Zusammenhang mit dem Autotuning vorgenommenen Änderungen an den Parametereinstellungen mit der Prüffunktion. *Siehe Überprüfung der Parameteränderungen: Überprüfungs Menü auf Seite 82.*

Speichern Sie die geprüften Parametereinstellungen. Ändern Sie die Zugriffsebene oder schützen Sie den Frequenzumrichter mit einem Passwort, um versehentliche Änderungen der Parametereinstellungen zu vermeiden.

◆ Sichern der Parameterwerte: o2-03

Mit dem folgenden Verfahren werden alle Parametereinstellungen im Frequenzumrichter gespeichert und können später jederzeit wieder aufgerufen werden. Setzen Sie o2-03 auf "1", um die Parameteränderungen zu speichern. Hierdurch werden alle Parametereinstellungen gespeichert und o2-03 anschließend wieder auf 0 gesetzt. Der Frequenzumrichter kann die gespeicherten Parametereinstellungen über eine "Anwender-Initialisierung" (A1-03 = 1110) wieder abrufen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Standardeinstellung
o2-03	Standardeinstellung für den Anwenderparameter	Ermöglicht das Speichern der Parametereinstellungen als Anwender-Initialisierungsauswahl. 0: Gespeichert/Nicht gesetzt 1: Anwendereinstellungen setzen – Die aktuellen Parametereinstellungen werden als Anwender-Standardeinstellung gespeichert. 2: Alle löschen - Löscht die aktuell gespeicherten Anwendereinstellungen. Nach dem Speichern der Anwendereinstellung werden die Optionen von 1110 (Initialisierung Anwenderparameter) in A1-03 (Anwendereinstellung) angezeigt.	0 bis 2	0
A1-03	Parameter-Initialisierung	Wählt eine Methode zur Initialisierung der Parameter. 0: Keine Initialisierung 1110: Anwender-Initialisierung (Der Anwender muss zuerst die gewünschten Einstellungen über den Parameter o2-03 programmieren und speichern) 2220: 2-Draht-Initialisierung (Werkseinstellung) 3330: 3-Draht-Initialisierung 5550: oPE4 Fehler rücksetzen	0 bis 5550	0

◆ Parameterzugangsebene: A1-01

Einstellung der Zugriffsebene für "Nur Betrieb" (A1-01 = 0) ermöglicht dem Anwender den Zugriff nur auf die Parameter A1-□□ und U□-□□. Andere Parameter werden nicht angezeigt.



Das Einstellen der Zugangsebene für "Anwenderparameter" (A1-01 = 1) ermöglicht den Zugriff auf Parameter, die zuvor als Anwenderparameter gespeichert worden sind. Die ist hilfreich, wenn nur die für eine bestimmte Anwendung wichtigen Parameter angezeigt werden sollen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Standardeinstellung
A1-01	Auswahl der Zugangsebene	Wählt aus, welche Parameter über das digitale Bedienteil verfügbar sind. 0: Nur Betrieb (A1-01, -04 und -06 können eingestellt und überwacht werden. U-Parameter können überwacht werden) 1: Anwenderparameter (nur die zuletzt geänderten Anwendungsparameter A2-01 bis -16 und A2-17 bis -32 können eingestellt und überwacht werden) 2: Erweiterte Zugriffsebene (Alle Parameter können eingestellt und überwacht werden)	0 bis 2	2
A2-01 bis A2-32	Anwenderparameter 1 bis 32	Vom Anwender ausgewählte Parameter werden im Anwender-Parameter-Menü gespeichert. Dies umfasst kürzlich eingesehene Parameter oder Parameter, die spezifisch für Schnellzugriff gewählt wurden. Wenn Parameter A2-33 auf 1 eingestellt ist, werden kürzlich eingesehene Parameter zwischen A2-17 und A2-32 aufgelistet. Die Parameter A2-01 bis A2-16 müssen per Hand vom Anwender gewählt werden. Wenn A2-33 auf 0 eingestellt ist, werden kürzlich eingesehene Parameter nicht in der Anwender-Parametergruppe gespeichert. Die gesamte Parametergruppe A2 steht nun für die manuelle Programmierung zur Verfügung.	b1-01 bis o2-08	–
A2-33	Automatische Auswahl der Anwenderparameter	0: Die Parameter A2-01 bis A2-32 sind reserviert für den Anwender, um eine Liste der Anwenderparameter zu erstellen. 1: Eine Liste der zuletzt aufgerufenen Parameter speichern. Die zuletzt bearbeiteten Parameter werden unter A2-17 bis A2-32 für einen Schnellzugriff gespeichert. Der zuletzt veränderte Parameter wird in A2-17 eingetragen. Der davor kürzlich veränderte Parameter wird in A2-18 eingetragen.	0, 1	1

◆ Passworteinstellungen: A1-04, A1-05

Der Anwender kann ein Passwort für den Frequenzumrichter vorsehen, um den Zugriff zu begrenzen. Das Passwort wird über den Parameter A1-05 gewählt. Das gewählte Passwort muss in den Parameter A1-04 eingegeben werden, um den Parameterzugriff zu entriegeln (d.h. die Parametereinstellung A1-04 muss mit dem in A1-05 programmierten Wert

übereinstimmen). Die folgenden Parameter können nur dann eingesehen oder bearbeitet werden, wenn der in A1-04 programmierte Wert genau mit dem in Parameter A1-05 programmierten Wert übereinstimmt: A1-01, A1-02, A1-03, A1-06 und A2-01 bis A2-33 .

Beachte: Der Parameter A1-05 kann nicht eingesehen werden. Zur Anzeige von A1-05, auf Parameter A1-04 zugreifen und gleichzeitig die Tasten  und  drücken.

◆ Kopierfunktion (optional)

Parametereinstellungen können in einen anderen Frequenzumrichter übernommen werden, um die Parameterwiederherstellung oder die Einstellung mehrerer Frequenzumrichter zu vereinfachen. Der Frequenzumrichter unterstützt die folgenden Optionen:

■ USB/Kopiereinheit

Die Kopiereinheit ist eine externe Option, die an den Frequenzumrichter angeschlossen wird, um Parametereinstellungen in einen anderen Frequenzumrichter zu kopieren. Sie umfasst einen USB-Adapter zum Anschluss des Frequenzumrichters an einen PC.

■ LCD-Bedienteil

Das LCD-Bedienteil unterstützt das Kopieren, Importieren und Prüfen von Parametereinstellungen über die Parameter o3-01 und o3-02.

■ Frequenzumrichter-Assistent

Der Frequenzumrichter-Assistent ist ein PC-Softwaretool für Management, Überwachung und Diagnose von Parametern. Der Frequenzumrichter-Assistent kann Parametereinstellungen des Frequenzumrichters laden, speichern und kopieren. Details finden Sie unter Hilfe in der Software des Frequenzumrichter-Assistenten.

4.11 Checkliste für Probelauf

Lesen Sie die Checkliste vor der Durchführung eines Probelaufs durch. Überprüfen Sie alle zutreffenden Positionen.


<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Checkliste	Seite
<input type="checkbox"/>	1	Lesen Sie die Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie einen Probelauf vornehmen.	—
<input type="checkbox"/>	2	Schalten Sie die Stromversorgung ein.	89
<input type="checkbox"/>	3	Stellen Sie E1-01 auf die Spannung für die Stromspeisung ein.	162

Überprüfen Sie die Positionen, die für den verwendeten Steuermodus zutreffen.

WARNUNG! Es muss sichergestellt werden, dass die Start/Stop- und Sicherheitskreise einwandfrei verkabelt sind und sich in einem korrekten Zustand befinden, bevor der Frequenzumrichter eingeschaltet wird. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch bewegliche Teile zur Folge haben. Bei Programmierung für eine 3-Draht-Ansteuerung bewirkt ein kurzzeitiges Schließen an Klemme S1 den Anlauf des Frequenzumrichters.

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Checkliste	Seite
U/f-Regelung (A1-02 = 0)			
<input type="checkbox"/>	4	Wählen Sie die für die Anwendung und die Motoreigenschaften am besten geeignete U/f-Kennlinie aus. Beispiel: Wenn Sie einen Motor mit einer Nennfrequenz von 50,0 Hz verwenden, setzen Sie E1-03 auf "0".	—
<input type="checkbox"/>	5	Führen Sie das Autotuning für den Energiesparmodus durch, wenn Sie Energiesparfunktionen verwenden.	96
Vektorregelung ohne Geber (A1-02 = 2)			
<input type="checkbox"/>	6	Trennen Sie die Last vom Motor, wenn Sie ein rotierendes Autotuning durchführen.	96
<input type="checkbox"/>	7	Führen Sie ein rotierendes Autotuning durch.	96
<input type="checkbox"/>	8	Die folgenden beim Autotuning eingegebenen Daten müssen mit den Angaben auf dem Motortypenschild übereinstimmen: <ul style="list-style-type: none"> • Motornennleistung (kW) → T1-02 • Nennspannung (V) → T1-03 • Nennstrom [A] → T1-04 • Motornennfrequenz Hz) → T1-05 • Anzahl der Motorpole → T1-06 • Motorumdrehungen pro Minute (U/min) → T1-07 	100
PM Vektorregelung ohne Geber (A1-02 = 5)			
<input type="checkbox"/>	9	Stellen Sie für den Dauermagnet-Motor die Parameter E5-01 bis E5-24 ein	88

Fahren Sie nach Prüfen der Punkte 4 bis 9 mit der folgenden Prüfliste fort.

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Checkliste	Seite
<input type="checkbox"/>	10	Die Anzeige DRV sollte nach Eingabe des Startbefehls leuchten.	—
<input type="checkbox"/>	11	Zur Eingabe eines Startbefehls und eines Frequenzsollwertes über das digitale LED-Bedienteil betätigen Sie  zum Stellen auf LOCAL. Die LOCAL/REMOTE Taste leuchtet, während LOCAL angezeigt wird.	82
<input type="checkbox"/>	12	Wenn der Motor sich während des Probelaufs in die entgegengesetzte Richtung dreht, vertauschen Sie zwei der Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen (U/T1, V/T2, W/T3).	89
<input type="checkbox"/>	13	Wählen Sie die richtige Beanspruchung (C6-01) für die Anwendung.	—
<input type="checkbox"/>	14	Stellen Sie die korrekten Werte für den Motornennstrom (E2-01) und die Motorschutzauswahl (L1-01) ein, um den Thermoschutz für den Motor sicherzustellen.	—
<input type="checkbox"/>	15	Zur Eingabe des Startbefehls und des Frequenzsollwertes über die Steuerkreisklemmen stellen Sie den Frequenzumrichter auf REMOTE und kontrollieren Sie, dass die Anzeigelampe LOCAL/REMOTE aus ist.	82
<input type="checkbox"/>	16	Wenn der Frequenzsollwert über die Steuerkreisklemmen geliefert werden soll, wählen Sie den richtigen Eingangsspannungspegel (0 bis 10 V) bzw. den richtigen Eingangsstrompegel (4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA).	82
<input type="checkbox"/>	17	Stellen Sie die korrekte Spannung an Klemme A1 ein. (0 bis 10 V).	115
<input type="checkbox"/>	18	Stellen Sie den korrekten Strom an A1 ein. (4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA).	115
<input type="checkbox"/>	19	Wenn der Stromeingang verwendet wird, stellen Sie H3-09 auf "2" (4 bis 20 mA) oder "3" (0 bis 20 mA) und stellen Sie H3-10 auf "0".	—
<input type="checkbox"/>	20	Wenn der Stromeingang verwendet wird, schalten Sie den eingebauten DIP Schalter S1 am Frequenzumrichter von der V-Seite (AUS) auf die I-Seite (EIN).	—

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Checkliste	Seite
<input type="checkbox"/>	21	<p>Stellen Sie den minimalen und maximalen Frequenzsollwert auf die gewünschten Werte ein. Nehmen Sie die folgenden Abgleiche vor, wenn der Frequenzumrichter nicht wie erwartet arbeitet:</p> <p>Verstärkungsabgleich: Stellen Sie das maximale Spannungs-/Stromsignal ein und gleichen Sie die analoge Eingangsverstärkung (H3-03 für Eingang A1, H3-11 für Eingang A2) ab, bis der Frequenzsollwert den gewünschten Wert erreicht.</p> <p>Vorspannungsabgleich: Stellen Sie das minimale Spannungs-/Stromsignal ein und gleichen Sie die analoge Vorspannungseinstellung (H3-04 für Eingang A1, H3-12 für Eingang A2) ab, bis der Frequenzsollwert den gewünschten minimalen Wert erreicht.</p>	—

Parameter-Details

5.1	A: INITIALISIERUNG.....	110
5.2	B: ANWENDUNG.....	115
5.3	C: TUNING.....	142
5.4	D: SOLLWERTEEINSTELLUNGEN.....	152
5.5	E: MOTORPARAMETER.....	162
5.6	F: OPTIONENSEINSTELLUNGEN.....	175
5.7	H: KLEMMENFUNKTIONEN.....	182
5.8	L: SCHUTZFUNKTIONEN.....	210
5.9	N: SPEZIELLE EINSTELLUNGEN.....	236
5.10	O: EINSTELLUNGEN AM DIGITALEN BEDIENTEIL.....	242
5.11	U: ÜBERWACHUNGSPARAMETER.....	248

5.1 A: Initialisierung

Die Initialisierungsgruppe enthält Parameter, die in Zusammenhang mit der Anfangseinstellung des Frequenzumrichters stehen. Diese Gruppe enthält Parameter für Anzeigesprache, Zugriffsebenen, Initialisierung und Passwort.

◆ A1: Initialisierung

■ A1-01: Parameter-Zugriffsebene

Erlaubt oder begrenzt den Zugriff auf die Frequenzumrichter-Parameter.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
A1-01	Auswahl der Zugriffsebene	0 bis 2	2

Einstellung 0: Nur Betrieb

Der Zugriff ist begrenzt auf Parameter A1-01, A1-04, A1-06 und alle U-Überwachungsparameter.

Einstellung 1: Anwenderparameter

Ein Zugriff ist nur auf eine bestimmte Parameterliste von A2-01 bis A2-32 möglich. Diese Anwenderparameter können im Setup-Modus des digitalen Bedienteils aufgerufen werden.

Einstellung 2: Erweiterte Zugriffsebene [A] und Zugriffsebene für Einstellungen (S)

Alle Parameter können eingesehen und bearbeitet werden.

Hinweise zum Parameterzugriff

- Handelt es sich bei den Umrichterparametern um über A1-04 und A1-05 passwortgeschützte Parameter, können die Parameter A1-00 bis A1-03, A1-06 sowie alle A2-Parameter nicht geändert werden.
- Wird ein für eine Programmsperre programmierter Digitaleingang (H1-□□ = 1B) aktiviert, können die Parameterwerte nicht geändert werden, auch wenn A1-01 auf 1 oder 2 gesetzt ist.
- Werden die Parameter über eine serielle Verbindung geändert, können die Parameter erst dann vom digitalen Bedienteil aus geändert werden, wenn ein Enter-Befehl von der seriellen Verbindung empfangen wird.

■ A1-02: Auswahl der Regelungsbetriebsart

Wählt die Regelungsbetriebsart für den Frequenzumrichter.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
A1-02	Auswahl des Regelungsverfahrens	0, 2, 5	0

Einstellung 0: U/f-Regelung

- Für Anwendungen mit Universalmotoren und mehreren Motoren.
- Anwendung bei unbekannten Motorparametern und wenn das Autotuning nicht durchgeführt werden kann.

Einstellung 2: Vektorregelung ohne Geber

- Für allgemeine Anwendungen mit variabler Drehzahl.
- Für Anwendungen, die eine präzise Drehzahlregelung, kurze Reaktionszeiten und hohes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen erfordern.

Einstellung 5: Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren

Für den Betrieb von SPM-, IPM- und verschiedenen Permanentmagnetmotoren. Nutzt die Energieeinsparfunktionen im Betrieb mit reduziertem Drehmoment.

■ A1-03: Initialisierung

Setzt die Parametereinstellungen auf die ursprünglichen Standardeinstellwerte zurück. Nach der Initialisierung wird der Parameter automatisch auf 0 zurückgesetzt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
A1-03	Parameter initialisieren	0, 1110, 2220, 3330, 5550	0

Einstellung 0: Keine Initialisierung**Einstellung 1110: Initialisierung Anwenderparameter**

Die geänderten Umrichterparameter werden auf die als Anwenderparameter eingestellten Werte zurückgesetzt. Die AnwenderEinstellungen werden gespeichert, wenn der Parameter o2-03 auf "1: Voreinstellungen aktivieren" gesetzt ist.

Beachte: Eine Anwender-Initialisierung setzt alle Parameter auf die vom Anwender eingestellten Anwenderparameter zurück, die zuvor im Frequenzumrichter gespeichert wurden. Um die vom Anwender eingestellten Vorgabewerte zu löschen, setzen Sie den Parameter o2-03 auf "2".

Einstellung 2220: 2-Draht-Initialisierung

Setzt alle Parameter auf ihre ursprünglichen Werkseinstellungen zurück, wobei die Digitaleingänge S1 und S2 als Vorwärtslauf bzw. Rückwärtslauf konfiguriert werden.

Einstellung 3330: 3-Draht-Initialisierung

Die Frequenzumrichter-Parameter werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt, wobei die Digitaleingänge S1, S2 und S5 als Start, Stopp und. vorwärts/rückwärts konfiguriert werden.

Einstellung 5550: oPE04 Rücksetzen

Sind die Parameter eines bestimmten Frequenzumrichters geändert worden und wurde anschließend ein anderer Klemmenblock installiert, der in seinem eingebauten Speicher andere Einstellungen enthält, wird auf der Anzeige ein oPE04-Fehler angezeigt. Um die im Speicher des Klemmenblocks gespeicherten Parametereinstellungen zu verwenden, setzen Sie A1-02 auf "5550".

Hinweise zur Parameterinitialisierung

Die in **Tabelle 5.1** gezeigten Parameter werden nicht zurückgesetzt, wenn der Frequenzumrichter durch das Setzen von A1-03 = 2220 oder 3330 initialisiert wird. Obwohl das Regelverfahren in A1-02 nicht zurückgesetzt wird, wenn A1-03 auf 2220 oder 3330 gesetzt wird, kann es sich bei Auswahl einer Anwendungsparameter-Voreinstellung ändern.

Tabelle 5.1 Parameter, die durch Initialisierung des Frequenzumrichters nicht verändert werden

Nr.	Parameterbezeichnung
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens
C6-01	Wahl der Beanspruchung
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie
E5-01	Motorcode-Auswahl (für PM-Motoren)
E5-02	Motornennleistung (für PM-Motoren)
E5-03	Motornennstrom (für PM-Motoren)
E5-04	Motorpole (für PM-Motoren)
E5-05	Motorankerwiderstand (für PM-Motoren)
E5-06	Motor d-Achsen-Induktivität (für PM-Motoren)
E5-07	Motor q-Achsen-Induktivität (für PM-Motoren)
E5-09	Motor Induktionsspannungskonstante 1 (für PM-Motoren)
E5-24	Motor Induktionsspannungskonstante 2 (für PM-Motoren)
o2-04	Frequenzumrichter/kVA-Auswahl
L8-35	Auswahl Installation

■ A1-04, A1-05: Passwort und Passworteinstellung

A1-04 dient zur Eingabe des Passwortes, wenn der Frequenzumrichter verriegelt ist. A1-05 ist ein verdeckter Parameter, der zum Einstellen des Passwortes verwendet wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
A1-04	Passwort	0 bis 9999	0
A1-05	Passwort-Einstellung		

Verwendung des Passwortes

Der Anwender kann den Frequenzumrichter mit einem Passwort versehen, um den Zugriff zu begrenzen. Das Passwort wird in A1-05 eingestellt und muss in A1-04 eingegeben werden, um den Parameterzugriff freizugeben. Bis zur Eingabe des korrekten Passwortes können die folgenden Parameter nicht eingesehen und nicht bearbeitet werden: A1-01, A1-02, A1-03, A1-06 und A2-01 bis A2-33.

Die folgenden Anweisungen zeigen, wie ein neues Passwort eingestellt wird. Hier wird das Passwort "1234" eingestellt. Es folgt eine Erklärung, wie das Passwort zum Entsperren der Parameter eingegeben wird.

5.1 A: Initialisierung

Tabelle 5.2 Passwort-Einstellung für die Parameterverriegelung

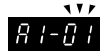
Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	→	
2.	Blättern Sie zur Parameter-Setup-Anzeige und drücken Sie .	→	
3.	Blättern Sie nach rechts durch Drücken von .	→	
4.	Wählen Sie die blinkenden Ziffern durch Drücken von .	→	
5.	Wählen Sie A1-04 durch Drücken von .	→	
6.	Drücken Sie die Taste und halten Sie gleichzeitig die Taste gedrückt. A1-05 wird angezeigt. Anmerkung: A1-05 ist normalerweise verborgen, kann jedoch durch Befolgen der nachstehenden Anweisungen angezeigt werden.	→	 "05" blinkt
7.	Taste drücken.	→	
8.	Verwenden Sie , und zur Passworteingabe.	→	
9.	Drücken Sie , um die Eingabe zu speichern.	→	
10.	Es erscheint automatisch wieder die in Schritt 5 gezeigte Anzeige.	→	

Tabelle 5.3 Überprüfung, ob A1-01 verriegelt ist (Fortsetzung nach Schritt 10 oben)

Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Drücken Sie zur Anzeige von A1-01.	→	 "01" blinkt
2.	Drücken Sie zur Anzeige des für A1-01 eingegebenen Wertes.	→	
3.	Press und , um sicherzustellen, dass die Einstellwerte nicht geändert werden können.		
4.	Drücken Sie , um zur ersten Anzeige zurückzukehren.	→	

Tabelle 5.4 Passwort-Eingabe zur Entriegelung der Parameter (Fortsetzung von Schritt 4 oben)

Schritt			Anzeige/Ergebnis
1.	Drücken Sie , um die Parameter-Setup-Anzeige aufzurufen.	→	
2.	Drücken Sie , um die blinkenden Ziffern entsprechend der Abbildung zu wählen.	→	 "01" blinkt
3.	Drücken Sie , um zu A1-04 zu blättern.	→	
4.	Geben Sie das Passwort "1234" ein.	→	
5.	Drücken Sie , um das neue Passwort zu speichern.	→	
6.	Der Frequenzumrichter kehrt zur Parameteranzeige zurück.	→	
7.	Drücken Sie und blättern Sie bis zum Parameter A1-01.	→	
8.	Drücken Sie , um den für A1-01 eingestellten Wert anzuzeigen. Blinkt zuerst die Ziffer "0", sind die Parametereinstellungen entsperrt.	→	
9.	Verwenden Sie und , um den Wert zu ändern (falls gewünscht).		
10.	Drücken Sie , um die Einstellung zu speichern oder , um zur vorherigen Einstellung ohne Speichern zurückzukehren.	→	

Schritt			Anzeige/Ergebnis
11.	Es erscheint automatisch wieder die Parameteranzeige.	→	

Beachte: Nach Eingabe des richtigen Passworts können die Parametereinstellungen geändert werden. Eine Zweidraht- oder Dreidraht-Initialisierung setzt das Passwort auf "0000" zurück. Geben Sie nach Initialisierung des Frequenzumrichters das Passwort für den Parameter A1-05 erneut ein.

■ A1-06: Anwendungsparameter-Voreinstellungen

Es sind mehrere Anwendungsparameter-Voreinstellungen verfügbar, die das Einrichten des Frequenzumrichters für häufig verwendete Anwendungen vereinfachen. Durch die Auswahl einer dieser Anwendungsparameter-Voreinstellungen werden die erforderlichen Parameter automatisch auf zur Anwendung passende Standardwerte eingestellt und die Ein- und Ausgänge ausgewählt. Zusätzlich werden die Parameter, die am wahrscheinlichsten geändert werden müssen, der Liste der Anwenderparameter hinzugefügt, A2-01 bis A2-16. Diese Parameter können im Setup-Modus aufgerufen werden und ermöglichen eine schnellere Einstellung, da der Anwender nicht mehr durch mehrere Menüs blättern muss.

Siehe Auswahl der Anwendungen auf Seite 90 für Details zu Parameter A1-06.

■ A1-07: Funktionsauswahl für DriveWorksEZ

DriveWorksEZ ist ein Softwarepaket, mit dem durch Verknüpfen und Konfigurieren grundlegender Software-Funktionsbausteine die Umrichterfunktionen angepasst oder zusätzliche SPS-Funktionen hinzugefügt werden können. Der Frequenzumrichter führt das vom Anwender erstellte Programm in Zyklen von 2 ms aus.

Der Parameter A1-07 dient zum Aktivieren oder Deaktivieren des DriveWorksEZ-Programms im Frequenzumrichter.

- Beachte:**
1. Hat die DriveWorksEZ-Software beliebigen Multifunktionsausgangsklemmen Funktionen zugewiesen, bleiben diese Funktionen auch nach Deaktivieren von DriveWorksEZ eingestellt.
 2. Für weitere Informationen zu DriveWorksEZ wenden Sie sich bitte an Ihre Yaskawa-Vertretung oder direkt an den Vertrieb von Yaskawa.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
A1-07	Funktionsauswahl für DriveWorksEZ	0 bis 2	0

Einstellung 0: DWEZ deaktiviert

Einstellung 1: DWEZ aktiviert

Einstellung 2: Digitaleingang

◆ A2: Anwenderparameter

■ A2-01 bis A2-32: Anwenderparameter

Der Anwender kann 32 Parameter auswählen und sie A2-01 bis A2-32 zuweisen. Dies ermöglicht einen schnellen Zugriff ohne Blättern im Parametermenü. Aus der Liste der Anwenderparameter können ebenfalls die zuletzt vorgenommenen Änderungen entnommen und diese Parameter in dieser Liste gespeichert werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
A2-01 bis A2-32	Anwenderparameter 1 bis 32	b1-01 bis o2-08	Abhängig von A1-06

Speichern der Anwenderparameter

Um die spezifischen Parameter A2-01 bis A2-32 zu speichern, setzen Sie zuerst die Zugriffsebene, um den Zugriff auf alle Parameter zu ermöglichen (A1-02 = 2). Weisen Sie anschließend die Parameternummer der Anwenderparameterliste zu, indem Sie sie in einen der A2-□□Parameter eingeben. Durch Setzen von A1-01 auf "1" kann die Zugriffsebene eingeschränkt werden, so dass der Anwender nur die als Anwenderparameter gespeicherten Parameter einstellen und referenzieren kann.

■ A2-33: Anwenderparameter automatische Wahl.

A2-33 bestimmt, ob die geänderten Parameter für einen schnellen und einfachen Zugriff unter den Anwenderparametern (A2-17 to A2-32) gespeichert werden oder nicht.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
A2-33	Anwenderparameter automatische Wahl.	0 oder 1	Abhängig von A1-06

5.1 A: Initialisierung

Einstellung 0: Kein Speichern der Liste der zuletzt aufgerufenen Parameter.

Um die in der Anwenderparametergruppe aufgeführten Parameter manuell auszuwählen, setzen Sie A2-33 auf “0”.

Einstellung 1: Speichern der Historie der kürzlich eingesehenen Parameter.

Durch Setzen von A2-33 auf 1 werden alle zuletzt geänderten Parameter automatisch unter A2-17 bis A2-32 gespeichert. Insgesamt werden 16 Parameter als zuletzt geänderte Parameter unter A2-17 gespeichert. Die Anwenderparameter können im Einstellmodus des digitalen Bedienteils aufgerufen werden.

5.2 b: Anwendung

Die Anwendungsparameter konfigurieren die Quelle des Frequenzsollwerts, den Startbefehl, die Gleichstrombremse, die Fangfunktion, verschiedene Timer-Funktionen, die PID-Regelung, die Haltefunktion, den Energiesparmodus und eine Reihe von anderen anwendungsspezifischen Einstellungen.

◆ b1: Betriebsmodus

■ b1-01: Frequenzsollwert-Auswahl 1

Verwenden Sie Parameter b1-01 für die Wahl der Frequenzsollwert-Quelle 1 für den REMOTE-Betrieb.

- Beachte:**
1. Wenn ein Startbefehl in den Frequenzumrichter eingegeben wird, der eingegebene Frequenzsollwert jedoch 0 ist oder unter der minimalen Frequenz liegt, leuchtet die LED-Anzeige RUN am digitalen Bedienteil, und die STOP-Anzeige blinkt.
 2. Betätigen Sie die LO/RE Taste, um den Frequenzumrichter auf LOCAL zu stellen, und geben Sie den Frequenzsollwert am Bedientastenfeld ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b1-01	Frequenzsollwert-Auswahl 1	0 bis 4	1

Einstellung 0: Tastenfeld am Bedienteil

Mit dieser Einstellung kann der Frequenzsollwert wie folgt eingegeben werden:

- Umschaltung zwischen den Fixsollwertanwahlen in den d1-□□-Parametern.
- Eingabe des Frequenzsollwertes über das Tastenfeld.

Einstellung 1: Klemmen (Analoge Eingangsklemmen)

Bei Verwendung dieser Einstellung, kann ein analoger Frequenzsollwert wie folgt eingegeben werden:

- Klemme A1 mit einem 0 bis 10 V DC-Signal.
- Klemme A2 mit einem 0 bis 10 V DC- oder 20 mA-Signal.

Beachte: Klemme A2 unterstützt Spannungs- und Stromeingang. Die Art des Eingangssignals muss mit dem DIP-Schalter S1 und durch Setzen des Parameters H3-01 eingestellt werden. [Siehe H3-09: Klemme A2 Signalpegelauswahl auf Seite 204.](#)

Analoger Hauptfrequenzsollwerts:

Verwendung der Steuerleiterklemme A1 (0 bis 10 V DC-Spannungseingang):

Verwenden Sie einen Schaltkreis wie den in [Abb. 5.1](#) gezeigten oder eine externe Spannungsquelle 0 bis 10 V DC (z. B. SPS-Analogausgang) und stellen Sie die Auswahl des Eingangspegels für A1 in Parameter H3-02 ein. [Siehe H3-02: Klemme A1 Funktionsauswahl auf Seite 203.](#)

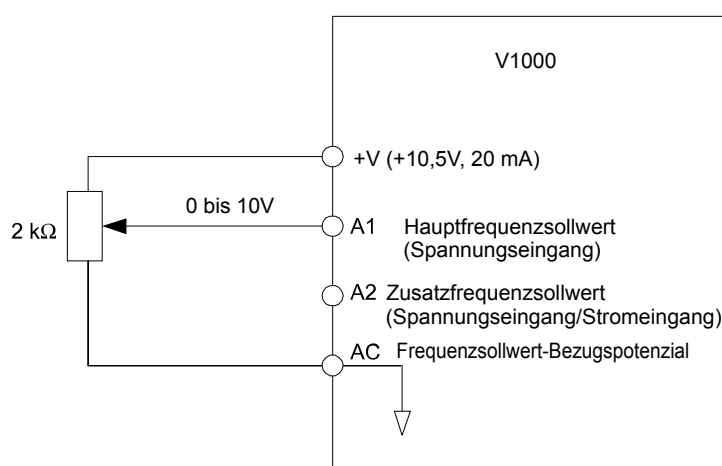


Abb. 5.1 Einstellung des Frequenzsollwertes durch Spannungseingangssignal

- Verwendung der Steuerkreisklemme A2 (Spannungseingang 0 bis 10 V DC)

Verwenden Sie für Klemme A2 einen gleichartigen Anschluss wie für Klemme A1. Stellen Sie sicher, dass der Schalter S1 auf "V" eingestellt ist und stellen Sie für die Klemme A2 den geeigneten Signalpegel durch die Eingabe von 0 oder 1 in den Parameter H3-09 ein. Die Funktion der Klemme A2 muss auf Frequenz-Vorspannung durch Eingabe von 0 in den Parameter H3-10 eingestellt werden ([Siehe H3-10: Klemme A2 Funktionsauswahl auf Seite 205.](#))

5.2 b: Anwendung

- Verwendung der Steuerkreisklemme A2 (Stromeingang 0/4 bis 20 mA)

Schließen Sie Eingang A2 an eine externe Stromquelle entsprechend [Abb. 5.2](#) an. Stellen Sie sicher, dass der Schalter S1 auf "V" eingestellt ist und stellen Sie für die Klemme A2 den geeigneten Signalpegel durch die Eingabe von 2 oder 1 in den Parameter H3-09 ein. Die Funktion der Klemme A2 muss auf Frequenz-Vorspannung durch Eingabe von 0 in den Parameter H3-10 eingestellt werden ([Siehe H3-10: Klemme A2 Funktionsauswahl auf Seite 205](#)).

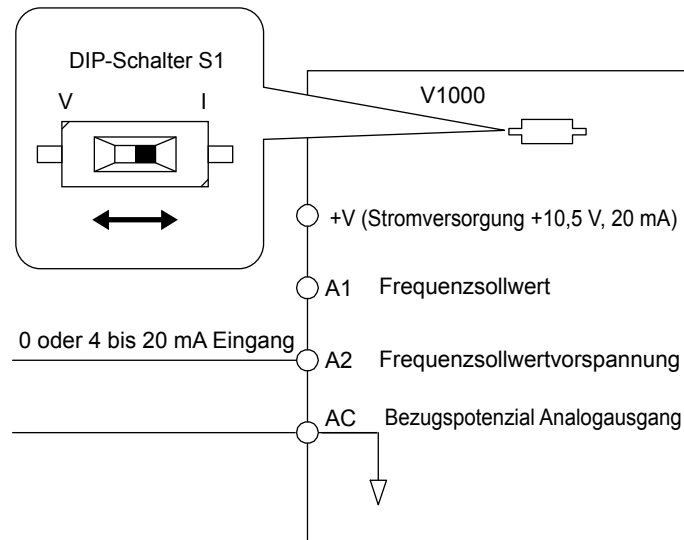


Abb. 5.2 Einstellung des Frequenzsollwertes durch Stromeingangssignal

Umschalten zwischen Haupt- und Hilfsfrequenzsollwerten

Der Frequenzsollwerteingang kann zwischen Klemme A1 (Hauptfrequenzsollwert) und A2 (Hilfsfrequenzsollwert) umgeschaltet werden. Bei Verwendung dieser Funktion:

- Stellen Sie sicher, dass b1-01 auf "1" gesetzt ist (Frequenzsollwert von Analogeingang).
- Stellen Sie die Funktion der Klemme A2 auf Hilfsfrequenz ein (H3-10 = 2).
- Stellen Sie einen Digitaleingang auf Fixsollwertanwahl 1 ein (H1-□□ = 3, Voreinstellung für S5).

Der Frequenzsollwert wird aus

- Klemme A1 ausgelesen, wenn der für die Fixsollwertanwahl 1 konfigurierte Digitaleingang offen ist.
- Klemme A2, wenn der für die Fixsollwertanwahl 1 gesetzte Digitaleingang geschlossen ist.

[Abb. 5.2](#) zeigt ein Anschlussbeispiel für die Haupt-/Hilfssollwert-Umschaltung über den Digitaleingang S5.

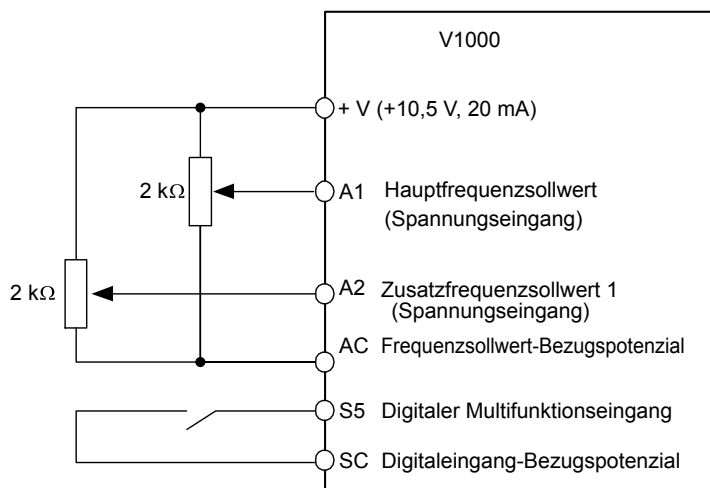


Abb. 5.3 Umschalten zwischen den Analogsollwerten 1 und 2

Einstellung 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Diese Einstellung erfordert, dass der Frequenzsollwert über den seriellen Kommunikationsport RS-485/422 (Steuerklemmen R+, R-, S+, S-, Protokoll: MEMOBUS/Modbus) eingegeben wird. Für Anweisungen [Siehe MEMOBUS/Modbus-Kommunikation auf Seite 411](#).

Einstellung 3: Optionskarte

Diese Einstellung erfordert, dass der Frequenzsollwert über eine Optionskarte eingegeben wird, die auf den Steckplatz CN2 auf dem Frequenzumrichter-Steuerungsboard gesteckt wird. Anweisungen zur Integration des Frequenzumrichters in das Kommunikationssystem finden Sie im Handbuch der Erweiterungskarte.

Beachte: Wird die Frequenzsollwertquelle für ein Optionsmodul eingestellt (b1-01 = 3), ohne dass eine Optionskarte in CN2 installiert ist, wird ein oPE05-Programmierfehler am digitalen Bedienteil angezeigt, und der Start-Befehl wird ignoriert.

Einstellung 4: Impulsfolgeeingang

Wird b1-01 auf 4 gesetzt, muss der Frequenzsollwert über ein Impulsfolgesignal an der Klemme RP eingestellt werden, das die folgenden Spezifikationen erfüllt.

Spezifikationen des Impulsfolgeeingangs	
Frequenzbereich	0,5 bis 32 kHz
Tastverhältnis	30 bis 70 %
High-Pegel-Spannung	3,5 bis 13,2 V
Low-Pegel-Spannung	0,0 bis 0,8 V
Eingangsimpedanz	3 kΩ

Prüfen der Impulsfolge auf korrekte Funktion

- Stellen Sie sicher, dass b1-04 auf 4 gesetzt ist und dass H6-01 auf 0 gesetzt ist.
- Setzen Sie die Impulseingangsskalierung H6-02 auf einen Impulsfolgefrequenzwert, der 100 % des Frequenzsollwertes entspricht.
- Geben Sie an Klemme RP ein Impulsfolgesignal ein und prüfen Sie, ob der korrekte Frequenzsollwert angezeigt wird. Wiederholen Sie die Prüfung auch mit anderen Impulsfolge-Eingangsfrequenzen.

■ b1-02: Auswahl START-Befehl 1

Der Parameter b1-02 bestimmt die Quelle für den Start- und Stop-Befehl 1 im REMOTE-Betrieb.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Weisen Sie vor der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters das Personal an, einen Sicherheitsabstand einzuhalten, sichern Sie die Anlage ab und überprüfen Sie die Ablauf- und Sicherheitskreise. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch bewegliche Teile zur Folge haben.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b1-02	Auswahl START-Befehl 1	0 bis 3	1

Einstellung 0: Bedienteil

Bei dieser Einstellung wird der Motor über die RUN- und STOP-Tasten auf dem Bedientastenfeld gestartet und angehalten. Die leuchtende LED in der LO/RE-Taste zeigt an, dass der Start-Befehl vom Bedienteil aus erteilt werden kann. Das folgende Beispiel zeigt den Betrieb des Frequenzumrichters bei Einstellung b1-02 = 0.

Schritt		Anzeige/Ergebnis
1.	Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	→
2.	Stellen Sie den Frequenzsollwert auf F6.00 (6 Hz) ein.	→
3.	Drücken Sie die Taste , um den Motor zu starten. Die LED-Anzeige RUN leuchtet, und der Motor beginnt mit 6 Hz zu drehen.	→
4.	Drücken Sie die Taste , um den Motor anzuhalten. Die RUN-Anzeigelampe blinkt, bis der Motor angehalten hat.	→

Einstellung 1: Steuerkreisklemme

Diese Einstellung erfordert, dass die Start- und Stoppbefehle über die digitalen Eingangsklemmen eingegeben werden. Die folgenden Abläufe können verwendet werden:

- 2-Draht-Ansteuerung 1:

Zwei Eingänge (FWD/Stop-REV/Stop). Durch die Initialisierung des Frequenzumrichters durch Einstellung A1-01 = 2220 werden die Klemmen S1 und S2 für diese Funktionen voreingestellt. Das ist die Einstellung für den Frequenzumrichter. [Siehe Einstellung 40/41: Vorwärts/Rückwärtslauf-Befehl für 2-Draht-Ansteuerung auf Seite 189.](#)

5.2 b: Anwendung

• 2-Draht-Ansteuerung 2:

Zwei Eingänge (Start/Stop-FWD/REV). *Siehe Einstellung 42/43: Start- und Richtungsbefehl für 2-Draht-Ansteuerung 2 auf Seite 189.*

• 3-Draht-Ansteuerung:

Eingänge S1, S2, S5 (Start-Stop-FWD/REV). Durch die Initialisierung des Frequenzumrichters durch Einstellung A1-01 = 3330 werden die Klemmen S1, S2 und S5 für diese Funktionen voreingestellt. *Siehe Einstellung 0: 3-Draht-Ansteuerung auf Seite 183.*

Einstellung 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Setzen Sie zur Ausgabe eines Startbefehls über eine serielle Kommunikation b1-02 auf "2" und schließen Sie das serielle RS-485/422-Verbindungskabel an R+, R-, S+ und S- an die abnehmbaren Anschlussklemmen an. *Siehe MEMOBUS/Modbus-Kommunikation auf Seite 411.*

Einstellung 3: Optionskarte

Setzen Sie zur Ausgabe eines Start-Befehls über die Kommunikationsoptionskarte b1-02 auf "3" und schließen Sie eine Kommunikationserweiterungskarte an den Steckplatz CN2 auf dem Steuerungsboard an. Anweisungen zur Integration des Frequenzumrichters in das Kommunikationssystem finden Sie im Handbuch der Optionskarte.

Beachte: Ist b1-01 auf 3 gesetzt, ohne dass eine Optionskarte in CN2 installiert ist, wird ein oPE05-Programmierfehler am digitalen Bedienteil angezeigt, und der Frequenzumrichter wird nicht gestartet.

■ b1-03: Auswahl der Stoppmethode

Wählen Sie, wie der Frequenzumrichter den Motor anhält, wenn ein Stopp Befehl eingegeben wird, oder wenn der Start-Befehl aufgehoben wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b1-03	Auswahl der Stoppmethode	0 bis 3, 9	0

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand

Wenn ein Stoppbefehl ausgegeben wird oder ein Startbefehl gelöscht wird, verlangsamt der Frequenzumrichter den Motor bis zum Stillstand. Die Tieflaufgeschwindigkeit wird bestimmt durch die aktive Tieflaufzeit. Die Standard-Tieflaufzeit wird mit Parameter C1-02 eingestellt.

Eine Gleichstrombremse (für IM-Regelung) oder eine Kurzschlussbremse (PM-Vektorregelung ohne Geber) kann am Ende der Rampe verwendet werden, um Lasten mit hoher Massenträgheit vollständig zum Stillstand zu bringen. *Siehe b2: Gleichstrombremsung auf Seite 123* für weitere Details.

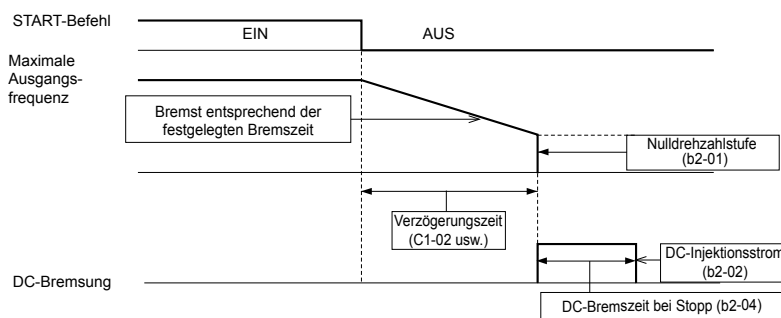


Abb. 5.4 Auslauf zum Stillstand

Einstellung 1: Leerlauf bis zum Stillstand

Wenn ein Stoppbefehl ausgegeben oder ein Start-Befehl gelöscht wurde, schaltet der Frequenzumrichter seinen Ausgang ab, und der Motor läuft im Leerlauf (unkontrollierter Tieflauf) bis zum Stillstand, wo die Anhaltezeit durch das Trägheitsmoment und die Reibung im angetriebenen System bestimmt wird.

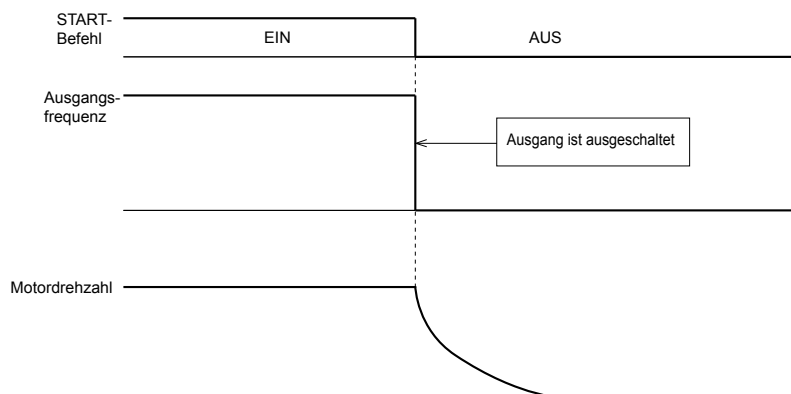


Abb. 5.5 Leerlauf bis zum Stillstand

Beachte: Nach Auslösen eines Stopps wird jeder nachfolgende Startbefehl ignoriert, bis die Mindest-Baseblock-Zeit (L2-03) abgelaufen ist. Es darf nicht versucht werden, den Motor erneut zu starten, bevor dieser vollständig zum Stillstand gekommen ist. Um einen Motor zu starten, bevor dieser vollständig zum Stillstand gekommen ist, muss beim Start eine Gleichstrombremse (*Siehe b2-03: Gleichstrom-Bremszeit beim Anlauf auf Seite 123*) oder die Fangfunktion verwendet werden (*Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 124*).

Einstellung 2: DC-Bremsstrom bis Stopp

Wenn der Start-Befehl aufgehoben wird, wird der Frequenzumrichter für die Dauer der Mindest-Baseblock-Zeit (L2-03) auf Baseblock schalten (seinen Ausgang ausschalten). Nach Ablauf der Mindest-Baseblock-Zeit bremst der Frequenzumrichter den Motor durch das Einspeisen von Gleichstrom in die Motorwicklungen. Diese Anhaltezeit ist kürzer als der Leerlauf bis zum Stillstand. Der eingespeiste Gleichstrom wird über den Parameter b2-02 eingestellt (Voreinstellung = 50 %).

Beachte: Diese Funktion steht bei einer PM-Vektorregelung ohne Geber nicht zur Verfügung.

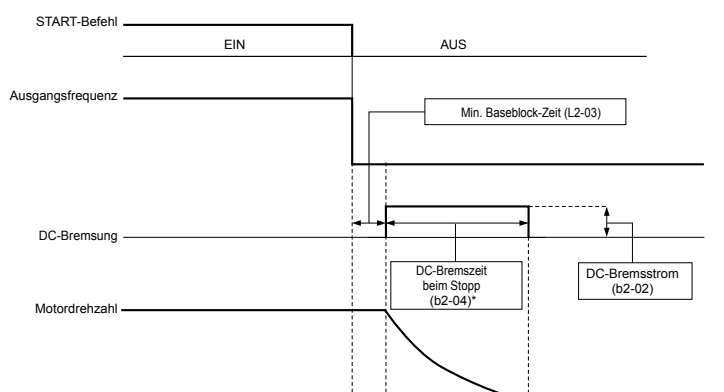


Abb. 5.6 DC-Bremsstrom bis Stopp

Die Dauer der Gleichstrombremsung richtet sich nach dem unter b2-04 eingestellten Wert und der Ausgangsfrequenz bei Aufheben des Run-Befehls. Sie kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{DC-Bremszeit} = \frac{b2-04 \cdot 10 \cdot \text{Ausgangsfrequenz}}{\text{Max. Ausgangsfrequenz (E1-04)}}$$

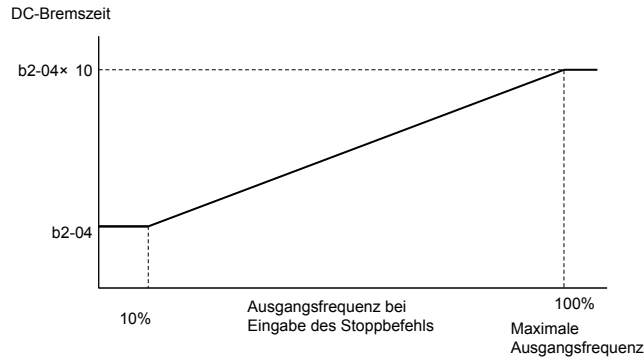


Abb. 5.7 Gleichstrom-Bremsdauer in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz

Beachte: Tritt ein Überstromfehler (oC) während der Gleichstrombremsung bis zum Stopp auf, ist die Mindest-Baseblock-Zeit (L2-03) zu verlängern, bis dieser Fehler nicht mehr auftritt.

Einstellung 3: Leerlauf bis zum Stillstand über Timer

Wenn der Start-Befehl aufgehoben wird, schaltet der Frequenzumrichter seinen Ausgang aus, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand. Wird ein Startbefehl eingegeben, bevor die Wartezeit t abgelaufen ist, wird der Frequenzumrichter den Motor nicht antreiben und der Startbefehl muss ein- und ausgeschaltet werden, bevor ein Betrieb erfolgen kann.

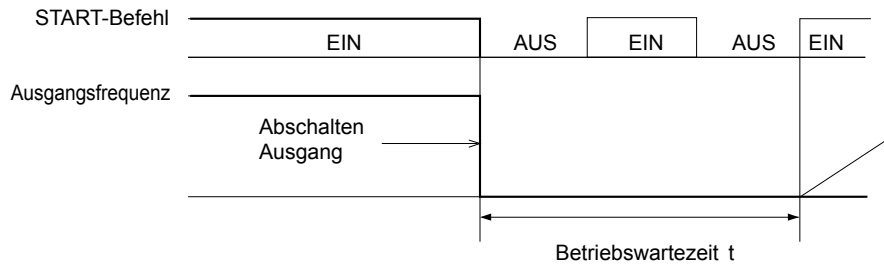


Abb. 5.8 Leerlauf bis zum Stillstand über Timer

Dies Betriebswartezeit t hängt von der Ausgangsfrequenz bei Aufheben des Start-Befehls und von der aktiven Tieflaufzeit ab.

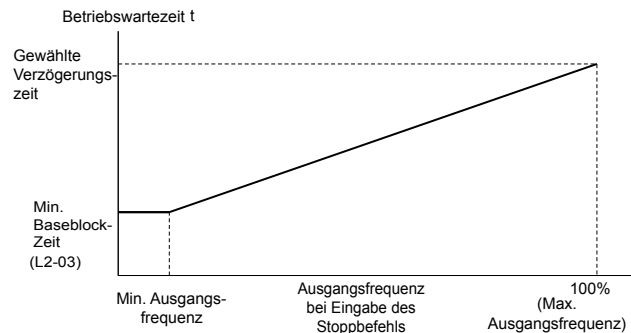


Abb. 5.9 Betriebswartezeit in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz

Einstellung 9: Einfacher Positionierhalt

Diese Methode, den Motor anzuhalten, bremst diesen mit dem in [Abb. 5.10](#) gezeigten Bremsweg. Der Bremsweg S1 wird über die maximale Ausgangsfrequenzeinstellung E1-04 und die eingestellte Tieflaufzeit errechnet. Wird der Frequenzumrichter von einer Frequenz angehalten, die unter der Maximaldrehzahl liegt, wird die aktuelle Drehzahl beibehalten. Entspricht die zurückgelegte Strecke S1 - S2, wird der Frequenzumrichter bis zum Stillstand mit der aktuell gültigen Tieflaufzeit angehalten. Die Anhaltegenauigkeit kann über die Positionierverstärkung eingestellt werden, die in Parameter d4-12 festgelegt wird.

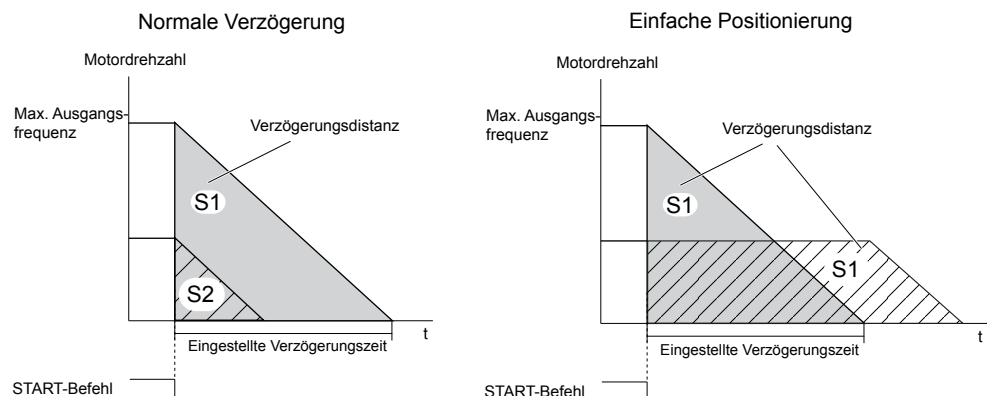


Abb. 5.10 Einfacher Positioniertieflauf

Vorkehrungen bei Verwendung der einfachen Positionierung:

- Eine Änderung der Tieflaufzeit während des Tieflaufs führt zu einer ungenauen Positionierung, da bei der Berechnung die Tieflaufzeit berücksichtigt wird, die bei Aufheben des Run-Befehls gültig war.
- Die Haltefunktion muss deaktiviert sein (b6-03 und b6-04 = 0).
- Die KEB-Funktion kann nicht verwendet werden (H1-□□ muss sich von 65/66/7A/7B unterscheiden).
- Der Kippschutz während des Halts muss deaktiviert sein (L3-04 = 0). Für generatorische Lasten kann eine Bremsoption erforderlich sein.
- Die Überspannungsunterdrückung muss deaktiviert sein (L3-11 = 1).
- High Slip Braking muss deaktiviert sein (H1-□□ muss ungleich 68 sein).
- Die S-Kurven am Anfang und Ende des Tieflaufs müssen inaktiv sein (C2-03/04 = 0).

■ b1-04: Auswahl Rückwärtslauf

Für einige Anwendungen ist der Rückwärtslauf des Motors nicht geeignet und kann sogar Probleme verursachen (z. B. Druckluftgeräte, Pumpen, usw.). Durch Einstellen von Parameter b1-04 auf 1 wird der Frequenzumrichter angewiesen, alle Rückwärtslaufbefehle zu ignorieren.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	0 oder 1	0

Einstellung 0: Rückwärtslauf aktiviert

Der Motor kann sowohl vorwärts als auch im rückwärts betrieben werden.

Einstellung 1: Rückwärtslauf deaktiviert

Der Frequenzumrichter ignoriert einen Rückwärtslaufbefehl oder einen negativen Frequenzsollwert.

■ b1-07: Auswahl LOCAL/REMOTE Start

Der Frequenzumrichter verfügt über drei getrennte Steuersignalquellen, die über Digitaleingänge oder die Taste LO/RE am digitalen Bedienteil geschaltet werden können (Details siehe [Siehe Einstellung 1: Auswahl LOCAL/REMOTE auf Seite 183](#), [Siehe Einstellung 2: Auswahl Externer Sollwert 1/2 auf Seite 183](#) und [Siehe o2-01: Funktionsauswahl für die LO/RE-Taste \(LOCAL/REMOTE\) auf Seite 243](#)):

- LOCAL - Das digitale Bedienteil wird für die Einstellung der Referenz und des Start-Befehls verwendet.
- REMOTE - Sollwert 1: Die Einstellungen von b1-01 und b1-02 bestimmen, von wo der Frequenzsollwert und der Start-Befehl eingegeben werden.
- REMOTE - Sollwert 2: Die Einstellungen von b1-01 und b1-02 bestimmen, von wo der Frequenzsollwert und der Start-Befehl eingegeben werden.

Bei Umschalten von LOCAL auf REMOTE oder zwischen Sollwert 1 und Sollwert 2 kann der Start-Befehl bereits an der Stelle anstehen, auf die die Quelle umgeschaltet wurde. Mit dem Parameter b1-07 kann bestimmt werden, wie der Start-Befehl in diesem Fall behandelt werden soll.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b1-07	Auswahl LOCAL/REMOTE Start	0 oder 1	0

5.2 b: Anwendung

Einstellung 0: Der Startbefehl muss aus- und wieder eingeschaltet werden

Wenn der Start-Befehl in der neuen und alten Steuerungsquelle unterschiedlich angegeben wurde (zum Beispiel alt - Klemmen, neu - serielle Kommunikation) und bei der Umschaltung in der neuen Quelle aktiv ist, wird der Frequenzumrichter entweder nicht starten oder wird angehalten, wenn er bereits läuft. Der Start-Befehl muss aus- und eingeschaltet werden, um einen Start von der neuen Steuerungsquelle aus durchzuführen.

Einstellung 1: Betrieb fortsetzen

Wenn der Startbefehl in der neuen Steuerungsquelle aktiv ist, startet der Frequenzumrichter bzw. läuft weiter. Es ist hierbei nicht erforderlich, den Startbefehl aus- und einzuschalten.

WARNUNG! Der Frequenzumrichter kann beim Umschalten der Steuerquelle unerwartet anlaufen, wenn b1-07 = 1 ist. Veranlassen Sie, dass sich alle Personen in sicherem Abstand von rotierenden Anlagenteilen und elektrischen Anschlüssen aufhalten, bevor Sie die Steuerquellen umschalten. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

■ b1-08: Auswahl Startbefehl im Programmiermodus

Als Sicherheitsmaßnahme wird der Frequenzumrichter normalerweise nicht auf einen Startbefehl reagieren, während das digitale Bedienteil für die Einstellung von Parametern im Programmiermodus verwendet wird ("Geänderte Parameter" - Menü, Einstellmodus, Parameter-Einstellmodus und Autotuning). Wenn es die Anwendung erfordert, kann diese Funktionsweise mit b1-08 geändert werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b1-08	Auswahl Startbefehl im Programmiermodus	0 bis 2	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Ein Startbefehl wird nicht akzeptiert, während sich das digitale Bedienteil im Programmierungsmodus befindet.

Einstellung 1: Aktiviert

Ein Startbefehl wird in allen Betriebsarten des digitalen Bedienteils akzeptiert.

Einstellung 2: Programmierung während des Betriebs verboten

Der Programmiermodus kann nicht aktiviert werden, so lange der Frequenzumrichter-Ausgang aktiv ist.

■ b1-14: Auswahl Phasenfolge

Stellt die Phasenfolge für die Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 des Frequenzumrichters ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b1-14	Auswahl Phasenfolge	0 oder 1	0

Einstellung 0: Standardphasenfolge

Einstellung 1: Umgekehrte Phasenfolge

■ b1-15: Frequenzsollwert-Auswahl 2

Siehe b1-01: Frequenzsollwert-Auswahl 1 auf Seite 115.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b1-15	Frequenzsollwert 2	0 bis 4	0

■ b1-16: Start-Befehl Quelle 2

Siehe b1-02: Auswahl START-Befehl 1 auf Seite 117.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b1-16	Start-Befehl Quelle 2	0 bis 3	0

■ b1-17: Start-Befehl beim Einschalten

Mit diesem Parameter kann festgelegt werden, ob ein externer Startbefehl, der während des Einschaltens der Versorgungsspannung bzw. noch vor der Betriebsbereitmeldung schon aktiv ist, den Frequenzumrichter startet oder nicht.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b1-17	Start-Befehl beim Einschalten	0 oder 1	0

Einstellung 0: Start-Befehl beim Einschalten wird nicht übernommen

Der Start-Befehl muss ein- und ausgeschaltet werden, um den Frequenzumrichter zu starten.

Beachte: Aus Sicherheitsgründen wird der Frequenzumrichter anfänglich so eingestellt, dass er vor Erreichen des Betriebsbereit-Zustandes keinen Start-Befehl akzeptiert (b1-17 = "0"). Wenn vorzeitig ein Start-Befehl gegeben wird, beginnt die LED-Anzeige RUN schnell zu blinken. Ändern Sie Parameter b1-17 auf 1, wenn der Frequenzumrichter während des Hochfahrens einen Start-Befehl annehmen soll.

Einstellung 1: Startbefehl beim Einschalten wird übernommen

Ein während des Einschaltens der Netzspannung aktiver externer Startbefehl wird übernommen und der Frequenzumrichter beginnt den Motor anzusteuern, sobald er betriebsbereit ist (d.h. nachdem die Initialisierung abgeschlossen ist).

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn b1-17 auf 1 eingestellt ist und ein externer Start-Befehl während des Einschaltens der Netzspannung aktiv ist, beginnt der Motor zu drehen, sobald der Zustand "Betriebsbereit" erreicht wird. Es müssen entsprechende Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden, um den Bereich um den Motor herum zu sichern, bevor der Frequenzumrichter eingeschaltet wird. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

◆ b2: Gleichstrombremsung

Diese Parameter bestimmen die Funktionsweise der Gleichstrombremse/Kurzschlussbremse. Hier finden Sie die Parameter für Ablauffrequenz, Strompegel, Bremszeit.

■ b2-01: Startfrequenz bei Gleichstrombremsung

Aktiv, wenn "Auslauf bis zum Halt" als Stoppmethode ausgewählt ist (b1-03 = 0). Setzt die Startfrequenz für:

- Gleichstrombremsung bei Halt in U/f- und OLV-Regelung.
- Kurzschlussbremse bei Halt in PM-OLV-Regelung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b2-01	Startfrequenz bei Gleichstrombremsung	0,0 bis 10,0 Hz	0,5 Hz

Wenn die Ausgangsfrequenz beim Auslauf bis zum Stillstand unter b2-01 fällt, beginnt der Frequenzumrichter mit der Gleichstrombremsung/Kurzschlussbremse, um den Motor am Ende des Tieflaufs komplett anzuhalten. Ist b2-01 < E1-09 (Mindestfrequenz), beginnt die Gleichstrombremsung/Kurzschlussbremse bei der unter E1-09 eingestellten Frequenz.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Einstellung
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	0,0 bis 400,0 Hz <I>	Festgelegt in A1-02 und E1-03 sowie E5-01 in OLV für PM.

<I> Die Obergrenze des Einstellbereichs wird in E1-04 festgelegt.

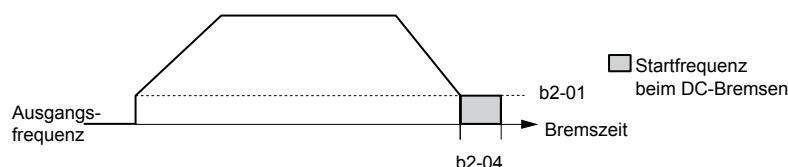


Abb. 5.11 Gleichstrombremsung während des Tieflaufs

■ b2-02: Gleichstrom-Bremsstrom

Legt den Gleichstrom-Bremsstrom als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms fest. Bei einer Einstellung von mehr als 50 % wird die Taktfrequenz automatisch auf 1 kHz verringert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b2-02	Gleichstrom-Bremsstrom	0 bis 75 %	50%

Die Höhe des Gleichstrom-Bremsstroms beeinflusst die Stärke des Magnetfeldes zum Verriegeln der Motorwelle. Eine Erhöhung des Stroms führt zu einer höheren Wärmeentwicklung in den Motorwicklungen. Dieser Parameter sollte nur so weit erhöht werden, wie es zum Stoppen der Motorwelle erforderlich ist.

■ b2-03: Gleichstrom-Bremszeit beim Anlauf

Stellt die Gleichstrom-Bremszeit beim Anlauf ein. Kann dazu verwendet werden, einen im Leerlauf drehenden Motor vor dem erneuten Anlauf zu stoppen oder um beim Anlauf zunächst ein Bremsmoment anzuwenden. Deaktiviert, wenn auf 0,00 s eingestellt.

5.2 b: Anwendung

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b2-03	Gleichstrom-Bremszeit beim Anlauf	0,00 bis 10,00 s	0,50 s

Beachte: Vor dem Einschalten eines unkontrolliert drehenden Motors (z. B. durch Windmühleneffekt angetriebener Lüftermotor) sollte die Gleichstrombremse oder die Fangfunktion angewandt werden, um den Motor anzuhalten oder die Drehzahl vor dem Start zu ermitteln. Andernfalls kann es zu einem Kippen des Motors oder zu anderen Störungen kommen.

■ b2-04: Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten

Dieser Parameter arbeitet in Kombination mit b2-01 und legt die Gleichstrom-Bremszeit bei Stillstand fest. Dient zum Anhalten eines Motor mit einer Last mit sehr hoher Massenträgheit nach dem Auslauf. Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn der Motor nach einem Stopp durch die Massenträgheit zum Weiterdrehen im Leerlauf neigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b2-04	Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten	0,00 bis 10,00 s	0,50 s

■ b2-08: Magnetfluss-Kompensationswert

Stellt die Magnetflusskompensation als Prozentsatz des Leerlaufstroms (E2-03) ein und kann dazu verwendet werden, beim Starten des Motors den Motor-Magnetflusses zu erhöhen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b2-08	Magnetfluss-Kompensationswert	0 bis 1.000%	0%

Dieser Parameter ermöglicht, dass der magnetisierende Motor-Magnetfluss beim Start des Motors erhöht wird und somit ein rasches Hochfahren des Drehmoment-Sollwertes und des Magnetisierstrom-Sollwertes erleichtert wird, wodurch der Motorschlupf während des Anlaufens verringert wird. Dieser Magnetflusspegel wird unterhalb der in E1-09 gesetzten minimalen Ausgangsfrequenz angewendet, bis die Gleichstrombremszeit beim Start (b2-03) abgelaufen ist. Er kann bei Störungen im Motorstromkreis zur Kompensation eines reduzierten Anlaufdrehmoments verwendet werden.

■ b2-12: Kurzschlussbremszeit beim Anlauf

Die Kurzschlussbremsung kann bei Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren verwendet werden. Durch Kurzschließen aller drei Motorphasen wird ein Bremsmoment im Motor erzeugt, mit dem ein im Leerlauf drehender Motor vor dem Starten angehalten werden kann.

Der Parameter b2-12 legt die Zeit für die Kurzschlussbremsung beim Anlauf fest. Deaktiviert, wenn auf 0,00 s eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b2-12	Kurzschlussbremszeit beim Anlauf	0,00 bis 25,50 s	0,00 s

■ b2-13: Kurzschlussbremszeit beim Anhalten

Die für die Parameter b2-12 beschriebene Kurzschlussbremsung kann auch am Ende des Tieflaufs angewendet werden, um Lasten mit hoher Massenträgheit zum vollständigen Stillstand zu bringen. Die Kurzschlussbremsung wird ausgelöst, wenn die Ausgangsfrequenz unter den höheren der Werte b2-01 und E1-09 fällt.

Der Parameter b2-13 legt die Zeit für die Kurzschlussbremsung beim Anhalten fest. Deaktiviert, wenn auf 0,00 s eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b2-13	Kurzschlussbremszeit beim Anhalten	0,00 bis 25,50 s	0,50 s

◆ b3: Fangfunktion

Durch die Fangfunktion kann der Frequenzumrichter die Drehzahl einer rotierenden Motorwelle erkennen, die von externen Kräften angetrieben wird (z. B. durch Windmühleneffekt angetriebener Lüfter oder durch Lastträgheit angetriebener Motor). Der Motorbetrieb kann unmittelbar von der erkannten Drehzahl aus angefahren werden, ohne dass die Maschine zuvor angehalten werden muss.

Beispiel: Bei einem kurzzeitigen Ausfall der Stromversorgung werden die Ausgänge des Frequenzumrichters abgeschaltet. Dies kann dazu führen, dass der Motor im Leerlauf dreht. Bei Wiederherstellung der Spannungsversorgung kann der Frequenzumrichter die Drehzahl des im Leerlauf drehenden Motors erkennen und ihn direkt wieder starten. D.h. er kann einen fliegenden Start ausführen.

Der Frequenzumrichter ermöglicht zwei Arten der Fangfunktion, die Drehzahlberechnung und die Strommessung. Beide Arten werden nachstehend näher erläutert, wobei alle wichtigen Parameter beschrieben werden.

■ Fangfunktion mit Drehzahlberechnung (b3-24 = 1)

Diese Methode kann verwendet werden, wenn nur ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist. Sie sollte nicht verwendet werden, wenn der Motor eine oder mehrere Baugrößen kleiner als der Frequenzumrichter ist, bei Drehzahlen über 130 Hz oder bei Ansteuerung mehrerer Motoren mit einem einzigen Frequenzumrichter.

Die Drehzahlberechnung unterscheidet zwei Betriebsarten, Gegen-EMK-Spannungsberechnung und Gleichstromeinspeisung.

Gegen-EMK-Spannungsberechnung

Diese Methode wird bei der Fangfunktion nach einem kurzen Baseblock angewandt (z. B. Stromausfall, bei dem die CPU des Frequenzumrichters weiter lief und der Startbefehl weiterhin anstand). Hier berechnet der Frequenzumrichter die Motordrehzahl durch Analyse der Gegen-EMK-Spannung. Die berechnete Frequenz wird ausgegeben und die Spannung über die in Parameter L2-04 eingestellte Zeitkonstante erhöht. Anschließend wird der Motor ausgehend von der erkannten Drehzahl auf den Frequenzsollwert beschleunigt oder abgebremst.

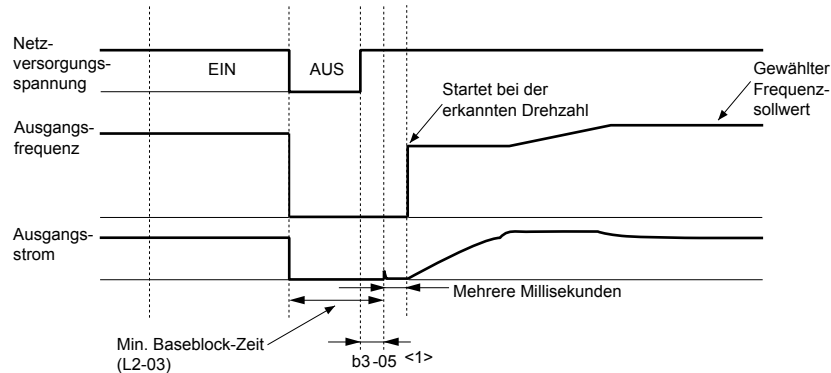


Abb. 5.12 Fangfunktion nach Baseblock

<1> Nachdem die Netzversorgung wieder hergestellt worden ist, wartet der Frequenzumrichter mindestens die in b3-05 eingestellte Zeit ab. Ist der Netzausfall länger als die Mindest-Baseblock-Zeit L2-03, wartet der Frequenzumrichter nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung die in b3-05 eingestellte Zeit ab, bevor er die Fangfunktion startet.

Stromeinspeisung

Diese Methode wird verwendet, wenn es keine erkennbare Gegen-EMK gibt, d. h. nach längeren Netzausfällen, wenn die Fangfunktion mit dem Start-Befehl verwendet wird (b3-01 = 1) oder wenn ein externer Fangbefehl verwendet wird. Bei dieser Methode wird der in b3-06 eingestellte Gleichstrom in den Motor eingespeist und die Drehzahl über die Messung der Stromrückführung ermittelt. Der Frequenzumrichter gibt die ermittelte Frequenz aus und erhöht die Spannung über die in dem Parameter L2-04 eingestellte Zeitkonstante. Ist der resultierende Strom höher als der Wert in b3-02, wird die Ausgangsfrequenz verringert. Fällt der Strom unter den in b3-02 eingestellten Wert, gilt die Motordrehzahl als ermittelt und der Frequenzumrichter beschleunigt oder bremst bis auf den Frequenzsollwert.

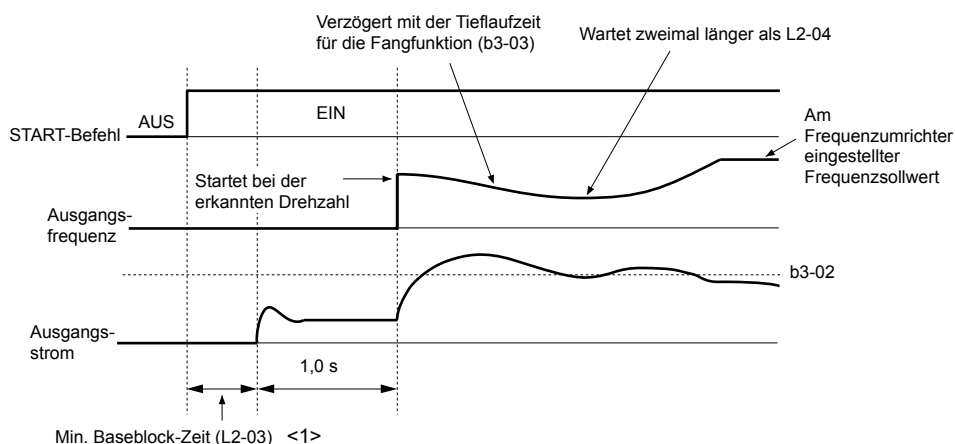


Abb. 5.13 Fangfunktion beim Anlauf

<1> Die Wartezeit für die Fangfunktion (b3-05) legt den unteren Grenzwert fest.

Beachte: Wird der Start-Befehl in schneller Folge aus- und wieder eingeschaltet, während ein "Leerlauf bis zum Stillstand" als Stoppmethode für den Frequenzumrichter aktiv ist, wird die Fangfunktion entsprechend [Abb. 5.12](#) durchgeführt.

Hinweise zur Fangfunktion mit Drehzahlberechnung

- Vor der Drehzahlberechnung muss ein Autotuning durchgeführt werden. Führen Sie das Autotuning erneut durch, wenn Sie die Länge der Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor ändern.
- Verwenden Sie die Strommessfunktion, um Drehzahlen über 130 Hz zu ermitteln, oder wenn in der Anwendung mehrere Motoren über denselben Frequenzumrichter angesteuert werden oder wenn der Motor eine erheblich geringere Leistung aufweist als der Frequenzumrichter.
- Bei einer sehr langen Motorleitung kann es schwierig sein, die tatsächliche Drehzahl durch Drehzahlberechnung zu ermitteln. In diesen Fällen sollte mit der Strommessung gearbeitet werden.
- Verwenden Sie bei Betrieb von Motoren mit weniger als 1,5 kW die Strommessung anstelle der Drehzahlberechnung. Die Drehzahlberechnung kann zum Anhalten kleinerer Motoren führen, da möglicherweise die Drehzahl oder Drehrichtung solcher kleinen Motoren nicht ermittelt werden kann.
- Verwenden Sie die Kurzschlussbremsung anstelle der Drehzahlberechnung bei Vektorregelungen ohne Geber für Permanentmagnetmotoren mit relativ langer Motorleitung.
- Verwenden Sie die Kurzschlussbremsung anstelle der Drehzahlberechnung, wenn Sie die Drehzahl eines im Leerlauf mit über 120 Hz drehenden Motors in der Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren ermitteln möchten.

■ Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0)

Die Fangfunktion mit Stromerkennung kann bei jedem Motor eingesetzt werden. Bitte beachten Sie, dass es zu einem abrupten Hochlauf kommen kann, wenn Sie die Stromerkennung bei relativ geringen Lasten anwenden.

Bei dieser Methode wird die Motordrehzahl durch Reduzierung der Ausgangsfrequenz und Messen des Stroms ermittelt. Die Frequenzreduzierung beginnt bei der maximalen Ausgangsfrequenz oder beim eingestellten Frequenzsollwert. Solange die Ausgangsfrequenz höher als die Rotordrehzahl ist, erzeugt der Schlupf einen hohen Strom. Je stärker sich die Ausgangsfrequenz der Rotordrehzahl annähert, desto niedriger ist die Stromaufnahme. Wenn der Ausgangsstrom unter den in b3-02 eingestellten Wert fällt, wird die Ausgangsfrequenz nicht weiter reduziert und der Normalbetrieb wieder aufgenommen.

In der folgenden Abbildung wird veranschaulicht, wie die Fangfunktion mit Strommessung nach einem kurzzeitigem Netzausfall arbeitet:

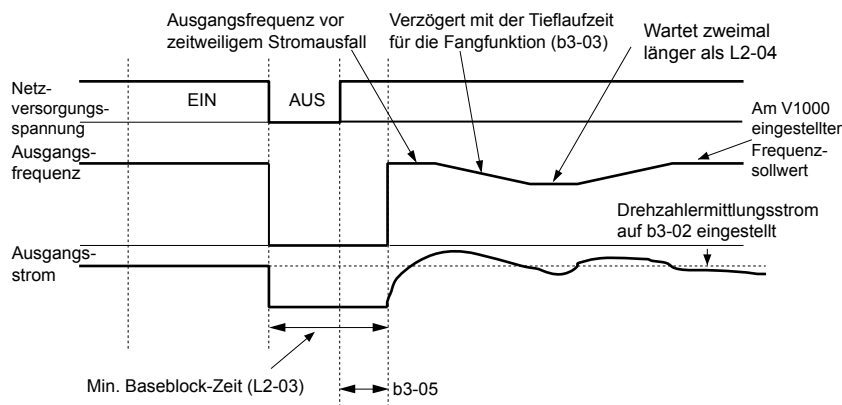


Abb. 5.14 Fangfunktion mit Strommessung nach Netzausfall

Beachte: Nachdem die Spannungsversorgung wieder hergestellt ist, wartet der Frequenzumrichter auf den Ablauf der in b3-05 eingestellten Zeit und startet anschließend die Fangfunktion. Dabei darf die Fangfunktion nicht am Ende von L2-03 starten, sondern erst später.

Wird die Fangfunktion während eines externen Fangbefehls oder automatisch mit dem Start-Befehl verwendet, wartet der Frequenzumrichter die minimale Mindest-Baseblock-Zeit L2-03 ab, bevor die Fangfunktion gestartet wird. Ist L2-03 kleiner als die in dem Parameter b3-05 eingestellte Zeit, wird b3-05 als Wartezeit verwendet.

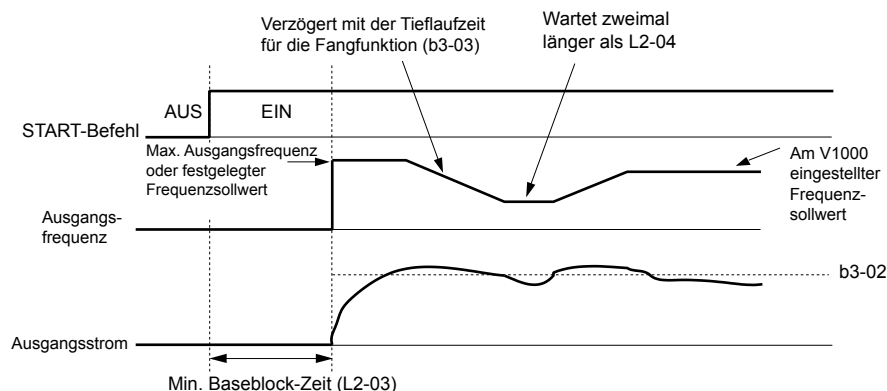


Abb. 5.15 Fangfunktion mit Drehzahlmessung bei Anlauf oder externe Fangfunktion

Beachte: Wenn der Start-Befehl ansteht, wartet der Frequenzumrichter die Fangfunktion-Wartezeit (b3-05) ab, bevor er die Fangfunktion startet, auch wenn die Mindest-Baseblock-Zeit kleiner ist als der in b3-05 eingestellte Wert.

Anmerkungen zur Fangfunktion mit Strommessung

- Erhöhen Sie die in L2-04 eingestellte Rampenzeit zur Überbrückung eines Netzausfalls bei Auftreten eines Uv1-Fehlers, wenn Sie eine Fangfunktion mit Strommessung durchführen.
- Kürzen Sie die in b3-03 eingestellte Fangfunktion-Tieflaufzeit, wenn während der Fangfunktion mit Strommessung ein oL1-Fehler auftritt.
- Die Fangfunktion mit Strommessung kann nicht durchgeführt werden, wenn Sie eine Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren verwenden.
- Erhöhen Sie die in L2-03 eingestellte Mindest-Baseblock-Zeit, wenn bei der Fangfunktion ein Überstromfehler, nachdem die Spannungsversorgung nach einem kurzzeitigen Netzausfall wieder hergestellt worden ist.

■ Aktivieren der Fangfunktion

Die Fangfunktion kann wie nachfolgend beschrieben aktiviert werden. Unabhängig von der Aktivierungsmethode muss die Art der Fangfunktion in Parameter b3-24 festgelegt werden.

1. Automatisch bei jedem Start-Befehl (*Siehe b3-01: Auswahl Fangfunktion bei Anlauf auf Seite 128*). Bei dieser Einstellung werden externe Fangfunktion-Befehle ignoriert.

2. Durch Digitaleingänge:

Es können die folgenden Eingangsfunktionen für H1-□□ verwendet werden.

Tabelle 5.5 Aktivieren der Fangfunktion durch Digitaleingänge

Stand-ard-einste-llung	Beschreibung	b3-24 = 0	b3-24 = 1
61	Externer Fangbefehl 1	Geschlossen: Aktiviert die Fangfunktion mit Strommessung ab der max. Ausgangsfrequenz (E1-04)	Aktivieren der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung
62	Externer Fangbefehl 2	Geschlossen: Aktiviert die Fangfunktion mit Strommessung ab dem Frequenzsollwert.	

Um die Fangfunktion über einen Digitaleingang zu aktivieren, muss der Eingang immer zusammen mit dem Start-Befehl gesetzt werden.

3. Im Anschluss an einen automatischen Neustart nach Fehler

Stellen Sie für die maximale Zahl der “Neustarts nach Fehler” in Parameter L5-01 einen Wert größer 0 ein.

4. Nach einem kurzzeitigen Netzausfall

Die folgenden Parametereinstellungen müssen vorgenommen werden:

Aktivieren Sie die Auswahl für die Überbrückung bei Netzausfall, indem Sie L2-01 auf 1 (aktiviert) oder 2 (während CPU-Betrieb aktiviert) einstellen. *Siehe L2-01: Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle auf Seite 214.*

Setzen Sie für die maximale Zahl der “Neustarts nach Fehler” in Parameter L5-01 einen Wert größer 0.

5. Nach Aufheben des Baseblock

5.2 b: Anwendung

Der Frequenzumrichter nimmt seinen Betrieb mit Fangfunktion wieder auf, wenn der Start-Befehl ansteht und die Ausgangsfrequenz größer als die minimale Frequenz bei Aufheben des Baseblock-Befehls ($H1-\square\square = 8$ oder 9 , Schließer bzw. Öffner) ist.

■ b3-01: Auswahl Fangfunktion bei Anlauf

Legt fest, dass die Fangfunktion automatisch bei Eingabe eines Start-Befehls durchgeführt wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b3-01	Auswahl Fangfunktion bei Anlauf	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Die Fangfunktion wird nicht automatisch durchgeführt. Sie kann über einen Digitaleingang aktiviert werden.

Einstellung 1: Aktiviert

Die Fangfunktion wird bei jedem Start-Befehl durchgeführt.

■ b3-02: Deaktivierungsstrom für Fangfunktion

Legt die Stromstärke zum Auslösen der Fangfunktion in Prozent des Frequenzumrichter-Nennstroms fest. Fällt der Strom während der Fangfunktion mit Strommessung unter diesen Wert, wird die Fangfunktion beendet und der Normalbetrieb wieder aufgenommen. Diese Einstellung muss in der Regel nicht geändert werden. Reduzieren Sie diesen Wert, wenn der Frequenzumrichter nach einem Neustart nicht läuft.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b3-02	Deaktivierungsstrom für Fangfunktion	0 bis 200 %	Wird in A1-02 festgelegt

Beachte: Ist der Parameter A1-02 = 0 (U/f-Regelung), beträgt die werkseitige Voreinstellung 120%. Ist der Parameter A1-02 = 2 (Vektorregelung ohne Geber), beträgt die werkseitige Voreinstellung 100%.

■ b3-03: Tieflaufzeit für Fangfunktion

In Parameter b3-03 wird die von der Fangfunktion mit Strommessung ($b3-24 = 0$) und die von der Fangfunktion mit Stromeinspeisung ($b3-24 = 1$) verwendete Rampe für die Ausgangsfrequenzreduzierung festgelegt. Die in b3-03 eingegebene Zeit entspricht der Zeit, die notwendig ist, um den Tieflauf von der maximalen Frequenz (E1-04) zur minimalen Frequenz durchzuführen (E1-09).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b3-03	Tieflaufzeit für Fangfunktion	0,1 bis 10,0 s	2,0 s

■ b3-05: Verzögerungszeit für Fangfunktion

In den Fällen, in denen ein Ausgangsschütz zwischen Frequenzumrichter und Motor verwendet wird, muss das Schütz geschlossen werden, bevor die Fangfunktion durchgeführt werden kann. Bei der Fangfunktion nach einem kurzzeitigem Netzausfall kann der Parameter b3-05 zum Verzögern des Beginns der Fangfunktion verwendet werden, so dass ausreichend Zeit zum Betätigen des Schützes gewährleistet ist.

Wird die Fangfunktion bei Anlauf verwendet, dient b3-05 als unterer Grenzwert für die Mindest-Baseblock-Zeit (L2-03).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b3-05	Verzögerungszeit für Fangfunktion	0,0 bis 100,0 s	0,2 s

■ b3-06: Ausgangsstrom 1 während Fangfunktion

Legt den zu Beginn der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung in den Motor eingespeisten Strom als Faktor in Bezug zu dem in E2-01 und E4-01 eingestellten Motornennstrom. Ist die Motordrehzahl relativ niedrig, wenn der Frequenzumrichter die Fangfunktion nach einer langen Baseblock-Zeit durchführt, kann es sinnvoll sein, den Einstellwert zu erhöhen. Der Ausgangsstrom wird während der Fangfunktion automatisch durch den Nennstrom des Frequenzumrichters begrenzt. Diese Funktion hat keinen Einfluss bei Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung ($b3-24 = 0$).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b3-06	Ausgangsstrom 1 während Fangfunktion	0,0 bis 2,0	Bestimmt durch o2-04

Beachte: Arbeitet die Drehzahlberechnung auch nach dem Einstellen des Parameters b3-06 nicht richtig, wenden Sie stattdessen die Fangfunktion mit Strommessung an.

■ b3-10: Kompensationsverstärkung zur Drehzahlerkennung für die Fangfunktion

In diesem Parameter wird die Verstärkung für die ermittelte Motordrehzahl der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung eingestellt. Der Frequenzumrichter startet den Motor mit der berechneten Drehzahl multipliziert mit dem in b3-10 eingestellten Wert. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn beim erneuten Starten des Motors ein Überspannungsfehler auftritt. Diese Funktion hat keinen Einfluss bei Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b3-10	Kompensationsverstärkung zur Drehzahlerkennung für die Fangfunktion	1,00 bis 1,20	1.10

Beachte: Erhöhen Sie diesen Wert, wenn bei der Fangfunktion beim Ablauf nach einer relativ langen Baseblock-Zeit ein Überspannungsfehler auftritt.

■ b3-14: Auswahl Bidirektionale Fangfunktion

Legt fest, wie der Frequenzumrichter die Motordrehrichtung bei der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung ermittelt. Die Einstellung hat keinen Einfluss auf die Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b3-14	Auswahl Bidirektionale Fangfunktion	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Frequenzumrichter verwendet für den Motorneustart den Frequenzsollwert zur Ermittlung der Motordrehrichtung.

Einstellung 1: Aktiviert

Der Frequenzumrichter ermittelt die Motordrehrichtung für den Motorneustart.

■ b3-17: Strompegel für Neustart der Fangfunktion

Besteht bei der Drehzahlberechnung ein relativ großer Unterschied zwischen der berechneten Frequenz und der tatsächlichen Motordrehzahl, kann ein hoher Strom fließen. Dieser Parameter legt den Strompegel fest, bei dem die Drehzahlberechnung neu gestartet wird, wodurch Überstrom- und Überspannungsprobleme vermieden werden. Dieser Parameter wird als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms eingestellt. Diese Funktion hat keinen Einfluss bei Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b3-17	Strompegel für Neustart der Fangfunktion	0 bis 200 %	150%

■ b3-18: Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion

Legt die Zeit fest, die der Strom über dem in b3-17 eingestellten Wert liegen muss, bevor die Fangfunktion erneut gestartet wird. Diese Funktion hat keinen Einfluss bei Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b3-18	Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion	0,00 bis 1,00 s	0,10 s

■ b3-19: Anzahl der Fangfunktion-Neustarts

Legt fest, wie oft der Frequenzumrichter versuchen soll, die Drehzahl durch die Fangfunktion mit Drehzahlberechnung zu ermitteln und den Motor neu zu starten. Diese Funktion hat keinen Einfluss bei Verwendung der Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b3-19	Anzahl der Fangfunktion-Neustarts	0 bis 10	3

■ b3-24: Auswahl des Fangfunktion-Verfahrens

Legt das verwendete Fangfunktion-Verfahren fest.

Beachte: Für weitere Einzelheiten zu den Fangfunktion-Verfahren *Siehe Fangfunktion mit Strommessung (b3-24 = 0) auf Seite 126* und *Siehe Fangfunktion mit Drehzahlberechnung (b3-24 = 1) auf Seite 125*.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b3-24	Auswahl des Fangfunktion-Verfahrens	0 oder 1	0

5.2 b: Anwendung

Einstellung 0: Fangfunktion mit Strommessung

Einstellung 1: Fangfunktion mit Drehzahlberechnung

■ b3-25: Wartezeit für Fangfunktion

Bestimmt die Zeit zwischen den Fangfunktion-Neustarts.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b3-25	Wartezeit für Fangfunktion	0,0 bis 30,0 s	0,5 s

◆ b4: Verzögerungstimer

Die Timer-Funktion arbeitet unabhängig vom Frequenzumrichter und dient dazu, das Schalten eines durch ein digitales Eingangssignal gesetzten Digitaleingangs zu verzögern. Die Einschalt- und Ausschaltverzögerung können getrennt eingestellt werden. Der Verzögerungstimer kann dazu beitragen, Störungseinkoppelungen oder Rattern des Sensorsignals zu unterdrücken.

Um die Timer-Funktion zu aktivieren, müssen ein Multifunktionseingang auf "Timer-Eingang" (H1-□□=18) und ein Multifunktionsausgang auf "Timer-Ausgang" (H2-□□=12) gesetzt werden. Es kann nur ein Timer verwendet werden.

■ b4-01/b4-02: Timer-Funktion Ein-/Ausschaltverzögerungszeit

b4-01 legt die Einschaltverzögerung für das Schalten des Timer-Ausgangs fest. b4-02 legt die Ausschaltverzögerung für das Schalten des Timer-Ausgangs fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b4-01	Timer-Funktion Einschaltverzögerungszeit	0,0 bis 300,0 s	0,0 s
b4-02	Timer-Funktion Ausschaltverzögerungszeit	0,0 bis 300,0 s	0,0 s

■ Timer-Funktionsweise

Wenn der Timer-Funktionseingang länger geschlossen ist als die in b4-01 eingestellte Zeit, wird der Timerausgang eingeschaltet. Wenn der Timer-Funktionseingang länger geöffnet ist als durch den in b4-02 gesetzten Wert eingestellt, wird die Timerausgangsfunktion ausgeschaltet. Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Timer-Funktionsweise.

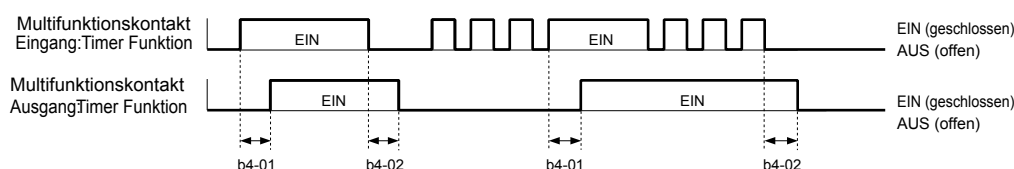


Abb. 5.16 Timer-Funktionsweise

◆ b5: PID-Regelung

Der Frequenzumrichter verfügt über eine eingebaute PID-Regelung (Proportional + Integral + Differential), die zur Regelung von Systemvariablen wie Druck, Temperatur etc. verwendet werden kann. Die Differenz zwischen Sollwert und Rückführungswert (Abweichung) wird der PID-Regelung zugeführt. Die PID-Regelung passt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters an, um die Abweichung möglichst gering zu halten und somit eine genaue Regelung der Systemvariablen zu ermöglichen.

■ P-Regelung

Der Ausgang der P-Regelung ist das Produkt der Abweichung und der P-Verstärkung, so dass er der Abweichung direkt und linear folgt. Bei der P-Regelung bleibt lediglich ein Offset zwischen Sollwert und Rückführung.

■ I-Regelung

Der Ausgang der I-Regelung ist das Integral der Abweichung. Er minimiert den Unterschied zwischen Sollwert und Rückführungswert, der üblicherweise bei der reinen P-Regelung verbleibt. Die Integralzeitkonstante (I-Zeit) bestimmt, wie schnell der Offset beseitigt wird.

■ D-Regelung

Die D-Regelung berechnet das Abweichungssignal voraus, indem sie den Differentialquotienten (Abweichungskurve) mit einer Zeitkonstanten multipliziert und das Ergebnis zum PID-Eingang addiert. Auf diese Weise trägt der D-Anteil der PID-Regelung mit einer dynamischen Vorsteuerung zum Reglerstellsignal bei und kann die Neigung zu Schwankungen und Überschwingungen verringern.

Beachten Sie, dass die D-Regelung dazu neigt, Störungen des Abweichungssignal zu verstärken, was zu einer instabilen Regelung führen kann. Daher sollte die D-Regelung nur verwendet werden, wenn dies erforderlich ist.

■ Funktionsweise der PID-Regelung

Die Funktionsweise der PID-Regelung wird anhand der nachfolgenden Abbildung erläutert; hier wird dargestellt, wie sich der PID-Ausgang ändert, wenn der PID-Eingang (Abweichung) von 0 auf einen konstanten Pegel springt.

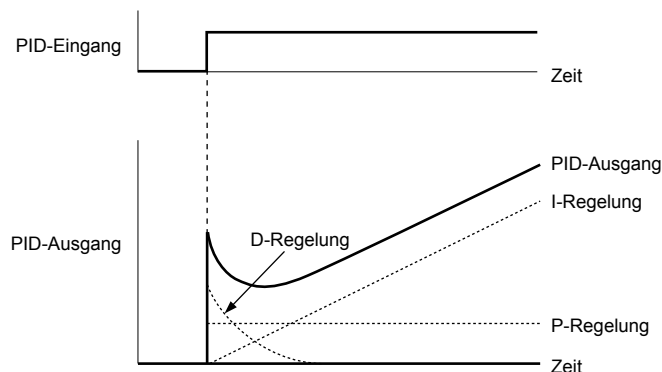


Abb. 5.17 Funktionsweise der PID-Regelung

■ Verwendung der PID-Regelung

Die Anwendungen für die PID-Regelung werden in der nachfolgenden Tabelle genannt.

Anwendung	Beschreibung	Verwendete Sensoren
Drehzahlregelung	Die Maschinendrehzahl wird zurückgeführt und angepasst, um den Sollwert zu erreichen. Eine synchrone Regelung erfolgt anhand der aktuellen Drehzahlwerte anderer Maschinen als Sollwert.	Drehzahlmesser
Druck	Hält den Druck über die Druckrückführung konstant.	Drucksensor
Durchflussregelung	Hält den Durchfluss durch Rückführung der Durchflussdaten konstant.	Durchflusssensor
Temperaturregelung	Hält die Temperatur durch Regelung eines Lüfters über einen Thermostat konstant.	Thermokoppler, Thermistor

■ Signalauswahl für den PID-Sollwert

Wird der PID-Regelungsparameter b5-01 auf 1 oder 2 gesetzt, wird der in b1-01 (oder b1-15) eingestellte Frequenzsollwert zum PID-Sollwert. Wird b5-01 auf 3 oder 5 gesetzt, kann der PID-Sollwert von einer der in der folgenden Tabelle genannten Quellen aus eingegeben werden.

Tabelle 5.6 PID-Sollwertquellen

PID-Sollwertquelle	Einstellungen
Analogeingang A1	H3-02 = C setzen
Analogeingang A2	H3-10 = C setzen
MEMOBUS/Modbus-Register 0006H	Setzen Sie Bit 1 im Register 000FH auf 1 und geben Sie den Sollwert in Register 0006H ein
Impulseingang RP	H6-01 = 2 setzen
Parameter b5-19	Setzen Sie den Parameter b5-18 = 1 und geben Sie den PID-Sollwert in den Parameter b5-19 ein

Beachte: Eine doppelte Beschaltung des PID-Sollwert-Eingangs führt zu einem OPE-Alarm.

■ Signalauswahl für die PID-Rückführung

Es können entweder ein Rückführungssignal für die normale PID-Regelung oder zwei Rückführungssignale für die Regelung eines Differentialprozesswertes eingegeben werden.

Normale PID-Rückführung

Die PID-Rückführung kann von einer der in der nachfolgenden Tabelle genannten Quellen eingegeben werden.

5.2 b: Anwendung

Tabelle 5.7 PID-Rückführungsquellen

PID-Rückführungsquelle	Einstellungen
Analogeingang A1	H3-02 = B setzen
Analogeingang A2	H3-10 = B setzen
Impulseingang RP	H6-01 = 1 setzen

Beachte: Eine doppelte Beschaltung des PID-Rückführungseingangs führt zu einem OPE-Alarm.

Differentialrückführung

Das zweite PID-Rückführungssignal für die Differentialrückführung kann von einer der unten aufgeführten Quellen kommen. Die Differentialrückführungsfunktion wird automatisch gesetzt, wenn ein Differentialrückführungseingang beschaltet wird.

Tabelle 5.8 Signalquellen für die PID-Differentialrückführung

Signalquellen für die PID-Differentialrückführung	Einstellungen
Analogeingang A1	H3-02 = 16 setzen
Analogeingang A2	H3-10 = 16 setzen

Beachte: Eine doppelte Beschaltung des PID-Differentialrückführungseingangs führt zu einem OPE-Alarm.

■ Blockschaltbild der PID-Regelung

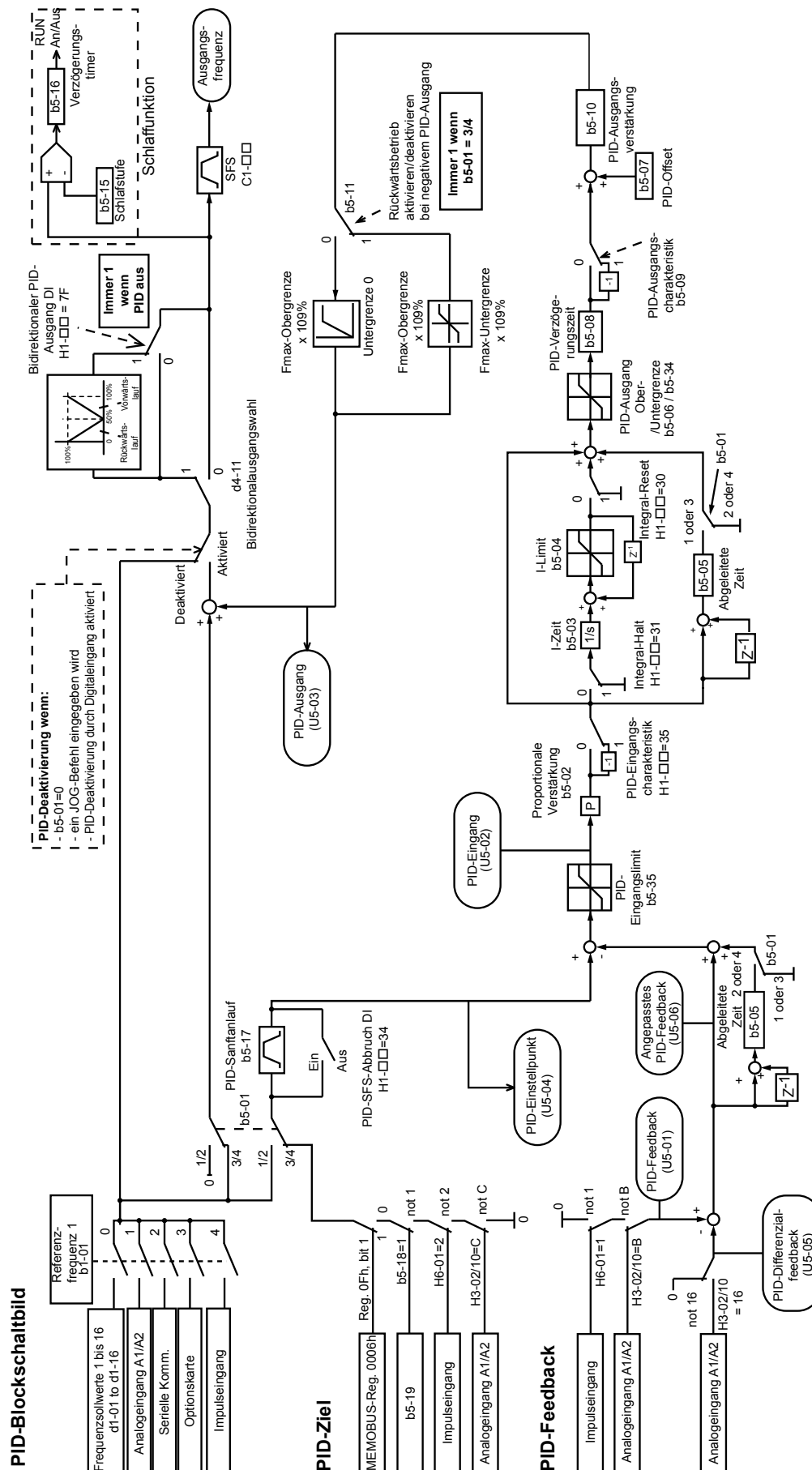


Abb. 5.18 Blockschaltbild der PID-Regelung

■ b5-01: PID-Funktionseinstellung

Aktiviert oder deaktiviert die PID-Regelung und wählt den PID-Modus.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-01	Einstellung der PID-Funktion	0 bis 4	0

Einstellung 0: PID deaktiviert

Einstellung 1: Ausgangsfrequenz = PID-Ausgang 1

Die PID-Regelung ist deaktiviert, und der PID-Ausgang liefert den Frequenzsollwert. Der PID-Eingang ist D-geregelt.

Einstellung 2: Ausgangsfrequenz = PID-Ausgang 2

Die PID-Regelung ist aktiviert, und der PID-Ausgang liefert den Frequenzsollwert. Die PID-Rückführung ist D-geregelt.

Einstellung 3: Ausgangsfrequenz = Frequenzsollwert + PID-Ausgang 1

Die PID-Regelung ist aktiviert, und der PID-Ausgang wird zum Frequenzsollwert addiert. Der PID-Eingang ist D-geregelt.

Einstellung 4: Ausgangsfrequenz = Frequenzsollwert + PID-Ausgang 2

Die PID-Regelung ist aktiviert, und der PID-Ausgang wird zum Frequenzsollwert addiert. Die PID-Rückführung ist D-geregelt.

■ b5-02: Einstellung der Proportionalverstärkung (P)

Legt die P-Verstärkung fest, die auf den PID-Eingang angewandt wird. Ein hoher Wert kann den Fehler verringern, kann jedoch auch zu Instabilität (Schwingungen) führen, wenn er zu hoch gewählt wird. Ein kleiner Wert kann einen zu großen Offset zwischen Sollwert und Rückführung verursachen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-02	Einstellung der Proportionalverstärkung (P)	0,00 bis 25,00	1,00

■ b5-03: Einstellung der Integralzeit (I)

Stellt die Zeitkonstante für die Berechnung des Integrals des PID-Eingangs ein. Je kleiner die in b5-03 eingestellte Integralzeit ist, desto schneller wird der Offset beseitigt. Ist sie zu kurz, kann es zu Überschwingen oder Schwingungen kommen. Um die Integralzeit auszuschalten, setzen Sie b5-03 = 0.00.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-03	Einstellung der Integralzeit (I)	0,0 bis 360,0 s	1,0 s

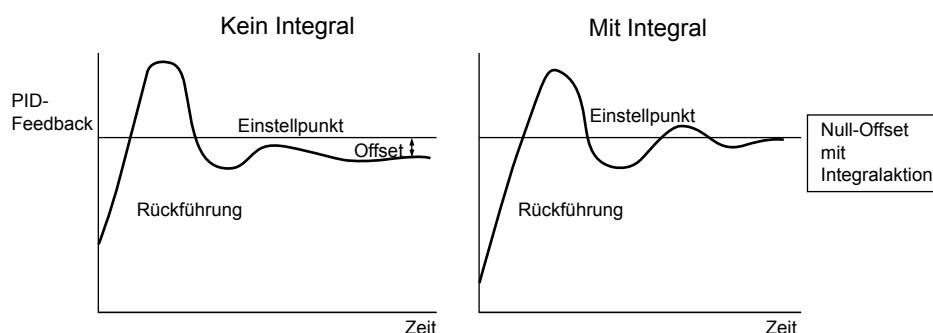


Abb. 5.19 Offsetschließung durch Integralbildung

■ b5-04: Einstellung des Integralgrenzwertes

Setzt den maximal möglichen Ausgang des Integralblocks. Einstellung in Prozent der maximalen Frequenz (E1-04).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-04	Einstellung des Integralgrenzwertes	0,0 bis 100,0	100,0

Beachte: Bei manchen Anwendungen, insbesondere bei Anwendungen mit schnell wechselnder Last, können im Ausgang der PID-Funktion erhebliche Schwingungen auftreten. Um diese Schwingungen zu unterdrücken, kann für den Integralausgang ein Grenzwert im Parameter b5-04 gesetzt werden.

■ b5-05: Differenzierzeit (D)

Legt die Zeit fest, in der der Frequenzumrichter den PID-Eingang/das PID-Rückführungssignal auf der Grundlage des Differentialquotienten des PID-Eingangs/der PID-Rückführung vorausberechnet. Eine längere Zeit verbessert das Ansprechverhalten, kann aber zu Schwingungen führen. Eine kürzere Zeiteinstellung verringert Überschwüngen, beeinträchtigt jedoch auch das Ansprechverhalten der Regelung. Zum Deaktivieren der D-Regelung kann b5-05 auf null Sekunden eingestellt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-05	Differenzierzeit (D)	0,00 bis 10,00 s	0,00 s

■ b5-06: PID-Ausgangsgrenzwert

Legt den maximal möglichen Ausgangspegel der gesamten PID-Regelung fest. Einstellung in Prozent der maximalen Frequenz (E1-04).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-06	PID-Ausgangsgrenzwert	0,0 bis 100,0%	100,0%

■ b5-07: Einstellung des PID-Offsets

Legt den zu dem PID-Regelungsausgang addierten Offset fest. Einstellung in Prozent der maximalen Frequenz.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-07	Einstellung des PID-Offsets	-100,0 bis 100,0%	0,0%

■ b5-08: PID-Primärverzögerungskonstante

Stellt die Zeitkonstante für das Filter ein, das für den Ausgang der PID-Regelung verwendet wird. Diese Einstellung muss in der Regel nicht geändert werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-08	PID-Primärverzögerungskonstante	0,00 bis 10,00 s	0,00 s

Beachte: Dieser Parameter ist ein effektives Mittel zur Verhinderung starker Schwingungen oder bei geringer Steifigkeit. Stellen Sie einen Wert ein, der höher als die Periodendauer der Resonanzfrequenz ist. Je größer diese Zeitkonstante ist, desto langsamer reagiert der Frequenzumrichter.

■ b5-09: Auswahl PID-Ausgangspegel

Normalerweise erhöht sich der Ausgangspegel der PID-Funktion bei einem negativen PID-Eingang (Rückführungssignal unter dem Sollwert). Mit dem Parameter b5-09 kann die PID-Regelung für Anwendungen eingestellt werden, die eine inverse Regelung erfordern.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-09	Auswahl PID-Ausgangspegel	0 oder 1	0

Einstellung 0: Normaler Ausgang

Ein negativer PID-Eingang erhöht den PID-Ausgang (Direktwirkung).

Einstellung 1: Umkehrausgang

Ein negativer PID-Eingang verringert den PID-Ausgang (Umkehrwirkung).

■ b5-10: Einstellung der PID-Ausgangsverstärkung

Wendet eine Verstärkung auf den PID-Ausgang an und ist sinnvoll, wenn die PID-Funktion zum Einstellen des Frequenzsollwertes (b5-01 = 3 oder 4) verwendet wird. Durch Erhöhen von b5-10 wird die regulierende Wirkung der PID-Funktion auf den Frequenzsollwert verstärkt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-10	Einstellung der PID-Ausgangsverstärkung	0,00 bis 25,00	1,00

■ b5-11: Auswahl PID-Ausgangsumkehr

Legt fest, ob ein negativer PID-Ausgang die Betriebsrichtung des Frequenzumrichters umkehrt oder nicht. Wird die PID-Funktion zum Einstellen des Frequenzsollwertes (b5-01 = 3 oder 4) verwendet, hat dieser Parameter keine Auswirkungen und der PID-Ausgang wird nicht begrenzt (wie bei b5-11 = 1).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-11	Auswahl PID-Ausgangsumkehr	0 oder 1	0

Einstellung 0: Umkehr gesperrt

Ein negativer PID-Ausgang wird auf 0 begrenzt, und der Frequenzumrichter-Ausgang wird gestoppt.

Einstellung 1: Umkehrung zulässig

Ein negativer PID-Ausgang bewirkt eine Umkehr der Frequenzumrichter-Betriebsrichtung.

■ Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung

Durch die Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung können defekte Sensoren oder Kabelbrüche in der Sensorverdrahtung erkannt werden. Sie sollte grundsätzlich bei aktivierter PID-Regelung verwendet werden, um kritische Maschinenzustände (z. B. Beschleunigung auf Maximalfrequenz) infolge eines Ausfalls der Rückführung zu vermeiden.

Es gibt zwei Möglichkeiten, den Ausfall der Rückführung zu erkennen:

• Erkennung Niedriger Rückführsignalpegel:

Die Erkennung spricht an, wenn das Rückführsignal länger als die eingestellte Zeit unter einem bestimmten Pegel liegt.

• Erkennung Hoher Rückführsignalpegel:

Die Erkennung spricht an, wenn das Rückführsignal länger als die eingestellte Zeit über einem bestimmten Pegel liegt. Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Funktionsweise der Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung bei zu niedrigem Rückführsignalpegel. Die Erkennung eines zu hohen Rückführsignals funktioniert auf die gleiche Weise.

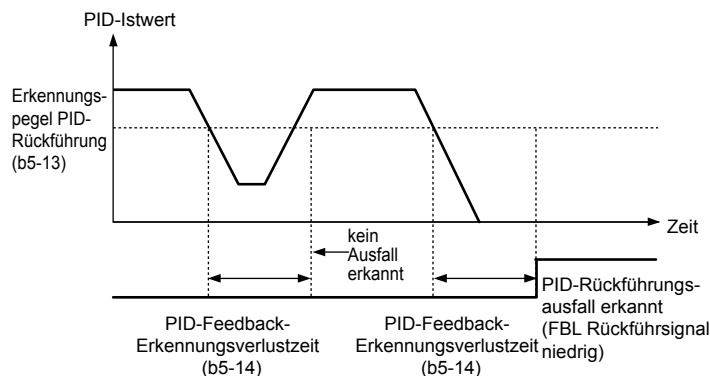


Abb. 5.20 Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung

Die notwendigen Parameter zum Einstellen der Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung werden nachfolgend beschrieben.

■ b5-12: Auswahl Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung

Aktiviert oder deaktiviert die Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung und legt die Funktionsweise bei Erkennung eines Ausfalls der PID-Rückführung fest.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-12	Auswahl Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung	0 bis 5	0

Einstellung 0: Nur Digitalausgang

Ein für "PID-Rückführung niedrig" (H2-□□ = 3E) konfigurierter Digitalausgang wird ausgelöst, wenn der PID-Rückführungspegel mindestens während der in b5-14 eingestellten Zeitdauer unter dem in b5-13 eingestellten Erkennungspegel liegt. Ein für "PID-Rückführung hoch" (H2-□□ = 3F) gesetzter Digitalausgang wird ausgelöst, wenn der PID-Rückführungspegel mindestens während der in b5-37 eingestellten Zeitdauer über dem in b5-36 eingestellten Erkennungspegel liegt. Am digitalen Bedienteil werden weder eine Störung noch ein Alarm angezeigt. Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. Sobald der Rückführsignalpegel wieder außerhalb des Ausfall-Erkennungsbereichs liegt, wird der Ausgang zurückgesetzt.

Einstellung 1: Alarm bei Ausfall der Rückführung

Fällt der PID-Rückführsignalpegel länger als in b5-14 festgelegt unter den in b5-13 eingestellten Pegel, wird der Alarm "FBL – Rückführsignal niedrig" angezeigt, und ein für "PID-Rückführung niedrig" (H2-□□ = 3E) konfigurierter Digitalausgang wird ausgelöst. Übersteigt der PID-Rückführsignalpegel länger als in b5-37 festgelegt den in b5-36 eingestellten Pegel, wird der Alarm "FBL – Rückführsignal hoch" angezeigt, und ein für "PID-Rückführung hoch" (H2-□□ = 3F) gesetzter Digitalausgang wird ausgelöst. Beide Ereignisse lösen einen Alarmausgang aus (H1-□□ = 10). Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort. Sobald sich der Rückführsignalpegel wieder außerhalb des Ausfall-Erkennungsbereichs befindet, werden der Alarm und die Ausgänge zurückgesetzt.

Einstellung 2: Fehler Ausfall der Rückführung

Fällt der PID-Rückführsignalpegel länger als in b5-14 festgelegt unter den in b5-13 eingestellten Pegel, wird der Fehler "FBL – Rückführsignal niedrig" angezeigt. Übersteigt der PID-Rückführsignalpegel länger als in b5-37 festgelegt den in b5-36 eingestellten Pegel, wird der Fehler "FBL – Rückführsignal hoch" angezeigt. Beide Ereignisse lösen einen Fehlerausgang aus (H1-□□ = E) und führen dazu, dass der Frequenzumrichter den Motor anhält.

Einstellung 3: Nur Digitalausgang, auch wenn PID durch Digitaleingang deaktiviert ist

Wie bei b5-12 = 0. Die Erkennung ist weiterhin aktiv, auch wenn die PID-Regelung durch einen Digitaleingang (H1-□□ = 19) deaktiviert ist.

Einstellung 4: Alarm Ausfall der Rückführung, auch wenn die PID-Regelung durch Digitaleingang deaktiviert ist

Wie bei b5-12 = 1. Die Erkennung ist weiterhin aktiv, auch wenn die PID-Regelung durch einen Digitaleingang (H1-□□ = 19) deaktiviert ist.

Einstellung 5: Fehler Ausfall Rückführung, auch wenn die PID-Regelung durch Digitaleingang deaktiviert ist

Wie bei b5-12 = 2. Die Erkennung ist weiterhin aktiv, auch wenn die PID-Regelung durch einen Digitaleingang (H1-□□ = 19) deaktiviert ist.

■ b5-13: Erkennungspegel PID-Rückführsignal niedrig

Legt den Rückführsignalpegel für die Erkennung eines zu niedrigen PID-Rückführsignalpegels fest. Das PID-Rückführsignal muss länger als in b5-14 eingestellt unter diesem Pegel liegen, damit ein Ausfall der Rückführung erkannt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-13	Erkennungspegel PID-Rückführsignal niedrig	0 bis 100 %	0%

■ b5-14: Erkennungszeit PID-Rückführsignal niedrig

Legt die Zeit fest, die das PID-Rückführsignal unter dem in b5-13 eingestellten Pegel liegen muss, damit ein Ausfall der Rückführung erkannt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-14	Erkennungszeit Ausfall der PID-Rückführung	0,0 bis 25,5 s	1,0 s

■ b5-36: Erkennungspegel PID-Rückführsignal hoch

Legt den Rückführsignalpegel für die Erkennung eines zu hohen PID-Rückführsignalpegels fest. Das PID-Rückführsignal muss länger als in b5-37 eingestellt über diesem Pegel liegen, damit ein Ausfall der Rückführung erkannt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-36	Erkennungspegel PID-Rückführsignal hoch	0 bis 100 %	100%

■ b5-37: Erkennungszeit PID-Rückführsignalpegel hoch

Legt die Zeit fest, die das PID-Rückführsignal über dem in b5-36 eingestellten Pegel liegen muss, damit ein Ausfall der Rückführung erkannt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-37	Erkennungszeit PID-Rückführsignalpegel hoch	0,0 bis 25,5 s	1,0 s

■ PID-Sleep-Funktion

Die PID-Sleep-Funktion stoppt den Frequenzumrichter, wenn der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert für eine bestimmte Zeit unter dem Betriebspegel für die PID-Sleep-Funktion liegt. Der Frequenzumrichter nimmt seinen Betrieb wieder auf, sobald der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert für eine bestimmte Zeit über dem Betriebspegel für die PID-Sleep-Funktion liegen. Die Funktionsweise wird in der nachfolgenden Abbildung erläutert.

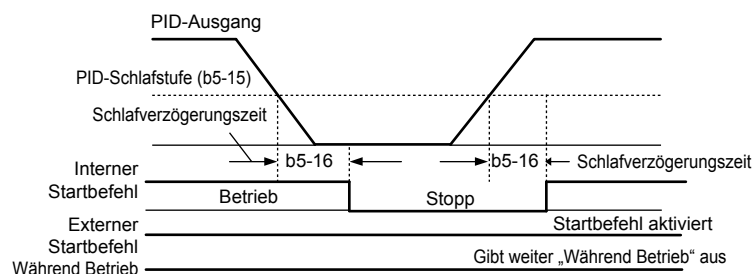


Abb. 5.21 PID-Sleep-Funktion

Anmerkungen zur Verwendung der PID-Sleep-Funktion:

- Die PID-Sleep-Funktion ist immer aktiv, auch wenn die PID-Regelung deaktiviert ist.
- Das von der Sleep-Funktion zum Anhalten des Motors verwendete Verfahren wird in Parameter b1-03 festgelegt.
- Die zum Einstellen der PID-Sleep-Funktion notwendigen Parameter werden unten beschrieben.

■ b5-15: PID-Sleep-Pegel

Legt den Signalpegel für die PID-Sleep-Funktion fest.

Der Frequenzumrichter wird in den Sleep-Modus gesetzt, sobald der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert länger als in b5-16 eingestellt unter dem in b5-15 definierten Wert liegt. Der Betrieb wird wieder aufgenommen, sobald der PID-Ausgang oder der Frequenzsollwert länger als in b5-16 eingestellt über dem in b5-15 definierten Wert liegt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-15	PID-Sleep-Pegel	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz

■ b5-16: PID-Sleep-Verzögerungszeit

Legt die Verzögerungszeit für das Aktivieren oder Deaktivieren der PID-Sleep-Funktion fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-16	PID-Sleep-Verzögerungszeit	0,0 bis 25,5 s	0,0 s

■ b5-17: PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit

Die PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit wird auf den PID-Sollwert angewandt.

Da die normalen Hochlaufzeiten C1-□□ nach dem PID-Ausgang angewandt werden, schränken sie das Ansprechverhalten des Systems ein und können zu Pendeln sowie Über- und Unterschwingen führen, wenn sich der Sollwert schnell ändert. Verwenden Sie stattdessen die PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit, um diese Probleme zu vermeiden.

Die PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit kann über einen für "PID SFS löschen" programmierten Digitaleingang (H1-□□ = 34) aufgehoben werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-17	PID-Hochlauf-/Tieflaufzeit	0 bis 255 s	0 s

■ b5-18: Auswahl des PID-Sollwertes

Aktiviert oder deaktiviert den Parameter b5-19 für den PID-Sollwert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-18	Auswahl des PID-Sollwertes	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Parameter b5-19 wird nicht als PID-Sollwert verwendet. Der Sollwert muss über einen Analogeingang, Impulseingang oder das MEMOBUS/Modbus-Register 06H eingegeben werden.

Einstellung 1: Aktiviert

Der Parameter b5-19 wird als PID-Sollwert verwendet.

■ b5-19: PID-Sollwert

Wird verwendet, um den PID-Sollwert einzustellen, wenn der Parameter b5-18 = 1 ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-19	PID-Sollwert	0,00 bis 100,00%	0,00%

■ b5-20: Skalierung des PID-Sollwertes

Legt die Einheit fest, in der der PID-Sollwert (b5-19) eingestellt und angezeigt wird. Darüber hinaus werden hierdurch die Einheiten für die Überwachungsparameter U5-01 und U5-04 festgelegt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-20	Skalierung des PID-Sollwertes	0 bis 3	1

Einstellung 0: Hz

Der Sollwert und die PID-Überwachungsparameter werden in Hz mit einer Auflösung von 0,01 Hz angezeigt.

Einstellung 1: %

Der Sollwert und die PID-Überwachungsparameter werden als Prozentsatz mit einer Auflösung von 0,01 % angezeigt.

Einstellung 2: U/min

Der Sollwert und die PID-Überwachungsparameter werden in U/min mit einer Auflösung von 1 U/min angezeigt.

Einstellung 3: Benutzerdefiniert

Der Sollwert b5-19 und die PID-Überwachungsparameter U1-01/04 werden mit der Einheit und der Auflösung angezeigt, die in den Parametern b5-38 und b5-39 festgelegt werden.

■ b5-34: Unterer Grenzwert für PID-Ausgang

Legt den kleinstmöglichen PID-Regelungsausgang in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) fest. Die Untergrenze ist bei einer Einstellung von 0,00 % deaktiviert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-34	Unterer Grenzwert für PID-Ausgang	-100,0 bis 100,0%	0,00%

■ b5-35: PID-Eingangsgrenzwert

Legt den größtmöglichen PID-Eingang in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) fest. Der Parameter b5-35 wirkt als bipolarer Grenzwert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-35	PID-Eingangsgrenzwert	0 bis 1000,0 %	1000,0%

■ b5-38/39 PID-Sollwert/Überwachungsparameter Anwenderanzeigewert/Anzeigeziffern

Wird der Parameter b5-20 auf 3 gesetzt, können die Parameter b5-38 und b5-39 verwendet werden, um eine benutzerdefinierte Anzeige für den PID-Sollwert (b5-19) und die Rückführungs-Überwachungsparameter (U5-01/04) zu setzen.

Der Parameter b5-38 bestimmt den Anzeigewert bei Ausgabe der maximalen Frequenz. Der Parameter b5-39 legt die Zahl der Ziffern fest. Der Einstellwert entspricht der Zahl der Nachkommastellen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b5-38	PID-Sollwert/Überwachung Anwenderanzeigewert	0 bis 60000	Wird durch b5-20 festgelegt
b5-39	PID-Sollwert und Anzeigeziffern	0 bis 3	Wird durch b5-20 festgelegt

◆ b6: Haltefunktion

Der Sollwert-Halt oder die Haltefunktion werden verwendet, um die Ausgangsfrequenz vorübergehend für eine festgelegte Zeit bei einem eingestellten Sollwert zu halten und anschließend hochzuregeln oder anzuhalten.

Die Haltefunktion bei Ablauf kann verwendet werden, wenn ein Permanentmagnetmotor mit U/f-Regelung oder ein Motor mit einer schweren Anfahrlast betrieben wird. Die Pause während des Hochlaufs ermöglicht dem Läufer des Permanentmagnetmotors, sich an das Motorständerfeld anzupassen und dadurch den Anfahrstrom zu reduzieren.

5.2 b: Anwendung

Die Haltefunktion funktioniert wie unten in der Abbildung dargestellt.

Beachte: Für die Anwendung der Haltefunktion ist es notwendig, dass als Verfahren zum Anhalten des Frequenzumrichters "Auslauf zum Stillstand" (b1-03 = 0) eingestellt wird.

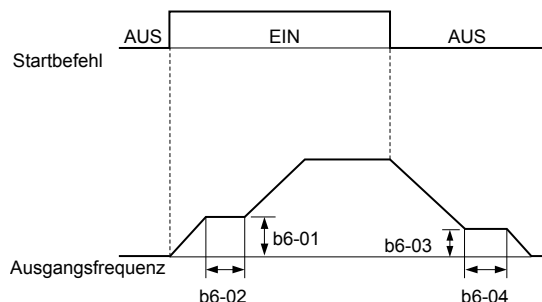


Abb. 5.22 Haltefunktion bei Start und Stopp

■ b6-01/b6-02: Haltezeit-Sollwert/Zeit bei Start

b6-01 legt die Frequenz fest, die für in b6-02 eingestellte Zeit beim Hochlauf beibehalten wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b6-01	Haltezeit-Sollwert beim Start	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
b6-02	Haltezeit beim Start	0,0 bis 10,0 s	0,0 s

■ b6-03/b6-04: Haltezeit-Sollwert/Zeit bei Stopp

Der Parameter b6-01 legt die Frequenz fest, die während der in b6-04 eingestellten Zeit beim Tieflauf beibehalten wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b6-03	Halte-Sollwert bei Stopp	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
b6-04	Haltezeit bei Stopp	0,0 bis 10,0 s	0,0 s

◆ b8: Energiesparfunktion

Durch die Energiesparfunktion wird die Effizienz des Systems insgesamt verbessert, indem der Motor mit dem höchsten Wirkungsgrad betrieben wird. Dies wird dadurch sichergestellt, dass die Motorlast kontinuierlich überwacht und der Motor geregelt wird, so dass er immer in der Nähe seiner Nennschlupffrequenz arbeitet.

Beachte: Die Energiesparfunktion ist hauptsächlich für Anwendungen mit variablem Drehmoment (Normal Duty) bestimmt. Sie eignet sich nicht für Anwendungen, bei denen sich die Last plötzlich erhöhen kann.

■ b8-01: Auswahl Regelung mit Energiesparfunktion

Aktiviert oder deaktiviert die Energiesparfunktion.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b8-01	Auswahl Regelung mit Energiesparfunktion	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

■ b8-02: Verstärkung für Energiesparfunktion (nur OLV)

Hier wird die Verstärkung eingestellt, die für die Magnetisierstromreduzierung bei der Energiesparfunktion verwendet wird. Ein hoher Wert führt zu einer geringeren Magnetisierung des Motors und somit zu einem geringeren Energieverbrauch. Ist der in b8-02 eingestellte Wert jedoch zu hoch, kann der Motor kippen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b8-02	Verstärkung für Energiesparfunktion	0,00 bis 10,0	0,7

■ b8-03: Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion (nur OLV)

In Parameter b8-03 wird die Ansprechzeit für die Energiesparfunktion eingestellt. Je niedriger dieser Wert ist, desto kürzer ist die Ansprechzeit. Bei einem zu geringem Wert kann das System jedoch instabil werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	0,00 bis 10,00	Bestimmt durch o2-04

■ b8-04: Koeffizient für Energiesparfunktion (U/f-Steuerung)

In Parameter b8-04 wird die Feineinstellung für die Regelung mit Energiesparfunktion vorgenommen. Die Voreinstellung richtet sich nach der Typenleistung des Frequenzumrichters. Dieser Wert kann in kleinen Schritten optimiert werden, indem man den Überwachungsparameter für die Ausgangsleistung (U1-08) beobachtet und den Frequenzumrichter betreibt.

Ein geringerer Wert führt zu einer geringeren Ausgangsspannung und zu einem geringeren Energieverbrauch. Bei einem zu kleinen Wert kann jedoch den Motor kippen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	0,00 bis 655,00	Bestimmt durch C6-01, E2-11 und o2-04

Beachte: Dieser voreingestellte Wert ändert sich, wenn sich die in E2-11 eingestellte Motornennleistung ändert. Der Koeffizient für die Energiesparfunktion wird automatisch eingestellt, wenn Autotuning für die Energiesparfunktion durchgeführt wird (*Siehe Autotuning auf Seite 96*).

■ b8-05: Filterzeit für Leistungserkennung (nur U/f-Regelung)

Die Energiesparfunktion ermittelt kontinuierlich die niedrigste Ausgangsspannung, um die minimale Ausgangsleistung zu erzielen. In Parameter b8-05 wird festgelegt, wie oft die Ausgangsleistung gemessen und die Ausgangsspannung angepasst wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b8-05	Filterzeit für Leistungserkennung	0 bis 2000 ms	20 ms

■ b8-06: Spannungsgrenzwert für Fangfunktion (nur U/f-Regelung)

Stellt den Spannungsgrenzwert für die optimale Erkennung der Ausgangsspannung bei der Fangfunktion als Prozentsatz der maximalen Ausgangsspannung ein. Während der Fangfunktion hält der Frequenzumrichter die Ausgangsspannung über diesem Wert, um ein Kippen des Motors zu verhindern.

Beachte: Bei einer zu niedrigen Einstellung kann der Motor bei einem abrupten Anstieg der Last kippen. Deaktiviert, wenn b8-06 = 0. Durch Setzen dieses Wertes auf 0 wird die Energiesparfunktion nicht deaktiviert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
b8-06	Spannungsgrenzwert für Fangfunktion	0 bis 100 %	0%

■ Parameter in Zusammenhang mit der Energiesparfunktion

Vektorregelung ohne Geber

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Einstellung
E2-02 </>	Motornennschlupf	0,00 bis 20,00	</>

<1> Automatisch gesetzt, wenn das rotierende Autotuning durchgeführt wird.

<2> Die Voreinstellung richtet sich nach der Typenleistung des Frequenzumrichters (o2-04).

U/f-Regelung

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Einstellung
E2-11 </>	Motornennleistung	0,00 bis 650,00 kW	</>

<1> Automatisch gesetzt, wenn Autotuning durchgeführt wird.

<2> Die Voreinstellung richtet sich nach der Typenleistung des Frequenzumrichters (o2-04).

5.3 C: Tuning

C-Parameter werden verwendet, um die Hochlauf-/Tieflaufeigenschaften sowie die S-Kennlinien einzustellen. Weitere Parameter dieser Gruppe dienen zur Einstellung der Schlupfkompensation, der Drehmomentkompensation und der Taktfrequenz.

C1: Hochlauf- und Tieflaufzeiten

C1-01 bis C1-08 Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 bis 4

Vier verschiedene Sätze von Hochlauf- und Tieflaufzeiten können in dem Frequenzumrichter eingestellt werden. Sie können über digitale Eingänge, über die Motorauswahl ausgewählt oder automatisch geschaltet werden. Hochlaufzeit-Parameter stellen immer die Zeit für den Hochlauf von 0 auf die maximale Ausgangsfrequenz (E1-04) ein. Tieflaufzeit-Parameter stellen immer die Zeit für den Tieflauf von der maximalen Ausgangsfrequenz auf 0 ein. C1-01 und C1-02 sind die Standardeinstellungen für die aktiven Hochlauf-/Tieflauf-Einstellungen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C1-01	Hochlaufzeit 1	0,00 bis 6000,00 s ^{<1>}	10,0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1		
C1-03	Hochlaufzeit 2		
C1-04	Tieflaufzeit 2		
C1-05	Hochlaufzeit 3 (Motor 2 Hochlaufzeit 1)		
C1-06	Tieflaufzeit 3 (Motor 2 Tieflaufzeit 1)		
C1-07	Hochlaufzeit 4 (Motor 2 Hochlaufzeit 2)		
C1-08	Tieflaufzeit 4 (Motor 2 Tieflaufzeit 2)		

<1> Der Einstellbereich für die Hochlauf- und Tieflaufzeiten wird durch den Parameter C1-10 (Einstelleinheiten für Hochlauf-/Tieflaufzeit) bestimmt. Wird die Zeit beispielsweise in Schritten von 0,01 s (C1-10 = 0) eingestellt, beträgt der Einstellbereich 0,00 bis 600,00 s.

Umschaltung der Hochlaufzeiten über Digitaleingang

Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 sind standardmäßig aktiv, wenn kein Eingang gesetzt ist. Die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 2, 3 und 4 können über die Digitaleingänge (H1-□□= 7 und 1A) aktiviert werden, wie in [Tabelle 5.9](#) erläutert.

Tabelle 5.9 Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit über Digitaleingang

Ausw. Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 H1- □□ = 7	Ausw. Hochlauf-/Tieflaufzeit 2 H1- □□ = 1A	Aktive Zeiten	
		Hochlauf	Tieflauf
0	0	C1-01	C1-02
1	0	C1-03	C1-04
0	1	C1-05	C1-06
1	1	C1-07	C1-08

Abb. 5.23 zeigt ein Betriebsbeispiel für die Änderung der Hochlauf-/Tieflaufzeiten. Das folgende Beispiel erfordert die Einstellung des Anhaltverfahrens auf "Auslauf bis zum Stillstand" (b1-03 = 0).

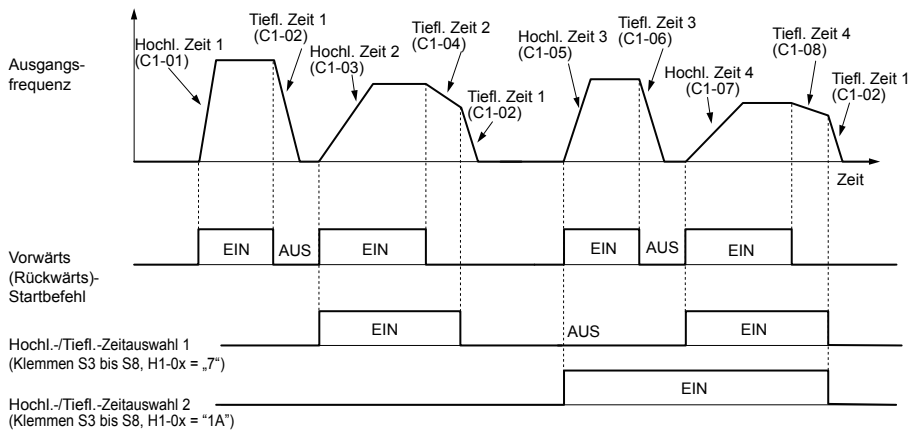


Abb. 5.23 Ablaufdiagramm für Änderungen der Hochlauf-/Tieflaufzeiten

Umschalten zwischen Hochlauf-/Tieflaufzeiten durch einen Frequenzwert

Der Frequenzumrichter kann automatisch von den Hochlauf-/Tieflaufzeiten 4 (C1-07 und C1-08) zu den Hochlauf-/Tieflaufzeiten (C1-01/02 für Motor 1, C1-05/06 für Motor 2) umschalten, wenn die Ausgangsfrequenz den in Parameter C1-11 eingestellten Frequenzwert übersteigt. Fällt sie unter diesen Wert, werden die Hochlauf-/Tieflaufzeiten zurückgeschaltet. **Abb. 5.24** zeigt ein Funktionsbeispiel.

Beachte: Die durch die Digitaleingänge eingestellten Hochlauf-/Tieflaufzeiten sind vorrangig gegenüber der automatischen Umschaltung durch einen Frequenzwert. Ist zum Beispiel die Hochlauf-/Tieflaufzeit 2 eingestellt, verwendet der Frequenzumrichter nur diese Zeit und schaltet nicht von der Hochlauf-/Tieflaufzeit 4 zur ausgewählten Zeit um.

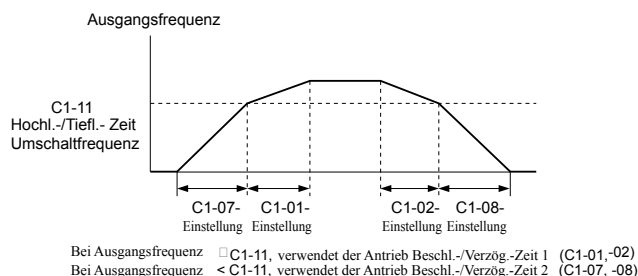


Abb. 5.24 Umschaltfrequenz für Hochlauf-/Tieflaufzeit

Umschalten der Hochlauf-/Tieflaufzeiten durch Motorauswahl

Bei der Umschaltung zwischen Motor 1 und 2 mit einem Digitaleingang (H1-□□ = 16) legen die Parameter C1-01 bis C1-04 die Hochlauf-/Tieflaufzeit 1/2 für Motor 1 und C1-05 bis C1-08 die Hochlauf-/Tieflaufzeit 1/2 für Motor 2 fest. In diesen Fall kann der Digitaleingang "Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2" nicht verwendet werden (dies würde einen oPE03-Fehler aufgrund von widersprüchlichen Einstellungen des Multifunktionseingangs auslösen).

Tabelle 5.10 erläutert die Aktivierung der Hochlauf-/Tieflaufzeiten in Abhängigkeit von der Motorauswahl und der Auswahl der Hochlauf-/Tieflaufzeiten.

Tabelle 5.10 Motorumschaltung und Hochlauf-/Tieflaufzeit-Kombinationen

Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 (H1-□□ = 7)	Motor 1 gewählt		Motor 2 gewählt	
	Hochlauf	Tieflauf	Hochlauf	Tieflauf
Offen	C1-01	C1-02	C1-05	C1-06
Geschlossen	C1-03	C1-04	C1-07	C1-08

■ C1-09: Schnellhaltzeit

Der Parameter C1-09 stellt einen besonderen Tieflauf ein, der beim Auftreten bestimmter Fehler verwendet wird oder der durch Schließen eines Digitaleingangs, konfiguriert als H1-□□ = 15 (Schließerkontakt-Eingang) oder H1-□□ = 17 (Öffnerkontakt-Eingang) aktiviert werden kann. Der Eingang muss nicht ständig geschlossen sein, da auch ein kurzzeitiges Schließen einen Schnellhalt auslöst.

Anders als beim Standard-Tieflauf kann nach Initiierung des Schnellhalts der Frequenzumrichter erst dann neu gestartet werden, wenn der Tieflauf vollständig erfolgt ist, der Schnellhalt-Eingang gelöscht und danach der Startbefehl aus-/eingeschaltet wurde.

Ein für Schnellhalt programmierter Digitalausgang (H2-01/02/03 = 4C) bleibt so lange geschlossen, wie der Schnellhalt aktiv ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C1-09	Schnellhaltzeit	0,00 bis 6000,00 s $</>$	10,0 s

$</>$ Der Einstellbereich für die Hochlauf- und Tieflaufzeiten wird durch den Parameter C1-10 (Einstelleinheiten für Hochlauf-/Tieflaufzeit) bestimmt. Wird die Zeit beispielsweise in Schritten von 0,01 s (C1-10 = 0) eingestellt, beträgt der Einstellbereich 0,00 bis 600,00 s.

HINWEIS: Ein schneller Tieflauf kann einen Überspannungsfehler auslösen. Wenn ein Fehler vorliegt, wird der Frequenzumrichter-Ausgang geschlossen, und der Motor läuft im Leerlauf aus. Um diesen ungesteuerten Motorzustand zu vermeiden und um sicherzustellen, dass der Motor schnell und sicher angehalten wird, ist in C1-09 eine geeignete Schnellhaltzeit einzustellen.

■ C1-10: Einstellschritte für Hochlauf-/Tieflaufzeit

Mit Parameter C1-10 werden die Einstellschritte für die in C1-01 bis C1-09 eingestellten Hochlauf-/Tieflaufzeiten festgelegt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C1-10	Einstellschritte für Hochlauf-/Tieflaufzeit	0 oder 1	1

5.3 C: Tuning

Einstellung 0: Schritte von 0,01 s

Die Hochlauf-/Tief Laufzeiten werden in Schritten von 0,01 s eingestellt. Der Einstellbereich beträgt 0,00 bis 600,00 s. Wird einer der Parameter C1-01 bis C1-09 auf 600,1 Sekunden oder mehr eingestellt, kann C1-10 nicht auf 0 gesetzt werden.

Einstellung 1: Schritte von 0,1 s

Die Hochlauf-/Tief Laufzeiten werden in Schritten von 0,1 s eingestellt. Der Einstellbereich beträgt 0,0 bis 6000,0 s.

■ C1-11: Umschaltfrequenz für Hochlauf-/Tief Laufzeit

Stellt die Umschaltfrequenz für die automatische Hochlauf-/Tief Laufzeit-Umschaltung ein. *Siehe Umschalten zwischen Hochlauf-/Tief Laufzeiten durch einen Frequenzwert auf Seite 143.*

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C1-11	Umschaltfrequenz für Hochlauf-/Tief Laufzeit	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz

Beachte: Wird C1-11 auf 0,0 Hz gesetzt, wird diese Funktion deaktiviert.

◆ C2: S-Kennlinien-Werte

Mit Hilfe der S-Kennlinien kann der Hoch- und Tief Lauf sanft begonnen und beendet werden, um abrupte Stoßeinwirkungen auf die Last zu vermeiden. Stellen Sie die S-Kennlinien-Werte für Beginn und Ende des Hochlaufs, sowie für Beginn und Ende des Tief Laufs ein. Tritt beim Anfahren eines Permanentmagnetmotors ein STo-Fehler auf (Pendelerkennung 2), erhöhen Sie den in C2-01 eingestellten Wert.

■ C2-01 bis C2-04: S-Kennlinien-Werte

C2-01 bis C2-04 stellen getrennte S-Kennlinien für jeden Abschnitt des Hoch- oder Tief Laufs ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C2-01	S-Kennlinie am Beginn des Hochlaufs	0,00 bis 10,00 s	Wird in A1-02 festgelegt
C2-02	S-Kennlinie am Ende des Hochlaufs		0,20 s
C2-03	S-Kennlinie am Beginn des Tief Laufs		0,20 s
C2-04	S-Kennlinie am Ende des Tief Laufs		0,00 s

Abb. 5.25 erklärt die Verwendung der S-Kennlinien.

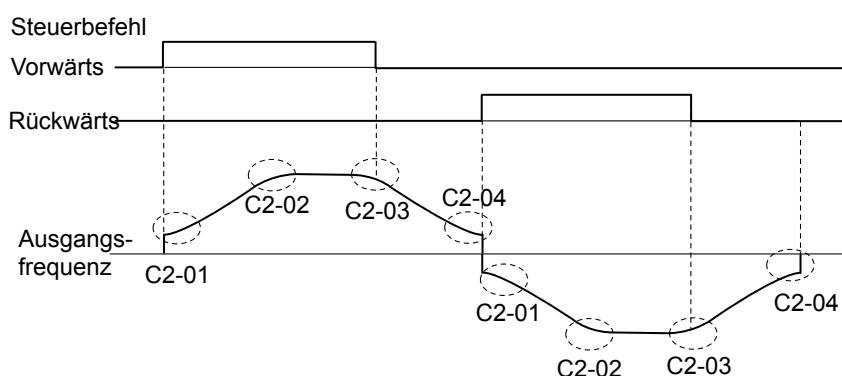


Abb. 5.25 Ablaufdiagramm der S-Kennlinien - FWD/REV-Betrieb

Die Einstellung der S-Kennlinien erhöht die Hochlauf- und Tief Laufzeiten.

Tatsächliche Hochlaufzeit = Hochlaufzeiteinstellung + (C2-01 + C2-02)/2

Tatsächliche Hochlaufzeit = Hochlaufzeiteinstellung + (C2-03 + C2-04)/2

◆ C3: Schlupfkompensation

Die Schlupfkompensation vermeidet einen Drehzahlverlust des Motors bei Lasterhöhung.

Beachte: Vor der Durchführung von Änderungen der Schlupfkompensationsparameter ist sicherzustellen, dass die Motorparameter und die U/f-Kennlinie korrekt eingestellt sind, oder es ist ein Autotuning durchzuführen.

■ C3-01: Verstärkung für Schlupfkompensation

Dieser Parameter stellt die Verstärkung für die Motorschlupfkompensation ein. Obwohl dieser Parameter nur selten geändert werden muss, können Anpassungen in folgenden Fällen erforderlich sein:

- Wenn die Drehzahl bei konstantem Frequenzsollwert niedriger als der Frequenzsollwert ist, ist C3-01 zu erhöhen.
- Wenn die Drehzahl bei konstantem Frequenzsollwert höher als der Frequenzsollwert ist, ist C3-01 zu verringern.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C3-01	Verstärkung für Schlupfkompensation	0,0 bis 2,5	Wird in A1-02 festgelegt

Beachte: Die Voreinstellung in U/f-Regelung ist 0,0 (A1-02 = 0). Die Voreinstellung in Vektorregelung ohne Geber (A1-02 = 2) ist 1,0. Dieser Parameter ist deaktiviert, wenn eine U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung (H6-01 = 3) verwendet wird.

■ C3-02: Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation

Passt das Filter am Ausgang der Schlupfkompensationsfunktion an. Obwohl dieser Parameter nur selten geändert werden muss, können Anpassungen in folgenden Fällen erforderlich sein:

- Verringerung der Einstellung, wenn die Schlupfkompensation zu langsam reagiert.
- Erhöhung dieser Einstellung, wenn die Drehzahl nicht stabil ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C3-02	Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation	0 bis 10000 ms	Wird in A1-02 festgelegt

Beachte: Bei Verwendung der U/f-Regelung (A1-02 = 0) beträgt die Voreinstellung 2000 ms. Bei einer Vektorregelung ohne Geber (A1-02 = 2) beträgt die Voreinstellung 200 ms. Diese Funktion ist bei einer U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung nicht verfügbar.

■ C3-03: Grenzwert der Schlupfkompensation

Einstellung des oberen Grenzwerts der Schlupfkompensation als Prozentsatz des Motornennschlupfes (E2-02).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C3-03	Grenzwert der Schlupfkompensation	0 bis 250%	200%

Der Grenzwert der Schlupfkompensation ist im gesamten Bereich mit konstantem Drehmoment konstant. Im Konstantleistungsbereich wird er anhand von C3-03 und der Ausgangsfrequenz erhöht, siehe nachfolgende Abbildung.

Beachte: Dieser Parameter ist deaktiviert, wenn eine U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung (H6-01 = 3) verwendet wird.

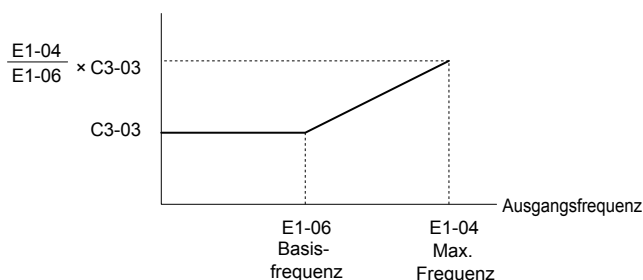


Abb. 5.26 Grenzwert der Schlupfkompensation

■ C3-04: Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb

Ist die Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb aktiviert worden und liegt eine regenerative Last an, kann es erforderlich sein, eine Bremsoption (Bremswiderstand, Bremswiderstandseinheit oder Bremseinheit) zu verwenden.

Auch bei Aktivierung arbeitet diese Funktion nicht, wenn die Ausgangsfrequenz zu niedrig ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C3-04	Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Die Schlupfkompensation ist nicht verfügbar. Die tatsächliche Motordrehzahl wird in Abhängigkeit von der Last und der Betriebsart (motorisch oder regenerativ) niedriger oder höher als der Frequenzsollwert sein.

5.3 C: Tuning

Einstellung 1: Aktiviert

Im Regenerationsbetrieb ist die Schlupfkompensation aktiviert. Sie ist nicht aktiv, wenn die Ausgangsfrequenz niedriger als 6 Hz ist.

■ C3-05: Auswahl des Betriebs mit Ausgangsspannungsgrenzwert

Bestimmt, ob der Motor-Magnetfluss-Sollwert automatisch verringert wird, wenn die Ausgangsspannung in die Sättigung geht.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C3-05	Auswahl des Betriebs mit Ausgangsspannungsgrenzwert	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

◆ C4: Drehmomentkompensation

Die Drehmomentkompensationsfunktion gleicht ein unzureichendes Drehmoment beim Anfahren oder beim Anlegen einer Last aus.

Beachte: Vor der Durchführung von Änderungen der Parameter für die Drehmomentkompensation ist sicherzustellen, dass die Motorparameter und die U/f-Kennlinie korrekt eingestellt sind, oder es ist ein Autotuning durchzuführen.

■ C4-01: Verstärkung Drehmomentkompensation

Stellt die Verstärkung für die Drehmomentkompensation ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C4-01	Verstärkung Drehmomentkompensation	0,00 bis 2,50	Wird in A1-02 festgelegt

Drehmomentkompensation bei U/f-Regelung:

Der Frequenzumrichter berechnet den Primärspannungsverlust des Motor anhand des Ausgangsstroms und des Klemmenwiderstandes (E2-05) und stellt dann die Ausgangsspannung so ein, dass ein unzureichendes Drehmoment beim Anfahren oder beim Zuschalten der Last ausgeglichen wird. Die Wirkung dieser Spannungskompensation kann mit dem Parameter C4-01 verstärkt oder abgeschwächt werden.

Drehmomentkompensation bei Vektorregelung ohne Geber:

Der Frequenzumrichter regelt den Motorerregungsstrom und den das Drehmoment erzeugenden Strom getrennt. Die Drehmomentkompensation wirkt sich nur auf den das Drehmoment erzeugenden Strom aus. Der Parameter C4-01 ist ein Faktor des Drehmomentsollwertes zur Bildung des Sollwertes für den das Drehmoment erzeugenden Strom.

Anpassung

Obwohl dieser Parameter selten angepasst werden muss, können kleine Änderungen in Schritten von 0,05 in folgenden Fällen hilfreich sein:

- Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn eine lange Motorleitung verwendet wird.
- Verringern Sie diesen Einstellwert, wenn Motorschwingungen auftreten.

Stellen Sie C4-01 so ein, dass der Ausgangsstrom den Frequenzumrichter-Nennstrom nicht überschreitet.

■ C4-02: Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation 1

Stellt die Verzögerungszeit für die Anwendung der Drehmomentkompensation ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C4-02	Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation 1	0 bis 60000 ms	Wird in A1-02 festgelegt

Anpassung

Obwohl der Parameter C4-02 nur selten geändert werden muss, kann eine Einstellung in den folgenden Fällen sinnvoll sein:

- Erhöhen Sie C4-02, wenn Motorvibrationen auftreten.
- Spricht der Motor zu langsam auf Laständerungen an, verringern Sie C4-02.

■ C4-03: Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf (nur OLV)

Bestimmt das Drehmoment beim Vorwärtsanlauf, um die Motorleistung bei einem Start mit hoher Last zu verbessern. Die Kompensation erfolgt unter Verwendung der in Parameter C4-05 eingestellten Zeitkonstante. Diese Funktion kann durch Einstellung 0,0 % deaktiviert werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C4-03	Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf	0,0 bis 200,0 %	0,0%

■ C4-04: Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf (nur OLV)

Bestimmt das Drehmoment beim Rückwärtsanlauf, um die Motorleistung bei einem Start mit hoher Last zu verbessern. Die Kompensation erfolgt unter Verwendung der in Parameter C4-05 eingestellten Zeitkonstante. Diese Funktion kann durch Einstellung 0,0 % deaktiviert werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C4-04	Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf	-200,0 bis 0,0 %	0,0%

■ C4-05: Drehmomentkompensation bei Startzeitkonstante (nur OLV)

Dieser Parameter bestimmt die Zeitkonstante für die Drehmomentkompensation bei Start, die in den Parametern C4-03 und C4-04 eingestellt wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C4-05	Zeitkonstante für Drehmomentkompensation	0 bis 200 ms	10 ms

■ C4-06: Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation 2 (nur OLV)

Diese Zeitkonstante wird bei der Fangfunktion oder beim Regenerationsbetrieb verwendet, wenn der tatsächliche Motorschlupf mehr als 50 % des Nennschlupfs beträgt. Ändern Sie die Einstellung dieses Wertes, wenn ein Überspannungsfehler bei plötzlichem Lastwechsel oder am Ende eines Hochlaufs mit einer trägen Last auftritt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C4-06	Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation 2	0 bis 10000 ms	150 ms

- Beachte:**
1. Wird für C4-06 ein relativ großer Wert eingestellt, müssen Sie auch die Einstellung in n2-03 (AFR-Zeitkonstante 2) proportional erhöhen.
 2. C4-06 ist nicht aktiv, wenn L3-04 auf 0, 3 oder 4 gesetzt ist, die Ausgangsfrequenz niedriger als 5 Hz oder die Fangfunktion nach kurzzeitigem Netzausfall aktiv ist.

◆ C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR):

Die automatische Drehzahlregelung ist eine PI-Regelung, die die Ausgangsfrequenz anpasst, um den Motorschlupf bei Anlegen der Last auszugleichen. Sie ist nur aktiv, wenn U/f-Regelung mit Drehzahlrückführsignal an den RP-Eingang des Frequenzumrichters verwendet wird (U/f-Regelung mit einfacher Drehzahlrückführung).

Der Impulseingang hat nur eine Spur und kann nicht die Motordrehrichtung erkennen. Daher muss für die ASR-Funktion ein separates Motordrehrichtungssignal wie folgt eingegeben werden:

1. Verwendung eines Digitaleingangs

Dieser Modus ist automatisch aktiviert, wenn ein Digitaleingang für "Vorwärts-/Rückwärtslauf" programmiert ist (H1-□□= 7E). Ist der Eingang geschlossen, wird dem Frequenzumrichter der Rückwärtslauf signalisiert. Bei offenem Eingang wird dem Frequenzumrichter der Vorwärtslauf des Motors signalisiert.

Bei Verwendung eines 2-Spur-Signalgebers kann ein externes Gerät verwendet werden, das die beiden Spuren in eine Spur umwandelt. In diesem Fall kann ein digitales Drehrichtungssignal verwendet werden.

2. Ableitung der Richtung vom Frequenzsollwert

Wenn für "Vorwärts-/Rückwärtsrichtung" (H1-□□≠ 7E) kein Digitaleingang gesetzt wird, verwendet die automatische Drehzahlregelung ASR die durch den Frequenzsollwert vorgegebene Drehrichtung.

Abb. 5.27 zeigt die ASR-Funktion bei U/f-Regelung mit einfacher Drehzahlrückführung.

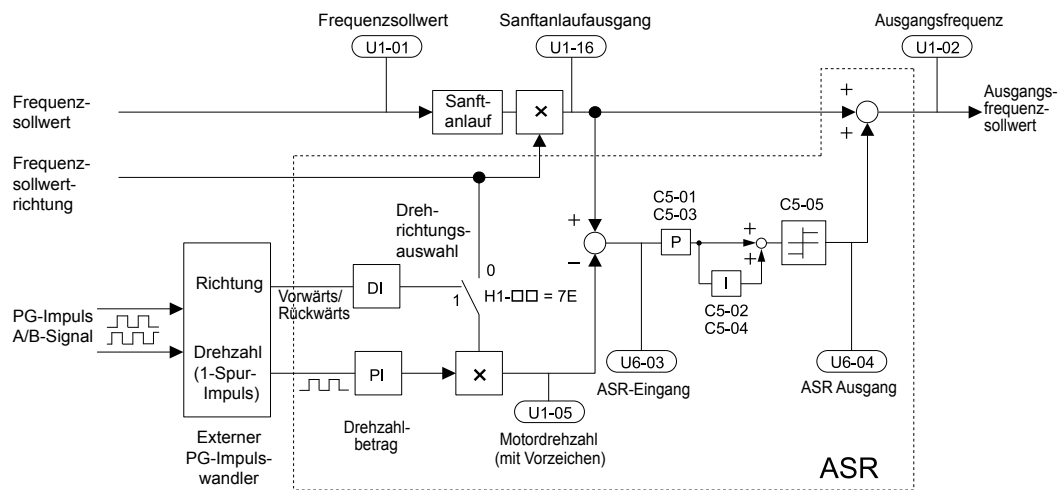


Abb. 5.27 Drehzahlregelung mit ASR in U/f mit einfacher Drehzahlrückführung

Zur Aktivieren der U/f-Regelung mit PG-Rückführung:

- 1. Aktivieren Sie die U/f-Regelung (A1-02 = 0) für den Frequenzumrichter.
- 2. Schließen Sie das Motordrehzahl-Impulssignal an den Impulseingang RP an, setzen Sie H6-01 = 3 und die Impulssignalfrequenz auf einen Wert, der der maximalen Drehzahl in H6-02 (Skalierung des Impulseingangs) entspricht. Stellen Sie sicher, dass die Vorspannung des Impulseingangs (H6-04) 0 % und die Verstärkung (H6-03) 100 % beträgt.
- 3. Wählen Sie, welches Signal zur Drehrichtungserkennung verwendet werden soll. Wird ein Digitaleingang verwendet, setzen Sie H1-□□ = 7F.
- 4. Verwenden Sie die unten beschriebenen Parameter für ASR-Verstärkung und Integrationszeit zum Einstellen des ASR-Ansprechverhaltens.

Beachte: 1. Die C5-Parameter werden nur angezeigt, wenn die U/f-Regelung (A1-02 = 0) verwendet wird und die Impulseingangsfunktion (RP) für die PG-Rückführung in U/f-Regelung (H6-01 = 3) eingestellt ist.
2. Die U/f-Regelung mit PG-Rückführung kann nur für Motor 1 verwendet werden.

ASR-Tuning-Parameter

ASR umfasst zwei Parametergruppen für Verstärkung und Integrationszeit. Gruppe 1 ist bei der maximalen Ausgangsfrequenz, Gruppe 2 bei der minimalen Ausgangsfrequenz aktiv. Die Einstellungen werden wie in [Abb. 5.28](#) dargestellt linear, in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz geändert.

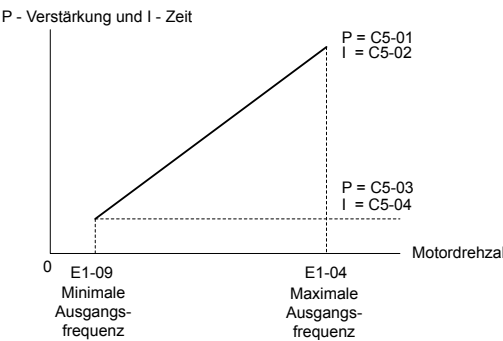


Abb. 5.28 Ändern der ASR-Proportionalverstärkung und Integrationszeit

■ C5-01/02: ASR-Proportionalverstärkung/Integrationszeit 1

Diese Parameter bestimmen das ASR-Ansprechverhalten bei der maximalen Ausgangsfrequenz.

- Erhöhen Sie die Verstärkung und/oder verringern Sie die Integrationszeit, wenn das Ansprechverhalten bei der maximalen Ausgangsfrequenz zu langsam ist.
- Verringern Sie die Verstärkung und/oder erhöhen Sie die Integrationszeit, wenn Vibrationen bei maximaler Ausgangsfrequenz auftreten.
- Ändern Sie bei einer ASR-Einstellung immer zuerst die P-Verstärkung und dann die Integrationszeit.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C5-01	ASR-Proportionalverstärkung 1	0,00 bis 300,00	0,20
C5-02	ASR-Integrationszeit 1	0,000 bis 10,000 s	0,200 s

■ C5-03/04: ASR-Proportionalverstärkung/Integrationszeit 2

Diese Parameter bestimmen das ASR-Ansprechverhalten bei der minimalen Ausgangsfrequenz. Ändern Sie die Einstellungen auf die gleiche Weise wie für den Parameter C5-01/02.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C5-03	ASR-Proportionalverstärkung 2	0,00 bis 300,00	0,02
C5-04	ASR-Integrationszeit 2	0,000 bis 10,000 s	0,050 s

■ C5-05: Grenzwert für ASR-Ausgangsfrequenz

Legt den Grenzwert für die ASR-Ausgangsfrequenz in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) fest. Bei zu hohem Motorschlupf kann es nötig sein, den Einstellwert zu erhöhen, um eine ordnungsgemäße Schlupfkompensation durchzuführen. Verwenden Sie die Überwachungsfunktion für die ASR-Ausgangsfrequenz U6-04, um festzustellen, ob die ASR am Grenzwert arbeitet, und nehmen Sie die notwendigen Einstellungen vor. Wenn die ASR am ASR-Grenzwert arbeitet, überprüfen Sie das Impulssignal und die Impulseingangseinstellungen, bevor Sie den Parameter C5-05 ändern.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C5-05	ASR-Grenzwert	0,0 bis 20,0%	5,0%

◆ C6: Taktfrequenz

■ C6-01: Auswahl des Beanspruchungsmodus (ND/HD)

Der Frequenzumrichter verfügt über zwei verschiedene Beanspruchungsmodi, aus denen die Lastkennwerte gewählt werden können. Der Nennstrom, die Überlastkapazität, die Taktfrequenz und die maximale Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters ändern sich abhängig von der Auswahl des Beanspruchungsmodus. Wählen Sie mit Parameter C6-01 (Beanspruchung) entweder die Heavy Duty (HD) oder Normal Duty (ND) für die Anwendung. Die Einstellung ist ND. *Siehe Kenndaten für hohe (HD) und normale (ND) Beanspruchung auf Seite 332* für Details zum Nennstrom.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C6-01	Auswahl des Beanspruchungsmodus	0 (ND) oder 1 (HD)	0 </>

<1> Der Frequenzumrichter CIMR-V □BA0018 verfügt über keinen normalen Beanspruchungsmodus. Die Einstellung ist 0.

Tabelle 5.11 Unterschiede zwischen hoher und normaler Beanspruchung

Modus	Kennlinie für Heavy Duty (HD, Heavy Duty)	Kennlinie für Normal Duty (ND, Normal Duty)
C6-01	0	1
Kennlinien	<p>Das Diagramm zeigt die Kennlinie für Heavy Duty (HD). Die Y-Achse ist mit 'Überlast' und 'Nennlast' beschriftet, mit Werten von 100 % bis 150 %. Die X-Achse ist mit 'Motordrehzahl' beschriftet, mit Werten von 0 bis 100 %. Eine horizontale Linie bei 100 % stellt die Nennlast dar. Eine gestrichelte Linie bei 150 % stellt die Überlast dar.</p>	<p>Das Diagramm zeigt die Kennlinie für Normal Duty (ND). Die Y-Achse ist mit 'Überlast' und 'Nennlast' beschriftet, mit Werten von 100 % bis 120 %. Die X-Achse ist mit 'Motordrehzahl' beschriftet, mit Werten von 0 bis 100 %. Eine Kurve beginnt bei 100 % Nennlast bei 0 % Drehzahl und steigt bis zu 120 % Überlast bei 100 % Drehzahl an.</p>
Anwendung	Verwenden Sie die Kennlinie für Heavy Duty für Anwendungen, die eine hohe Überlasttoleranz bei konstantem Lastdrehmoment erfordern. Solche Anwendungen sind z. B. Extruder und Förderbänder.	Verwenden Sie die Kennlinie für Normal Duty für Anwendungen, in sich die Anforderungen an das Drehmoment mit der Drehzahl verringern. Hierzu gehören z. B. Lüfter oder Pumpen, bei denen eine hohe Überlasttoleranz nicht erforderlich ist.
Überlastkapazität (oL2)	150 % des Nennstroms bei hoher Beanspruchung für 60 s	120 % des Nennstroms bei normaler Beanspruchung für 60 s
L3-02 Kippschutz beim Hochlauf	150%	120%
L3-06 Kippschutz im Betrieb	150%	120%
Standard-Taktfrequenz	8/10 kHz	2 kHz Schwingungs-PWM

Beachte: Bei Änderung der Beanspruchung ändert sich der maximal anzuwendende Motorstrom des Frequenzumrichters, und die Parameter E2-□□ und E4-□□ stellen sich automatisch auf die geeigneten Werte ein. Der Nennstrom für ND ist höher als der für HD!

■ C6-02: Auswahl der Taktfrequenz

Der Parameter C6-02 stellt die Schaltfrequenz der Ausgangstransistoren des Frequenzumrichters ein. Er kann verändert werden, um die akustischen Geräusche sowie den Leckstrom zu verringern.

Beachte: Der Nennstrom des Frequenzumrichters wird verringert, wenn die Taktfrequenz auf einen höheren Wert als den Standardwert eingestellt wird. *Siehe Nennstrom abhängig von der Taktfrequenz auf Seite 151.*

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Einstellung
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	1 bis A, F	Bestimmt durch A1-02, o2-04. Wird zurückgesetzt, wenn C6-01 geändert wird.

Einstellungen:

C6-02	Taktfrequenz	C6-02	Taktfrequenz	C6-02	Taktfrequenz
1	2,0 kHz	5	12,5 kHz	9	Swing-PWM 3
2	5,0 kHz	6	15,0 kHz	A	Swing-PWM 4
3	8,0 kHz	7	Swing-PWM 1	F	Benutzerdefiniert (C6-03 bis C6-05)
4	10,0 kHz	8	Swing-PWM 2		

Beachte: Swing-PWM verwendet eine Taktfrequenz von 2,0 kHz als Basis, jedoch wird durch Anwendung besonderer PWM-Kennlinien das akustische Geräusch des Motors reduziert.

Richtlinien für die Einstellung der Taktfrequenz-Parameter

Symptom	Abhilfe
Drehzahl und Drehmoment sind bei niedrigen Drehzahlen instabil.	Verringern Sie die Taktfrequenz.
Störemissionen des Frequenzumrichters beeinträchtigen Peripheriegeräte.	
Übermäßiger Leckstrom des Frequenzumrichters.	
Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor ist zu lang. <1>	Erhöhen Sie die Taktfrequenz oder verwenden Sie Swing-PWM. <2>
Das akustische Motorgeräusch ist zu laut.	

<1> Eine Reduzierung der Taktfrequenz kann erforderlich sein, wenn die Motorleitung zu lang ist. Siehe nachfolgende Tabelle.

<2> Bei normaler Beanspruchung ist die Einstellung 7 (Swing-PWM), entsprechend der Einstellung 2 kHz. Die Taktfrequenz kann erhöht werden, wenn der Frequenzumrichter auf Normal Duty eingestellt ist. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Nennstrom des Frequenzumrichters mit zunehmender Taktfrequenz abnimmt.

Leitungslänge	Bis zu 50 m	Bis zu 100 m	Mehr als 100 m
C6-02 (Auswahl Taktfrequenz)	0 bis 6 (15 kHz)	0 bis 4 (10 kHz)	1, 7 bis A (2 kHz)

Beachte: Bei relativ langer Motorleitung und Verwendung der Vektorregelung ohne Geber ist die Taktfrequenz auf 2 kHz (C6-02 = 1) einzustellen. Schalten Sie auf U/f-Regelung, wenn die Leitung länger als 100 m ist.

■ C6-03/C6-04/C6-05: Obergrenze/Untergrenze/Proportionalverstärkung

Verwenden Sie diese Parameter zur Einstellung einer benutzerdefinierten oder variablen Taktfrequenz. Zum Einstellen der Ober- und Untergrenze setzen Sie zuerst C6-02 auf "F".

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
C6-03	Obergrenze Taktfrequenz	1,0 bis 15,0 kHz	<1>
C6-04	Untergrenze Taktfrequenz (nur U/f-Regelung)	1,0 bis 15,0 kHz	
C6-05	Proportionalverstärkung Taktfrequenz (nur U/f-Regelung)	0 bis 99	

<1> Die Voreinstellung richtet sich nach der Regelungsart (A1-02) sowie nach der Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und wird neu initialisiert, wenn der in C6-01 eingestellte Wert geändert wird.

Einstellung einer festen benutzerdefinierten Taktfrequenz

Eine Taktfrequenz zwischen den festen wählbaren Werten kann in Parameter C6-03 eingegeben werden, wenn C6-02 auf "F" eingestellt ist. Bei U/f-Regelung muss auch Parameter C6-04 auf den gleichen Wert wie C6-03 eingestellt werden.

Einstellung einer variablen Taktfrequenz (nur U/f-Regelung)

In U/f-Regelung kann die Taktfrequenz so eingestellt werden, dass sie sich linear mit der Ausgangsfrequenz ändert. In diesem Fall müssen die Ober- und Untergrenze der Taktfrequenz und die Proportionalverstärkung der Taktfrequenz (C6-03, C6-04, C6-05) eingestellt werden wie in *Abb. 5.29*.

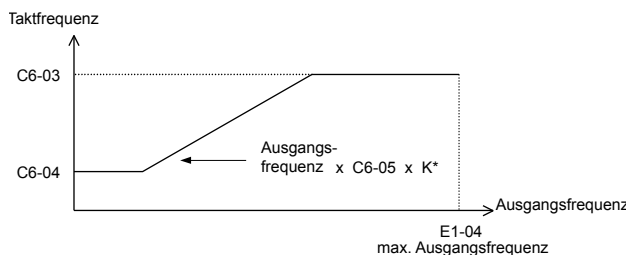


Abb. 5.29 Die Taktfrequenz verändert sich im Verhältnis zur Ausgangsfrequenz

K ist ein durch den Wert C6-03 festgelegter Koeffizient:

- 10,0 kHz > C6-03 ≥ bis 5,0 kHz: K = 2
- 5,0 kHz > C6-03: K = 1
- C6-03 ≥ 10,0 kHz: K = 3

- Beachte:**
1. Ein Trägerfrequenzfehler (oPE11) tritt auf, wenn die Proportionalverstärkung der Taktfrequenz größer als 6 ist, während C6-03 kleiner als C6-04 ist.
 2. Wenn C6-05 auf kleiner als 7 eingestellt ist, wird C6-04 deaktiviert, und die Taktfrequenz wird auf den in C6-03 eingestellten Wert festgelegt.

■ Nennstrom abhängig von der Taktfrequenz

Die folgenden Tabellen zeigen den Ausgangsstrom des Frequenzumrichters in Abhängigkeit von den Trägerfrequenzeinstellungen. Der Wert 2 kHz Wert entspricht dem Nennstrom für normale Beanspruchung, der Wert 8/10 kHz entspricht dem Nennstrom für hohe Beanspruchung. Die Taktfrequenz bestimmt den Ausgabestrom linear. Verwenden Sie die folgenden Daten, um die Ausgangsstromwerte für die in den Tabellen nicht genannten Trägerfrequenzen zu berechnen.

- Beachte:** Im Modus für hohe Beanspruchung entspricht der maximale Nennausgangsstrom dem Wert von 8/19 kHz, auch wenn die Taktfrequenz verringert wird.

Tabelle 5.12 Frequenzumrichter mit Taktfrequenz-Einstellung 10 kHz für hohe Beanspruchung

Modelle einphasig 200 V				Modelle dreiphasig 200 V			
Modell V□	Nennstrom [A]			Modell V□	Nennstrom [A]		
	2 kHz	10 kHz	15 kHz		2 kHz	10 kHz	15 kHz
BA0001	1,2	0,8	0,6	BA0001	1,2	0,8	0,6
BA0002	1,9	1,6	1,3	BA0002	1,9	1,6	1,3
BA0003	3,5	3,0	2,4	BA0004	3,5	3,0	2,4
BA0006	6,0	5,0	4,0	BA0006	6,0	5,0	4,0

Tabelle 5.13 Frequenzumrichter mit Taktfrequenz-Einstellung 8 kHz für hohe Beanspruchung

Modelle einphasig 200 V				Modelle dreiphasig 200 V				Modelle dreiphasig 400 V			
Modell V□	Nennstrom [A]			Modell V□	Nennstrom [A]			Modell V□	Nennstrom [A]		
	2 kHz	8 kHz	15 kHz		2 kHz	8 kHz	15 kHz		2 kHz	8 kHz	15 kHz
BA0010	9,6	8,0	6,4	—	—	—	—	4A0001	1,2	1,2	0,7
BA0012	12,0	11,0	8,8	2A0010	9,6	8,0	6,4	4A0002	2,1	1,8	1,1
BA0018	17,5	17,5	14,0	2A0012	12,0	11,0	8,8	4A0004	4,1	3,4	2,0
—	—	—	—	—	—	—	—	4A0005	5,4	4,8	2,9
—	—	—	—	2A0020	19,6	17,5	14,0	4A0007	6,9	5,5	3,3
—	—	—	—	2A0030	30,0	25,0	20,0	4A0009	8,8	7,2	4,3
—	—	—	—	2A0040	40,0	33,0	26,4	4A0011	11,1	9,2	5,5
—	—	—	—	2A0056	56,0	47,0	37,6	4A0018	17,5	14,8	8,9
—	—	—	—	2A0069	69,0	60,0	48,0	4A0023	23,0	18,0	10,8
—	—	—	—	—	—	—	—	4A0031	31,0	24,0	14,4
—	—	—	—	—	—	—	—	4A0038	38,0	31,0	18,6

5.4 d: Sollwerteinstellungen

Der Frequenzumrichter bietet verschiedene Möglichkeiten zur Eingabe des Frequenzsollwertes. Die Abbildung unten enthält eine Übersicht für Sollwerteingabe, Auswahlmöglichkeiten und Prioritäten.

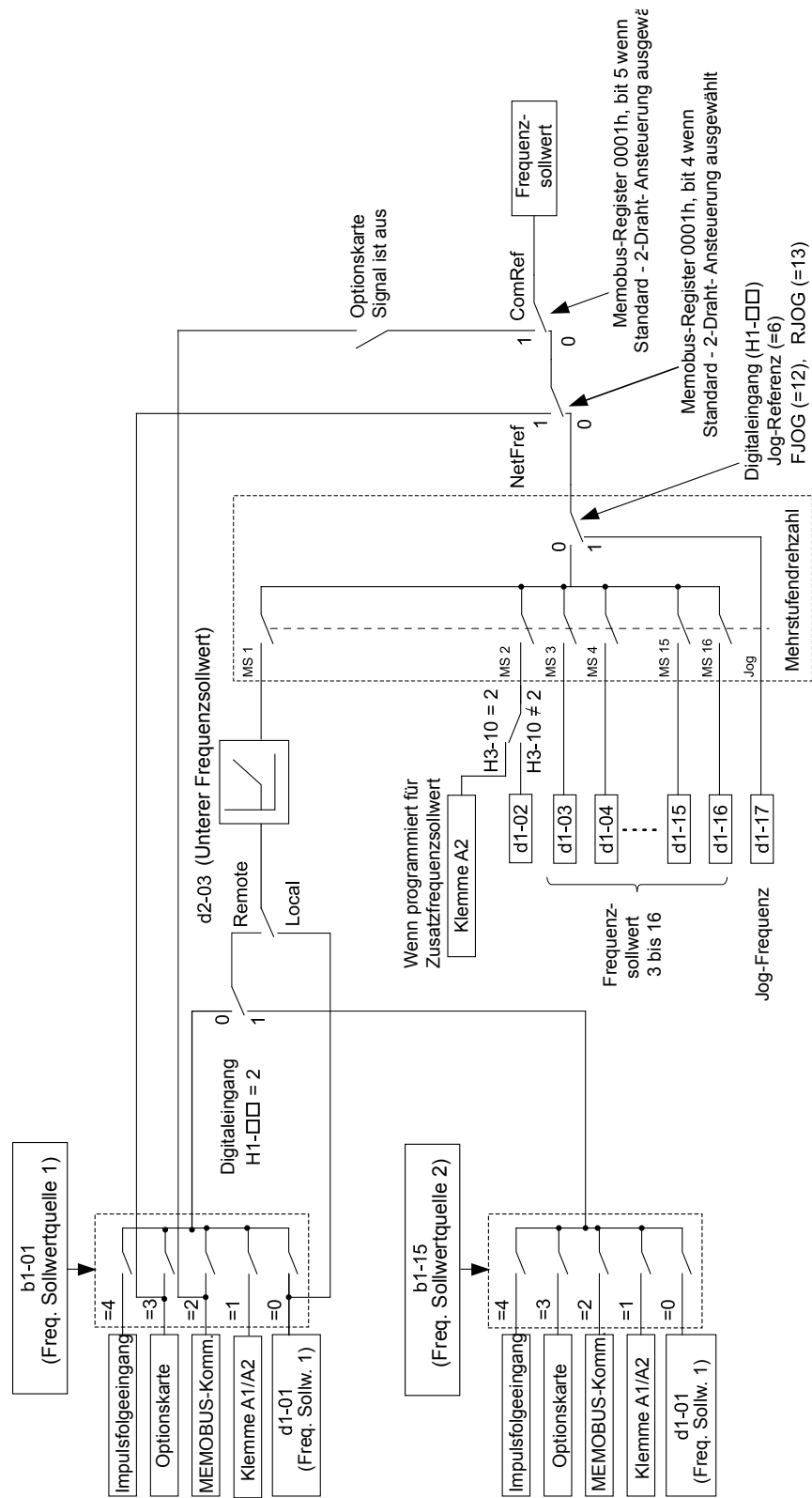


Abb. 5.30 Einstellhierarchie für die Sollwerteingabe

◆ d1: Frequenzsollwert

■ d1-01 bis d1-17 : Frequenzsollwert 1 bis 16 und Sollwert für Tippgeschwindigkeit

Bis zu 17 voreingestellte Sollwerte (einschließlich des Tipp-Sollwertes) können im Frequenzumrichter programmiert werden. Die Sollwerte können während des Anlaufs durch Digitaleingänge geschaltet werden. Der Hochlauf/Tieflauf auf den neuen Sollwert erfolgt unter Verwendung der aktiven Hochlauf-/Tieflaufzeit.

Der Sollwert für die Tippgeschwindigkeit muss über einen separaten Digitaleingang gewählt werden und hat Vorrang vor den Sollwerten 1 bis 16.

Die Sollwerte 1 und 2 für die Fixsollwertanwahl können über Analogeingang A1 geliefert werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d1-01 bis d1-16	Frequenzsollwert 1 bis 16	0,00 bis 400,00 Hz <I>	0,00 Hz
d1-17	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	0,00 bis 400,00 Hz <I>	6,00 Hz

<I> Die Obergrenze wird von der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) und die Obergrenze für den Frequenzsollwert (d2-01) bestimmt.

Auswahl Drehzahlstufen

Je nach Anzahl der verwendeten Drehzahlstufen müssen einige Digitaleingänge für die Auswahl der Drehzahlstufen 1, 2, 3 und 4 programmiert werden (H1-□□ = 3, 4, 5, 32). Für den Tippbetrieb-Sollwert muss ein Digitaleingang auf H1-□□ = 6 eingestellt werden.

Hinweise für die Verwendung von Analogeingängen für Drehzahlstufen 1 und 2:

- Wenn die Frequenzsollwertquelle dem Analogeingang A1 (b1-01 = 1) zugeordnet ist, wird dieser Eingang anstelle von d1-01 für den Frequenzsollwert 1 verwendet. Wenn die Sollwertquelle dem digitalen Bedienteil (b1-01 = 0) zugeordnet ist, wird d1-01 als Frequenzsollwert 1 verwendet.
- Wird die Analogeingangsfunktion A2 auf "Hilfsfrequenz" (H3-10 = 2) gesetzt, wird anstelle des im Parameter d1-02 eingestellten Wertes der für Klemme A2 eingegebene Wert als Drehzahlstufe 2 verwendet. Ist H3-10 ungleich 2, wird der Parameter d1-02 als Sollwert für die Drehzahlstufe 2 verwendet.

Die verschiedenen Drehzahl-Sollwerte können entsprechend [Tabelle 5.14](#) ausgewählt werden. [Abb. 5.31](#) zeigt die Auswahl der Drehzahlstufen.

Tabelle 5.14 Kombinationen der Sollwerte für Drehzahlstufen und Klemmen-Umschaltung

Sollwert	Drehzahl- stufe H1-□□=3	Drehzahl- stufe 2 H1-□□=4	Drehzahl- stufe 3 H1-□□=5	Drehzahl- stufe 4 H1-□□=32	Tippbetrieb- Sollwert H1-□□=6
Frequenzsollwert 1 (d1-01/A1)	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
Frequenzsollwert 2 (d1-02/A2)	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS
Frequenzsollwert 3 (d1-03)	AUS	EIN	AUS	AUS	AUS
Frequenzsollwert 4 (d1-04)	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS
Frequenzsollwert 5 (d1-05)	AUS	AUS	EIN	AUS	AUS
Frequenzsollwert 6 (d1-06)	EIN	AUS	EIN	AUS	AUS
Frequenzsollwert 7 (d1-07)	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS
Frequenzsollwert 8 (d1-08)	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS
Frequenzsollwert 9 (d1-09)	AUS	AUS	AUS	EIN	AUS
Frequenzsollwert 10 (d1-10)	EIN	AUS	AUS	EIN	AUS
Frequenzsollwert 11 (d1-11)	AUS	EIN	AUS	EIN	AUS
Frequenzsollwert 12 (d1-12)	EIN	EIN	AUS	EIN	AUS
Frequenzsollwert 13 (d1-13)	AUS	AUS	EIN	EIN	AUS
Frequenzsollwert 14 (d1-14)	EIN	AUS	EIN	EIN	AUS
Frequenzsollwert 15 (d1-15)	AUS	EIN	EIN	EIN	AUS
Frequenzsollwert 16 (d1-16)	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS
Frequenzsollwert für Tippbetrieb (d1-17) <I>	–	–	–	–	EIN

<I> Die Frequenz für Tippbetrieb hebt den verwendeten Frequenzsollwert auf.

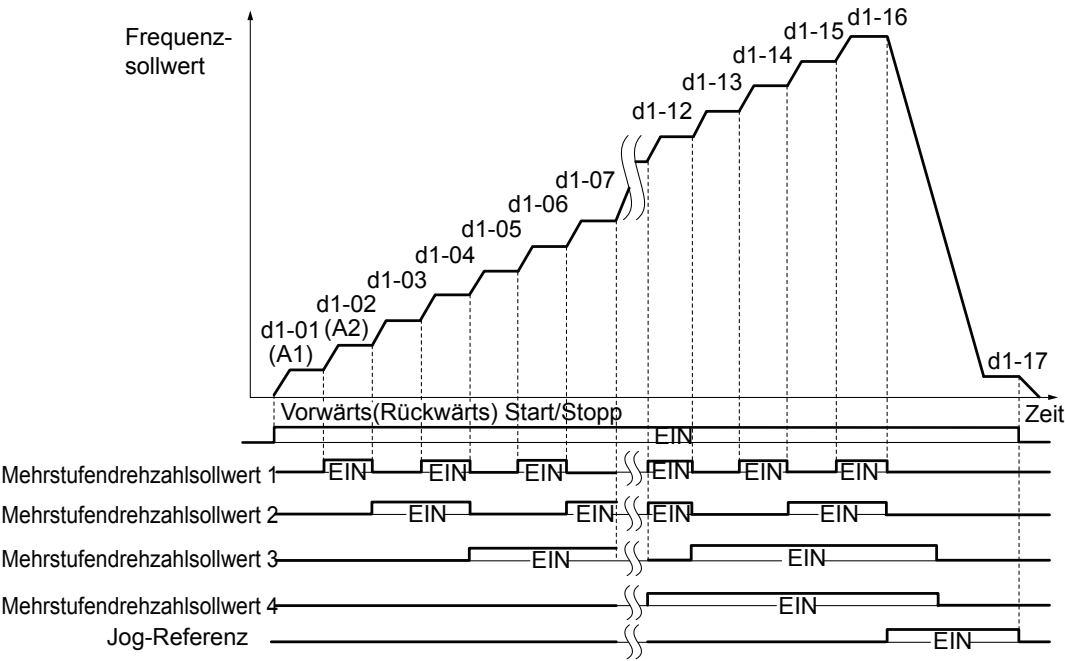


Abb. 5.31 Ablaufdiagramm der Sollwert-Voreinstellungen

◆ d2: Frequenz-Obergrenze/Untergrenze

Durch Eingabe der Ober- und Untergrenzen für die Frequenz kann der Programmierer den Betrieb des Frequenzumrichters oberhalb und unterhalb von Werten verhindern, bei denen Resonanzen und/oder Beschädigungen der Anlage auftreten könnten.

■ d2-01: Obergrenze Frequenzsollwert

Stellt den maximalen Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein. Dieser Grenzwert gilt für alle Frequenzsollwerte.

Auch bei Einstellung des Frequenzsollwertes auf einen höheren Wert wird der interne Frequenzsollwert des Umrichters diesen Wert dann nicht überschreiten.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d2-01	Obergrenze Frequenzsollwert	0,0 bis 110,0%	100,0%

■ d2-02: Untergrenze Frequenzsollwert

Stellt den minimalen Frequenzsollwert als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz ein. Dieser Grenzwert gilt für alle Frequenzsollwerte.

Wenn ein niedrigerer Sollwert als dieser Wert eingegeben wird, arbeitet der Frequenzumrichter mit dem in d2-02 eingestellten Wert. Wenn der Frequenzumrichter mit einem niedrigeren Sollwert als d2-02 gestartet wird, läuft er bis auf d2-02 hoch.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d2-02	Untergrenze Frequenzsollwert	0,0 bis 110,0%	0,0%

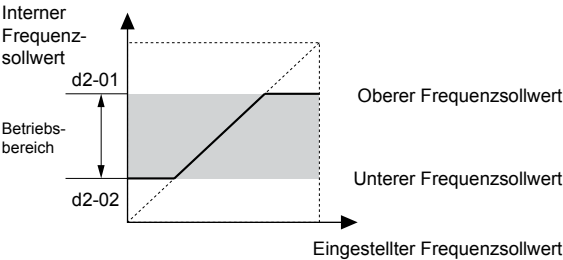


Abb. 5.32 Frequenzsollwert: Ober- und Untergrenzen

■ d2-03: Untergrenze Master-Drehzahlsollwert

Im Gegensatz zur Untergrenze des Frequenzsollwertes (d2-02), die unabhängig von der Quelle für den Frequenzsollwert gilt (d. h., Analogeingang, Drehzahl-Voreinstellung, Drehzahl für Tippbetrieb, usw.), legt die Untergrenze für den Master-Drehzahlsollwert (d2-03) eine Untergrenze fest, die sich nur auf den Analogeingang (Klemmen A1 und A2) auswirkt, d. h. den aktiven Master-Drehzahlsollwert.

Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz.

Beachte: Die Untergrenzwert für die Tippbetrieb-Frequenz, die Drehzahlstufen-Einstellungen und die 2-Stufen-Drehzahleinstellung ändern sich nicht. Wenn Untergrenzen gleichzeitig für den Frequenzsollwert (d2-02) den Hauptfrequenzsollwert (d2-03) festgelegt werden, verwendet der Frequenzumrichter den höheren dieser beiden Werte als unteren Grenzwert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d2-03	Untergrenze Master-Drehzahlsollwert	0,0 bis 110,0%	0,0%

◆ d3: Ausblendung von Resonanzfrequenzen

■ d3-01 bis d3-04: Ausblendfrequenzen 1, 2, 3 und Ausblendfrequenzbreite

Um Dauerbetrieb mit einer Drehzahl, bei der Resonanzen in angetriebenen Maschinen auftreten können, zu vermeiden, kann der Frequenzumrichter mit drei verschiedenen Ausblendfrequenzen programmiert werden, die keinen Dauerbetrieb in bestimmten Frequenzbereichen zulassen. Wenn der Drehzahlsollwert in den Unempfindlichkeitsbereich einer Ausblendfrequenz fällt, verriegelt der Frequenzumrichter den Frequenzsollwert gerade unterhalb des Unempfindlichkeitsbereichs und erlaubt nur dann den Hochlauf durch diesen Bereich hindurch, wenn der Frequenzsollwert wieder oberhalb der Obergrenze des Unempfindlichkeitsbereichs liegt.

Durch Einstellen der Parameter d3-01 und d3-02 auf 0,0 Hz wird die Ausblendung von Resonanzfrequenzen deaktiviert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d3-01	Ausblendfrequenz 1	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
d3-02	Ausblendfrequenz 2	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
d3-03	Ausblendfrequenz 3	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
d3-04	Ausblendfrequenzbreite	0,0 bis 20,0 Hz	1,0 Hz

Abb. 5.33 zeigt die Beziehung zwischen Ausblendfrequenz und Ausgangsfrequenz.

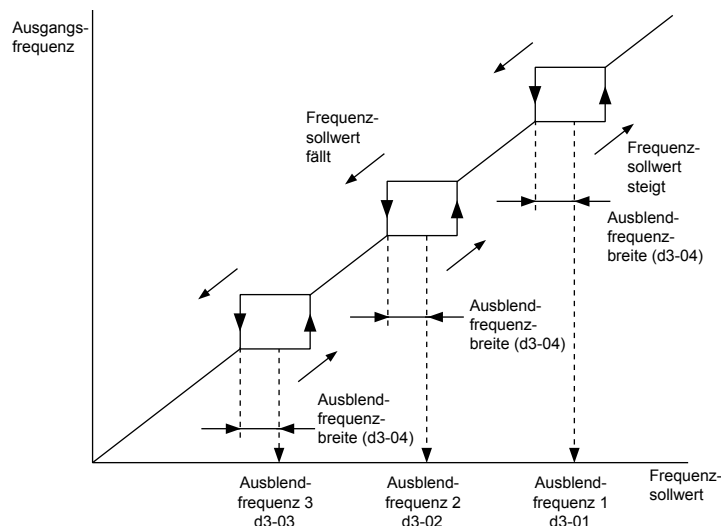


Abb. 5.33 Ausblendfrequenz-Funktion

- Beachte:**
1. Der Frequenzumrichter verwendet die aktive Hochlauf-/Tiefablaufzeit zum Durchlaufen des spezifizierten Unempfindlichkeitsbereichs, lässt jedoch keinen Dauerbetrieb in diesem Bereich zu.
 2. Bei Verwendung mehrerer Ausblendfrequenzen muss sichergestellt werden, dass $d3-01 \geq d3-02 \geq d3-03$.

◆ d4: Frequenzhaltefunktion und Auf/Ab 2-Funktion

■ d4-01: Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion

Dieser Parameter ist wirksam, wenn eine der folgenden digitalen Eingangsfunktionen verwendet wird.

5.4 d: Sollwerteinstellungen

- Haltefunktion für Hochlauf-/Tieflauframpe (H1-□□ = A)
- Auf/Ab-Funktion (H1-□□ = 10 und 11, teilt den Frequenzsollwert über digitale Eingänge ein)
- Auf/Ab 2-Funktion (H1-□□ = 75/76, fügt dem Frequenzsollwert über Digitaleingänge eine Vorspannung hinzu)

Parameter d4-01 bestimmt, ob der Frequenzsollwert oder die Frequenz-Vorspannung (Auf/Ab 2) gespeichert wird, wenn der Startbefehl gelöscht oder die Stromeinspeisung abgeschaltet wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d4-01	Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion	0 oder 1	0

Der Betrieb ist abhängig von der Funktion, mit der der Parameter d4-01 verwendet wird.

Einstellung 0: Deaktiviert

- Hochlauf-Halten

Die Haltezeit wird auf 0 Hz zurückgesetzt, wenn der Start-Befehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der aktive Frequenzsollwert ist der Wert, den der Frequenzumrichter bei einem Neustart verwendet.

- Auf/Ab

Der Frequenzsollwert wird auf 0 Hz zurückgesetzt, wenn der Startbefehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der Frequenzumrichter startet bei 0 Hz, wenn er erneut gestartet wird.

- Auf/Ab 2

Die Frequenz-Vorspannung wird nicht gespeichert, wenn der Start-Befehl deaktiviert wird, oder nach Ablauf von 5 s nach Ausgabe des Befehls Auf/Ab 2. Die Auf/Ab 2-Funktion startet bei Neustart des Frequenzumrichter bei einer Vorspannung von 0 %.

Einstellung 1: Aktiviert

- Hochlauf-Halten

Der letzte Haltezeitwert wird gespeichert, wenn der Start-Befehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der Frequenzumrichter verwendet beim Neustart den als Frequenzsollwert gespeicherten Wert. Der Eingang für die Hochlauf-/Tieflauf-Haltezeit muss die gesamte Zeit gesetzt sein, da sonst der Haltezeitwert gelöscht wird.

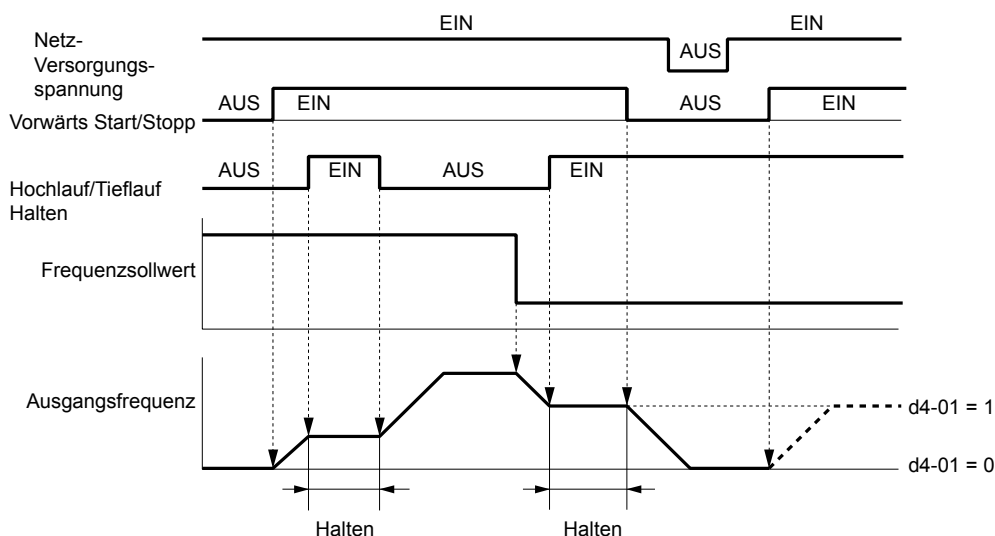


Abb. 5.34 Halten des Frequenzsollwertes mit Hochlauf-/Tieflauf-Haltefunktion

- Auf/Ab

Der letzte Frequenzsollwert wird gespeichert, wenn der Start-Befehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der Frequenzumrichter verwendet beim Neustart den als Frequenzsollwert gespeicherten Wert.

- "Auf/Ab 2 mit Frequenzsollwert vom digitalen Bedienteil

Wird das digitale Bedienteil als Frequenzsollwertquelle gewählt, wird die Vorspannung zu dem Frequenzsollwert hinzugefügt, der 5 s nach Ausgabe des Befehls Auf/A 2 ausgewählt wurde, und anschließend auf 0 zurückgesetzt. Anschließend wird der neue Frequenzsollwert gespeichert. Nach Aufhebung des Run-Befehls oder Ausschalten der Stromversorgung verwendet der Frequenzumrichter bei einem Neustart den zum Zeitpunkt des Neustarts aktiven Wert.

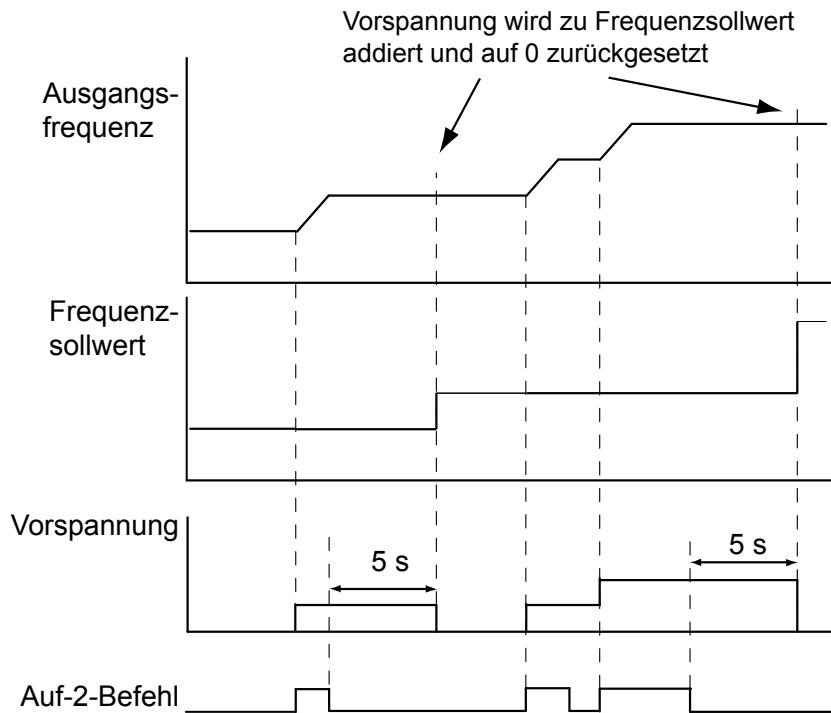


Abb. 5.35 Beispiel für Auf/Ab 2 mit Frequenzsollwert vom digitalen Bedienteil und d4-01 = 1

- Auf/Ab 2 mit Frequenzsollwert aus anderen Eingangsquellen

Wird anstelle des digitalen Bedienteils eine andere Frequenzsollwertquelle gewählt, wird die Vorspannung genau 5 Sekunden nach Ausgabe des Auf/Ab 2-Befehls im Parameter d4-06 gespeichert. Nach Aufhebung des Run-Befehls oder Ausschalten der Stromversorgung verwendet der Frequenzumrichter bei einem Neustart den in d4-06 gespeicherten Wert.

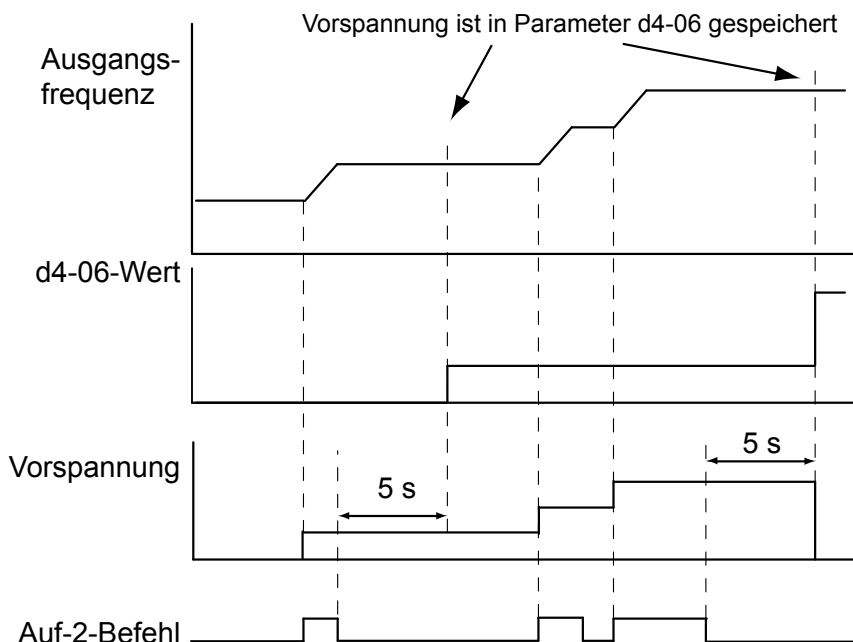


Abb. 5.36 Beispiel für Auf/Ab 2 mit Frequenzsollwert aus anderer Eingangsquelle als das digitale Bedienteil und d4-01 = 1

Beachte: Stellen Sie sicher, dass die Grenzwerte für Auf/Ab 2 richtig eingestellt sind, wenn d4-01 = 1 zusammen mit der Funktion Auf/A 2 verwendet werden soll. *Siehe d4-08: Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) auf Seite 160* und *Siehe d4-09: Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2) auf Seite 160* für weitere Einzelheiten zur Einstellung der Grenzwerte.

5.4 d: Sollwerteinstellungen

Löschen des gespeicherten Wertes

Abhängig von der verwendeten Funktion kann der gespeicherte Frequenzsollwert wie folgt gelöscht werden:

- Freigabe des Hochlauf-Haltezeit-Eingangs.
- Einstellung eines Aufwärts- oder Abwärts-Befehls, während kein Startbefehl ansteht.

■ d4-03: Schritt für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)

Bestimmt die Vorspannung, die über die Funktion Auf/Ab 2 zum Frequenzsollwert addiert oder von diesem subtrahiert wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d4-03	Schritt Frequenzsollwert-Vorspannung	0,00 bis 99,99 Hz	0,00 Hz

Die Funktion richtet sich nach dem Einstellwert:

Einstellung d4-03 = 0,0 Hz

Während der Befehl Auf 2 oder Ab 2 ansteht, wird der Vorspannungswert über die in Parameter d4-04 festgelegte Hochlauf-/Tieflaufzeit erhöht oder verringert.

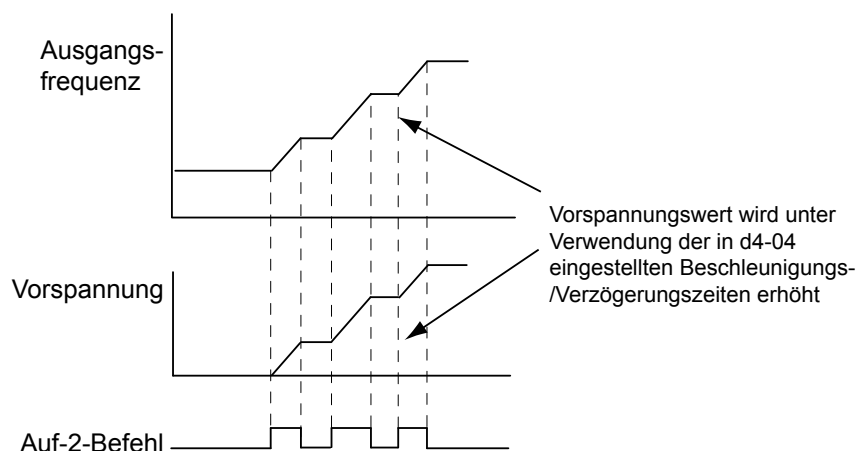


Abb. 5.37 Vorspannung Auf/Ab 2" bei d4-03 = 0,0 Hz

Einstellung d4-03 > 0,0 Hz

Während der Befehl Auf 2 oder Ab 2 ansteht, wird der Vorspannungswert in den in Parameter d4-03 festgelegten Schritten erhöht oder verringert. Der Frequenzsollwert ändert sich in Abhängigkeit von den in Parameter d4-04 definierten Hochlauf-/Tieflaufzeiten.

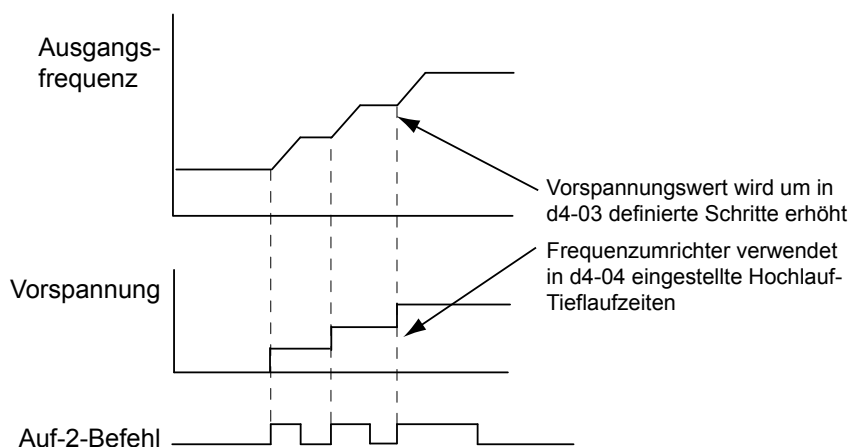


Abb. 5.38 Vorspannung Auf/Ab 2 bei d4-03 > 0,0 Hz

■ d4-04: Hochlauf-/Tieflaufzeit für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)

In Parameter d4-04 werden die Hochlauf-/Tieflaufzeiten festgelegt, die für das Erhöhen/Verringern des Frequenzsollwertes oder der Vorspannung bei Anwendung der Funktion "Auf/Ab 2" verwendet werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d4-04	Hochlauf-/Tieflaufzeit für Frequenzsollwert-Vorspannung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Aktuelle Hochlauf-/Tieflaufzeit

Der Frequenzumrichter verwendet die aktuelle Hochlauf-/Tieflaufzeit.

Einstellung 1: Hochlauf-/Tieflaufzeit 4

Der Frequenzumrichter verwendet die in den Parametern C1-07 und C1-08 eingestellte Hochlauf-/Tieflaufzeit.

■ d4-05: Wahl der Betriebsart für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)

Legt fest, ob der Vorspannungswert beibehalten wird oder nicht, wenn beide Auf/Ab 2-Eingänge freigegeben oder aktiviert werden. Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn der Parameter d4-03 auf 0,00 gesetzt ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d4-05	Wahl der Betriebsart für Frequenzsollwert-Vorspannung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Vorspannungswert halten

Der Vorspannungswert wird beibehalten, wenn keiner der Eingänge Auf 2 oder Ab 2 ansteht.

Einstellung 1: Vorspannungswert zurücksetzen

Die Vorspannung wird auf 0 % zurückgesetzt, wenn die Eingänge Auf 2 und Ab 2 entweder beide eingeschaltet oder ausgeschaltet sind. Der Frequenzumrichter verwendet die in Parameter d4-04 eingestellte Hochlauf-/Tieflaufzeit für den Hochlauf oder Tieflauf auf den Frequenzsollwert.

■ d4-06: Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)

Dieser Parameter wird verwendet, um den über die Funktion Auf/Ab 2 eingestellten Frequenzsollwert zu speichern. Er wird in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz eingestellt. Die Funktion des Parameters d4-06 richtet sich nach der Konfiguration der Funktion Auf/Ab 2.

- Dieser Parameter wird normalerweise nicht verwendet, wenn der Frequenzsollwert vom digitalen Bedienteil eingestellt wird. Der Anwender kann für d4-06 einen bestimmten Wert einstellen, der bei Betriebsbeginn wirksam wird, jedoch bei Änderung des Frequenzsollwertes (einschließlich Drehzahlstufen-Sollwerten) zurückgesetzt oder bei d4-01 = 0 und Aufheben des Run-Befehls deaktiviert wird.
- Wenn d4-01 = 0 und der Frequenzsollwert über einen Analogeingang oder Impulseingang gesetzt wird, wird der in d4-06 eingestellte Wert im allgemeinen zum Frequenzsollwert addiert oder von diesem subtrahiert.
- Wenn d4-01 = 1 und der Frequenzsollwert nicht vom digitalen Bedienteil, sondern von einer anderen Quelle eingestellt werden, wird der mit den Auf/Ab 2-Eingängen eingestellte Vorspannungswert in d4-06 gespeichert, sobald nach Freigabe des Auf 2- oder Ab 2-Befehls 5 Sekunden vergangen sind.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d4-06	Frequenzsollwert-Vorspannung	-99,9 bis 100,0%	0,0%

Bedingungen, die den Parameter d4-06 im allgemeinen zurücksetzen oder deaktivieren

- Wenn die Funktion "Auf/Ab 2" nicht den Multifunktionsklemmen zugewiesen worden ist
- Wenn die Frequenzsollwertquelle geändert worden ist (einschließlich Umschaltung LOCAL/REMOTE oder externer Sollwert 1/externer Sollwert 2 durch Digitaleingänge)
- Wenn d4-03 = 0 Hz, d4-05 = 1 und die Eingänge Auf/Ab 2 beide offen oder geschlossen sind
- Bei jeder Änderung an der unter E1-04 eingestellten Maximalfrequenz

■ d4-07: Begrenzung von Schwankungen des analogen Frequenzsollwertes (Auf/Ab 2)

Dieser Parameter dient zur Behandlung von Änderungen des Frequenzsollwertes, während die für Auf 2 oder Ab 2 gesetzte Klemme aktiviert ist. Überschreitet die Änderung des Frequenzsollwertes den in d4-07 eingestellten Grenzwert, wird der Vorspannungswert gehalten, und der Frequenzumrichter folgt beim Hochlauf oder Tieflauf dem Frequenzsollwert. Nach Erreichen des Frequenzsollwertes wird die Vorspannung freigegeben, so dass sie den Auf/Ab 2-Eingangsbefehlen folgt.

Der Parameter d4-07 ist nur wirksam, wenn der Frequenzsollwert über einen Analog- oder Impulseingang eingestellt wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d4-07	Begrenzung von Schwankungen des analogen Frequenzsollwertes	0,1 bis 100,0%	1,0%

5.4 d: Sollwerteinstellungen

■ d4-08: Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)

In dem Parameter d4-08 wird der obere Grenzwert für die Auf/Ab 2-Vorspannung (Überwachungsparameter U6-20) eingestellt. Dieser Wert kann in dem Parameter d4-06 gespeichert werden. Stellen Sie für diesen Parameter einen geeigneten Wert ein, bevor Sie die Funktion Auf/Ab 2 verwenden.

Beachte: Wird der Frequenzsollwert über das digitale Bedienteil eingestellt ($b1-01 = 0$) und ist $d4-01 = 1$, wird der Vorspannungswert zum Frequenzsollwert addiert, wenn 5 Sekunden lang kein Auf/Ab 2-Befehl empfangen wird. Anschließend wird er auf 0 zurückgesetzt. Ab diesem Punkt kann die Vorspannung wieder auf zu den in d4-08 gesetzten Grenzwert erhöht werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d4-08	Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung	0,0 bis 100,0%	0,0%

■ d4-09: Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)

In dem Parameter d4-08 wird der untere Grenzwert für die Auf/Ab 2-Vorspannung (Überwachungsparameter U6-20) eingestellt. Dieser Wert kann in dem Parameter d4-06 gespeichert werden. Stellen Sie für diesen Parameter einen geeigneten Wert ein, bevor Sie die Funktion Auf/Ab 2 verwenden.

Beachte: Wird der Frequenzsollwert über das digitale Bedienteil eingestellt ($b1-01 = 0$) und ist $d4-01 = 1$, wird der Vorspannungswert zum Frequenzsollwert addiert, wenn 5 Sekunden lang kein Auf/Ab 2-Befehl empfangen wird. Anschließend wird er auf 0 zurückgesetzt. Wird die Vorspannung mit dem Auf 2-Befehl erhöht, kann die Drehzahl nicht mehr mit dem Ab 2-Befehl verringert werden, nachdem die Vorspannung zum Frequenzsollwert addiert worden ist, wenn in dem Parameter d4-09 der Grenzwert auf 0 gesetzt ist. Setzen Sie in diesem Fall einen negativen unteren Grenzwert in d4-09, um eine Drehzahlreduzierung zu ermöglichen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d4-09	Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung	-99,9 bis 0,0 %	0,0%

■ d4-10: Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Auf/Ab

Hierdurch wird ausgewählt, wie der untere Frequenzgrenzwert bei Verwendung der Auf/Ab-Funktion eingestellt wird. [Siehe Einstellung 10/11: Aufwärts-/Abwärts-Befehl auf Seite 185](#) für weitere Einzelheiten zur Auf/Ab-Funktion in Kombination mit Frequenzsollwert-Grenzwerten.

Einstellung 0: Der untere Grenzwert wird durch d2-02 oder einen Analogeingang festgelegt.

Der untere Grenzwert des Frequenzsollwertes wird durch den höheren der beiden Werte bestimmt, den Parameter d2-02 oder den Analogeingang, der für die Frequenzvorspannung ($H3-02/10 = 0$) programmiert wurde.

Beachte: Wird die externe Sollwert-Umschaltfunktion ($H1-\square\square = 2$) verwendet, um zwischen der Auf/Ab-Funktion und dem Analogeingang als Sollwertquelle umzuschalten, wird der Analogwert als unterer Sollwert-Grenzwert bei aktivem Auf/Ab-Sollwert verwendet. Ändern Sie die Parametereinstellung von d4-10 auf 1, um die Auf/Ab-Funktion unabhängig vom Analogeingangswert zu machen.

Einstellung 1: Der untere Grenzwert wird durch den Parameter d2-02 bestimmt

Der untere Grenzwert für den Frequenzsollwert wird ausschließlich von Parameter d2-02 bestimmt.

■ d4-11: Auswahl bidirektionaler Ausgang

Hier wird eingestellt, ob der Frequenzsollwert oder der PID-Ausgangswert in einen bidirektionalen internen Frequenzsollwert umgewandelt wird. Zur Funktionsweise des Bidirektionalen Ausgangs siehe auch das PID-Blockschaltbild in [Abb. 5.18](#).

Beachte: Bei Verwendung zusammen mit der PID-Regelung kann die bidirektionale Ausgangsfunktion über einen Digitaleingang ($H1-\square\square = 7F$) aktiviert oder deaktiviert werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d4-11	Auswahl bidirektionaler Ausgang	0 oder 1	0

Einstellung 0: Keine Umwandlung

Der Frequenzsollwert oder PID-Ausgangswert wird ohne Umwandlung verwendet. Der Frequenzumrichter läuft in der Drehrichtung, die von 0 bis 100 % der maximalen Ausgangsfrequenz eingestellt worden ist.

Einstellung 1: Umwandlung bidirektionaler Ausgang

Wenn der Frequenzsollwert oder PID-Ausgang unter 50 % liegt, kehrt der Frequenzumrichter die gewählte Drehrichtung um. Bei einem Wert über 50 % arbeitet der Frequenzumrichter in der gewählten Richtung.

■ d4-12: Verstärkung Stopp-Position

Legt die Verstärkung zur Einstellung der Anhaltegenauigkeit bei einfacher Positionierung als Anhaltmethode fest ($b1-03 = 9$).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d4-12	Verstärkung Stopp-Position	0,50 bis 2,55	1,00

Erhöhen Sie diesen Wert, wenn der Motor anhält, bevor die gewünschte Stopp-Position erreicht ist. Verringern Sie den Wert, wenn der Motor zu spät anhält. *Siehe b1-03: Auswahl der Stoppmethode auf Seite 118* für weitere Einzelheiten zur einfachen Positionierung.

◆ d7: Offsetfrequenzen

■ d7-01 bis d7-03: Offsetfrequenz 1 bis 3

Zum Frequenzsollwert können drei verschiedene Offsetwerte addiert werden. Sie können über die für die Offsetfrequenzen 1, 2 und 3 (H1-□□ = 44, 45, 46) programmierten Digitaleingänge ausgewählt werden. Die gewählten Offsetwerte werden addiert, wenn zwei oder alle drei Eingänge gleichzeitig geschlossen werden.

Beachte: Diese Funktion kann verwendet werden, um die "Trim-Regelungsfunktion" (H1-□□ = 1C/1D) der vorherigen Yaskawa-Frequenzumrichter zu ersetzen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
d7-01	Offsetfrequenz 1	-100,0 bis 100,0%	0%
d7-02	Offsetfrequenz 2	-100,0 bis 100,0%	0%
d7-03	Offsetfrequenz 3	-100,0 bis 100,0%	0%

Abb. 5.39 veranschaulicht die Offsetfrequenz-Funktion.

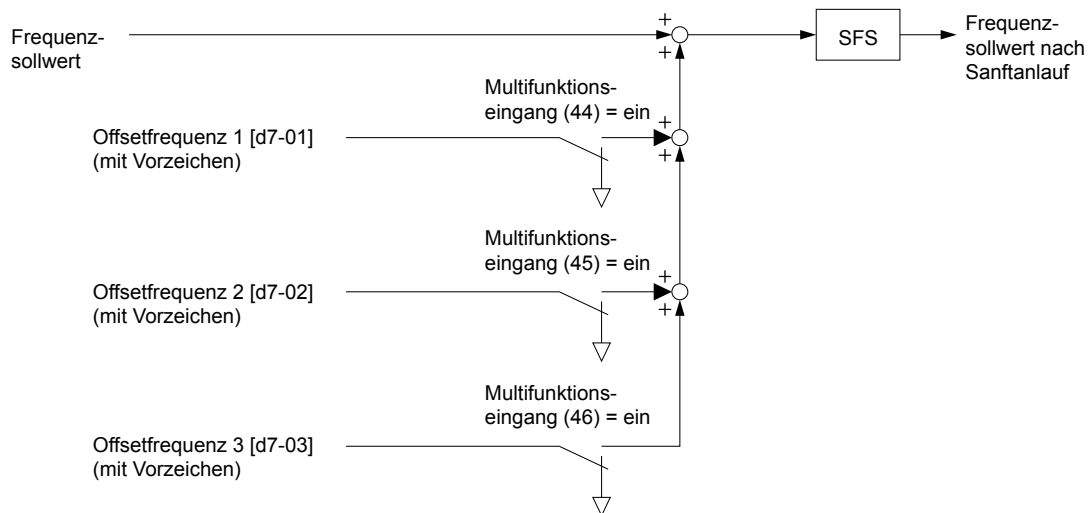


Abb. 5.39 Funktionsweise der Offsetfrequenz-Funktion

5.5 E: Motorparameter

Die E-Parameter dienen zur Einstellung der U/f-Kennlinien und der Motordaten.

◆ E1: U/f-Kennlinien

■ E1-01: Einstellung der Eingangsspannung

Stellen Sie für den Eingangsspannungsparameter die Nennspannung der Wechselstrom- Drehstromversorgung ein. Dieser Parameter dient zur Einstellung der Pegel für mehrere Schutzfunktionen des Frequenzumrichters (Überspannung, Kippschutz, usw.)

HINWEIS: Stellen Sie den Parameter E1-01 entsprechend der Eingangsspannung des Frequenzumrichters ein. Für eine ordnungsgemäße Funktion der Schutzfunktionen des Frequenzumrichters muss die Eingangsspannung (nicht die Motorspannung) in E1-01 eingestellt werden. Die Nichteinhaltung dieser Vorgabe kann zu fehlerhaftem Betrieb des Umrichters führen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E1-01 <I>	Einstellung der Eingangsspannung	155 bis 255 V	200 V

<I> Der hier angegebene Einstellbereich und der Standardeinstellwert gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Diese Werte müssen für Geräte der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

Werte für E1-01

Die Einstellung der Eingangsspannung bestimmt den Über-/Unterspannungs-Erkennungspegel (OV/UV) und die Arbeitspegel des Bremstransistors (BTR) sowie die KEB-Funktion und die Überspannungsunterdrückung.

Spannung	Einstellwert für E1-01	(ungefähre Werte)				
		OV-Erkennungspegel	BTR-Arbeitspegel	UV-Unterspannungs-Erkennungspegel (L2-05)	Gewünschte Zwischenkreisspannung bei KEB (L2-11)	Überspannungsunterdrückung / Kippschutzpegel (L3-17)
200 V-Klasse	alle Einstellungen	410 V	394 V	190 V (einphasig = 160 V)	240 V	370 V
400 V-Klasse	Einstellung ≥ 400 V	820 V	788 V	380 V	480 V	740 V
	Einstellung < 400 V	740 V	708 V	350 V	440 V	660 V

Beachte: Die Bremstransistor-Arbeitspegel gelten für die internen Bremstransistoren des Frequenzumrichters. Wenn ein externer CDBR-Bremsteller verwendet wird, siehe Anweisungen in der Anleitung zu diesem Gerät.

■ Einstellung der U/f-Kennlinie

Der Frequenzumrichter verwendet eine eingestellte U/f-Kennlinie zur Bestimmung des geeigneten Ausgangsspannungspegels für jeden Frequenzsollwert.

Es stehen 15 verschiedene U/f-Kennlinien mit unterschiedlichen Spannungsprofilen, Sättigungspegeln (Frequenz, bei der die maximale Spannung erreicht ist) und Maximalfrequenzen zur Auswahl. Darüber hinaus kann eine anwenderspezifische U/f-Kennlinie durch Programmierung der Parameter E1-04 bis E1-10 erstellt werden.

Einstellung der U/f Kennlinie für U/f-Steuerung

1. Einstellung der Eingangsspannung für den Frequenzumrichter. [Siehe E1-01: Einstellung der Eingangsspannung auf Seite 162.](#)
2. Einstellung der U/f-Kennlinie:
 - a) durch Auswahl einer der 15 voreingestellten U/f-Kennlinien (E1-03 = 0 bis E).
 - b) Wählen Sie die anwenderspezifische U/f-Kennlinie (E1-03 = F, Voreinstellung).
3. Bei Verwendung einer der 15 Voreinstellungen werden E1-04 bis E1-13 automatisch eingestellt. Siehe nachfolgende Abbildung.

Bei einer anwenderspezifischen U/f-Kennlinie müssen E1-04 bis E1-13 manuell eingestellt werden. [Siehe U/f-Kennlinien-Einstellungen E1-04 bis E1-13 auf Seite 165.](#)

Einrichtung der Vektorregelung ohne Geber für IM- und PM-Motoren (PM OLV)

In OLV-Regelung können nur anwenderspezifische U/f-Kennlinien verwendet werden. [Siehe U/f-Kennlinien-Einstellungen E1-04 bis E1-13 auf Seite 165.](#)

■ E1-03: Auswahl U/f-Kennlinie

Dieser Parameter kann nur geändert werden, wenn der Frequenzumrichter in U/f-Regelung arbeitet. Der Anwender kann die U/f-Kennlinie aus 15 voreingestellten Kennlinien auswählen oder eine anwenderspezifische U/f-Kennlinie erstellen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	0 bis F	F

Einstellung einer voreingestellten U/f-Kennlinie

Einstellung der U/f-Kennlinie

Wählen Sie entsprechend der nachfolgenden Tabelle die für die Anwendung geeignete U/f-Kennlinie. Stellen Sie für E1-03 den richtigen Wert ein. Die U/f-Parameter E1-04 bis E1-13 können nur überwacht, jedoch nicht geändert werden.

- Beachte:
- Die Einstellung einer ungeeigneten U/f-Kennlinie kann durch Übermagnetisierung zu einem niedrigen Motordrehmoment oder zu erhöhter Stromaufnahme führen.
 - Dieser Parameter wird beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht zurückgesetzt.

Tabelle 5.15 Voreingestellte U/f-Kennlinien

Einstellung	Spezifikation	Merkmal	Anwendung
0	50 Hz (Einstellung)	Konstantes Drehmoment	Für universelle Anwendungen. Das Drehmoment bleibt auch bei Drehzahländerungen konstant.
1	60 Hz		
2	60 Hz (mit 50 Hz-Basis)		
3	72 Hz (mit 60 Hz-Basis)		
4	50 Hz, Heavy Duty 2	Herabgesetztes Drehmoment	Für Lüfter, Pumpen und sonstige Anwendungen, die ein herabgesetztes Drehmoment im Verhältnis zur Last erfordern.
5	50 Hz, Heavy Duty 1		
6	50 Hz, Heavy Duty 1		
7	50 Hz, Heavy Duty 2		
8	50 Hz, mittleres Anlaufmoment	Hohes Anlaufmoment	Hohes Anlaufmoment wählen, wenn: <ul style="list-style-type: none">die Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor länger als 150 m istein hohes Anlaufmoment erforderlich isteine Netzdrossel installiert ist
9	50 Hz, hohes Anlaufmoment		
A	60 Hz, mittleres Anlaufmoment		
B	60 Hz, hohes Anlaufmoment		
C	90 Hz (mit 60 Hz-Basis)	Konstante Ausgangsspannung	Bei Betrieb mit mehr als 60 Hz ist die Ausgangsspannung konstant.
T	120 Hz (mit 60 Hz-Basis)		
E	180 Hz (mit 60 Hz-Basis)		

Die folgenden Tabellen zeigen Details vordefinierter U/f-Kennlinien.

Die folgenden Diagramme gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie die Werte, wenn Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet werden.

Voreingestellte U/f-Kennlinien für Frequenzumrichter mit 0,1 bis 4,0 kW

Tabelle 5.16 Kennlinien für konstantes Drehmoment, Einstellungen 0 bis 3

Einstellung = 0	50 Hz (Einstellung)	Einstellung = 1	60 Hz	Einstellung = 2	60 Hz	Einstellung = 3	72 Hz
<p>Spannung (V)</p> <p>200</p> <p>16</p> <p>12</p> <p>0 1,3 2,5 50</p> <p>Frequenz (Hz)</p>	<p>Spannung (V)</p> <p>200</p> <p>16</p> <p>12</p> <p>0 1,5 3 60</p> <p>Frequenz (Hz)</p>	<p>Spannung (V)</p> <p>200</p> <p>16</p> <p>12</p> <p>0 1,5 3 50 60</p> <p>Frequenz (Hz)</p>	<p>Spannung (V)</p> <p>200</p> <p>16</p> <p>12</p> <p>0 1,5 3 60 72</p> <p>Frequenz (Hz)</p>				

Tabelle 5.17 Herabgesetzte Drehmomentwerte, Einstellungen 4 bis 7

Einstellung = 4	50 Hz	Einstellung = 5	50 Hz	Einstellung = 6	60 Hz	Einstellung = 7	60 Hz
<p>Spannung (V)</p> <p>200</p> <p>35</p> <p>8</p> <p>0 1,3 25 50</p> <p>Frequenz (Hz)</p>	<p>Spannung (V)</p> <p>200</p> <p>50</p> <p>9</p> <p>0 1,3 25 50</p> <p>Frequenz (Hz)</p>	<p>Spannung (V)</p> <p>200</p> <p>35</p> <p>8</p> <p>0 1,5 30 60</p> <p>Frequenz (Hz)</p>	<p>Spannung (V)</p> <p>200</p> <p>50</p> <p>9</p> <p>0 1,5 30 60</p> <p>Frequenz (Hz)</p>				

Tabelle 5.18 Hohes Anlaufmoment, Einstellungen 8 bis B

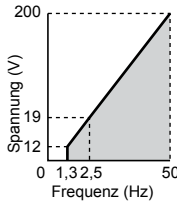
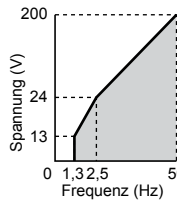
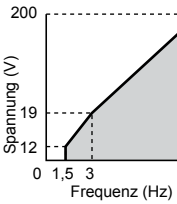
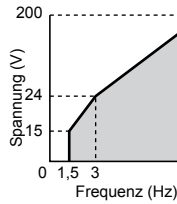
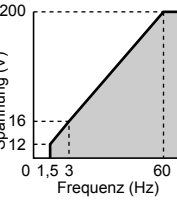
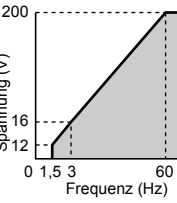
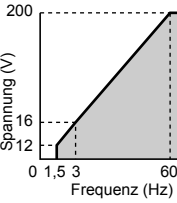
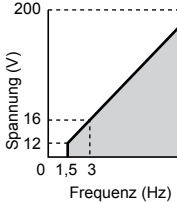
Einstellung = 8	50 Hz	Einstellung = 9	50 Hz	Einstellung = A	60 Hz	Einstellung = B	60 Hz
							

Tabelle 5.19 Betrieb mit Nennausgangsspannung, Einstellungen C bis F

Einstellung = C	90 Hz	Einstellung = D	120 Hz	Einstellung = E	180 Hz	Einstellung = F	60 Hz
							

Voreingestellte U/f-Kennlinien für Frequenzumrichter mit 4,0 bis 15,0 kW

Die folgenden Diagramme gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie diese Werte für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

Tabelle 5.20 Kennlinien für Nenndrehmoment, Einstellungen 0 bis 3

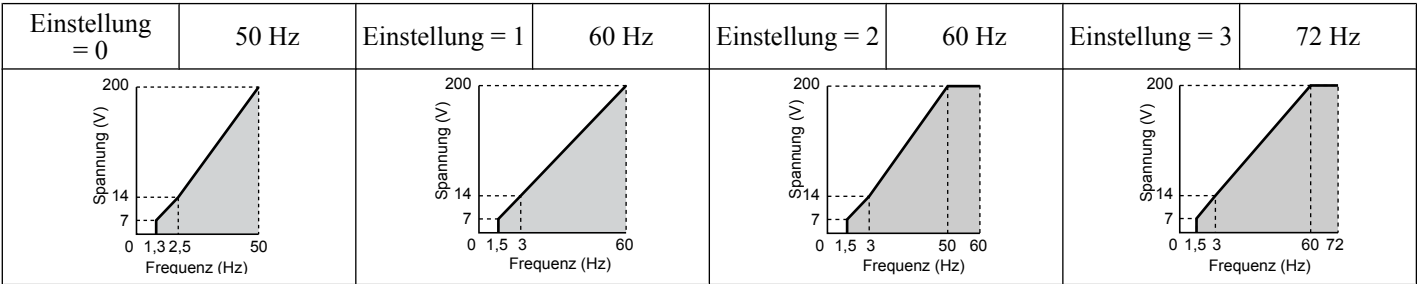


Tabelle 5.21 Herabgesetzte Drehmomentwerte, Einstellungen 4 bis 7

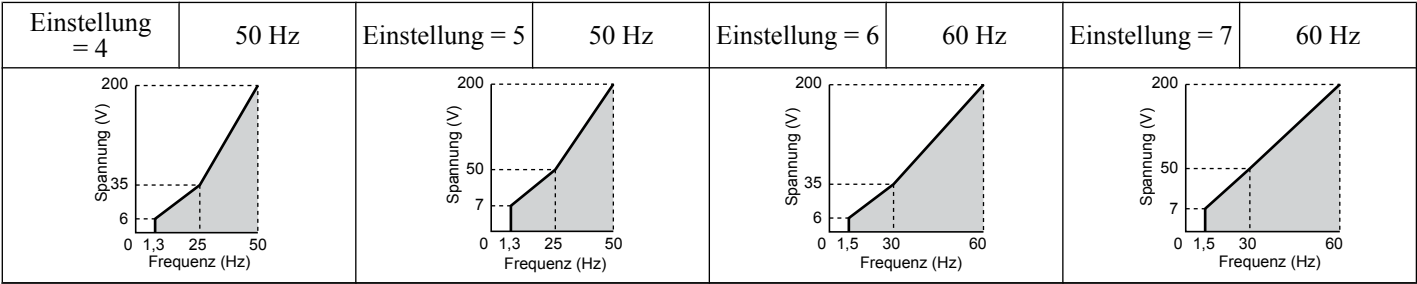


Tabelle 5.22 Hohes Anlaufmoment, Einstellungen 8 bis B

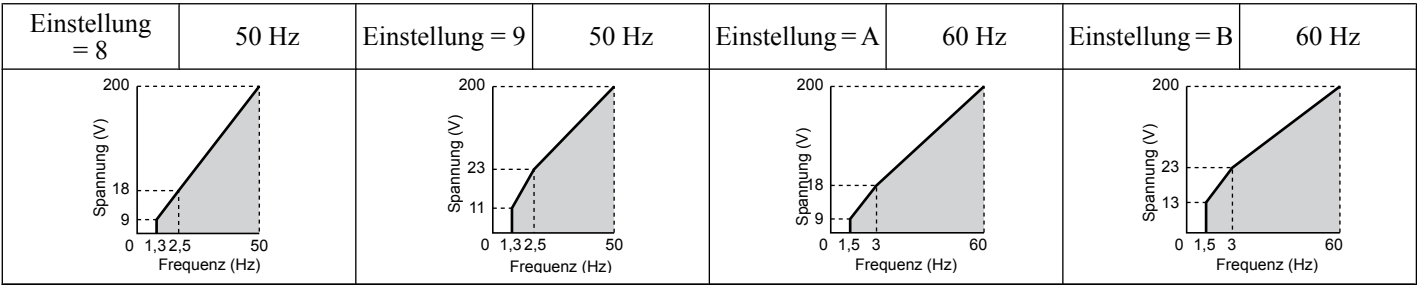
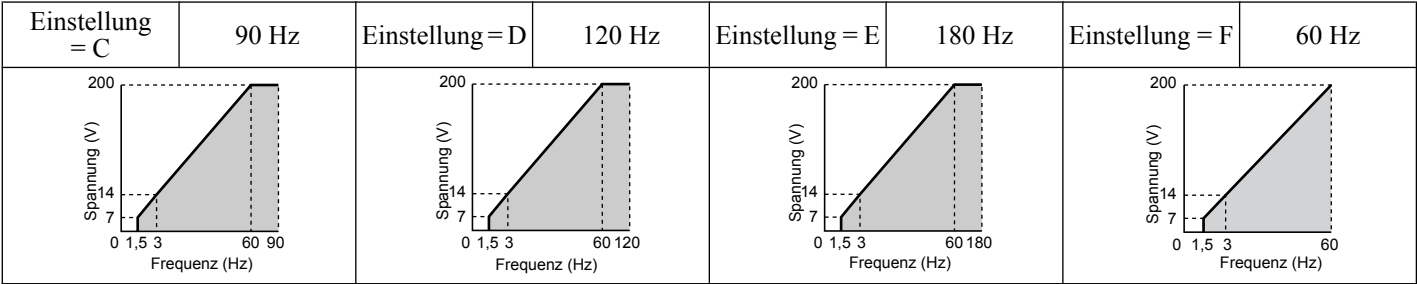


Tabelle 5.23 Konstante Ausgangsspannung, Einstellungen C bis F



Einstellung einer anwenderspezifischen U/f-Kennlinie

Durch das Einstellen der Parameter E1-03 auf "F" kann eine anwenderspezifische U/f-Kennlinie eingestellt werden, indem die Parameter E1-04 bis E1-13 geändert werden.

Wird E1-03 auf "F" geändert, entsprechen die voreingestellten Werte für die Parameter E1-04 bis E1-13 der U/f-Kennlinie 0 für die voreingestellten Kennlinien.

■ U/f-Kennlinien-Einstellungen E1-04 bis E1-13

Mit den Parametern E1-04 bis E1-13 kann der Anwender entweder die U/f-Kennlinienwerte überwachen, wenn E1-03 ≤ 15, oder eine anwenderspezifische U/f-Kennlinie erstellen (siehe Abb. 5.40), wenn E1-03 = F.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	40,0 bis 400,0 Hz	</> , </>
E1-05	Maximale Spannung	0,0 bis 255,0 V </>	</> , </>

5.5 E: Motorparameter

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E1-06	Basisfrequenz	0,0 bis 400,0 Hz	<1> , <2>
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz	0,0 bis 400,0 Hz	<1>
E1-08	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz	0,0 bis 255,0 V <3>	<1>
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	0,0 bis 400,0 Hz	<1> , <2>
E1-10	Spannung bei minimaler Ausgangsfrequenz	0,0 bis 255,0 V <3>	<1>
E1-11	Mittlere Ausgangsfrequenz 2	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
E1-12	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz 2	0,0 bis 255,0 V <3>	0,0 V
E1-13	Basisspannung	0,0 bis 255,0 Hz	0,0 V

<1> Die Voreinstellung hängt vom Regelverfahren ab.

<2> Bei PM-Vektorregelung ohne Geber hängt die Einstellung von dem in E5-01 eingestellten Motorcode ab.

<3> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie diese Werte für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

<4> Bei der OLV-Regelung für Permanentmagnetmotoren wird in E1-09 die Anfahrfrequenz für die Kurzschlussbremsung bei Halt definiert. [Siehe b2-13: Kurzschlussbremszeit beim Anhalten auf Seite 124](#) für weitere Einzelheiten.

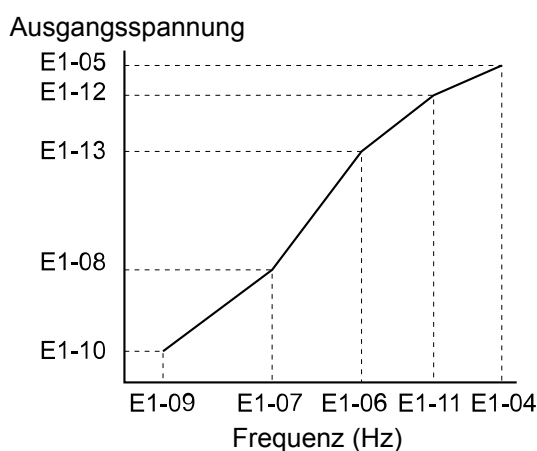


Abb. 5.40 U/f-Kennlinie

- Beachte:**
1. Die folgende Bedingung muss bei der Einstellung der U/-Kennlinien erfüllt werden: $E1-09 \leq E1-07 \leq E1-06 \leq E1-11 \leq E1-04$
 2. Damit die U/f-Kennlinie eine Gerade wird, setzen Sie $E1-09 = E1-07$. In diesem Fall wird die Einstellung von E1-08 nicht berücksichtigt.
 3. E1-03 bleibt unbeeinflusst, wenn der Frequenzumrichter über den Parameter A1-03 initialisiert wird. Die Werte der Parameter E1-04 bis E1-13 werden jedoch auf ihre Standardeinstellungen zurückgesetzt.

◆ E2: Parameter Motor 1

Diese Parameter beinhalten die wichtigsten Motordaten, die für eine optimale Motorregelung erforderlich sind. Sie werden automatisch gesetzt, wenn Autotuning durchgeführt wird. Kann das Autotuning nicht durchgeführt werden, können diese Parameter manuell eingestellt werden.

■ E2-01: Motornennstrom

Stellen Sie in E2-01 den auf dem Motor-Typenschild angegebenen Nennstrom ein. Beim Autotuning muss der Wert für Parameter T1-04 eingegeben werden. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der Wert automatisch im Parameter E2-01 gespeichert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E2-01	Motornennstrom	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms. (Schrittgröße: 0,01 A)	Abhängig von o2-04

- Beachte:** Die Auflösung von E2-01 hängt von der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters ab. Ist der Frequenzumrichter für eine Nennausgangsleistung von 7,5 kW eingerichtet (ND- oder HD-Einstellung), hat der Wert zwei Nachkommastellen. Er hat nur eine Nachkommastelle, wenn der Frequenzumrichter für 11 kW oder mehr eingerichtet worden ist.

■ E2-02: Motornennschlupf

Stellt den Motornennschlupf in Hz ein. Dieser Wert wird beim rotierenden Autotuning automatisch eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E2-02	Motornennschlupf	0,00 bis 20,00 Hz	Abhängig von o2-04

Wenn kein Autotuning durchgeführt werden kann, berechnen Sie den Motornennschlupf unter Verwendung der Daten auf dem Typenschild des Motors und der folgenden Formel:

$$E2-02 = f - (n \times p) / 120$$

(f: Nennfrequenz (Hz), n: Nenndrehzahl des Motors (U/min), p: Anzahl der Motorpole)

■ E2-03: Motorleerlaufstrom

Stellen Sie E2-03 auf den Motorleerlaufstrom bei Nennspannung und Nennfrequenz ein. Dieser Wert wird bei Beendigung des rotierenden Autotuning automatisch errechnet. Kann kein Autotuning durchgeführt werden, wenden Sie sich bitte zwecks Informationen zum Leerlaufstrom an den Motorhersteller.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E2-03	Motorleerlaufstrom	0 to [E2-01] (Schrittgröße: 0,01 A)	Abhängig von o2-04

Beachte: Die Auflösung von E2-01 hängt von der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters ab. Ist der Frequenzumrichter für eine Nennausgangsleistung von 7,5 kW eingerichtet (ND- oder HD-Einstellung), hat der Wert zwei Nachkommastellen. Er hat nur eine Nachkommastelle, wenn der Frequenzumrichter für 11 kW oder mehr eingerichtet worden ist.

■ E2-04: Anzahl der Motorpole

Definieren Sie die Zahl der Motorpole in E2-04. Dieser Wert muss beim Autotuning eingegeben werden und wird nach erfolgreichem Abschluss des Autotunings automatisch in E2-04 gespeichert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E2-04	Anzahl der Motorpole	2 bis 48 Pole	4 Pole

■ E2-05: Motor-Anschlusswiderstand

Stellt den Klemmenwiderstand der Motor-Ständerwicklung ein. Dieser Wert wird bei erfolgreichem Abschluss des rotierenden Autotuning automatisch errechnet. Bitte beachten Sie, dass dies der Widerstand zwischen zwei Phasen und nicht zwischen Phase und Nullleiter ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E2-05	Motor-Anschlusswiderstand	0,000 bis 65,000 Ω	Abhängig von o2-04

Beachte: Der Einstellbereich wird 0,00 bis 130,00 bei Verwendung von □BA0002, V□2A0002, V□4A0001 und kleiner.

Kann ein Autotuning nicht durchgeführt werden, wenden Sie sich bitte an den Motorhersteller, um den Klemmenwiderstand zu erfahren, oder messen Sie ihn manuell. Anhand des Motorprüfberichts (Motor Test Report) des Herstellers können Sie E2-05 mit den folgenden Formeln berechnen.

- Isolation Typ E: Multiplizieren Sie den Widerstandswert (Ω) aus dem Testbericht bei 75 °C mit 0,92.
- Isolation Typ B: Multiplizieren Sie den Widerstandswert (Ω) aus dem Testbericht bei 75 °C mit 0,92.
- Isolation Typ F: Multiplizieren Sie den Widerstandswert (Ω) aus dem Testbericht bei 115 °C mit 0,87.

■ E2-06: Motorstreuinduktivität

Einstellung des Werts für den Spannungsabfall infolge der Motorstreuinduktivität als Prozentsatz der Motornennspannung.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E2-06	Motorstreuinduktivität	0,0 bis 40,0%	Abhängig von o2-04

■ E2-07: Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 50 % des Magnetflusses fest. Dieser Wert wird bei erfolgreichem Abschluss des rotierenden Autotunings automatisch errechnet.

5.5 E: Motorparameter

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E2-07	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1	0,00 bis 0,50	0,50

■ E2-08: Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 75 % des Magnetflusses fest. Dieser Wert wird bei erfolgreichem Abschluss des rotierenden Autotunings automatisch errechnet.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E2-08	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2	E2-07 auf 0,75	0,75

■ E2-09: Mechanischer Motor-Leistungsverlust

In diesem Parameter wird der mechanische Motor-Leistungsverlust in Prozent der Motornennleistung (kW) eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E2-09	Mechanischer Motor-Leistungsverlust	0,0 bis 10,0%	0,0%

Ändern Sie diese Einstellung in den folgenden Fällen:

- bei einem erheblichen Drehmomentverlust infolge von Reibung im Motorlager.
- bei einem erheblichen Drehmomentverlust bei Betrieb eines Lüfters oder einer Pumpe.

Der Einstellwert für den mechanischen Leistungsverlust wird zum Drehmoment addiert.

■ E2-10: Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation

In diesem Parameter wird der Motoreisenverlust in Watt eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E2-10	Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation	0 bis 65535 W	Abhängig von o2-04

■ E2-11: Motornennleistung

In diesem Parameter wird die Motornennleistung in kW eingestellt. Beim Autotuning muss der Wert in den Parameter T1-02 eingegeben werden. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der Wert automatisch im Parameter E2-11 gespeichert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E2-11	Motornennleistung	0,00 bis 650,00 kW	Abhängig von o2-04

■ E2-12: Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 130 % des Magnetflusses fest.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E2-12	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3	1,30 bis 5,00	1,30

◆ E3: U/f-Kennlinie für Motor 2

Diese Parameter bestimmen die U/f-Kennlinie für Motor 2. [Siehe Einstellung 16: Auswahl Motor 2 auf Seite 187](#) für weitere Einzelheiten zum Umschalten der Motoren.

■ E3-01: Motor 2 Auswahl des Regelverfahrens

Wählt das Regelverfahren für Motor 2. Motor 2 kann nicht zusammen mit OLV für Permanentmagnetmotoren verwendet werden.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E3-01	Motor 2 Auswahl des Regelverfahrens	0 oder 2	0

Einstellung 0: U/f-Regelung

Einstellung 2: Vektorregelung ohne Geber

■ E3-04 bis E3-13

Die Parameter E3-04 bis E3-13 bestimmen die U/f-Kennlinie für Motor 2 (siehe [Abb. 5.41](#)).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E3-04	Motor 2 maximale Ausgangsfrequenz	40,0 bis 400,0 Hz	50,0 Hz
E3-05	Motor 2 maximale Spannung	0,0 bis 255,0 $\langle 1 \rangle$	200,0 V $\langle 1 \rangle$
E3-06	Motor 2 Basisfrequenz	0,0 bis 400,0	50,0 Hz
E3-07	Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz	0,0 bis 400,0	$\langle 2 \rangle$
E3-08	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz	0,0 bis 255,0 $\langle 1 \rangle$	$\langle 2 \rangle$
E3-09	Motor 2 minimale Ausgangsfrequenz	0,0 bis 400,0	$\langle 2 \rangle$
E3-10	Motor 2 Spannung für minimale Ausgangsfrequenz	0,0 bis 255,0 $\langle 1 \rangle$	$\langle 2 \rangle$
E3-11	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2	0,0 bis 400,0	0,0 Hz
E3-12	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2	0,0 bis 255,0 $\langle 1 \rangle$	0,0 V AC
E3-13	Motor 2 Basisspannung	0,0 bis 255,0 $\langle 1 \rangle$	0,0 V AC

- $\langle 1 \rangle$ Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Multiplizieren Sie die Spannungswerte mit 1,15 für Frequenzumrichter mit U-Spezifikationen. Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.
- $\langle 2 \rangle$ Die Voreinstellung wird vom Regelverfahren für Motor 2 bestimmt.

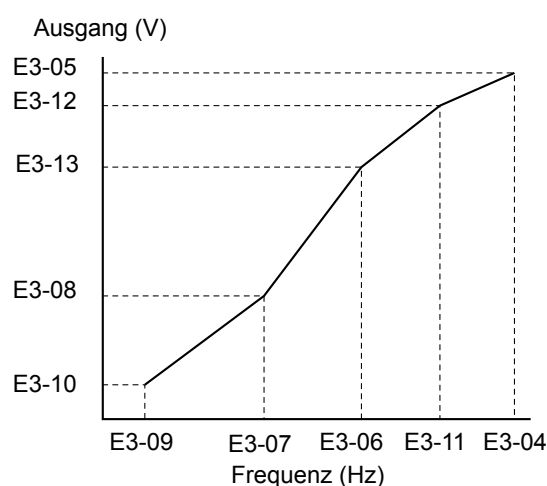


Abb. 5.41 U/f-Kennlinie für Motor 2

- Beachte:** 1. Die folgende Bedingung muss beim Einrichten der U/f-Kennlinie erfüllt sein: $E3-09 \leq E3-07 \leq E3-06 \leq E3-11 \leq E3-04$
2. Damit die U/f-Kennlinie eine Gerade wird, setzen Sie $E3-09 = E3-07$. In diesem Fall wird die Einstellung von E3-08 nicht berücksichtigt.

◆ E4: Parameter Motor 2

Die E4-Parameter enthalten die Motordaten für Motor 2. Diese Parameter werden in der Regel beim Autotuning automatisch gesetzt. Sie müssen manuell eingestellt werden, wenn ein Autotuning nicht möglich ist.

■ E4-01: Motor 2 Nennstrom

Setzen Sie E4-01 auf den auf dem Motortypenschild angegebenen Nennstrom. Beim Autotuning muss der Wert in den Parameter T1-04 eingegeben werden. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der Wert automatisch im Parameter E4-01 gespeichert.

5.5 E: Motorparameter

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-01	Motor 2 Nennstrom	10 bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms.	Abhängig von o2-04

Beachte: Die Auflösung von E4-01 hängt von der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters ab. Ist der Frequenzumrichter für eine Nennausgangsleistung von 7,5 kW eingerichtet (ND- oder HD-Einstellung), hat der Wert zwei Nachkommastellen. Er hat nur eine Nachkommastelle, wenn der Frequenzumrichter für 11 kW oder mehr eingerichtet worden ist.

■ E4-02: Motor 2 Nennschlupf

In diesem Parameter wird die Nennschlupffrequenz für Motor 2 eingestellt. Dieser Wert wird beim rotierenden Autotuning automatisch berechnet.

Weitere Angaben zur Berechnung des Motornennschlupfes finden Sie in der Beschreibung für E2-02.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-02	Motor 2 Nennschlupf	0,00 bis 20,00 Hz	Abhängig von o2-04

■ E4-03: Motor 2 Motor-Nennleerlaufstrom

Stellen Sie E4-03 auf den Motorleerlaufstrom bei Nennspannung und Nennfrequenz ein. Dieser Wert wird bei Beendigung des rotierenden Autotuning automatisch errechnet. Kann kein Autotuning durchgeführt werden, wenden Sie sich bitte zwecks Informationen zum Leerlaufstrom an den Motorhersteller.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-03	Motor 2 Motor-Nennleerlaufstrom	0 bis [E4-01]	Abhängig von o2-04

Beachte: Die Auflösung von E4-03 hängt von der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters ab. Ist der Frequenzumrichter für eine Nennausgangsleistung von 7,5 kW eingerichtet (ND- oder HD-Einstellung), hat der Wert zwei Nachkommastellen. Er hat nur eine Nachkommastelle, wenn der Frequenzumrichter für 11 kW oder mehr eingerichtet worden ist.

■ E4-04: Motor 2 Motorpole

Definieren Sie die Anzahl der Motorpole in dem Parameter E4-04. Beim Autotuning muss der Wert in den Parameter T1-06 eingegeben werden. Nach erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der Wert automatisch im Parameter E4-04 gespeichert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-04	Motor 2 Motorpole	2 bis 48	4

■ E4-05: Motor 2 Klemmenwiderstand

Stellt den Klemmenwiderstand der Ständerwicklung von Motor 2 ein. Dieser Wert wird bei erfolgreichem Abschluss des rotierenden Autotuning automatisch errechnet. Bitte beachten Sie, dass dies der Widerstand zwischen zwei Phasen und nicht zwischen Phase und Nullleiter ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-05	Motor 2 Klemmenwiderstand	0,000 bis 65,000 Ω	Abhängig von o2-04

Beachte: Der Einstellbereich beträgt 0,00 bis 130,00 für Frequenzumrichter mit einer maximalen Leistung von 0,2 kW.

Siehe E2-05: Motor-Anschlusswiderstand auf Seite 167 zur manuellen Eingabe dieser Parametereinstellung.

■ E4-06: Motor 2 Streuinduktivität

Stellt den Wert für den Spannungsabfall infolge der Streuinduktivität des Motors 2 als Prozentsatz der Motornennspannung ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-06	Motor 2 Streuinduktivität	0,0 bis 40,0%	Abhängig von o2-04

■ E4-07: Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten des Motors 2 auf 50 % des Magnetflusses fest. Dieser Wert wird beim rotierenden Autotuning automatisch eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-07	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1	0,00 bis 0,50	0,50

■ E4-08: Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten auf 75 % des Magnetflusses fest. Dieser Wert wird beim rotierenden Autotuning automatisch eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-08	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2	[E4-07] bis 0,75	0,75

■ E4-09: Motor 2 Mechanischer Leistungsverlust

In diesem Parameter wird der mechanische Motor-Leistungsverlust in Prozent der Motornennleistung (kW) eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-09	Motor 2 Mechanischer Leistungsverlust	0,00 bis 10,0%	0,0%

Dieser Parameter muss nur selten geändert werden, z. B. unter den folgenden Umständen:

- bei einem erheblichen Drehmomentverlust infolge von Reibung im Motorlager.
- bei einem erheblichen Drehmomentverlust bei Betrieb eines Lüfters oder einer Pumpe.

■ E4-10: Motor 2 Eisenverlust

In diesem Parameter wird der Eisenverlust des Motors 2 in Watt eingestellt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-10	Motor 2 Eisenverlust	0 bis 65535 W	Abhängig von o2-04

■ E4-11: Motor 2 Nennleistung

Einstellung der Nennleistung des Motors 2. Beim Autotuning muss der Wert für Parameter T1-02 eingegeben werden. Bei erfolgreichem Abschluss des Autotunings wird der Wert automatisch im Parameter E2-01 gespeichert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-11	Motor 2 Nennleistung	0,00 bis 650,00 kW	Abhängig von o2-04

■ E4-12: Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3

Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten des Motors 2 auf 130 % des Magnetflusses fest.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-12	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3	1,30 bis 5,00	1,30

■ E4-14: Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation

Anstelle von C3-01 wird der Wert von Parameter E4-14 als Verstärkung für die Schlupfkompensation für Motor 2 verwendet. *Siehe C3-01: Verstärkung für Schlupfkompensation auf Seite 145* für weitere Angaben und Einstellanweisungen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-14	Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation	0,0 bis 2,50	In Abhängigkeit von E3-01

■ E4-15: Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation

Anstelle von C4-01 wird der Wert von Parameter E4-15 als Verstärkung für die Schlupfkompensation für Motor 2 verwendet. *Siehe C4-01: Verstärkung Drehmomentkompensation auf Seite 146* für weitere Angaben und Einstellanweisungen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E4-15	Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation	0,0 bis 2,50	1,00

◆ E5: Einstellungen für Permanentmagnetmotor

Diese Parameter legen die Motordaten eines Permanentmagnetmotoren in OLV für PM (A1-02 = 5) fest.

Für die Verwendung von Yaskawa-Motoren genügt es, den auf dem Motortypenschild angegebene Motorcode einzugeben, um die E5-□□-Parameter einzustellen. Für alle anderen Permanentmagnetmotoren müssen die Daten manuell eingegeben werden.

■ E5-01: Motorcode-Auswahl für Permanentmagnetmotor

Hiermit wird der Motorcode für den verwendeten Permanentmagnetmotor eingestellt. Je nach eingegebenem Motorcode stellt der Frequenzumrichter automatisch einige Parameter entsprechend ein. *Siehe Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl auf Seite 407* für Details zu den unterstützten Motorcodes und deren Parametereinstellungen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E5-01	Motorcode-Auswahl für Permanentmagnetmotor	0000 bis FFFF	Abhängig von o2-04

- Beachte:**
1. Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.
 2. Die Einstellung gilt für einen Yaskawa SPM-Motor der Baureihe SMRA mit einer Nenndrehzahl von 1800 U/min.
 3. Durch eine Änderung der Motorcode-Einstellung werden alle Werte in E5-□□ auf ihre Standardeinstellungen zurückgesetzt.
 4. Stellen Sie "FFFF" ein, wenn Sie einen Permanentmagnetmotor von einem anderem Hersteller oder aber einen Motor verwenden, der nicht von den Motorcode-Einstellungen unterstützt wird.

Abb. 5.42 erläutert die Motorcode-Einstellung.

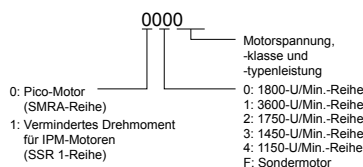


Abb. 5.42 Motorcode für Permanentmagnetmotor

■ E5-02: Motornennleistung (PM OLV)

Stellt die Motornennleistung ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E5-02	Motornennleistung	0,10 bis 18,50 kW	In Abhängigkeit von E5-01

Beachte: Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-03: Motornennstrom (PM OLV)

Stellt den Motornennstrom in Ampere ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E5-03	Motornennstrom	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms	In Abhängigkeit von E5-01

- Beachte:**
1. Die Auflösung von E5-03 hängt von der Nennausgangsleistung des Frequenzumrichters ab. Ist der Frequenzumrichter für eine Nennausgangsleistung von 7,5 kW eingerichtet (ND- oder HD-Einstellung), hat der Wert zwei Nachkommastellen. Er hat nur eine Nachkommastelle, wenn der Frequenzumrichter für 11 kW oder mehr eingerichtet ist.
 2. Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-04: Anzahl der Motorpole (PM OLV)

Stellt die Anzahl der Motorpole ein.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E5-04	Anzahl der Motorpole	2 bis 48	In Abhängigkeit von E5-01

Beachte: Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-05: Motorankerwiderstand (PM OLV)

Definieren Sie den Widerstand für jede Motorphase (nicht den Klemmenwiderstand). Um den Widerstand manuell zu messen, müssen Sie den Widerstand einer Phase in E5-05 eingeben.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E5-05	Motorankerwiderstand	0,000 bis 65,000 Ω	In Abhängigkeit von E5-01

Beachte: Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-06: Motor d-Achsen-Induktivität (PM OLV)

Definiert die d-Achsen-Induktivität in Schritten von 0,01 mH.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E5-06	Motor d-Achsen-Induktivität	0,00 bis 300,00 mH	In Abhängigkeit von E5-01

Beachte: Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-07: Motor q-Achsen-Induktivität (PM OLV)

Definiert die q-Achsen-Induktivität in Schritten von 0,01 mH.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E5-07	Motor q-Achsen-Induktivität	0,00 bis 600,00 mH	In Abhängigkeit von E5-01

Beachte: Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-09: Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (PM OLV)

Hiermit kann die induzierte Phasen-Spitzenspannung in Schritten von 0,1 mV/(rad/s) [Phasenwinkel] eingestellt werden. Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn Sie einen IPM-Motor der Baureihe SSR1 mit einem herabgesetzten Drehmoment oder einen Motor der Baureihe SST4 mit konstantem Drehmoment einsetzen.

Ist E5-01 auf "FFFF" gesetzt, verwenden Sie E5-09 oder E5-24 zum Einstellen der Spannungskonstanten.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1	0,0 bis 2000,0 mV/(rad/s)	In Abhängigkeit von E5-01

Beachte: 1. Stellen Sie sicher, dass E5-24 = 0 ist, wenn Sie den Parameter E5-09 setzen. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn E5-09 und E5-24 beide auf 0 gesetzt oder keiner der beiden Parameter auf 0 gesetzt ist.

2. Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

■ E5-24: Motor-Induktionsspannungsparameter 2 (PM OLV)

Stellen Sie die Induktionseffektivspannung zwischen den Phasen in Schritten von 0,1 mV/(r/min) [mechanischer Winkel] ein. Setzen Sie diesen Parameter bei SPM-Motoren der Baureihe SMRA.

Ist E5-01 auf "FFFF" gesetzt, verwenden Sie E5-09 oder E5-24 zum Einstellen der Spannungskonstanten.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
E5-24	Motor-Induktionsspannungsparameter 2 (PM OLV)	0,0 bis 2000,0 mV (U/min)	In Abhängigkeit von E5-01

Beachte: 1. Stellen Sie sicher, dass E5-09 = 0 ist, wenn Sie den Parameter E5-24 setzen. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn E5-09 und E5-24 beide auf 0 gesetzt oder keiner der beiden Parameter auf 0 gesetzt ist.

5.5 E: Motorparameter

2. Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters mit Parameter A1-03 nicht zurückgesetzt.

5.6 F: Optionenseinstellungen

◆ F1: Fehlererkennung U/f-Regelung mit PG

Ein einspuriges Impulssignal kann an den Impulsfolgeeingang RP des Frequenzumrichters als Drehzahlrückführung angeschlossen werden. Die Verwendung dieses Signals für die Schlupfkompensation verbessert die Genauigkeit der Drehzahlregelung. Diese Funktion ist nur für Motor 1 verfügbar.

Die F1-Parameter legen die Funktionsweise des Drehzahlrückführungssignals fest. *Siehe C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR): auf Seite 147* für Details dazu, wie diese Funktion aktiviert und eingestellt wird.

■ Betrieb mit PG-Fehlererkennung

Der Anwender kann eine von vier Betriebsweisen für den Fall eines Fehlers am PG-Signalgeber auswählen. Die Einstellungen können in den Parametern F1-02/03/04 für jeden Fehler getrennt vorgenommen werden. Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Stoppmethoden und die Parametereinstellungen.

Tabelle 5.24 Stoppmethoden für PGo-, oS-, dEv-Erkennung

Beschreibung	Standardeinstellung
Auslauf zum Stillstand (verwendet die in C1-02 eingestellte Tieflaufzeit)	0
Leerlauf zum Stillstand	1
Schnellstopp (verwendet die in C1-09 eingestellte Schnellstopzeit)	2
Nur Alarm	3

HINWEIS: Einstellung = 3: "Nur Alarm" führt lediglich zur Ausgabe eines Alarms, während der Motor unter anormalen PG-Fehlerbedingungen weiterläuft. Hierdurch könnte die Maschine beschädigt werden. Nehmen Sie diese Einstellung mit äußerster Sorgfalt vor.

■ F1-02: Auswahl der Betriebsart bei PG-Unterbrechung (PGo)

Bestimmt die Stoppmethode bei einem PG-Unterbrechungsfehler (PGo). Für weitere Einzelheiten zur Einstellung siehe *Tabelle 5.24*.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F1-02	Auswahl der Betriebsart bei PG-Unterbrechung (PGo)	0 bis 3	1

■ F1-03: Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl

Bestimmt die Stoppmethode bei einem Überdrehzahlfehler (oS). Erläuterungen zur Einstellung siehe *Tabelle 5.24*.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F1-03	Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl (oS)	0 bis 3	1

■ F1-04: Auswahl der Betriebsart bei Abweichung

Bestimmt die Stoppmethode bei einer Drehzahlabweichung (dEv). Für Erläuterungen zur Einstellung siehe *Tabelle 5.24*.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F1-04	Auswahl der Betriebsart bei Abweichung (dEv)	0 bis 3	3

■ F1-08/F1-09: Pegel/Verzögerung für Überdrehzahlerkennung

F1-08 definiert den Erkennungspegel für einen Überdrehzahlfehler (oS) in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz. Das Drehzahlrückführungssignal muss diesen Pegel länger als die in F1-09 eingestellte Zeit übersteigen, damit ein Fehler erkannt wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F1-08	Überdrehzahl-Erkennungspegel	0 bis 120%	115%
F1-09	Verzögerung für Überdrehzahlerkennung	0,0 bis 2,0 s	1,0 s

■ F1-10/F1-11: Pegel/Verzögerung zur Erkennung übermäßiger Drehzahlabweichung

F1-10 definiert den Erkennungspegel für einen Drehzahlabweichungsfehler (dEv) in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz. Das Drehzahlrückführungssignal muss länger als die in F1-11 eingestellte Zeit über diesem Pegel liegen, damit ein Fehler erkannt wird. Die Drehzahlabweichung ist die Differenz zwischen der tatsächlichen Motordrehzahl und dem Frequenzsollwert-Befehl.

5.6 F: Optionenseinstellungen

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F1-10	Erkennungspegel für übermäßige Drehzahlabweichung	0 bis 50%	10%
F1-11	Pegel/Verzögerung zur Erkennung übermäßiger Drehzahlabweichung	0,0 bis 10,0 s	0,5 s

■ F1-14: Erkennungszeit für PG-Unterbrechung

Hier wird die Zeit eingestellt, die für die Erkennung eines PGo-Fehlers notwendig ist, wenn an der RP-Klemme kein Impulssignal ansteht.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F1-14	Erkennungszeit für PG-Unterbrechung	0,0 bis 10,0 s	2,0 s

◆ F6 und F7: Einstellung der Optionskarte für serielle Datenübertragung

Diese Parameter dienen zur Konfiguration von Kommunikationsoptionskarten und der Datenübertragungsfehler-Erkennung.

■ F6-01: Auswahl der Kommunikationsfehler-Option

Bestimmt den Betrieb des Frequenzumrichters bei einem Kommunikationsfehler.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-01	Auswahl des Betriebs bei Kommunikationsfehler	0 bis 3	1

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand unter Verwendung der momentanen Hochlauf-/Tief Laufzeit

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Einstellung 2: Schnell-Stopp über C1-09

Einstellung 3: Nur Alarm, Weiterbetrieb

■ F6-02: Auswahl Erkennungsmethode für externen Fehler von Kommunikationsoption

Bestimmt die Erkennungsmethode für einen von einer Kommunikationsoption ausgelösten externen Fehler (EF0).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-02	Auswahl Erkennungsmethode für externen Fehler von Kommunikationsoption	0 oder 1	0

Einstellung 0: Immer erkannt

Einstellung 1: Erkennung nur im Betrieb

■ F6-03: Auswahl Betrieb bei externem Fehler von Kommunikationsoption

Bestimmt die Betriebsweise bei einem von einer Kommunikationsoption ausgelösten externen Fehler (EF0).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-03	Auswahl Betrieb bei externem Fehler von Kommunikationsoption	0 bis 3	1

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand unter Verwendung der momentanen Hochlauf-/Tief Laufzeit

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Einstellung 2: Schnell-Stopp über C1-09

Einstellung 3: Nur Alarm, Weiterbetrieb

■ F6-04: Busfehler-Erkennungszeit

Bestimmt die Verzögerungszeit für die Busfehler-Erkennung

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-04	Busfehler-Erkennungszeit	0,0 bis 5,0 s	2,0 s

■ F6-10: CC-Link-Knotenadresse

Bestimmt die Knotenadresse für eine CC-Link-Optionskarte.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-10	CC-Link-Knotenadresse	0 bis 63	0

■ F6-11: CC-Link-Übertragungsgeschwindigkeit

Bestimmt die Übertragungsgeschwindigkeit für eine CC-Link-Optionskarte.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-11	CC-Link-Übertragungsgeschwindigkeit	0 bis 4	0

Einstellungen:

F6-11	Übertragungsgeschwindigkeit	F6-11	Übertragungsgeschwindigkeit
0	156 kBit/s	3	5 MBit/s
1	625 kBit/s	4	10 MBit/s
2	2,5 MBit/s		

■ F6-14: Busfehler Auto Reset

Legt fest, ob ein Busfehler automatisch zurückgesetzt werden kann, wenn der automatische Neustart nach Fehler aktiviert ist.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-14	Busfehler Auto Reset	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert, automatisches Rücksetzen nicht möglich

Einstellung 1: Aktiviert, automatisches Rücksetzen möglich

■ F6-30: PROFIBUS-Knotenadresse

Bestimmt die Knotenadresse für eine PROFIBUS-DP-Optionskarte.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-30	PROFIBUS-Knotenadresse	0 bis 125	0

■ F6-31: Auswahl "Clear Mode" für PROFIBUS

Bestimmt die Betriebsweise bei Empfang eines "Clear Mode"-Befehls.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-31	Auswahl "Clear Mode" für PROFIBUS	0 oder 1	0

Einstellung 0: Rücksetzen

Setzt den Frequenzumrichter-Betrieb zurück (Frequenzsollwert, Eingänge, Ausgänge, usw.).

Einstellung 1: Vorherigen Zustand beibehalten

Stellt den Zustand des Frequenzumrichters her, der vor Empfang des "Clear Mode"-Befehls gültig war.

■ F6-32: Auswahl PROFIBUS-Datenformat

Bestimmt das Datenformat, das für die PROFIBUS-Übertragung verwendet werden soll.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-32	Auswahl PROFIBUS-Datenformat	0 oder 1	0

5.6 F: Optionenseinstellungen

Einstellung 0: Datenformat Typ PPO

Einstellung 1: Konventionelles Datenformat

■ F6-35: Auswahl der CANopen-Knoten-ID

Bestimmt die Knoten-ID einer CANopen-Optionskarte.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-35	Auswahl der CANopen-Knoten-ID	0 bis 127	99

■ F6-36: CANopen-Übertragungsgeschwindigkeit

Bestimmt die Übertragungsgeschwindigkeit für eine CC-Link-Optionskarte.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-36	CANopen-Übertragungsgeschwindigkeit	0 bis 8	6

Einstellungen:

F6-36	Übertragungsgeschwindigkeit	F6-36	Übertragungsgeschwindigkeit
0	Automatische Erkennung	5	250 kBit/s
1	10 kBit/s	6	500 kBit/s
2	20 kBit/s	7	800 kBit/s
3	50 kBit/s	8	1 MBit/s
4	125 kBit/s		

■ F6-40: CompoNet-Knoten-ID

Wählt die Knoten-ID für eine CompoNet-Optionskarte.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-40	CompoNet-Knoten-ID	0 bis 63	0

■ F6-41: CompoNet-Übertragungsgeschwindigkeit

Bestimmt die Übertragungsgeschwindigkeit für eine CompoNet-Optionskarte.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-41	CompoNet-Übertragungsgeschwindigkeit	0 bis 255	0

Einstellungen:

F6-41	Übertragungsgeschwindigkeit	F6-41	Übertragungsgeschwindigkeit
0	93,75 kBit/s	3	3 MBit/s
1	Reserviert	4	4 MBit/s
2	1,5 MBit/s	5 - 255	Reserviert

■ F6-50: DeviceNet-MAC-Adresse

Bestimmt die MAC-Adresse für eine DeviceNet-Optionskarte.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-50 </>	DeviceNet-MAC-Adresse	0 bis 63	0

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F6-20.

■ F6-51: DeviceNet-Übertragungsgeschwindigkeit

Bestimmt die Übertragungsgeschwindigkeit für eine DeviceNet-Optionskarte.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-51 </>	DeviceNet-Übertragungsgeschwindigkeit	0 bis 4	3

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F6-21.

Einstellungen:

F6-51	Übertragungsgeschwindigkeit	F6-51	Übertragungsgeschwindigkeit
0	125 kBit/s	3	Über das Netzwerk einstellbar
1	250 kBit/s	4	Automatische Erkennung
2	500 kBit/s		

■ F6-52: DeviceNet PCA-Einstellung

Bestimmt das Datenformat für die Daten, die der Frequenzumrichter vom DeviceNet-Master empfängt.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-52 </>	DeviceNet PCA-Einstellung	0 bis 255	0

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F6-22.

■ F6-53: DeviceNet PPA-Einstellung

Bestimmt das Datenformat für die Daten, die der Frequenzumrichter an den DeviceNet-Master sendet.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-53 </>	DeviceNet PPA-Einstellung	0 bis 255	0

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F6-23.

■ F6-54: Fehlererkennung DeviceNet Leerlauf

Legt fest, ob der Frequenzumrichter einen EF0-Fehler erkennt, z. B. wenn keine Daten vom Master empfangen werden (z. B. wenn der Master im Leerlaufmodus ist).

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-54 </>	Fehlererkennung DeviceNet Leerlauf	0 oder 1	0

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F6-24.

Einstellung 0: Deaktiviert, keine Fehlererkennung

Einstellung 1: Aktiviert

■ F6-56 bis F6-61: DeviceNet-Skalierungsfaktoren

Diese Parameter legen die Skalierungsfaktoren für Frequenzumrichter-Überwachungsfunktionen der DeviceNet-Klasse "ID 2AH - AC/DC Drive Object" fest.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-56 </>	DeviceNet-Drehzahlskalierung	-15 bis 15	0
F6-57 </>	DeviceNet-Stromskalierung	-15 bis 15	0
F6-58 </>	DeviceNet-Drehmomentskalierung	-15 bis 15	0
F6-59 </>	DeviceNet-Leistungsskalierung	-15 bis 15	0
F6-60 </>	DeviceNet-Spannungsskalierung	-15 bis 15	0
F6-61 </>	DeviceNet-Zeitskalierung	-15 bis 15	0

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011.

Einstellung

Der Überwachungswert im "AC/DC Drive Object 2AH" wird wie folgt berechnet:

Überwachung AC/DC Drive Object 2AH = Regelungswert x $2^{\text{Skalierung}}$

Beispiel:

Ist der Überwachungsparameter für die Umrichter-Ausgangsfrequenz (U1-02) auf 50,0 und die Skalierung auf F6-56 = 6 eingestellt, ist der Wert im "AC/DC Drive object 2AH, Instance 1, Attribute 7" gleich $500 \times 2^6 = 32000$.

■ F6-62: DeviceNet Heartbeat-Intervall

Legt das Heartbeat-Intervall für DeviceNet-Übertragungen fest. Durch die Einstellung 0 wird die Heartbeat-Funktion deaktiviert.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F6-62 </>	DeviceNet Heartbeat	0 bis 10	0

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011.

■ F7-01 bis F7-04: Ethernet-IP-Adresse 1 bis 4

Die Kombination dieser Parameter legt die IP-Adresse einer Ethernet-Optionskarte fest (wenn installiert). Die Adresse wird als F7-01.F7-02.F7-03.F7-04 eingestellt. Die Standardadresse ist 192.168.1.20.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F7-01	Ethernet-IP-Adresse 1	0 bis 255	192 </>
F7-02	Ethernet-IP-Adresse 2	0 bis 255	168 </>
F7-03	Ethernet-IP-Adresse 3	0 bis 255	1 </>
F7-04	Ethernet-IP-Adresse 4	0 bis 255	20 </>

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011.

■ F7-05 bis F7-08: Ethernet-Subnet-Maske 1 bis 4

Die Kombination dieser Parameter legt die Subnet-Maske einer Ethernet-Optionskarte fest (wenn installiert). Die Maske wird als F7-05.F7-06.F7-07.F7-08 eingestellt. Die Einstellung ist 255.255.255.0.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F7-05	Subnet-Maske 1	0 bis 255	255 </>
F7-06	Subnet-Maske 2	0 bis 255	255 </>
F7-07	Subnet-Maske 3	0 bis 255	255 </>
F7-08	Subnet-Maske 4	0 bis 255	0

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011.

■ F7-09 bis F7-12: Ethernet Gateway-Adresse 1 bis 4

Die Kombination dieser Parameter legt die Gateway-Adresse einer Ethernet-Optionskarte fest (wenn installiert). Die Adresse wird als F7-09.F7-10.F7-11.F7-12 eingestellt. Die Standardadresse ist 192.168.1.1.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F7-09	Gateway-Adresse 1	0 bis 255	192 </>
F7-10	Gateway-Adresse 2	0 bis 255	168 </>
F7-11	Gateway-Adresse 3	0 bis 255	1 </>
F7-12	Gateway-Adresse 4	0 bis 255	1 </>

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011.

■ F7-13: Ethernet-Adressmodus beim Start

Bestimmt, wie die IP-Adresse der Ethernet-Optionskarte eingestellt wird.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F7-13	Adressmodus beim Start	0 bis 2	0

Einstellung 0: Benutzerdefinierte Einstellung

Einstellung 1: BOOTP

Einstellung 2: DHCP

■ F7-14: Auswahl Ethernet-Duplexbetrieb

Aktiviert den Duplexbetrieb für Ethernet-Verbindungen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F7-14 </>	Auswahl Duplexbetrieb	0 bis 2	0

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F7-15.

Einstellung 0: Auto Negotiate

Einstellung 1: Halbduplex Vorgabe

Einstellung 2: Vollduplex Vorgabe

■ F7-15: Wahl der Ethernet-Übertragungsgeschwindigkeit

Aktiviert den Duplexbetrieb für Ethernet-Übertragungen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F7-15 </>	Auswahl Kommunikationsgeschwindigkeit	0, 10, 100	0

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F7-18.

Einstellung 0: Automatische Erkennung

Einstellung 10: 10 MBit/s

Einstellung 100: 100 MBit/s

■ F7-16: Ethernet-Verbindungsabbruch durch Timeout

Legt den Timeout-Wert für den Verbindungsabbruch fest.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F7-16 </>	Timeout für Verbindungsabbruchererkennung	0 bis 300	0

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den älteren Software-Versionen war die Parameternummer F7-21.

■ F7-17 bis F7-22: EtherNet-Skalierungsfaktoren

Diese Parameter legen die Skalierungsfaktoren für Frequenzumrichter-Überwachungsfunktionen in der Ethernet-Klasse "ID 2AH - AC Drive Object" fest.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
F7-17 </>	Ethernet-Drehzahlskalierung	-15 bis 15	0
F7-18 </>	Ethernet-Stromskalierung	-15 bis 15	0
F7-19 </>	Ethernet-Drehmomentskalierung	-15 bis 15	0
F7-20 </>	Ethernet-Leistungsskalierung	-15 bis 15	0
F7-21 </>	Ethernet-Spannungsskalierung	-15 bis 15	0
F6-22 </>	Ethernet-Zeitskalierung	-15 bis 15	0

<1> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011.

Einstellung

Der Überwachungswert in dem "Class 2AH - AC Drive Object" wird wie folgt berechnet:

Class 2AH Object Monitor = Regelungswert x $2^{\text{Skalierung}}$

Beispiel:

Ist der Überwachungsparameter für die Umrichter-Ausgangsfrequenz (U1-02) auf 50,0 und die Skalierung auf F7-17 = 3 eingestellt, ist der Wert im "Class 2AH - AC Drive Object, Instance 1, Attribute 7" gleich $500 \times 2^3 = 4000$.

5.7 H: Klemmenfunktionen

Mit den H-Parameter können den externen Klemmen Funktionen zugeordnet werden.

◆ H1: Digitale Multifunktionseingänge

■ H1-01 bis H1-06: Funktionen der Klemmen S1 bis S6

Mit diesen Parametern können den digitalen Multifunktionseingängen Funktionen zugeordnet werden. Die Einstellungen 0 bis 9F legen die Funktion jeder Klemme fest und werden nachfolgend beschrieben.

Beachte: Wenn eine Eingangsklemme nicht benutzt wird oder wenn der Durchgangsbetrieb (Through Mode) verwendet wird, ist die Klemmen auf "F" einzustellen.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H1-01	Funktionsauswahl für Digitaleingänge S1	1 bis 9F	40: Vorwärtslaufbefehl (2-Draht-Ansteuerung)
H1-02	Funktionsauswahl für Digitaleingänge S2	1 bis 9F	41: Rückwärtslaufbefehl (2-Draht-Ansteuerung)
H1-03	Funktionsauswahl für Digitaleingänge S3	0 bis 9F	24: Externer Fehler
H1-04	Funktionsauswahl für Digitaleingänge S4	0 bis 9F	14: Fehler-Reset
H1-05	Funktionsauswahl für Digitaleingänge S5	0 bis 9F	3 (0) <1>: Mehrstufiger Drehzahlsollwert 1
H1-06	Funktionsauswahl für Digitaleingänge S6	0 bis 9F	4 (3) <1>: Mehrstufiger Drehzahlsollwert 2

<1> Die Zahl in Klammern ist der Standardeinstellwert nach Durchführung einer Dreidraht-Initialisierung.

Tabelle 5.25 Einstellungen für digitale Multifunktionseingänge

Standard-einstellung	Funktion	Seite	Standard-einstellung	Funktion	Seite
0	3-Draht-Ansteuerung	183	31	PID-Integral Halten	189
1	Auswahl LOCAL/REMOTE	183	32	Mehrstufiger Drehzahlsollwert 4	189
2	Externer Sollwert 1/2	183	34	Abbruch PID-Sanftanlauf	189
3	Mehrstufiger Drehzahlsollwert 1	184	35	Auswahl PID-Eingangspegel	189
4	Mehrstufiger Drehzahlsollwert 2		40	Vorwärtslauf/Stop (2-Draht-Ansteuerung)	189
5	Mehrstufiger Drehzahlsollwert 3		41	Rückwärtslauf/Stop (2-Draht-Ansteuerung)	
6	Auswahl Sollwert für Tippbetrieb	184	42	Start/Stop (2-Draht-Ansteuerung 2)	189
7	Hochlauf-/Tief Laufzeit 1	184	43	Vorwärts/Rückwärts (2-Draht-Ansteuerung 2)	
8	Baseblock-Befehl (Schließer)	184	44	Offsetfrequenz 1 Hinzufügen	190
9	Baseblock-Befehl (Öffner)		45	Offsetfrequenz 2 Hinzufügen	
A	Hochlauf-/Tief Laufzeiten-Haltefunktion	184	46	Offsetfrequenz 3 Hinzufügen	
B	Frequenzumrichter Temperaturalarm (oH2)	185	60	Gleichstrombremsbefehl	190
C	Klemme A1/A2 aktivieren/deaktivieren	185	61	Befehl für externe Fangfunktion 1	190
F	Keine Funktion/Durchgangsmodus	185	62	Befehl für externe Fangfunktion 2	
10	Aufwärtsbefehl	185	65	KEB-Überbrückung 1 (Öffner)	190
11	Abwärtsbefehl		66	KEB-Überbrückung 1 (Schließer)	
12	Vorwärts-Tippbetrieb	186	67	Verbindungstestmodus	190
13	Rückwärts-Tippbetrieb		68	High-Slip-Braking	190
14	Fehler-Reset	186	6A	Freigabe Frequenzumrichter	191
15	Schnell-Stopp (Schließer)	186	75	Aufwärts 2-Befehl	191
16	Auswahl Motor 2	187	76	Abwärts 2-Befehl	
17	Schnell-Stopp (Öffner)	186	7A	KEB-Überbrückung 2 (Öffner)	192
18	Timer-Funktion-Eingang	187	7B	KEB-Überbrückung 2 (Schließer)	
19	Deaktivierung PID	187	7C	Kurzschlussbremsung (Schließer)	192
1A	Auswahl Hochlauf-/Tief Laufzeit 2	187	7D	Kurzschlussbremsung (Öffner)	
1B	Programmsperre	187	7E	Vorwärts-/Rückwärtslauferkennung (U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung)	192
1E	Sollwertabfrage/Halten	188	7F	Aktivierung bidirektionaler PID-Ausgang	193
20 bis 2F	Externer Fehler	188	90 bis 96	DriveWorksEZ Digitaleingänge 1 bis 6	193
30	PID-Integral-Reset	189	9F	Deaktivierung DriveWorksEZ	193

Einstellung 0: 3-Draht-Ansteuerung

Wenn einer der Digitaleingänge für 3-Draht-Ansteuerung programmiert ist, wird dieser Eingang zu einem Eingang für Vorwärts-/Rückwärtsrichtung, S1 wird Eingang für den Startbefehl, und S2 wird Eingang für den Stopfbefehl.

Der Frequenzumrichter startet den Motor, wenn der Starteingang S1 länger als 50 ms geschlossen ist. Der Frequenzumrichter stoppt den Betrieb, wenn der Stopeingang S2 kurzzeitig freigegeben wird. Wenn der für 3-Draht-Ansteuerung programmierte Eingang offen ist, wird der Frequenzumrichter auf Vorwärtslauf eingestellt. Wenn der Eingang geschlossen ist, wird der Frequenzumrichter auf Rückwärtslauf eingestellt.

Beachte: Wenn 3-Draht-Ansteuerung gewählt wurde, muss der Start- und Stopp-Befehl in S1 und S2 eingegeben werden.

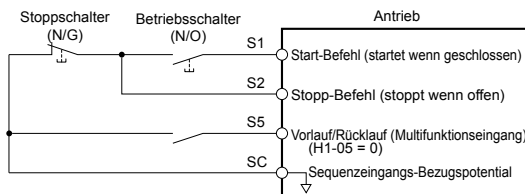


Abb. 5.43 Stromlaufplan für 3-Draht-Ansteuerung

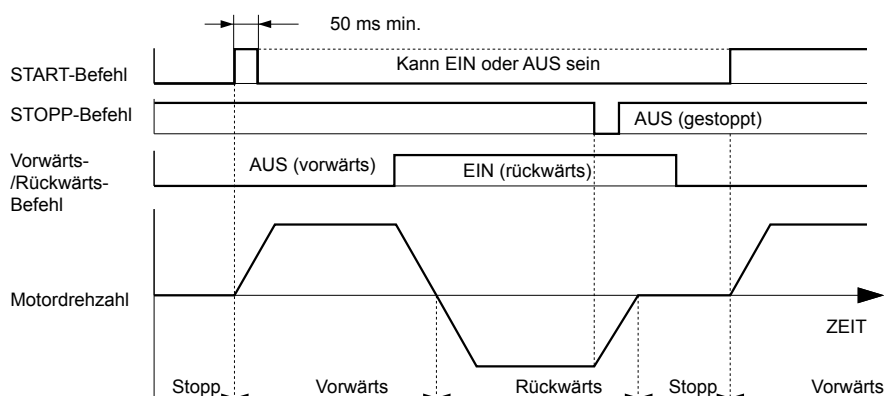


Abb. 5.44 3-Draht-Ansteuerung

- Beachte:**
1. Der Start- und Stopfbefehl muss nur kurzzeitig geöffnet/geschlossen werden, um den Frequenzumrichter zu starten und zu stoppen.
 2. Wenn der Startbefehl schon beim Einschalten der Netz-Versorgungsspannung ansteht und b1-17 = (Startbefehl während des Hochfahrens nicht akzeptiert), blinkt die Start-LED und zeigt dadurch an, dass Schutzfunktionen wirksam sind. Wenn es die Anwendung erfordert, stellen Sie b1-17 auf "1", so dass der Startbefehl beim Einschalten der Netzspannung automatisch generiert wird.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter kann nach dem Einschalten unerwartet rückwärts anlaufen, wenn er für 3-Draht-Ansteuerung angeschlossen, aber auf 2-Draht-Ansteuerung (Einstellung) eingestellt ist. Bei Verwendung der 3-Draht-Ansteuerung stellen Sie zuerst den Frequenzumrichter richtig ein (H1-□□ = 0) und schließen Sie dann die Steuerleitungen an. Stellen Sie sicher, dass b1-17 auf "0" eingestellt ist (der Frequenzumrichter akzeptiert keine aktiven Startbefehle während des Hochfahrens). Verwenden Sie beim Initialisieren des Frequenzumrichters die 3-Draht-Initialisierung. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch bewegliche Teile zur Folge haben.

Einstellung 1: Auswahl LOCAL/REMOTE

Durch diese Einstellung kann über die Eingangsklemme ausgewählt werden, ob der Frequenzumrichter in LOCAL- oder REMOTE-Betrieb gefahren wird.

Status	Beschreibung
Geschlossen	LOCAL: Frequenzsollwert und Startbefehl werden über das digitale Bedienteil eingegeben.
Offen	REMOTE: Frequenzsollwert und Startbefehl werden über die ausgewählte externe Referenz eingegeben. (b1-01/b1-02) Wird kein Eingang für H1-□□ = 2 gesetzt, sind die Einstellungen in den Parametern b1-01/02 gültig. Wird ein Digitaleingang für H1-□□ = 2 gesetzt, ist die durch diesen Eingang gewählte Quelle gültig.

- Beachte:**
1. Wenn eine der Multifunktionseingangsklemmen auf LOCAL/REMOTE eingestellt ist, ist die LO/RE-Taste am Bedienteil deaktiviert.
 2. Wenn der Frequenzumrichter auf LOCAL eingestellt ist, leuchtet die LO/RE-LED.
 3. Die Voreinstellung des Frequenzumrichters erlaubt während des Betriebs keine Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE. *Siehe b1-07: Auswahl LOCAL/REMOTE Start auf Seite 121*, wenn diese Funktion von der Anwendung gefordert wird.

Einstellung 2: Auswahl Externer Sollwert 1/2

Die Funktion zur Auswahl des externen Sollwertes 1/externen Sollwertes 2 erlaubt es dem Anwender, zwischen der Frequenzsollwert- und der Startbefehlquelle sowie zwischen externem Sollwert 1 und 2 umzuschalten.

5.7 H: Klemmenfunktionen

Status	Beschreibung
Offen	Der externe Sollwert 1 wird verwendet (definiert durch die Parameter b1-01 und b1-02)
Geschlossen	Der externe Sollwert 2 wird verwendet (definiert durch die Parameter b1-15 und b1-16)

Beachte: Die Voreinstellung des Frequenzumrichters erlaubt während des Betriebs keine Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE. *Siehe b1-07: Auswahl LOCAL/REMOTE Start auf Seite 121*, wenn diese Funktion von der Anwendung gefordert wird.

Einstellung 3 bis 5: Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1 bis 3

Dient zur Umschaltung der Mehrstufen-Drehzahlsollwerte d1-01 bis d1-08 über Digitaleingänge. *Siehe d1-01 bis d1-17: Frequenzsollwert 1 bis 16 und Sollwert für Tippgeschwindigkeit auf Seite 153* für Details.

Einstellung 6: Auswahl Frequenzsollwert für Tippbetrieb

Dient zur Auswahl der in Parameter d1-17 eingestellten Frequenz für Tippbetrieb als aktiven Frequenzsollwert. *Siehe d1-01 bis d1-17: Frequenzsollwert 1 bis 16 und Sollwert für Tippgeschwindigkeit auf Seite 153* für Details.

Einstellung 7: Auswahl Hochlauf-/Tiefablaufzeit 1

Dient zur Umschaltung zwischen den Hochlauf-/Tiefablaufzeiten 1 und 2. *Siehe C1-01 bis C1-08 Hochlauf-/Tiefablaufzeiten 1 bis 4 auf Seite 142* für Details.

Einstellung 8/9: Externer Baseblock (Schließer) und externer Baseblock (Öffner)

Die Einstellungen 8 und 9 ordnen den Baseblock-Befehl den digitalen Eingangsklemmen zu. Wenn der Frequenzumrichter einen Baseblock-Befehl erhält, hört der Ausgangstransistor auf zu schalten, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. Während dieser Zeit blinkt der Alarm "bb" auf dem LED-Bedienteil und zeigt den Baseblock an. Weitere Informationen über Alarmerkennung *Siehe Alarmerkennung auf Seite 275*. Wenn der Baseblock beendet ist und ein Startbefehl ansteht, führt der Frequenzumrichter die Fangfunktion durch, um den Motor wieder in Betrieb zu setzen. (*Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 124* für Details).

Betrieb	Eingänge	
	Einstellung 8 (Schließer)	Einstellung 9 (Öffner)
Normalbetrieb	Offen	Geschlossen
Baseblock (unterbricht den Ausgang)	Geschlossen	Offen

HINWEIS: Bei Verwendung von Baseblock bei Anwendungen mit Hebevorrichtungen muss sichergestellt werden, dass die Bremse anspricht, wenn der Ausgang des Frequenzumrichters durch einen Baseblock-Eingang abgeschaltet wird. Bei Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann bei Eingabe des Baseblock-Befehls ein plötzlicher Leerlauf des Motors auftreten, und die Last kann herabfallen.

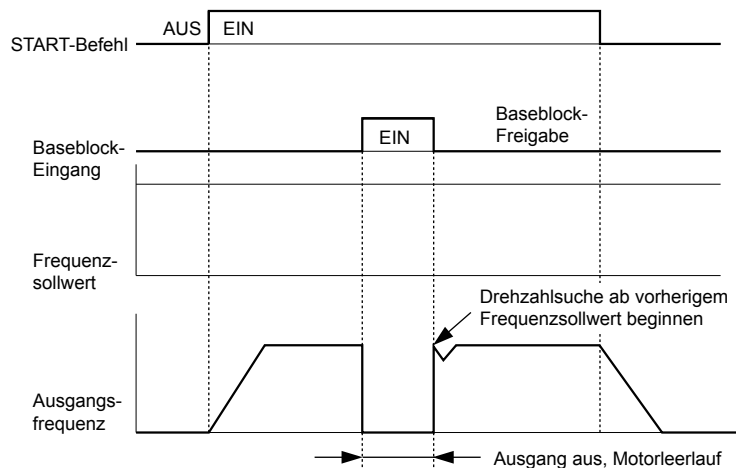


Abb. 5.45 Baseblock während des Betriebs

Einstellung A: Hochlauf-/Tiefablauframpen-Haltefunktion

Wird der Digitaleingang für die Hochlauf-/Tiefablauframpen-Haltefunktion geschlossen, verriegelt ("hält") der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz. Alle Hochlauf- und Tiefablaufvorgänge werden beendet, und der Frequenzumrichter hält die aktuelle Drehzahl. Hochlauf- und Tiefablaufvorgänge werden fortgesetzt, sobald der Eingang wieder geöffnet wird.

Bei aktivierter Hochlauf-/Tiefablauframpen-Haltefunktion (d4-01 = 1) speichert der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz bei jedem Schließen des Rampen-Halte-Eingangs. Beim Neustart des Frequenzumrichters nach einem Stopp oder nach einer Unterbrechung der Stromversorgung wird die gespeicherte Ausgangsfrequenz als Frequenzsollwert angenommen (vorausgesetzt, dass der Eingang für die Hochlauf-/Tiefablauframpen-Haltefunktion weiterhin geschlossen ist). *Siehe d4-01: Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion auf Seite 155* für Details.

Einstellung B: Frequenzumrichter Temperaturalarm (oH2)

Löst bei Schließen des Kontakts einen oH2-Alarm aus. Da es nur um einen Alarm handelt, hat dies keine Auswirkungen auf den Betrieb.

Einstellung C: Aktivierung Analogeingänge A1/A2

Ist ein für diese Funktion programmierter Digitaleingang geöffnet, sind die Analogeingänge A1 und A2 beide deaktiviert. Schließen Sie den Eingang, um die beiden Eingänge zu aktivieren.

Einstellung F: Keine Funktion/Durchgangsmodus

Alle nicht benutzten Digitaleingänge sollten auf F eingestellt werden. Bei Einstellung "F" löst der betreffende Eingang keine Funktion im Frequenzumrichter aus. Die Einstellung F erlaubt jedoch noch, dass der Eingangsstatus durch eine SPS über eine Kommunikationsoption oder über MEMOBUS/Modbus-Verbindungen abgefragt wird (Durchgangsmodus). Auf diese Weise können externe Sensoren an die nicht verwendeten Digitaleingänge des Frequenzumrichters angeschlossen werden, so dass weniger separate SPS E/A-Einheiten erforderlich sind.

Einstellung 10/11: Aufwärts-/Abwärts-Befehl

Die Verwendung der Aufwärts-/Abwärts-Funktion ermöglicht die Einstellung des Frequenzsollwertes über zwei Taster. Ein Digitaleingang muss als Aufwärts-Eingang (H1-□□ = 10) zur Erhöhung des Frequenzsollwertes programmiert werden, der andere als Abwärts-Eingang (H1-□□ = 11) zur Verringerung des Frequenzsollwertes.

Die Aufwärts-/Abwärts-Funktion hat Vorrang vor den Frequenzsollwerten, die über das digitale Bedienteil, Analogeingänge und den Impulseingang (b1-01 = 0, 1, 4) eingestellt werden. Bei Verwendung der Aufwärts-/Abwärts-Funktion werden die von diesen Quellen kommenden Sollwerte ignoriert.

Die Eingänge funktionieren wie in der nachfolgenden Tabelle gezeigt.

Status		Beschreibung
Aufwärts (10)	Abwärts (11)	
Offen	Offen	Halten des aktuellen Frequenzsollwertes
Geschlossen	Offen	Erhöhen des Frequenzsollwertes
Offen	Geschlossen	Verringern des Frequenzsollwertes
Geschlossen	Geschlossen	Halten des aktuellen Frequenzsollwertes

- Beachte:**
- Ein opE03-Alarm wird ausgelöst, wenn für einen Digitaleingang nur eine der Aufwärts-/Abwärts-Funktionen programmiert wurde.
 - Ein opE03-Alarm wird ausgelöst, wenn die Aufwärts-/Abwärts-Funktion den Klemmen zugeordnet wurde, während ein anderer Eingang für die Hochlauf-/Tiefenlauf-Haltefunktion programmiert wurde. Weitere Informationen zu Alarmen [Siehe Alarme, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters auf Seite 257](#).
 - Die Aufwärts-/Abwärts-Funktion kann nur für den externen Sollwert 1 verwendet werden. Dies ist bei Verwendung der Aufwärts-/Abwärts-Funktion und der Umschaltfunktion für den externen Sollwert (H1-□□ = 2) zu berücksichtigen.

Verwendung der Aufwärts-/Abwärts-Funktion mit der Frequenzsollwert-Haltefunktion (d4-01)

- Bei deaktivierter Frequenzsollwert-Haltefunktion (d4-01 = 0) wird die Aufwärts-/Abwärts-Funktion für den Frequenzsollwert auf 0 zurückgesetzt, wenn der Startbefehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung ein- und ausgeschaltet wird.
- Bei d4-01 = 1 speichert der Frequenzumrichter den mit der Aufwärts-/Abwärts-Funktion eingestellten Frequenzsollwert. Wenn der Startbefehl oder die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet wird, läuft der Frequenzumrichter mit dem gespeicherten Sollwert wieder an. Der gespeicherte Wert kann zurückgesetzt werden, indem der Aufwärts- oder der Abwärts-Eingang geschlossen wird, ohne dass ein Startbefehl anliegt. [Siehe d4-01: Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion auf Seite 155](#).

Verwendung der Aufwärts-/Abwärts-Funktion mit Frequenzsollwert-Grenzwerten

Der obere Grenzwert für den Frequenzsollwert wird vom Parameter d2-01 festgelegt.

Der untere Grenzwert für den Frequenzsollwert hängt von der Einstellung des Parameters d4-10 ab und kann über einen Analogeingang oder den Parameter d2-02 gesetzt werden. [Siehe d4-10: Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Auf/Ab auf Seite 160](#) für weitere Einzelheiten. Bei Ausgabe eines Startbefehls funktionieren die unteren Grenzwerte wie folgt:

- Wenn der untere Grenzwert nur über Parameter d2-02 eingestellt wird, läuft der Frequenzumrichter bis zu diesem Grenzwert hoch, sobald der Startbefehl eingegeben wird.
- Wenn der untere Grenzwert nur über einen Analogeingang eingestellt wird, läuft der Frequenzumrichter bis zu diesem Grenzwert hoch, so lange der Startbefehl und ein Aufwärts-/Abwärts-Befehl anliegen. Er läuft nicht an, wenn nur der Startbefehl anliegt.
- Wenn der untere Grenzwert über einen Analogeingang und d2-02 eingestellt wird und der analoge Grenzwert höher als der d2-02 Wert ist, läuft der Frequenzumrichter auf den d2-02 Wert hoch, wenn ein Startbefehl eingegeben wird. Nachdem der Wert des Parameters d2-02 erreicht worden ist, wird der Hochlauf bis zum analogen Grenzwert nur dann fortgesetzt, wenn ein Aufwärts- oder Abwärts-Befehl gesetzt worden ist.

Abb. 5.46 zeigt ein Beispiel für eine Aufwärts-/Abwärts-Funktion, bei der der untere Grenzwert für den Frequenzsollwert durch d2-02 festgesetzt worden ist und die Frequenzsollwert-Haltefunktion aktiviert/deaktiviert ist.

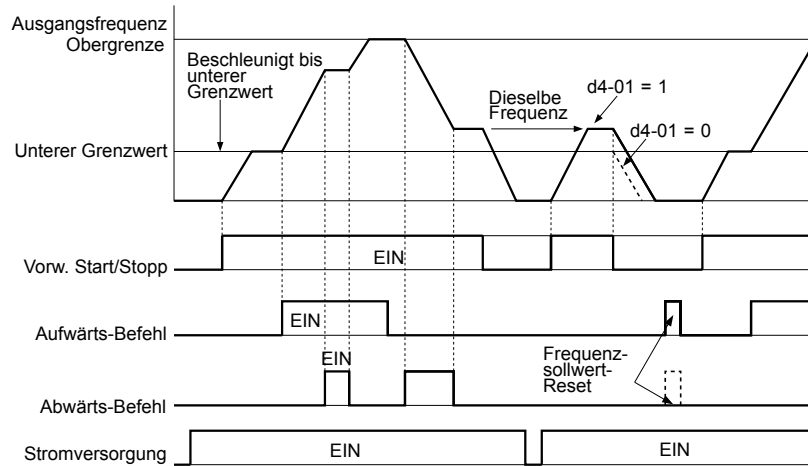


Abb. 5.46 Betrieb mit Aufwärts/Abwärts-Befehl

Einstellung 12/13: FJOG/RJOG-Sollwert

Die als Vorwärts-Tippbetrieb ($H1-\square\square = 12$) und Rückwärts-Tippbetrieb ($H1-\square\square = 13$) programmierten Digitaleingänge sind Tippbetrieb-Eingänge, die keinen Startbefehl benötigen. Durch das Schließen des für den Vorwärts-Tippbetrieb-Eingang gesetzten Eingang läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert für Tippbetrieb ($d1-17$) in Vorwärtsrichtung hoch. Der Rückwärts-Tippbetrieb hat die gleiche Auswirkung in umgekehrter Drehrichtung. Die Vorwärts- und Rückwärts-Tippbetrieb-Befehle können getrennt voneinander eingestellt werden.

Beachte: Die Vorwärts- und Rückwärts-Tippbetrieb-Befehle heben alle anderen Frequenzsollwerte auf. Lässt die Einstellung des Frequenzumrichters jedoch keine Drehrichtungsumkehr zu ($b1-04 = 1$), hat das Aktivieren des Rückwärts-Tippbetriebs keine Auswirkungen. Stehen die Eingänge für Vorwärts-Tippbetrieb und der Rückwärts-Tippbetrieb mindestens 500 ms lang gleichzeitig an, tritt ein externer Fehler auf, und der Frequenzumrichter stoppt mit der in B1-03 definierten Methode.

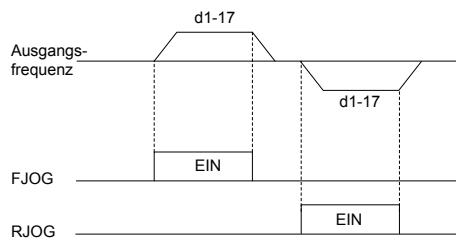


Abb. 5.47 FJOG/RJOG-Betrieb

Einstellung 14: Fehler-Reset

Immer wenn der Frequenzumrichter eine Fehlerbedingung erkennt, schließt der Fehlerausgangskontakt, und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus (für bestimmte Fehler können spezifische Stoppmethoden gewählt werden, zum Beispiel L1-04 für Motorüberhitzung). Nachdem der Startbefehl gelöscht wurde, kann der Fehler entweder mit der RESET-Taste am digitalen Bedienteil oder durch Schließen eines als Fehler-Reset ($H1-\square\square = 14$) konfigurierten Digitaleingangs gelöscht werden.

Beachte: Fehler-Reset-Befehle werden ignoriert, so lange der Startbefehl anliegt. Um einen Fehler zurückzusetzen, muss zuerst der Startbefehl gelöscht werden.

Einstellung 15/17: Schnell-Stopp (Schließer/Öffner)

Die Schnell-Stopp-Funktion arbeitet ähnlich wie ein Not-Halt-Eingangssignal für den Frequenzumrichter. Wenn der Schnell-Stopp-Befehl eingegeben wird, während der Frequenzumrichter läuft, bremst der Frequenzumrichter mit einer in C1-19 eingestellten Tieflaufzeit bis zum Stillstand ab ([Siehe C1-09: Schnellhaltzeit auf Seite 143](#)). Der Frequenzumrichter kann nur erneut gestartet werden, nachdem er vollständig zum Stillstand gekommen ist, der Schnell-Stopp-Eingang aus ist, und der Startbefehl ausgeschaltet wurde.

- Um eine Schnell-Stopp-Funktion mit einem Schließer auszulösen, setzen Sie $H1-\square\square = 15$
- Um eine Schnell-Stopp-Funktion mit einem Öffner auszulösen, setzen Sie $H1-\square\square = 17$

[Abb. 5.48](#) zeigt ein Beispiel für einen Schnell-Stopp.

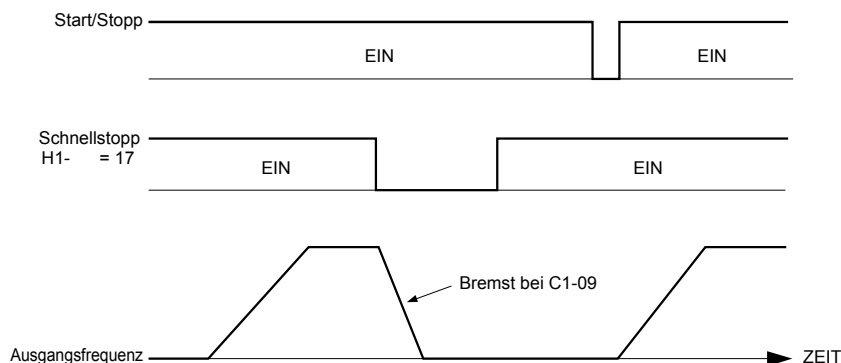


Abb. 5.48 Schnell-Stopp-Ansteuerung

HINWEIS: Ein schneller Tieflauf kann einen Überspannungsfehler auslösen. Wenn ein Fehler vorliegt, wird der Frequenzumrichter-Ausgang abgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf aus. Um diesen ungesteuerten Motorzustand zu vermeiden und um sicherzustellen, dass der Motor schnell und sicher angehalten wird, ist in C1-09 eine geeignete Schnell-Stopp-Zeit einzustellen.

Einstellung 16: Auswahl Motor 2

Der Frequenzumrichter kann zwei Motoren mit voneinander unabhängigen Einstellungen betreiben. Ein zweiter Motor kann über einen digitalen Multifunktionseingang (H1-□□ = 16) gewählt werden (siehe Abb. 5.49).

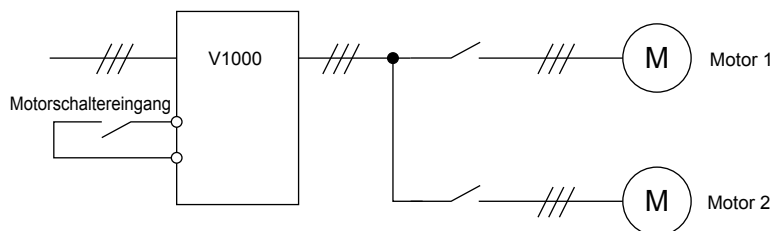


Abb. 5.49 Motorauswahl

Motor 2 wird ausgewählt, wenn der für die Auswahl des Motors 2 gesetzte Eingang schließt. Beim Betrieb von Motor 2 werden

- E3-□□ und E4-□□ für die Motorregelung verwendet. *Siehe E3: U/f-Kennlinie für Motor 2 auf Seite 168* und *Siehe E4: Parameter Motor 2 auf Seite 169* für Details.
- Die in den Parametern C1-05/06/07/08 eingestellten Hochlauf-/Tieflaufzeiten werden aktiviert (*Siehe C1-01 bis C1-08 Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 bis 4 auf Seite 142* für Details).
- E4-14 wird anstelle von C3-01 als Verstärkung für die Schlupfkompensation verwendet.
- E4-15 wird anstelle von C4-01 als Verstärkung für die Drehmomentkompensation verwendet.
- Ein für "Auswahl Motor 2" programmierter Digitaleingang (H2-01/02/03 = 1C) wird aktiviert.

Beachte: 1. Beim Einsatz von zwei Motoren gilt der unter L1-01 eingestellte Motorüberlastschutz (oL1) für beide Motoren, Motor 1 oder Motor 2.
2. Während des Betriebs ist es nicht möglich, zwischen Motor 1 und Motor 2 umzuschalten. Beim Versuch umzuschalten wird ein "rUn"-Alarm ausgelöst.

Einstellung 18: Timer-Funktion-Eingang

Durch diese Einstellung wird eine Digitaleingangsklemme als Eingang für die Timer-Funktion konfiguriert. *Siehe b4: Verzögerungstimer auf Seite 130* für Details.

Einstellung 19: Abbruch PID-Regelung

Ist die PID-Funktion über den Parameter b5-01 (Auswahl PID-Betrieb) aktiviert worden, kann sie durch Schließen eines als PID-Deaktivierung konfigurierten Digitaleingangs (H1-□□ = 19) unbegrenzt deaktiviert werden. Der Frequenzumrichter nimmt nach Freigabe den PID-Betrieb wieder auf. *Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 133* für weitere Informationen zu dieser Funktion.

Einstellung 1A: Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2

Wird zur Auswahl der Hochlauf-/Tieflaufzeiten 3 und 4 in Kombination mit dem Befehl "Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1" verwendet. *Siehe C1-01 bis C1-08 Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 bis 4 auf Seite 142* für Details.

Einstellung 1B: Programmsperre

Wird ein Eingang für die Programmsperre programmiert, können die Parameterwerte überwacht, jedoch nicht geändert werden, solange der Eingang geöffnet ist.

Einstellung 1E: Abfrage/Halten Analoger Frequenzsollwert

Diese Funktion ermöglicht dem Anwender, ein an Klemme A1 oder A2 anliegendes Frequenzsollwertsignal abzufragen und den Frequenzsollwert auf dem abgefragten Wert zu halten. Wird die Abfrage-/Haltefunktion für den analogen Frequenzsollwert mindestens 100 ms lang gehalten, liest der Frequenzumrichter den Analogeingang aus und ändert den Frequenzsollwert entsprechend der neu abgefragten Drehzahl (siehe [Abb. 5.50](#)).

Nachdem die Spannungsversorgung abgeschaltet und der abgefragte analoge Frequenzsollwert gelöscht wurde, wird der Frequenzsollwert auf 0 zurückgesetzt.

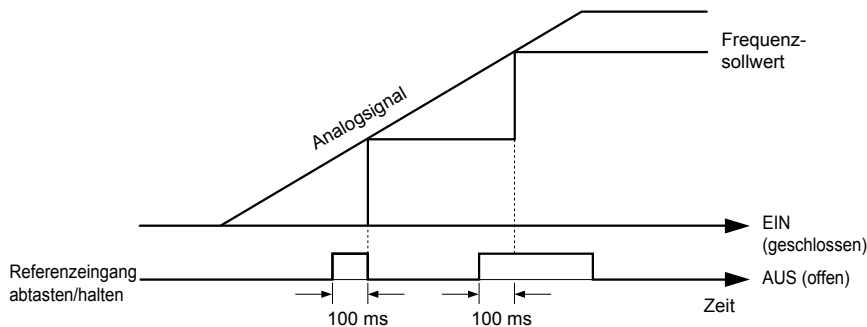


Abb. 5.50 Abfrage/Halten Analoger Frequenzsollwert

Ein oPE03-Fehler wird ausgelöst, wenn eine der folgenden Funktionen zusammen mit der Abfrage-/Haltefunktion für den analogen Frequenzsollwert verwendet wird.

- Haltezeit Hochlauf/Tieflauf-Stopp (Einstellung: A)
- Aufwärts-Befehl, Abwärts-Befehl (Einstellung: 10, 11)
- Offsetfrequenz (Einstellung: 44 bis 46)
- Aufwärts- oder Abwärts-Funktionen (Einstellung: 75, 76)

Einstellung 20 bis 2F: Externer Fehler

Bei Verwendung der externen Fehlerfunktion kann der Frequenzumrichter gestoppt werden, wenn Probleme mit externen Einrichtungen auftreten.

Um die externe Fehlerfunktion zu verwenden, stellen Sie einen der digitalen Multifunktionseingänge auf einen Wert zwischen 20 und 2F ein. Das Bedienteil zeigt EF□ an, wobei □ die Nummer der Klemme ist (Klemme S□) ist, der das externe Fehlersignal zugeordnet wurde.

Beispiel: Wenn ein externes Fehlersignal an Klemme S3 angelegt wird, wird "EF3" angezeigt.

Wählen Sie den in H1-□□ einzugebenden Wert aus einer Kombination der folgenden drei Bedingungen:

- Signaleingangspegel von Peripheriegeräte (Schließer/Öffner)
- Methode zur Erkennung externer Fehler
- Betrieb nach Erkennung eines externen Fehlers

In der folgenden Tabelle wird die Beziehung zwischen den Zuständen und den in H1-□□ eingestellten Wert veranschaulicht:

Einstellung	Klemmenstatus <1>		Erkennungsmethode <2>		Stoppmethode			
	Schließer	Öffner	Immer erkannt	Erkennung nur während des Betriebs	Auslauf bis zum Stillstand (Fehler)	Leerlauf bis zum Stillstand (Fehler)	Schnell-Stopp (Fehler)	Nur Alarm (Weiterbetrieb möglich)
20	O		O		O			
21		O	O		O			
22	O			O	O			
23		O		O	O			
24	O		O			O		
25		O	O			O		
26	O			O		O		
27		O		O		O		
28	O		O				O	
29		O	O				O	
2A	O			O			O	

Einstellung	Klemmenstatus <1>		Erkennungsmethode <2>		Stoppmethode			
	Schließer	Öffner	Immer erkannt	Erkennung nur während des Betriebs	Auslauf bis zum Stillstand (Fehler)	Leerlauf bis zum Stillstand (Fehler)	Schnell-Stopp (Fehler)	Nur Alarm (Weiterbetrieb möglich)
2B		O		O			O	
2C	O		O					O
2D		O	O					O
2E	O			O				O
2F		O		O				O

<1> Bestimmen des Klemmenzustandes für jeden Fehler, d.h. ob die Klemme Schließer- oder Öffnerfunktion hat.

<2> Bestimmen Sie, ob die Erkennung jedes Fehler nur während des Betriebs aktiviert sein soll oder ob eine Erkennung immer stattfinden soll.

Einstellung 30: PID-Integral-Reset

Wenn einer der Digitaleingänge als Integral-Reset-Eingang konfiguriert wird, ($H1-□□ = 30$), kann der Wert der Integralkomponente der PID-Regelung bei jedem Schließen des konfigurierten Eingangs auf 0 zurückgesetzt werden. Die Integralkomponente der PID-Regelung wird solange bei 0 gehalten, wie der konfigurierte Digitaleingang geschlossen gehalten wird. *Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 133* für Details.

Einstellung 31: PID-Integral Halten

Durch Konfigurieren eines Digitaleingangs für "Integral Halten" ($H1-0□ = 31$) bleibt der Wert der Integralkomponente der PID-Regelung verriegelt, solange der Eingang aktiv ist. Die PID-Regelung nimmt den Integralbetrieb mit dem gehaltenen Wert wieder auf, wenn der Integral-Halte-Eingang freigegeben wird. *Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 133* für Details.

Einstellung 32: Mehrstufen-Drehzahl 4

Wird zur Auswahl der Mehrstufen-Drehzahlen d1-09 bis d1-16 im Kombination mit den Mehrstufen-Drehzahl-Eingängen 1, 2 und 3 verwendet. *Siehe d1-01 bis d1-17 : Frequenzsollwert 1 bis 16 und Sollwert für Tippgeschwindigkeit auf Seite 153* für Details.

Einstellung 34: Abbruch PID SFS

Ein als PID SFS-Abbrucheingang ($H1-0□ = 34$) konfiguierter Digitaleingang kann zum Aktivieren/Deaktivieren der PID-Sanftanlaufvorrichtung verwendet werden und dadurch die Hochlauf-/Tieflaufzeit b5-17 aufheben. *Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 133* für Details.

Funktion 35: Auswahl PID-Eingangspegel

Ein für diese Funktion programmierter Eingang kann zum Umschalten des Vorzeichens des PID-Eingangs verwendet werden. *Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 133* für weitere Informationen zu dieser Funktion.

Einstellung 40/41: Vorwärts/Rückwärtslauf-Befehl für 2-Draht-Ansteuerung

Stellt den Frequenzumrichter auf 2-Draht-Ansteuerung ein.

Wenn der auf 40 eingestellte Eingang geschlossen ist, läuft der Frequenzumrichter in der Vorwärtsrichtung. Wenn der auf 41 eingestellte Eingang geschlossen ist, arbeitet der Frequenzumrichter in Rückwärtsrichtung. Das gleichzeitige Schließen beider Eingänge verursacht einen externen Fehler.

- Beachte:**
1. Diese Funktion kann nicht zusammen mit den Einstellungen 42 und 43 verwendet werden.
 2. Diese Funktionen werden den Anschlussklemmen S1 und S2 zugeordnet, wenn der Frequenzumrichter für 2-Draht-Ansteuerung initialisiert ist.

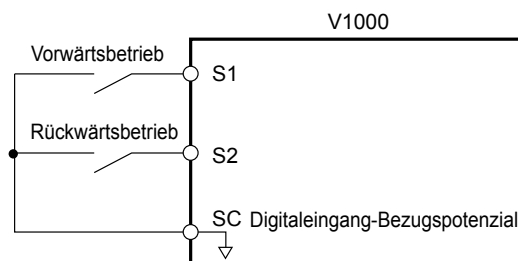


Abb. 5.51 Beispiel eines Stromlaufplans für 2-Draht-Ansteuerung

Einstellung 42/43: Start- und Richtungsbefehl für 2-Draht-Ansteuerung 2

Stellt den Frequenzumrichter auf 2-Draht-Ansteuerung 2 ein.

5.7 H: Klemmenfunktionen

Wenn der auf 42 eingestellte Eingang geschlossen ist, läuft der Frequenzumrichter in Vorwärtsrichtung. Bei Öffnen des Eingangs hält der Frequenzumrichter an. Der für 43 programmierte Eingang bestimmt die Richtung. Ist er geöffnet, ist die Vorwärtsrichtung ausgewählt. Ist er geschlossen, ist die Rückwärtsrichtung ausgewählt.

Beachte: Diese Funktion kann nicht zusammen mit den Einstellungen 40 und 41 verwendet werden.

Einstellung 44/45/46: Offsetfrequenz 1/2/3 Hinzufügen

Diese Eingänge können verwendet werden, um die Offsetfrequenzen d7-01, d7-02 und d7-03 zum Frequenzsollwert zu addieren. *Siehe d7-01 bis d7-03: Offsetfrequenz 1 bis 3 auf Seite 161* für Details.

Einstellung 60: Gleichstrombremsung

Wird ein Gleichstrombremsbefehl eingegeben, während der Frequenzumrichter gestoppt ist, wird die Gleichstrombremsung aktiviert. Bei Eingabe eines Startbefehls oder Tippbetrieb-Befehls wird die Gleichstrombremsung freigegeben. *Siehe b2: Gleichstrombremsung auf Seite 123* für Details zur Einstellung der Gleichstrombremsfunktion.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die Gleichstrombremsfunktion.

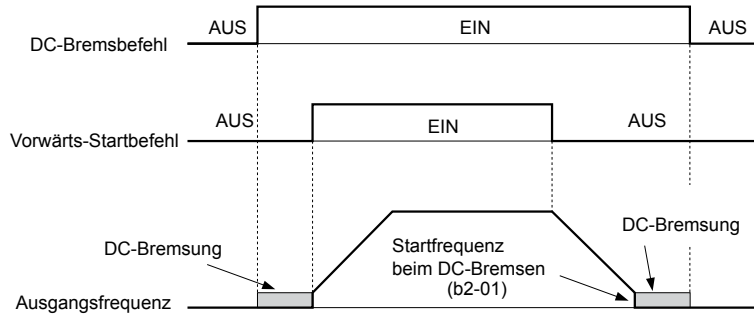


Abb. 5.52 Ablaufdiagramm Gleichstrombremsfunktion

Einstellung 61/62: Fangfunktion 1/2

Diese Eingangsfunktionen können zum Aktivieren der Fangfunktion verwendet werden, auch wenn der Parameter b3-01 = 0 ist (keine Fangfunktion bei Start). *Siehe Aktivieren der Fangfunktion auf Seite 127* für Details zur Verwendung der Eingangssignale.

Ist die Fangfunktion auf Stromerkennung eingestellt (b3-24 = 0) und die Eingangsklemme für die Fangfunktion 1 (H1-□□ = 61) aktiviert, wird bei der Fangfunktion zuerst die Motordrehzahl anhand der maximalen Ausgangsfrequenz ermittelt. Ist der Eingang "Fangfunktion 2" (H1-□□ = 62) aktiviert, wird bei der Fangfunktion zuerst die Motordrehzahl ausgehend vom Frequenzsollwert ermittelt. *Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 124* für weitere Informationen zur Fangfunktion.

Beachte: Ein Bedienungsfehler oPE03 ergibt sich für Fangfunktion 1 und 2, wenn beide gleichzeitig den Eingangsklemmen zugeordnet wurden.

Einstellung 65/66: KEB-Überbrückung 1 (Öffner)/2 (Schließer)

Ein für diese Funktion programmierter Digitaleingang kann verwendet werden, um die KEB 1-Funktion zu aktivieren und eine Wiederherstellung der Spannungsversorgung erkennen.

Beschreibung	Digitaleingänge	
	Einstellung 65 (Öffner)	Einstellung 66 (Schließer)
KEB 1-Tiefelauf	Offen	Geschlossen
Normalbetrieb	Geschlossen	Offen

Siehe Kinetic Energy Backup (KEB)-Funktion auf Seite 215 für Details zur Verwendung dieser Eingangseinstellungen.

Einstellung 67: Verbindungstestmodus

Der Frequenzumrichter verfügt über eine eingebaute Selbstdiagnosefunktion für die Schaltkreise der seriellen Kommunikationsschnittstelle. Bei diesen Prüfungen werden die Sende- und Empfangsklemmen des RS-485/422-Anschlusses getestet. Der Frequenzumrichter überträgt Daten und prüft anschließend, ob die übertragenen Daten fehlerfrei empfangen wurden. *Siehe Selbstdiagnose auf Seite 440* für Details zur Verwendung dieser Funktion.

Einstellung 68: High-Slip-Braking

Das Schließen eines für diese Funktion programmierten Eingangs löst das High-Slip-Braking (Bremsen mit hohem Schlupf) aus. Nachdem HSB gestartet wurde, muss der Frequenzumrichter vollständig zum Stillstand kommen, und der HSB-Eingang darf nicht mehr anliegen, bevor ein Neustart durchgeführt werden kann. *Siehe n3: High-Slip-Braking (HSB)/Übermagnetisierungsbremsen auf Seite 237* für Details zum High-Slip-Braking.

Einstellung 6A: Freigabe Frequenzumrichter

Ein zur Aktivierung des Frequenzumrichters konfigurierter Digitaleingang (H1-□□ = 6A) verhindert, dass der Frequenzumrichter einen Startbefehl ausführt, bis der Eingang geschlossen wird. Bei geöffnetem Eingang zur Freigabe des Frequenzumrichters zeigt das digitale Bedienteil mit "dnE", dass der Frequenzumrichter freigegeben ist.

Liegt vor Schließen des Eingang zur Freigabe des Frequenzumrichters ein Start-Befehl an, muss der Start-Befehl zunächst aus- und eingeschaltet werden, damit der Frequenzumrichter starten kann. Wird der Eingang zur Freigabe des Frequenzumrichters geöffnet, während der Frequenzumrichter läuft, wird der Frequenzumrichter mit der im Parameter b1-03 (*Siehe b1-03: Auswahl der Stoppmethode auf Seite 118* für Details) festgelegten Methode angehalten.

Einstellung 75/76: Aufwärts/Abwärts 2

Die Aufwärts/Abwärts 2-Funktion kann verwendet werden, um eine Vorspannung zum Frequenzsollwert zu addieren. Der auf 75 gesetzte Eingang erhöht die Vorspannung und der auf 76 gesetzte Eingang verringert sie. *Tabelle 5.26* erklärt, wie die Aufwärts-/Abwärts 2-Funktion in Abhängigkeit von der Frequenzsollwertquelle und den Parametern d4-01, d5-03 und d4-05 arbeitet. *Siehe d4: Frequenzhaltefunktion und Auf/Ab 2-Funktion auf Seite 155* für weitere Einzelheiten zu diesen und anderen Parametern im Zusammenhang mit der Aufwärts-/Abwärts 2-Funktion.

- Beachte:**
1. Die Funktionen Aufwärts 2 und Abwärts 2 müssen paarweise eingestellt werden.
 2. Stellen Sie bei Verwendung der Aufwärts-/Abwärts 2-Funktion geeignete Vorspannungsgrenzwerte in den Parametern d4-08 und d4-09 ein.

Tabelle 5.26 Aufwärts/Abwärts 2 Funktionsweise

Bedingun gen	Frequenzs ollwertquel le	d4-03	d4-05	d4-01	Betrieb	Gespeicherte Frequenz
1	Mehrstufiger Drehzahlsoll wert	0	0	0	<ul style="list-style-type: none"> Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Funktion geschlossen wird 	Nicht gespeichert
2				1	<ul style="list-style-type: none"> Tiefelauf (senkt die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Funktion geschlossen wird Hält die Ausgangsfrequenz (hält die Vorspannung), wenn keine Aufwärts- oder Abwärts 2-Eingabe erfolgt oder beide aktiv sind. Setzt die Vorspannung zurück, wenn der Sollwert geändert wird Arbeitet in allen anderen Fällen mit dem Frequenzsollwert. 	Sind Vorspannung und Frequenzsollwert für die Dauer von 5 s konstant, wird die Vorspannung zum aktiven Frequenzsollwert addiert und anschließend zurückgesetzt.
3				--	<ul style="list-style-type: none"> Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Funktion geschlossen wird, Tiefelauf (senkt die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Funktion geschlossen wird. Andernfalls wird mit dem Frequenzsollwert gearbeitet. 	Nicht gespeichert
4	Mehrstufiger Drehzahlsoll wert	Wert ungleich 0	--	0	<ul style="list-style-type: none"> Wird "Aufwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert plus d4-03 hoch (die Vorspannung in d4-03 wird erhöht). 	Nicht gespeichert
5				1	<ul style="list-style-type: none"> Wird "Abwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert minus d4-03 herunter (die Vorspannung in d4-03 wird gesenkt). Hält die Ausgangsfrequenz (hält die Vorspannung), wenn kein Aufwärts 2- oder Abwärts 2-Eingang ansteht oder wenn beide aktiv sind. Setzt die Vorspannung zurück, wenn der Sollwert geändert wird Arbeitet in allen anderen Fällen mit dem Frequenzsollwert. 	Sind Vorspannung und Frequenzsollwert für die Dauer von 5 s konstant, wird die Vorspannung zum aktiven Frequenzsollwert addiert und anschließend zurückgesetzt.

5.7 H: Klemmenfunktionen

Bedingungen	Frequenzsollwertquelle	d4-03	d4-05	d4-01	Betrieb	Gespeicherte Frequenz
6	Sonstige (Analogverbindungen, usw.)	0	0	0	<ul style="list-style-type: none">Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Funktion geschlossen wirdTiefenlauf (senkt die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Funktion geschlossen wirdHält die Ausgangsfrequenz (hält die Vorspannung), wenn keine Aufwärts- oder Abwärts 2-Eingabe erfolgt oder beide aktiv sind.Wenn während des Hochlaufs/Tiefenlaufs der Frequenzsollwert über den in d4-07 definierten Wert hinaus geändert wird, wird der Vorspannungswert gehalten, bis die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt (Frequenzübereinstimmung).	Nicht gespeichert
7				1		Ist die Vorspannung für einen Zeitraum von 5 s konstant, wird sie in Parameter d4-06 gespeichert. Der Frequenzsollwert kann nicht überschrieben werden. Daher wird nur die Vorspannung gespeichert.
8	Sonstige (Analogverbindungen, usw.)	0	1	--	<ul style="list-style-type: none">Hochlauf (erhöht die Vorspannung), wenn die Aufwärts 2-Funktion geschlossen wird,Tiefenlauf (senkt die Vorspannung), wenn die Abwärts 2-Funktion geschlossen wird.Andernfalls wird mit dem Frequenzsollwert gearbeitet.	Nicht gespeichert
9		Wert ungleich 0	--	0	<ul style="list-style-type: none">Wird "Aufwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert plus d4-03 hoch (die Vorspannung in d4-03 wird erhöht).Wird "Abwärts 2" aktiviert, läuft der Frequenzumrichter bis zum Frequenzsollwert minus d4-03 herunter (die Vorspannung in d4-03 wird gesenkt).Wenn während des Hochlaufs/Tiefenlaufs der Frequenzsollwert über den in d4-07 definierten Wert hinaus geändert wird, wird der Vorspannungswert gehalten, bis die Ausgangsfrequenz mit dem Sollwert übereinstimmt (Frequenzübereinstimmung).	Nicht gespeichert
10				1		Ist die Vorspannung für einen Zeitraum von 5 s konstant, wird sie in Parameter d4-06 gespeichert. Der Frequenzsollwert kann nicht überschrieben werden. Daher wird nur die Vorspannung gespeichert.

Einstellung 7A/7B: KEB-Überbrückung 2 (Öffner/Schließer)

Ein für diese Funktion programmierter Digitaleingang kann verwendet werden, um die KEB 2-Funktion zu aktivieren und eine Wiederherstellung der Spannungsversorgung erkennen.

Beschreibung	Digitaleingänge	
	Einstellung 7A (Öffner)	Einstellung 7B (Schließer)
KEB 2-Tiefenlauf	Offen	Geschlossen
Normalbetrieb	Geschlossen	Offen

Siehe Kinetic Energy Backup (KEB)-Funktion auf Seite 215 für Details zur Verwendung dieser Eingangseinstellungen.

Einstellung 7C/7D: Kurzschlussbremsung (Schließer/Öffner) (nur PM OLV)

Ein für diese Funktion programmierter Eingang kann zum Aktivieren der Kurzschlussbremsung in der Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren verwendet werden. Durch Kopplung aller drei Phasen eines Permanentmagnetmotors wird ein Bremsmoment in einem laufenden Motor geschaffen, das verwendet werden kann, um diesen anzuhalten oder zu verhindern, dass er aufgrund externer Kräfte (wie Windmühleneffekt bei Lüfteranwendungen, usw.) im Leerlauf dreht.

Beschreibung	Digitaleingänge	
	Einstellung 7C (Schließer)	Einstellung 7D (Öffner)
Normalbetrieb	Offen	Geschlossen
Kurzschlussbremsung	Geschlossen	Offen

Einstellung 7E: Vorwärts-/Rückwärtslauferkennung (U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung)

Wird ein Digitaleingang für diese Funktion programmiert, bestimmt der Eingang die Richtung des Drehzahlrückführsignals bei U/f-Regelung mit PG-Rückführung. Ist der Eingang geöffnet, gilt das Drehzahlrückführsignal als Vorwärtssignal, ist der Eingang geschlossen, gilt es als Rückwärtssignal. *Siehe C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR): auf Seite 147* für Details.

Einstellung 7F: Auswahl bidirektionaler PID-Ausgang

Wird der PID-Ausgang für die bidirektionale Ausgangsumwandlung in Parameter d4-11 aktiviert, kann ein für 7F programmierter Digitaleingang zum Umschalten zwischen dem normalen Ausgang und dem bidirektionalen Ausgang verwendet werden.

Bei geöffnetem Digitaleingang bildet der PID-Ausgang den Ausgangsfrequenzsollwert. Bei Schließen des Eingangs wird der PID-Ausgang in einen bidirektionalen Ausgangsfrequenzsollwert umgewandelt. *Siehe d4-11: Auswahl bidirektionaler Ausgang auf Seite 160.*

Einstellung 90 bis 96: DriveWorksEZ Digitaleingang 1 bis 6

Diese Einstellungen gelten für bei DriveWorksEZ verwendete Digitaleingangsfunktionen. Diese Einstellungen müssen in der Regel nicht geändert werden.

Einstellung 9F: Deaktivieren DriveWorksEZ-Funktion

Diese Funktion wird zum Aktivieren oder Deaktivieren eines DriveWorksEZ-Programms im Frequenzumrichter verwendet. Ein für diese Funktion programmierter Eingang ist nur gültig, wenn A1-07 = 2 ist.

Status	Beschreibung
Offen	DriveWorksEZ aktiviert
Geschlossen	DriveWorksEZ deaktiviert

◆ H2: Multifunktionsausgang**■ H2-01 bis H2-03: Funktionsauswahl für die Klemmen MA/MB/MC, P1/PC und P2/PC**

Der Frequenzumrichter verfügt über drei Multifunktions-Ausgangsklemmen. Stellen Sie für die Parameter H2-01 bis H2-03 einen Wert zwischen 0 und 192 ein, um diesen Klemmen Funktionen zuzuweisen. Die Standardeinstellwerte werden in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H2-01	Funktionswahl Klemme MA, MB und MC (Relais)	0 bis 192	E: Fehler
H2-02	Funktionswahl für Klemme P1 (Open-Collector-Ausgang)	0 bis 192	0: Im Betrieb
H2-03	Funktionswahl für Klemme P2 (Open-Collector-Ausgang)	0 bis 192	2: Frequenzübereinstimmung 1

Beachte: Wenn keine Eingangsklemme verwendet oder aber der Durchgangsmodus verwendet werden soll, stellen Sie die Klemmen auf "F" ein.

Tabelle 5.27 Einstellung der Multifunktions-Ausgangsklemmen

Einstellung	Funktion	Seite	Einstellung	Funktion	Seite
0	Im Betrieb	194	19	Drehmomenterkennung 2 (Öffner)	197
1	Nullzahl	194	1A	Im Rückwärtslauf	199
2	Frequenzübereinstimmung 1	194	1B	Bei Baseblock (Öffner)	200
3	Benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 1	195	1C	Auswahl Motor 2	200
4	Frequenzerkennung 1	195	1E	Neustart aktiviert	200
5	Frequenzerkennung 2	196	1F	Motorüberlast-Alarm (oL1)	200
6	Frequenzumrichter betriebsbereit	196	20	Voralarm Frequenzumrichter-Temperatur (oH)	200
7	Zwischenkreis-Unterspannung	196	22	Mechanische Schwächung	200
8	Bei Baseblock (Schließer)	197	30	Bei Drehmomentgrenze erreicht	200
9	Frequenzsollwertquelle	197	37	Während Frequenzausgabe	200
A	Startbefehlquelle	197	38	Freigabe Frequenzumrichter	201
B	Drehmomenterkennung 1 (Schließer)	197	39	Wattstunden-Impuls Ausgang	201
C	Frequenzsollwert-Ausfall	197	3C	LOCAL/REMOTE-Status	201
D	Bremswiderstandsfehler	197	3D	Bei Fangfunktion	201
E	Fehler	197	3E	PID-Rückführsignal niedrig	201
F	Keine Funktion/Durchgangsmodus	197	3F	PID-Rückführsignal hoch	201
10	Alarm	198	4A	Bei KEB-Betrieb	201
11	Reset-Befehl aktiv	198	4B	Bei Kurzschlussbremsung	201
12	Timer-Ausgang	198	4C	Bei Schnell-Stopp	201
13	Frequenzübereinstimmung 2	198	4D	oH Voralarm Zeitgrenze	201

5.7 H: Klemmenfunktionen

Einstellung	Funktion	Seite	Einstellung	Funktion	Seite
14	Benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 2	198	90	DriveWorksEZ Digitalausgang 1	201
15	Frequenzerkennung 3	199	91	DriveWorksEZ Digitalausgang 2	
16	Frequenzerkennung 4	199	92	DriveWorksEZ Digitalausgang 3	
17	Drehmomenterkennung 1 (Öffner)	197	100 bis 192	Invertieren der Ausgangssignale für H2 Parameterfunktionen von 0 bis 92	202
18	Drehmomenterkennung 2 (Schließer)				

Einstellung 0: Im Betrieb

Ausgang schließt sich, wenn der Frequenzumrichter eine Spannung liefert.

Status	Beschreibung
Offen	Frequenzumrichter ist angehalten.
Geschlossen	Ein Startbefehl wurde eingegeben, oder der Frequenzumrichter läuft im Tieflauf oder in Gleichstrombremse.

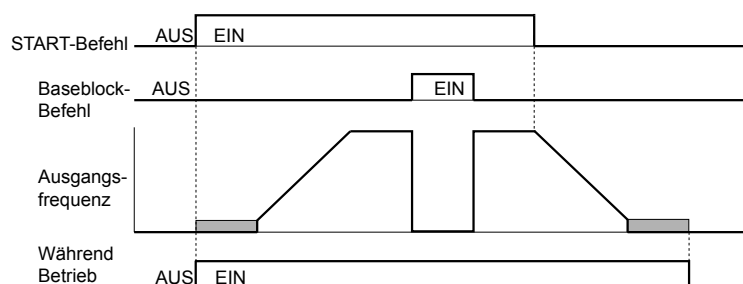


Abb. 5.53 Ablaufdiagramm für Betrieb

Einstellung 1: Nulldrehzahl

Die Klemme schließt sich, wenn die Ausgangsfrequenz unter die in E1-09 eingestellte minimale Ausgangsfrequenz abfällt.

Status	Beschreibung
Offen	Die Ausgangsfrequenz liegt über der in E1-0 eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz.
Geschlossen	Die Ausgangsfrequenz liegt unter der in E1-0 eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz.

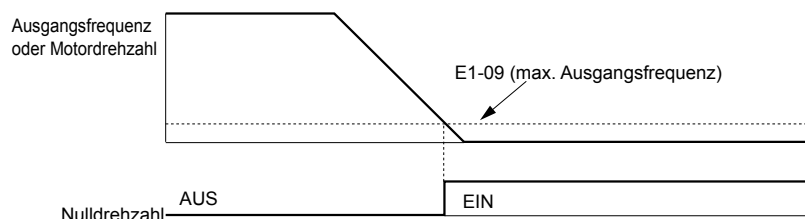


Abb. 5.54 Ablaufdiagramm für Nulldrehzahl

Einstellung 2: Frequenzübereinstimmung 1 (f_{ref}/f_{out} Agree 1)

Schließt, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz unabhängig von der Richtung innerhalb des Frequenzübereinstimmungsbereichs (L4-02) des aktuellen Frequenzsollwertes liegt.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsfrequenz stimmt nicht mit dem Frequenzsollwert überein, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist.
Geschlossen	Ausgangsfrequenz liegt im Bereich des Frequenzsollwertes \pm L4-02.

Beachte: Erkennung arbeitet in beiden Richtungen, vorwärts und rückwärts.

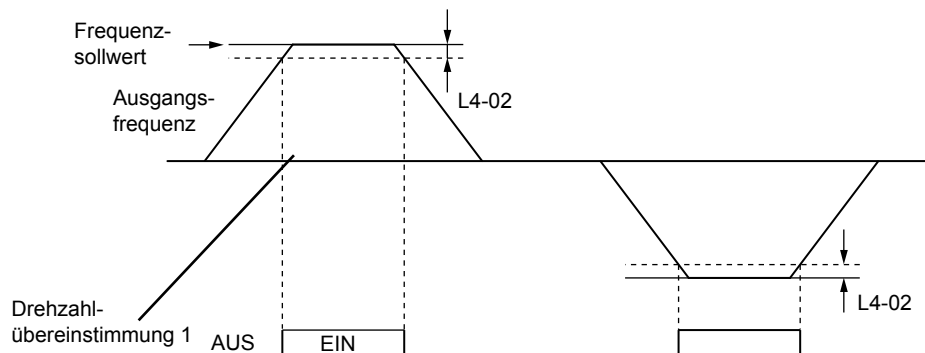


Abb. 5.55 Ablaufdiagramm für Frequenzübereinstimmung 1

Siehe L4-01/02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite auf Seite 223 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 3: Benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 1 ($f_{\text{ref}}/f_{\text{out}}$ Agree 1)

Schließt, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz und der Frequenzsollwert innerhalb der Frequenzübereinstimmungsbandbreite (L4-02) des programmierten Frequenzübereinstimmungspegels (L4-01) liegen.

Status	Beschreibung
Offen	Die Ausgangsfrequenz oder der Frequenzsollwert liegen außerhalb des in $L4-01 \pm L4-02$ definierten Bereichs.
Geschlossen	Die Ausgangsfrequenz und der Frequenzsollwert liegen beide innerhalb des in $L4-01 \pm L4-02$ definierten Bereichs.

Beachte: Die Erkennung arbeitet im Vorwärts- und Rückwärtslauf. Der Wert von L4-01 wird als Erkennungspegel für beide Richtungen verwendet.

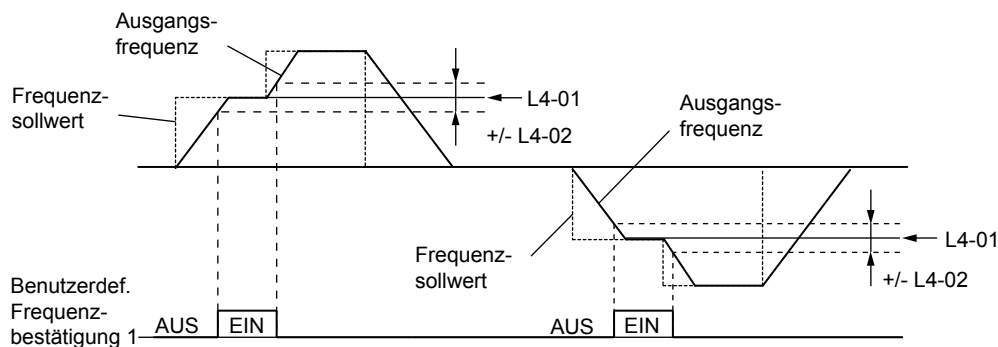


Abb. 5.56 Ablaufdiagramm für benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 1

Siehe L4-01/02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite auf Seite 223 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 4: Frequenzerkennung 1

Der Ausgang bleibt geschlossen, solange die Ausgangsfrequenz unterhalb des in L4-01 eingestellten Erkennungsgrenzwertes plus der in L4-02 eingestellten Hysterese liegt. Er schließt, wenn die Ausgangsfrequenz unter den in L4-01 definierten Wert fällt.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsfrequenz überschreitet $L4-01 + L4-02$.
Geschlossen	Ausgangsfrequenz liegt unter $L4-01$ oder hat $L4-01 + L4-02$ nicht überschritten.

Beachte: Die Erkennung arbeitet im Vorwärts- und Rückwärtslauf. Der Wert von L4-01 wird als Erkennungspegel für beide Richtungen verwendet.

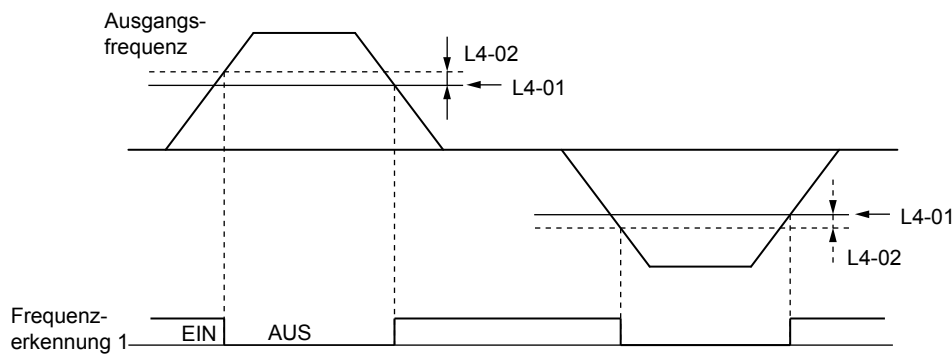


Abb. 5.57 Ablaufdiagramm für Frequenzerkennung 1

Siehe L4-01/02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite auf Seite 223 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 5: Frequenzerkennung 2

Der Ausgang schließt sich, wenn die Ausgangsfrequenz dem im L4-01 eingestellten Erkennungspegel entspricht oder darüber liegt. Der Ausgang wird geöffnet, wenn die Ausgangsfrequenz unter L4-01 minus der in L4-02 eingestellten Hysterese abfällt.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsfrequenz liegt unter L4-01 minus L4-02 oder hat L4-01 nicht überschritten.
Geschlossen	Ausgangsfrequenz hat L4-01 überschritten.

Beachte: Die Erkennung arbeitet im Vorwärts- und Rückwärtslauf. Der Wert von L4-01 wird als Erkennungspegel für beide Richtungen verwendet.

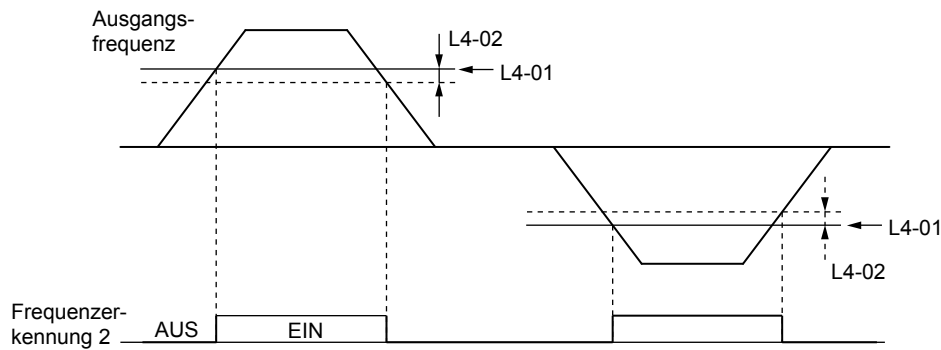


Abb. 5.58 Ablaufdiagramm für Frequenzerkennung 2

Siehe L4-01/02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite auf Seite 223 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 6: Frequenzumrichter betriebsbereit

Der Ausgang wird geschlossen, wenn der Frequenzumrichter bereit zur Ansteuerung des Motors ist.

Status	Beschreibung
Offen	Während des Hochfahrens, der Initialisierung, bei Fehlern oder im Programmiermodus (bei b1-08 = 0 oder 2).
Geschlossen	Frequenzumrichter ist betriebsbereit.

Siehe b1-08: Auswahl Startbefehl im Programmiermodus auf Seite 122 für Details zur Einstellung von b1-08.

Einstellung 7: Zwischenkreis-Unterspannung

Der Ausgang wird geschlossen, wenn die Zwischenkreisspannung oder die Steuerkreis-Versorgungsspannung unter den Auslösepegel abfällt. Der Unterspannungsauslösepegel wird in L2-05 definiert . Ein Fehler im Zwischenkreis-Ladekreis verursacht ebenfalls ein Schließen des Zwischenkreis-Unterspannungsausgangs.

Status	Beschreibung
Offen	Die Zwischenkreisspannung ist höher als der in L2-05 eingestellte Pegel.
Geschlossen	Die Zwischenkreisspannung ist niedriger als der in L2-05 eingestellte Auslösepegel.

Einstellung 8: Bei Baseblock (Schließer)

Der Ausgang wird geschlossen und zeigt damit an, dass sich der Frequenzumrichter in einem Baseblock-Zustand befindet. Während Baseblock ausgeführt wird, werden die Ausgangstransistoren nicht geschaltet, und es wird keine Spannung ausgegeben.

Status	Beschreibung
Offen	Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in einem Baseblock Zustand.
Geschlossen	Baseblock wird ausgeführt.

Einstellung 9: Frequenzsollwertquelle

Ein für diese Funktion programmierter Digitalausgang zeigt die aktuell angewählte Frequenzsollwertquelle an.

Status	Beschreibung
Offen	Der Frequenzsollwert wird vom externen Sollwert 1 (b1-01) oder 2 (b1-15) geliefert
Geschlossen	Der Frequenzsollwert stammt vom digitalen Bedienteil.

Einstellung A: Startbefehlquelle

Ein für diese Funktion programmierter Digitalausgang zeigt die aktuell angewählte Start-Befehl-Quelle an.

Status	Beschreibung
Offen	Der Start-Befehl wird vom externen Sollwert 1 (b1-02) oder 2 (b1-16) geliefert
Geschlossen	Der Start-Befehl stammt vom digitalen Bedienteil.

Einstellung B/17/18/19: Drehmomenterkennung 1 (Schließer/Öffner) und Drehmomenterkennung 2 (Schließer/Öffner)

Diese digitalen Ausgangsfunktionen dienen zum Melden einer mechanischen Überlast- oder Unterlastsituation an ein externes Gerät.

Stellen Sie die Drehmomenterkennung ein und wählen Sie eine Ausgangsfunktion in der nachfolgenden Tabelle aus. [Siehe L6: Drehmomenterkennung auf Seite 226](#) für Details.

Standard-einstellung	Status	Beschreibung
B	Geschlossen	Drehmomenterkennung 1 (Schließer): Der Ausgangsstrom/das Drehmoment überschreitet (Erkennung mechanischer Überlast) oder unterschreitet (Erkennung mechanischer Unterlast) den in Parameter L6-02 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-03 eingestellte Zeit.
17	Offen	Drehmomenterkennung 1 (Öffner): Der Ausgangsstrom/das Drehmoment überschreitet (Erkennung mechanischer Überlast) oder unterschreitet (Erkennung mechanischer Unterlast) den in Parameter L6-02 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-03 eingestellte Zeit.
18	Geschlossen	Drehmomenterkennung 2 (Schließer): Der Ausgangsstrom/das Drehmoment überschreitet (Erkennung mechanischer Überlast) oder unterschreitet (Erkennung mechanischer Unterlast) den in Parameter L6-05 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-06 eingestellte Zeit.
19	Offen	Drehmomenterkennung 2 (Öffner): Der Ausgangsstrom/das Drehmoment überschreitet (Erkennung mechanischer Überlast) oder unterschreitet (Erkennung mechanischer Unterlast) den in Parameter L6-05 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-06 eingestellte Zeit.

Einstellung C: Frequenzsollwert-Ausfall

Ein für diese Funktion eingestellter Ausgang wird geschlossen, wenn ein Ausfall des Frequenzsollwertes erkannt wird. [Siehe L4-05: Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung auf Seite 224](#) für Details.

Einstellung D: Überhitzung des dynamischen Bremswiderstands

Ein für diese Funktion programmierter Ausgang wird geschlossen, wenn der dynamische Bremswiderstand sich überhitzt oder der Bremstransistor sich in einem Fehlerzustand befindet.

Einstellung E: Fehler

Der für die Fehlerfunktion konfigurierte Digitalausgang schließt sich, wenn im Frequenzumrichter ein Fehler auftritt (einschließlich der Fehler CPF00 und CPF01).

Einstellung F: Keine Funktion/Durchgangsmodus

Verwenden Sie diese Einstellung, wenn die Klemme nicht verwendet wird oder wenn die Klemme als Durchgang verwendet wird.

Bei Einstellung auf "F" wird der Ausgang von keiner Frequenzumrichter-Funktion eingestellt, kann jedoch über eine SPS via MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsschnittstelle (Durchgangsmodus) geschaltet werden.

Einstellung 10: Geringfügiger Fehler

Der Ausgang schließt sich, wenn eine geringfügige Fehlerbedingung vorliegt.

Einstellung 11: Reset-Befehl aktiv

Der Ausgang wird geschlossen, wenn versucht wird, einen Fehler von den Steuerkreisklemmen, über serielle Verbindungen oder mittels einer Kommunikationsoptionskarte zurückzusetzen.

Einstellung 12: Timer-Ausgang

Durch diese Einstellung wird eine Digitaleingangsklemme als Eingang für die Timer-Funktion konfiguriert. *Siehe b4: Verzögerungstimer auf Seite 130* für Details.

Einstellung 13: Frequenzübereinstimmung 2 (f_{ref}/f_{out} Agree 2)

Schließt, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz unabhängig von der Richtung innerhalb der Frequenzübereinstimmungsbreite (L4-04) des aktuellen Frequenzsollwertes liegt.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsfrequenz stimmt nicht mit dem Frequenzsollwert überein, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist.
Geschlossen	Ausgangsfrequenz liegt im Bereich des Frequenzsollwertes \pm L4-04.

Beachte: Die Erkennung arbeitet im Vorwärts- und Rückwärtslauf.

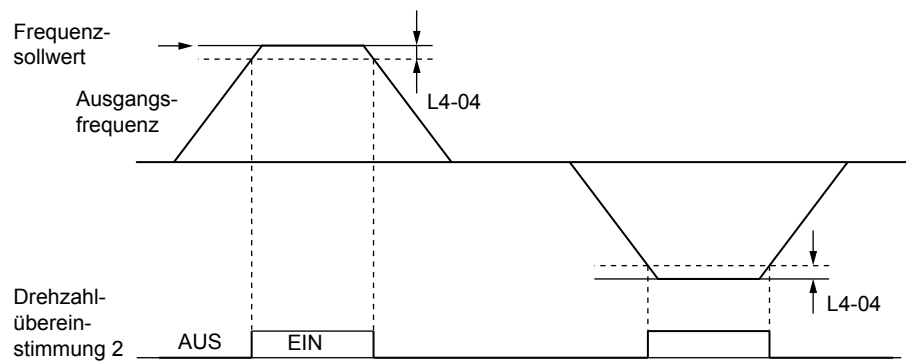


Abb. 5.59 Ablaufdiagramm für Frequenzübereinstimmung 2

Siehe L4-03/04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbreite (+/-) auf Seite 223 für Details zur Einstellung der Erkennungsbreite.

Einstellung 14: Benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 2 (f_{ref}/f_{out} Agree 2)

Schließt, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz und der Frequenzsollwert innerhalb der Frequenzübereinstimmungsbreite (L4-04) des programmierten Frequenzübereinstimmungspiegels (L4-03) liegen. Da der Erkennungspegel L4-03 ein Wert mit Vorzeichen ist, erfolgt die Erfassung nur in der festgelegten Richtung.

Status	Beschreibung
Offen	Die Ausgangsfrequenz oder der Frequenzsollwert liegen außerhalb des in L4-03 \pm L4-04 definierten Bereichs.
Geschlossen	Die Ausgangsfrequenz und der Frequenzsollwert liegen innerhalb des in L4-03 \pm L4-04 definierten Bereichs.

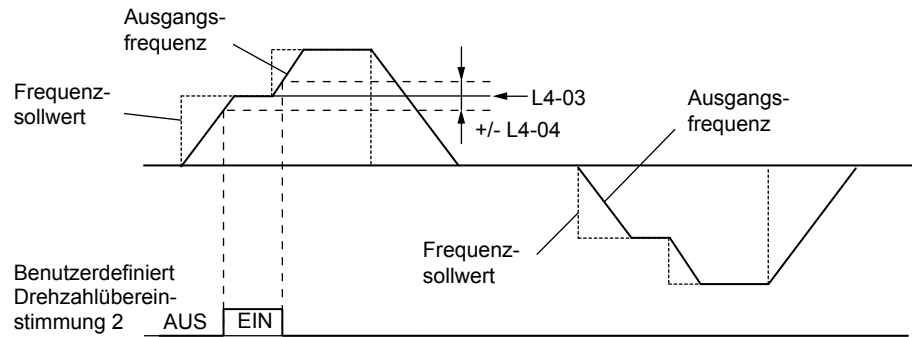


Abb. 5.60 Beispiel mit positivem L3-04-Parameterwert für benutzerdefinierte Frequenzübereinstimmung 2

Siehe L4-03/04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbreite (+/-) auf Seite 223 für Details zur Einstellung der Erkennungsbreite.

Einstellung 15: Frequenzerkennung 3

Der Ausgang bleibt geschlossen, solange die Ausgangsfrequenz unterhalb des in L4-03 eingestellten Erkennungspegels plus der in L4-04 eingestellten Hysterese liegt. Er schließt, wenn die Ausgangsfrequenz unter den Wert in L4-03 fällt. Da der Erkennungspegel L4-03 ein Wert mit Vorzeichen ist, erfolgt die Erkennung nur in der festgelegten Richtung.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsfrequenz war höher als L4-03 plus L4-04.
Geschlossen	Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als L4-03 oder nicht höher als L4-03 plus L4-04.

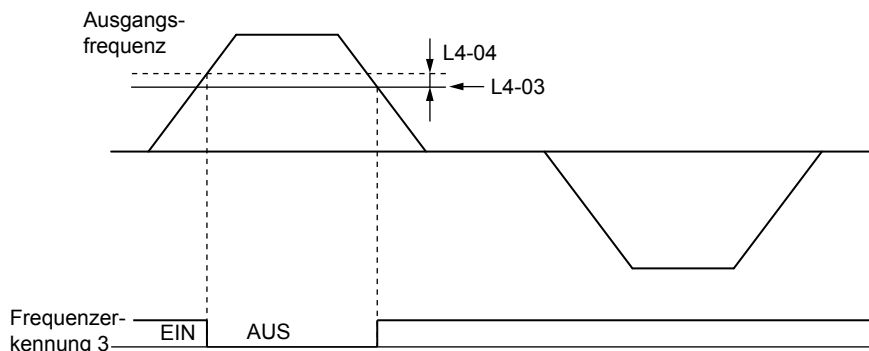


Abb. 5.61 Beispiel für Frequenzerkennung 3 mit positivem L3-04-Parameterwert

Siehe L4-03/04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-) auf Seite 223 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 16: Frequenzerkennung 4

Der Ausgang wird geschlossen, wenn die Ausgangsfrequenz gleich dem in L4-03 eingestellten Erkennungspegel ist oder darüber liegt. Er öffnet, wenn die Ausgangsfrequenz unter den Wert in L4-03 minus der in L4-04 eingestellten Hysterese fällt. Da der Erkennungspegel L4-03 ein Wert mit Vorzeichen ist, erfolgt die Erkennung nur in der festgelegten Richtung.

Status	Beschreibung
Offen	Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als L4-03 minus L4-04 oder noch nicht höher als L4-03.
Geschlossen	Ausgangsfrequenz hat L4-03 überschritten.

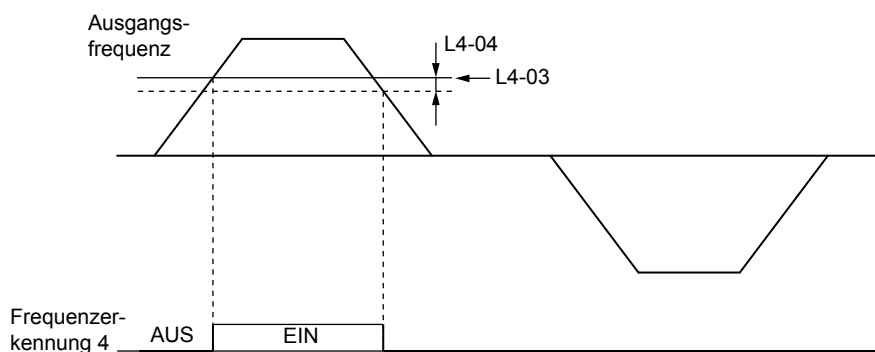


Abb. 5.62 Beispiel für Frequenzerkennung 4 mit positivem L3-04-Parameterwert

Siehe L4-03/04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-) auf Seite 223 für Details zur Einstellung der Erkennungsbandbreite.

Einstellung 1A: Im Rückwärtslauf

Der Digitalausgang für Rückwärtslauf schließt sich, wenn der Frequenzumrichter den Motor im Rückwärtslauf ansteuert.

Status	Beschreibung
Offen	Der Motor wird im Vorwärtslauf angesteuert oder ist gestoppt.
Geschlossen	Motor wird im Rückwärtslauf angesteuert.

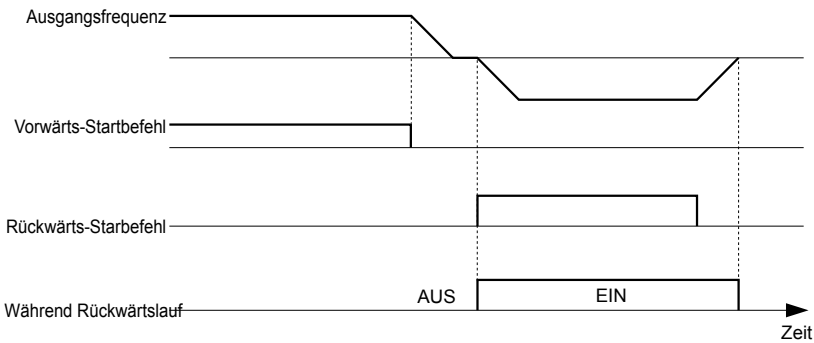


Abb. 5.63 Beispiel für Ablaufdiagramm des Rückwärtslauf-Ausgangs

Einstellung 1B: Bei Baseblock (Öffner)

Der Ausgang wird geöffnet und zeigt damit an, dass sich der Frequenzumrichter in einem Baseblock-Zustand befindet. Während Baseblock ausgeführt wird, werden die Ausgangstransistoren nicht geschaltet, und es wird keine Spannung ausgegeben.

Status	Beschreibung
Offen	Baseblock wird ausgeführt.
Geschlossen	Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in einem Baseblock Zustand.

Einstellung 1C: Motor 2 gewählt

Diese Ausgangsfunktion zeigt den Motor-1/2-Anwahlstatus an. [Siehe Einstellung 16: Auswahl Motor 2 auf Seite 187](#) für Details zur Motorumschaltung.

Status	Beschreibung
Offen	Motor 1 ist angewählt.
Geschlossen	Motor 2 ist angewählt.

Einstellung 1E: Neustart aktiviert

Der Ausgang zur Neustart-Aktivierung wird geschlossen, wenn die Funktion Neustart nach Fehler aktiviert wird und bleibt so lange geschlossen, bis ein erfolgreicher Neustart erfolgt ist oder die Anzahl der automatischen Neustartversuche wie in L5-01 eingestellt erreicht wurde. [Siehe L5: Neustart bei Fehler auf Seite 225](#) für Details zum automatische Neustart nach Fehler.

Einstellung 1F: Motorüberlast-Alarm (oL1)

Ein für diese Funktion programmierter Ausgang wird geschlossen, wenn der von der oL1-Fehlererkennung berechnete Motorüberlastpegel größer als 90 % des oL1-Erfassungspegels ist. [Siehe L1-01: Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen auf Seite 210](#) für Details.

Einstellung 20: Voralarm Frequenzumrichter-Temperatur (oH)

Der Ausgang wird geschlossen, wenn die Temperatur des Frequenzumrichter-Kühlkörpers den im Parameter L8-02 definierten Grenzwert erreicht. [Siehe L8-02: Übertemperaturalarmpegel auf Seite 231](#) für Details zur Erkennung einer Übertemperatur des Frequenzumrichters.

Einstellung 22: Erkennung mechanischer Schwachstellen

Der Ausgang wird geschlossen, wenn eine mechanische Schwachstelle erkannt wird. [Siehe Erkennung mechanischer Schwächung auf Seite 228](#) für Details.

Einstellung 30: Bei Drehmomentgrenze erreicht

Der Ausgang schließt, wenn der Motor an dem in den Parametern L7-□□ oder einem Analogeingang festgelegten Drehmomentgrenzwert arbeitet. Die Einstellung ist nur in der Vektorregelung ohne Geber (A1-02 = 2) gültig. [Siehe L7-01/02/03/04: Drehmoment-Grenzwerte auf Seite 230](#) für Details.

Einstellung 37: Während Frequenzausgang

Ausgang schließt sich, wenn der Frequenzumrichter eine Spannung liefert.

Status	Beschreibung
Offen	Der Frequenzumrichter wird gestoppt, oder es wird eine der folgenden Funktionen ausgeführt: Baseblock, Gleichstrombremsung, Kurzschlussbremsung.
Geschlossen	Der Frequenzumrichter gibt eine Frequenz aus.

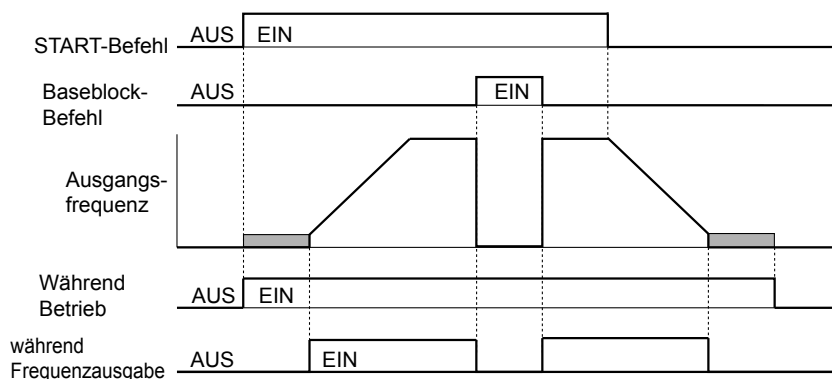


Abb. 5.64 Ablaufdiagramm für Frequenzausgang

Einstellung 38: Frequenzumrichter freigegeben

Ein Digitalausgang zur Freigabe des Frequenzumrichters gibt den Status eines als Eingang zur Freigabe des Frequenzumrichters konfigurierten Digitaleingangs (H1-□□ = 6A) wieder. Wird der Digitaleingang zur Freigabe des Frequenzumrichters geschlossen, wird der Digitalausgang "Frequenzumrichter freigegeben" ebenfalls geschlossen.

Einstellung 39: Wattstunden-Impulsausgang

Gibt einen Impuls zur Angabe der Wattstundenzahl aus. [Siehe H2-06: Auswahl der Wattstundenausgabe auf Seite 202](#) für Details.

Einstellung 3C: LOCAL/REMOTE-Status

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn der Frequenzumrichter auf LOCAL eingestellt ist und wird in REMOTE-Betrieb geöffnet.

Status	Beschreibung
Offen	REMOTE: Der gewählte externe Sollwert (b1-01/02 oder MEMOBUS/Modbus) wird als Frequenzsollwert und Startbefehlquelle verwendet.
Geschlossen	LOCAL: Das digitale Bedienteil wird als Frequenzsollwert und Startbefehlquelle verwendet.

Einstellung 3D: Bei Fangfunktion

Die Ausgangsklemme wird bei der Fangfunktion geschlossen. [Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 124](#) für Details zur Fangfunktion.

Einstellung 3E: PID-Rückführsignal niedrig

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn ein Ausfall des PID-Rückführsignals erkannt wird. Das Rückführsignal gilt als verloren, wenn es länger als in b5-14 definiert niedriger als der in b5-13 eingestellte Pegel ist. [Siehe Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung auf Seite 136](#) für Details.

Einstellung 3F: PID-Rückführsignal hoch

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn ein Ausfall des PID-Rückführsignals erkannt wird. Das Rückführsignal gilt als verloren, wenn es länger als in b5-36 definiert höher als der in b5-37 eingestellte Pegel ist. [Siehe Erkennung des Ausfalls der PID-Rückführung auf Seite 136](#) für Details.

Einstellung 4A: Bei KEB-Betrieb

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn die KEB-Funktion ausgeführt wird. [Siehe Kinetic Energy Backup \(KEB\)-Funktion auf Seite 215](#) für eine Beschreibung der KEB-Funktion.

Einstellung 4B: Bei Kurzschlussbremsung

Schließt den Ausgang, wenn eine Kurzschlussbremsung ausgeführt wird.

Einstellung 4C: Bei Schnell-Stopp

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn ein Schnell-Stopp durchgeführt wird. [C1-09: Schnellhaltzeit](#) für Details.

Einstellung 4D: oH Voralarm-Zeitgrenze

Die Ausgangsklemme wird geschlossen, wenn der Frequenzumrichter die Drehzahl aufgrund eines Frequenzumrichter-Temperaturalarms (L8-03 = 4) verringert und der Temperaturalarm nicht nach zehn Betriebszyklen zur Frequenzreduzierung verschwunden ist. [Siehe L8-03: Auswahl Betrieb bei Temperatur-Voralarm auf Seite 231](#) für Details.

Einstellung 90 bis 92: DriveWorksEZ Digitalausgang 1 bis 3

Diese Einstellungen gelten für bei DriveWorksEZ verwendete Digitalausgangsfunktionen. Diese Einstellungen müssen in der Regel nicht geändert werden.

Einstellung 100 bis 192 : Invertierung für Funktionen 0 bis 92

Diese Einstellungen kehren den Schaltstatus der spezifizierten Funktion um. Nehmen Sie die Einstellung als 1□□ vor, wobei die zwei letzten Ziffern die Nummer der Einstellung für die umzukehrende Funktion angeben.

Beispiele:

- Für die Umkehr des Ausgangs für "8: Bei Baseblock" ist "108" einzustellen.
- Für die Umkehr des Ausgangs für "4A: Während KEB "14A" einstellen .

■ H2-06: Auswahl der Wattstundenausgabe

Ist eine der Multifunktionsklemmen für die Anzeige der Wattstundenzahl eingestellt (H2-01/02/03 = 39), bestimmt der Parameter H2-06 die Einheiten für das Ausgangssignal.

Der Ausgang ist dafür ausgelegt, einen Wattstundenzähler oder einen SPS-Eingang über ein 200 ms-Impulssignal zu beschalten. Ein Impuls wird entsprechend dem in H2-06 eingestellten kWh-Schritt ausgegeben.

Nr.	Parameterbezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H2-06	Auswahl der Wattstundenausgabe	0: 0,1 kWh-Einheiten 1: 1 kWh-Schritte 2: 10 kWh-Schritte 3: 100 kWh-Schritte 4: 1000 kWh-Einheiten	0

◆ H3: Multifunktions-Analogeingangsklemmen

Der Frequenzumrichter verfügt über zwei analoge Multifunktionseingangsklemmen, A1 und A2. Der Anwender kann diesen Klemmen durch Einstellen der Parameter H3-02 und H3-10 auf einen Wert zwischen 0 und 31 Funktionen zuweisen.

■ H3-01: Klemme A1 Signalpegelauswahl

Wählt den Eingangssignalpegel für Analogeingang A1.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H3-01	Klemme A1 Signalpegelauswahl	0 bis 1	0

Einstellung 0: 0 bis 10 V DC mit Begrenzung

Der Eingangspegel ist 0 bis 10 V DC. Negative Eingangswerte werden auf 0 begrenzt.

Beispiel: Klemme A1 ist für die Lieferung des Frequenzsollwertes konfiguriert, und die Vorspannung (H3-04) ist auf -100 % eingestellt. Der Frequenzsollwert kann mit einem Analogeingang von 5 bis 10 V auf 0 bis 100 % eingestellt werden. Der Frequenzsollwert wird auf Null gesetzt, wenn die analoge Eingangsspannung zwischen 0 und 5 V liegt.

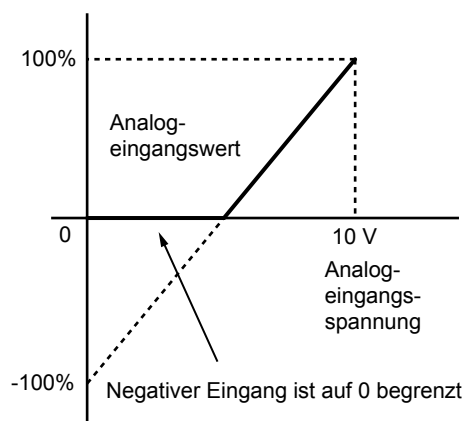


Abb. 5.65 Analogeingang mit Begrenzung (Vorspannungseinstellung -100 %)

Einstellung 1: 0 bis 10 V DC ohne Begrenzung

Der Eingangspegel ist 0 bis 10 V DC. Negative Eingangswerte werden akzeptiert.

Beispiel: Klemme A1 ist für die Lieferung des Frequenzsollwertes konfiguriert, und die Vorspannung (H3-04) ist auf -100 % eingestellt. Der Frequenzsollwert kann mit einem Analogeingang von 5 bis 10 V auf 0 bis 100 % eingestellt werden. Bei einer analogen Eingangsspannung von 0 bis 5 V kann der Frequenzsollwert auf 0 % bis -100 % eingestellt werden. Bei einer negativen Eingangsspannung kehrt der Frequenzumrichter die Motor-Drehrichtung um.

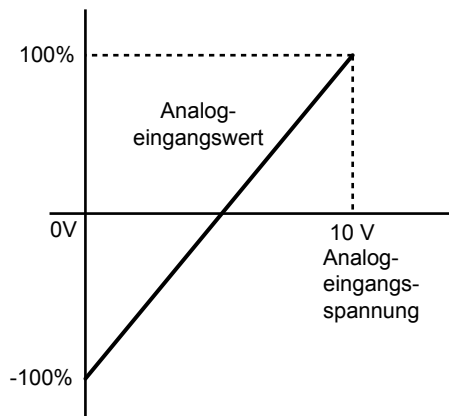


Abb. 5.66 Analogeingang ohne Begrenzung (Vorspannungseinstellung -100 %)

■ H3-02: Klemme A1 Funktionsauswahl

Bestimmt die der Analogeingangsklemme A1 zugewiesene Funktion. *Siehe Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen auf Seite 205* für eine Funktionsliste und Beschreibungen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-02	Klemme A1 Funktionsauswahl	0 bis 31	0

Beachte: Wenn keine Eingangsklemme verwendet oder aber der Durchgangsmodus verwendet wird, stellen Sie die Klemmen auf "F" ein.

■ H3-03/H3-04: Verstärkungs-/Vorspannungseinstellung für Klemme A1

Der Parameter H3-03 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes ein, der einer Eingangsspannung 10 V DC an Klemme A1 (Verstärkung) entspricht.

Der Parameter H3-04 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes, der einer Eingangsspannung 0 V DC / 4 mA / 0 mA an Klemme A1 entspricht.

Beide können zum Einstellen der Eigenschaften von Analogeingang A1 verwendet werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standardeinstellung
H3-03	Klemme A1 Verstärkungseinstellung	-999,9 bis 999,9%	100,0%
H3-04	Klemme A1 Vorspannungseinstellung	-999,9 bis 999,9%	0,0%

Standardeinstellungen

Bei Verwendung der werkseitigen Standardeinstellungen für die Funktion, Verstärkung und Vorspannung des Analogeingangs ergibt das 0 bis 10 V DC-Signal am Analogeingang einen Frequenzsollwertbereich von 0 bis 100 %.

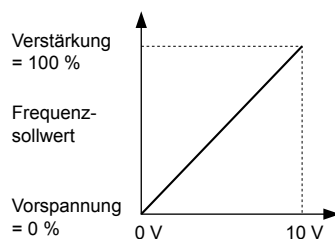


Abb. 5.67 Analogeingang A 1 Standardmerkmale

Einstellbeispiele

- Verstärkung H3-03 = 200 %, A1 als Frequenzsollwert-Eingang:

Eine Eingangsspannung von 10 V DC entspricht 200 % des Frequenzsollwertes, und 5 V DC entsprechen 100 % Frequenzsollwert. Da die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters durch den Parameter für die maximale Frequenz (E1-04) begrenzt wird, entspricht der Frequenzsollwert dem Wert von E1-04 über 5 V DC.

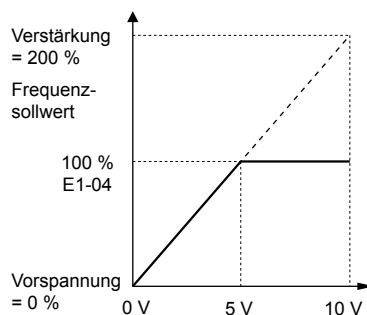


Abb. 5.68 Frequenzsollwert-Einstellung durch Analogeingang mit erhöhter Verstärkung

- Vorspannung H3-04 = -25 %, A1 als Frequenzsollwerteingang

Ein Eingang von 0 V DC entspricht einem Frequenzsollwert von -25 %.

Bei Parameter H3-01 = 0 ist der minimale Frequenzsollwert 0 % bei einer Eingangsspannung zwischen 0 und 2,5 V DC. Eine analoge Eingangsspannung von 2,5 bis 10 V DC entspricht jetzt 0 bis 100 % des Frequenzsollwert-Bereichs.

Bei Parameter H3-01 = 1 dreht der Motor im Rückwärtslauf bei einer Eingangsspannung zwischen 0 und 2,5 V DC.

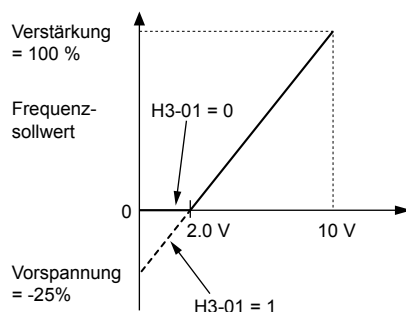


Abb. 5.69 Frequenzsollwert-Einstellung durch Analogeingang mit negativer Vorspannung

- Verstärkung = 0 %, Vorspannung = 100 %, A1 als Frequenzsollwerteingang

Diese Einstellung kehrt die Wirkung des Frequenzsollwertes um. Der minimale analoge Eingangspegel (0 V DC) erzeugt 100 % Frequenzsollwert, und der maximale analoge Eingangspegel (10 V DC) erzeugt 0 % Frequenzsollwert.

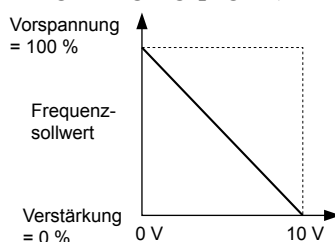


Abb. 5.70 Frequenzsollwert-Einstellung durch Analogeingang mit umgekehrten Verstärkungs- und Vorspannungseinstellungen

■ H3-09: Klemme A2 Signalpegelauswahl

Wählt den Eingangssignalpegel für Analogeingang A2. Stellen Sie sicher, dass Sie den DIP-Schalter S1 an den Steuerklemmen für einen Spannungseingang oder Stromeingang entsprechend einstellen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H3-09	Klemme A2 Signalpegelauswahl	0 bis 3	2

Einstellung 0: 0 bis 10 V DC mit Untergrenze

Der Eingangspegel ist 0 bis 10 V DC. Negative Eingangswerte werden auf 0 begrenzt. Siehe die Beschreibung von H3-01, Einstellung 0. *Siehe Einstellung 0: 0 bis 10 V DC mit Begrenzung auf Seite 202*

Einstellung 1: 0 bis 10 V DC ohne Untergrenze

Der Eingangspegel ist 0 bis 10 V DC. Negative Eingangswerte werden akzeptiert. Siehe die Beschreibung von H3-01, Einstellung 1. *Siehe Einstellung 1: 0 bis 10 V DC ohne Begrenzung auf Seite 202*

Einstellung 2: 4 bis 20 mA Stromeingang

Der Eingangspegel ist 4 bis 20 mA. Negative Eingangswerte durch negative Vorspannungs- oder Verstärkungseinstellungen werden auf 0 begrenzt (wie bei Einstellung 0).

Einstellung 3: 0 bis 20 mA Stromeingang

Der Eingangspegel ist 0 bis 20 mA. Negative Eingangswerte durch negative Vorspannungs- oder Verstärkungseinstellungen werden auf 0 begrenzt (wie bei Einstellung 0).

■ H3-10: Klemme A2 Funktionsauswahl

Bestimmt die der Analogeingangsklemme A2 zugewiesene Funktion. *Siehe Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen auf Seite 205* für eine Funktionsliste und Beschreibungen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H3-10	Klemme A2 Funktionsauswahl	0 bis 31	0

■ H3-11/H3-12: Verstärkungs-/Vorspannungseinstellung für Klemme A2

Der Parameter H3-11 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes ein, der einer Eingangsspannung 10 V DC/20 mA an Klemme A2 (Verstärkung) entspricht.

Der Parameter H3-12 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes ein, der einer Eingangsspannung 0 V DC/4 mA/0 mA an Klemme A2 (Verstärkung) entspricht.

Beide können zum Einstellen der Eigenschaften von Analogeingang A2 verwendet werden. Die Einstellung entspricht der Einstellung für die Parameter H3-03/04 des Analogeingangs A1.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H3-11	Klemme A2 Verstärkungseinstellung	-999,9 bis 999,9%	100,0%
H3-12	Klemme A2 Vorspannungseinstellung	-999,9 bis 999,9%	0,0%

■ H3-13: Filterzeitkonstante für Analogeingang

In Parameter H3-13 wird die Zeitkonstante für ein Filter erster Ordnung eingestellt, der für beide Analogeingänge A1 und A2 verwendet wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H3-13	Filterzeitkonstante für Analogeingang	0,00 bis 2,00 s	0,03 s

Ein analoges Eingangsfilter kann verwendet werden, um bei Verwendung eines störungsbehafteten Frequenzsollwertes eine instabile Ansteuerung zu vermeiden. Der Betrieb des Frequenzumrichters wird umso stabiler, je länger die programmierte Zeit ist, er reagiert jedoch dann weniger schnell auf schnelle Änderungen der analogen Signale.

■ Einstellungen der digitalen Multifunktionseingangsklemmen

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Funktionen beschrieben, die den Klemmen A1 und A2 durch Setzen der Parameter H3-02 und H3-10 zugewiesen werden können.

Beachte: Die Skalierung aller Eingangsfunktionen hängt von der Verstärkungs- und Vorspannungseinstellung für die Analogeingänge ab. Stellen Sie für diese entsprechende Werte ein, wenn Sie die Funktionen für die Analogeingänge auswählen und einstellen.

Einstellung	Funktion	Seite	Einstellung	Funktion	Seite
0	Frequenzvorspannung	206	F	Keine Funktion/Durchgangsmodus	206
1	Frequenzverstärkung	206	10	Grenzwert für das Vorwärtsdrehmoment	206
2	Zusatzfrequenzsollwert	206	11	Grenzwert für das Rückwärtsdrehmoment	
4	Ausgangsvorspannung	206	12	Grenzwert des generatorischen Drehmoments	
7	Grenzwert für die Drehmomentüber-/Unterschreitungserkennung	206	15	Allgemeiner Drehmomentgrenzwert	207
B	PID-Rückführung	206	16	PID-Differentialrückführsignal	

Einstellung	Funktion	Seite	Einstellung	Funktion	Seite
C	PID-Einstellpunkt	206	30	Analogeingang 1 DriveWorksEZ:	207
E	Motortemperatur (PTC-Eingang)	206	31	Analogeingang 2 DriveWorksEZ	

Einstellung 0: Frequenzvorspannung

Der Eingangswert eines für diese Funktion gesetzten Analogeingangs wird zum Analogfrequenzsollwert addiert. Verwenden Sie diese Einstellung auch, wenn nur ein Analogeingang verwendet wird, um den Frequenzsollwert zu erzeugen.

Standardmäßig sind beide Analogeingänge A1 und A2 für diese Funktion gesetzt. Durch die gleichzeitige Verwendung von A1 und A2 wird der Frequenzsollwert um die Gesamtsumme beider Eingänge erhöht.

Beispiel: Beträgt der Analogfrequenzsollwert aufgrund der Einstellung von A1 50 % und der Analogeingang A2 wird mit einer Vorspannung von 20 % beaufschlagt, entspricht der resultierende Frequenzsollwert 70 % der maximalen Ausgangsfrequenz.

Einstellung 1: Frequenzverstärkung

Der Eingangswert eines für diese Funktion gesetzten Analogeingangs wird zum Analogfrequenzsollwert addiert.

Beispiel: Beträgt der Analogfrequenzsollwert aufgrund der Einstellung von A1 80 % und der Analogeingang A2 wird mit einer Vorspannung von 50 % beaufschlagt, entspricht der resultierende Frequenzsollwert 40 % der maximalen Ausgangsfrequenz.

Einstellung 2: Hilfssollwert

Bestimmt den Hilfsfrequenzsollwert bei Anwahl des Betriebs mit mehrstufigem Drehzahlsollwert. *Siehe Auswahl Drehzahlstufen auf Seite 153* für Details.

Einstellung 4: Vorspannung

Die Vorspannung erhöht die Ausgangsspannung der U/f-Kurve als Prozentsatz der maximalen Ausgangsspannung (E1-05). Nur bei U/f-Regelung verfügbar.

Einstellung 7: Grenzwert für die Drehmomentüber-/unterschreitungserkennung

Der Grenzwert für die Drehmomentüberschreitung bestimmt über den Analogeingang den Erkennungspegel für die Drehmomentüberschreitung/-unterschreitung. Dies wirkt mit der Auswahl der Drehmomenterkennung 1 (L6-01) zusammen und ersetzt den unter L6-02 eingestellten Drehmomenterkennungsspegel. Bei der Vektorregelung ohne Geber basiert diese Funktion auf 100 % des Motornenn Drehmoments. Bei der U/f-Regelung und der Vektorregelung ohne Geber basiert diese Funktion auf 100 % des Frequenzumrichter-Nennstroms. *Siehe L6: Drehmomenterkennung auf Seite 226* für Details zur Drehmomenterkennung.

Einstellung B: PID-Rückführung

Ein für diese Funktion gesetzter Eingang liefert den PID-Rückführwert. Für diese Einstellung muss der PID-Betrieb in b5-01 aktiviert werden. *Siehe Signalauswahl für die PID-Rückführung auf Seite 131.*

Einstellung C: PID-Sollwert

Ein für diese Funktion gesetzter Eingang liefert den PID-Sollwert. Der in Parameter b1-01 eingestellte Frequenzsollwert ist nicht länger der PID-Sollwert. Für diese Einstellung muss der PID-Betrieb in b5-01 aktiviert werden. *Siehe Signalauswahl für den PID-Sollwert auf Seite 131.*

Einstellung E: Motortemperatur

Zusätzlich zur oder anstelle der oL1-Fehlererkennung (Motorüberlast) kann ein PTC-Thermistor (Positiver Temperatur Koeffizient) zum Schutz der Motorisolierung verwendet werden. *Siehe Motorschutz mit positivem Temperaturkoeffizienten (PTC) auf Seite 212* für eine ausführliche Beschreibung.

Einstellung F: Keine Funktion / Durchgangsmodus

Alle ungenutzten Analogeingänge sollten auf F gesetzt werden. Ein auf F gesetzter Eingang hat keine Auswirkungen auf eine Umrichterfunktion. Der Eingangswert kann jedoch von einer SPS über eine Kommunikationsoptionskarte oder eine MEMOBUS/Modbus-Verbindung ausgelesen werden (Durchgangsmodus). Auf diese Weise können die Analogeingänge des Frequenzumrichters zum Auslesen externer Sensorwerte verwendet werden, wenn die SPS nicht über ausreichend Analogeingänge verfügt.

Einstellung 10/11/12/15: Positiver/negativer/generatorischer/allgemeiner Drehmomentgrenzwert (nur OLV)

Durch diese Funktion kann der Drehmomentsollwert über einen Analogeingang begrenzt werden. Dieser Grenzwert kann entweder als allgemein gültiger Wert für alle Betriebszustände (Einstellung 15) eingestellt oder getrennt für jeden Betriebszustand (Quadranten 1, 2, 3 und 4) programmiert werden. *Abb. 5.71* zeigt, welcher Grenzwert in welchem Quadranten gilt. Der kleinste dieser Werte wird immer als Grenzwert verwendet. Dieser Wert wird in Prozent des Motornenn Drehmoments eingestellt. *Siehe L7: Drehmomentbegrenzung auf Seite 230* für Informationen zur Funktionsweise des Drehmomentgrenzwerts.

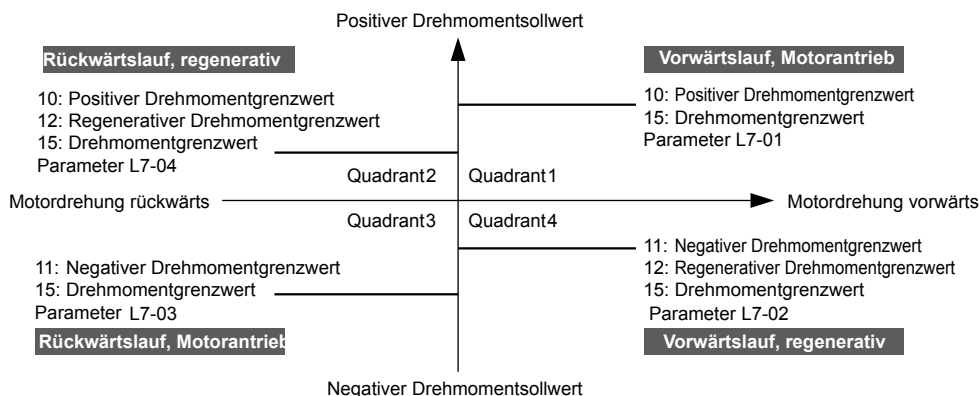


Abb. 5.71 Drehmomentgrenzwerte für Analogeingang

Einstellung 16: PID-Differentialrückführsignal

Wird für diese Funktion ein Analogwert gesetzt, wird für die PID-Regelung eine Differentialrückführung eingestellt. Durch Subtrahieren des PID-Rückführungseingangswertes und des Differentialrückführungseingangswertes wird der Rückführungswert gebildet, der zur Berechnung des PID-Eingangs verwendet wird. *Siehe Signalauswahl für die PID-Rückführung auf Seite 131.*

Einstellung 30/31: Analogeingang 2 DriveWorksEZ

Diese Einstellungen gelten für bei DriveWorksEZ verwendete Analogausgangsfunktionen. Diese Einstellungen müssen in der Regel nicht geändert werden.

◆ H4: Multifunktions-Analogeingangsklemmen

Diese Parameter ordnen der Analogausgangsklemme AM eine Funktion für die Überwachung eines spezifischen Aspektes des Umrichterbetriebs zu.

■ H4-01: Auswahl der Überwachungsfunktion für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM

Stellt den gewünschten Umrichter-Überwachungsparameter $U\Box-\Box\Box$ für die Ausgabe als Analogwert über die Klemme AM ein. *Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 389* für eine Liste aller Überwachungsparameter. Die Spalten "Analog-Ausgangspegel" geben an, ob eine Überwachungsfunktion für den Analogausgang verwendet werden kann.

Beispiel: Eingabe „103“ für U1-03.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H4-01	Analoger Multifunktionsausgang 1 (Auswahl Überwachung Klemme AM)	000 bis 999	102

Eine Einstellung von 031 oder 000 setzt keinen Frequenzumrichter-Überwachungsparameter für den Analogausgang. Mit dieser Einstellung kann der Ausgangspegel für Klemme AM von einer SPS über eine MEMOBUS/Modbus Kommunikationsschnittstelle (Durchlaufmodus) eingestellt werden.

■ H4-02/H4-03: Verstärkung/Vorspannung für Multifunktions-Analogausgangsklemme AM

Der Parameter H4-02 stellt die Ausgangsspannung ein, die 100 % des Überwachungsparameter-Wertes entspricht. Der Parameter H4-03 stellt die Ausgangsspannung ein, die 0 % des Überwachungsparameter-Wertes entspricht.

Beide Werte werden als Prozentsatz von 10 V eingestellt. Die minimale Ausgangsspannung für die Klemme AM beträgt 0 V, die maximale 10 V DC. *Abb. 5.72* zeigt die Funktionsweise der Vorspannung sowie die Vorspannungseinstellungen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H4-02	Verstärkung für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM	-999,9 bis 999,9%	100,0%
H4-03	Vorspannung für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM	-999,9 bis 999,9%	0,0%

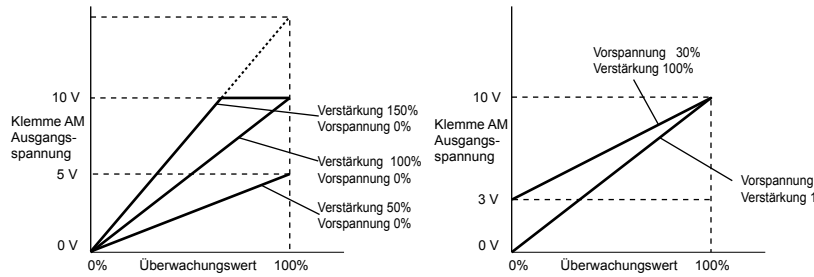


Abb. 5.72 Verstärkungs-/Vorspannungseinstellung für Analogausgang

Bei der Anzeige der Einstellungen für H4-02 liefert die Klemme AM eine Spannung, die 100 % des Überwachungsparameter-Wertes entspricht (unter Beachtung der vorhandenen Einstellung). Bei der Anzeige der Einstellungen für H4-03 liefert die Klemme AM eine Spannung, die 0 % des Überwachungsparameter-Wertes entspricht.

◆ H5: Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation

Über die RS-422/485-Schnittstelle des Frequenzumrichters können serielle Übertragungen mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) oder ähnlichen Geräten unter Verwendung des MEMOBUS/Modbus-Protokolls durchgeführt werden.

Die H5-□□-Parameter können zum Einrichten der MEMOBUS/Modbus-Verbindungen verwendet werden. [Siehe Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation auf Seite 419](#) für eine detaillierte Beschreibung der H5-□□-Parameter.

◆ H6: Impulsfolge-Eingang/Ausgang

Der Frequenzumrichter kann über die Klemme RP ein einspuriges Impulsfolgesignal mit einer maximalen Frequenz von 32 kHz empfangen. Dieses Impulsfolgesignal kann als Frequenzsollwert für PID-Funktionen oder als Drehzahl-Rückführsignal in U/f-Regelung verwendet werden.

Die Klemme MP zur Überwachung des Impulsausgangs, die im Sink- oder Source-Modus verwendet werden kann, kann Frequenzumrichter-Überwachungswerte als Impulsfolgesignal mit einer maximalen Frequenz von 32 kHz ausgeben.

Verwenden Sie die Parameter H6-□□ zur Skalierung und Einstellung der Funktion für die Impulseingangsklemme RP und die Impulsausgangsklemme MP.

■ H6-01: Funktionsauswahl für die Impulsfolgeeingangsklemmen RP

Bestimmt die Funktion der Impulsfolgeeingangsklemme RP.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H6-01	Funktionsauswahl für die Impulsfolgeeingangsklemmen RP	0 bis 4	0

Einstellung 0: Frequenzsollwert

Wird der Impulseingang für diese Funktion und die Frequenzsollwertquelle auf den Impulseingang gesetzt (b1-01/15 = 4), liest der Frequenzumrichter den Frequenzwert der Klemme RP aus.

Einstellung 1: PID-Rückführungswert

Mit dieser Einstellung kann der Rückführungswert für die PID-Regelung als Impulsfolgesignal an der Klemme RP ausgegeben werden. [Siehe b5: PID-Regelung auf Seite 130](#) für Einzelheiten zur PID-Regelung.

Einstellung 2: PID-Sollwert

Mit dieser Einstellung kann der Sollwert für die PID-Regelung als Impulsfolgesignal an der Klemme RP ausgegeben werden. [Siehe b5: PID-Regelung auf Seite 130](#) für Einzelheiten zur PID-Regelung.

Einstellung 3: Drehzahlrückführung für U/f-Regelung (nur U/f-Regelung, nur Motor 1)

Durch diese Einstellung wird die einfache Drehzahlrückführung für die U/f-Regelung freigegeben. Zur Übertragung der Motordrehzahl an den Frequenzumrichter kann ein Impulsfolgesignal verwendet werden, wodurch die Genauigkeit der Drehzahlregelung erhöht wird. Beachten Sie, dass die Drehzahlrückführung nur ein einspuriges Signal sein kann, das nicht für die Richtungserkennung verwendet werden kann. Der Frequenzumrichter benötigt ein separates Signal für die Motordrehrichtung. [Siehe C5: Automatische Drehzahlregelung \(ASR\): auf Seite 147](#) für Einzelheiten zur Verwendung der einfachen U/f-Regelung mit Drehzahlrückführung.

■ H6-02: Skalierung für Impulsfolgeeingangsklemme RP

Der Parameter zur Skalierung des Impulsfolgeeingangs bestimmt die Eingangsfrequenz der RP-Klemme, die 100 % des als Eingangswert in Parameter H6-01 eingestellten Signals entspricht.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H6-02	Skalierung für Impulsfolgeeingang	1000 bis 32000 Hz	1440 Hz

■ H6-03: Verstärkung für Impulsfolgeeingangsklemme RP

Stellt den Pegel des in H6-01 gewählten Wertes ein, wenn ein Impulsfolgesignal mit der in H6-02 eingestellten Frequenz an Klemme RP anliegt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H6-03	Verstärkung für Impulsfolgeeingang	0,0 bis 1.000,0 %	100,0%

■ H6-04: Vorspannung für Impulsfolgeeingangsklemme RP

Stellt den Pegel des in H6-01 gewählten Wertes ein, wenn ein 0 Hz-Signal an der Klemme RP anliegt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H6-04	Vorspannung für Impulsfolgeeingang	-100,0 bis 100,0%	0,0%

■ H6-05: Filterzeit für Impulsfolgeeingangsklemme RP

Definiert die Filterzeitkonstante für den Impulsfolgeeingang in Sekunden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H6-05	Filterzeit für Impulsfolgeeingang	0,00 bis 2,00 s	0,10 s

■ H6-06: Auswahl der Überwachung für Impulsfolgeausgangsklemme MP

Einstellung der Überwachung für die Impulsfolgeausgangsklemme MP. Der Einstellwert ☐☐☐ entspricht den Ziffern in U☐-☐☐ der angewählten Überwachung. [Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 389](#) für eine vollständige Auflistung der Überwachungen. Die Punkte, die überwacht werden können, sind unten angegeben.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H6-06	Auswahl der Überwachung für Impulsfolgeausgangsklemme MP	000, 031, 101, 102, 105, 116, 501, 502, 801 bis 809	102

■ H6-07: Überwachungsskalierung für Impulsfolgeeingangsklemme MP

Die Impulsfolgeskalierung bestimmt die Ausgangsfrequenz an Klemme MP, wenn die Überwachung 100 % entspricht. Setzen Sie H6-06 auf 102 und H6-07 auf 0, um den Überwachungsausgang für die Impulsfolge mit der Ausgangsfrequenz zu synchronisieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H6-07	Überwachungsskalierung für Impulsfolgeeingang	0 bis 32000 Hz	1440 Hz

5.8 L: Schutzfunktionen

L1: Motorschutzfunktionen

L1-01: Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen

Der Frequenzumrichter verfügt über eine elektronische Überlastschutzfunktion, die den Motorüberlastpegel auf der Basis von Eingangsstrom, Ausgangsfrequenz, thermischen Motoreigenschaften und Zeit berechnet. Ein oL1-Fehler wird ausgelöst, wenn eine Motorüberlast erkannt wird.

L1-01 stellt die Merkmale der Überlastschutzfunktionen entsprechend dem verwendeten Motor ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L1-01	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen	0 bis 4	Abhängig von A1-02

Beachte: Bei freigegebenem Motorschutz (L1-01 ungleich null) kann ein oL1-Alarm über einen der Multifunktionsausgänge ausgegeben werden. Hierzu ist H2-01 auf 1F zu setzen. Der Ausgang wird geschlossen, wenn die Motorüberlast 90 % des oL1-Grenzwerts erreicht.

Einstellung 0: Deaktiviert - Motorüberlastschutz wird nicht realisiert

Diese Einstellung sollte verwendet werden, wenn kein Motorüberhitzungsschutz gewünscht wird oder wenn mehrere Motoren an den Frequenzumrichter angeschlossen sind. In diesem Fall wird die Installation eines Thermorelais für jeden Motor empfohlen, siehe [Abb. 5.73](#)

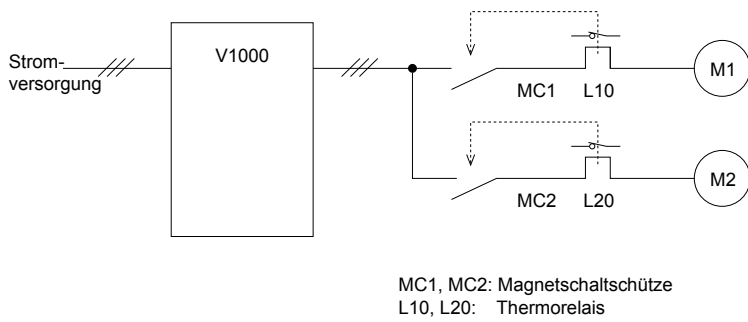


Abb. 5.73 Beispiel für die Auslegung des Schutzkreises für mehrere Motoren

HINWEIS: Jeder Motor sollte mit individuellen thermischen Überlastschutzfunktionen geschützt werden, wenn mehrere Motoren an einen Frequenzumrichter angeschlossen sind. Eine Nichtbeachtung dieser Vorgabe könnte zu Motorschaden führen. Deaktivieren Sie den elektronischen Überlastschutz des Frequenzumrichters (L1-01 = "0: Deaktiviert") und sichern Sie jeden Motor mit einem individuellen thermischen Überlastschutz ab.

Einstellung 1: Universalmotor (selbstkühlender Standardmotor)

Da der Motor selbstkühlend ist, wird die Überlasttoleranz mit abnehmender Motordrehzahl geringer. Der Frequenzumrichter nimmt eine geeignete Einstellung des thermoelektrischen Auslösungspunktes gemäß den Motor-Überlasteigenschaften vor und schützt den Motor vor Überlastung über den gesamten Drehzahlbereich.

Überlasttoleranz	Überlasteigenschaften	Kühlfähigkeit
<p>The graph plots torque (Drehmoment in %) on the y-axis (50 to 150) against speed (Drehzahl in %) on the x-axis (05 to 200). A curve shows the motor's performance, with a 60-second overload tolerance indicated. Key points on the curve are labeled A, B, and C. The nominal speed is 100% (120 Hz). The graph also shows a 'Kontinuierlich' (continuous) operating region at lower speeds and torques.</p>	Der Motor ist für den Betrieb mit Netzspannung ausgelegt. Die Motorkühlung ist am wirksamsten im Betrieb mit der Motornennfrequenz gemäß Typenschild (Motorspezifikationen prüfen).	Der Dauerbetrieb mit einer Frequenz unterhalb der Netzfrequenz mit 100 % Last kann den Motorüberlastschutz auslösen (Lo1). Es erfolgt eine Fehlermeldung, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

Einstellung 2: Für Frequenzumrichter-Betrieb bestimmter Motor (Dauerdrehmoment 1:10)

Diese Einstellung sollte verwendet werden, wenn ein für Umrichterbetrieb bestimmter Motor mit einem Drehmomentverhältnis von 1:10 betrieben wird. Diese Motorenart kann mit 100 % Last von 10 % bis 100 % der Drehzahl arbeiten. Der Betrieb mit niedrigeren Drehzahlen und Volllast kann einen Überlastfehler auslösen.

Überlasttoleranz	Überlasteigenschaften	Kühlfähigkeit
	<p>Der Motor ist für eine wirksame Selbstkühlung auch bei niedrigen Drehzahlen (unter 6 Hz) ausgelegt.</p>	<p>Dauerbetrieb mit 100 % Last von 6 Hz bis 50/60 Hz.</p>

Einstellung 3: Vektormotor (Konstantmoment, 1:100)

Diese Einstellung sollte verwendet werden, wenn ein für Umrichterbetrieb bestimmter Motor mit einem Drehmomentverhältnis von 1:100 betrieben wird. Diese Motorenart kann mit 100 % Last von 1 % bis 100 % der Drehzahl arbeiten. Der Betrieb mit niedrigeren Drehzahlen und Vollast kann einen Überlastfehler auslösen.

Überlasttoleranz	Überlasteigenschaften	Kühlfähigkeit
	<p>Der Motor ist so ausgelegt, dass er bei sehr niedriger Drehzahl selbstkühlend arbeitet (ca. 0,6 Hz).</p>	<p>Dauerbetrieb mit 100 % Last von 0,6 Hz bis 50/60 Hz.</p>

Einstellung 4: Permanentmagnetmotor mit vermindertem Drehmoment

Diese Einstellung gilt für den Betrieb eines Permanentmagnetmotors. Permanentmagnetmotoren für verminderte Drehmomente sind selbstkühlend ausgelegt, so dass die Überlasttoleranz bei niedrigeren Drehzahlen geringer wird. Eine elektronische thermische Überlastsicherung wird entsprechend der Motorüberlastkennwerte ausgelöst und schützt den Motor dadurch im gesamten Drehzahlbereich gegen Überhitzung.

Überlasttoleranz	Überlasteigenschaften	Kühlfähigkeit
	<p>Permanentmagnetmotoren für verminderte Drehmomente entwickeln die höchste Kühlleistung, wenn Sie bei maximaler Frequenz betrieben werden.</p>	<p>Da dieser Motor für Anwendungen mit vermindertem Drehmoment ausgelegt ist, muss die Last für niedrige Drehzahlen begrenzt werden.</p>

Beachte: Wählt eine Methode zum Schutz des Motors gegen Überhitzung. Hierbei wird der Parameter L1-01 auf einen Wert zwischen 1 und 4 eingestellt, wenn der Frequenzumrichter nur einen Motor antreibt. Ein externes Thermorelais ist nicht erforderlich.

■ L1-02: Motor-Überlastschutzzeit

Stellen Sie die Zeit ein, die der Frequenzumrichter zur Erkennung einer überlastbedingten Überhitzung des Motors benötigt. Diese Einstellung erfordert nur selten eine Anpassung, sollte jedoch der Motorüberlast-Toleranzschutzzeit für einen Warmstart entsprechen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L1-02	Motor-Überlastschutzzeit	0,1 bis 5,0 min	1,0 min

- Einstellung für den Betrieb mit zulässigem Überlastbetrieb von 150 % für eine Minute.

- **Abb. 5.74** zeigt ein Beispiel der thermischen Überlastschutzzeit bei einem Universalmotor bei 60 Hz, für den der Parameter L1-02 auf eine Minute eingestellt ist.

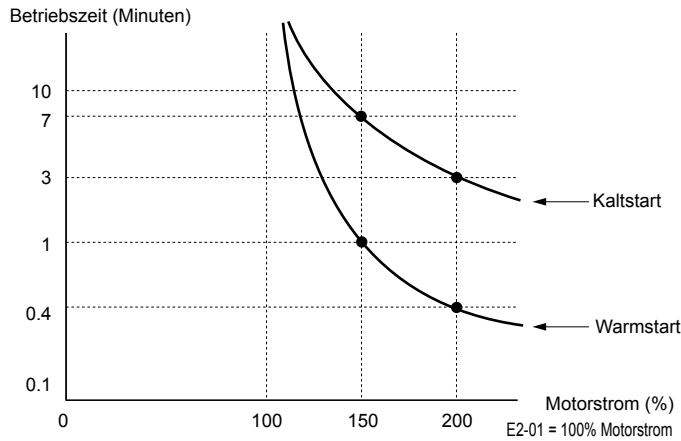


Abb. 5.74 Motorschutz-Betriebszeit

■ Motorschutz mit positivem Temperaturkoeffizienten (PTC)

Ein Motor-PTC kann an einen Analogeingang des Frequenzumrichters angeschlossen werden. Dieser Eingang wird im Frequenzumrichter zum Motorüberhitzungsschutz verwendet.

Bei Erreichen des Alarmpegels für den Motorüberhitzungsschutz wird ein oH3-Alarm ausgelöst. Der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb wie in L1-03 definiert fort. Bei Erreichen des Überhitzungsgrenzwerts wird ein oH4-Fehler ausgelöst, ein Fehlersignal ausgegeben, und der Frequenzumrichter hält den Motor über die in dem Parameter L1-04 gewählte Stoppmethode an.

Abb. 5.75 zeigt ein PTC-Anschlussbeispiel für den Analogeingang A2. Stellen Sie bei Verwendung des Analogeingangs A2 sicher, dass Sie den DIP-Schalter S1 an den Anschlussklemmen für Spannungseingang einstellen, wenn Sie diese Funktion verwenden.

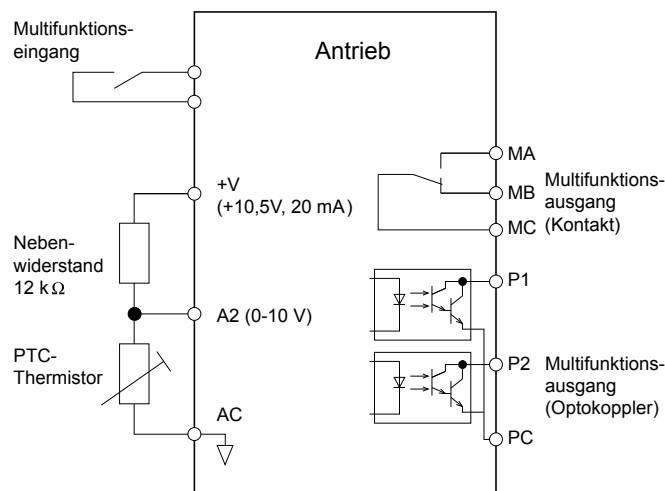


Abb. 5.75 Anschluss eines Motor-PTC

Der PTC muss die folgenden Kennwerte für eine Motorphase aufweisen. Normalerweise wird ein Motor durch drei in Reihe geschaltete PTCs geschützt.

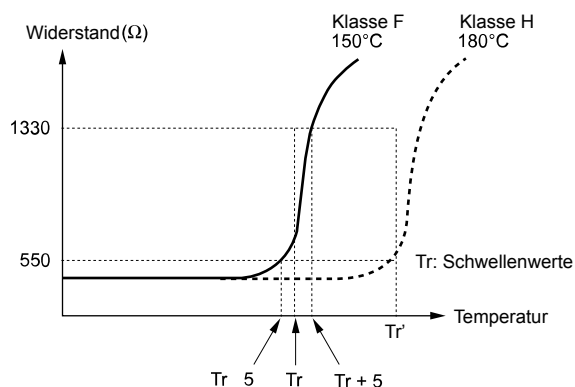


Abb. 5.76 Motor-PTC-Kennwerte

Ein Überhitzungsschutz mit einem PTC kann in den Parametern L1-03/04/05 eingestellt (siehe unten).

■ L1-03: Auswahl der Betriebsart für den Motorüberhitzungsalarm (oH3)

Bestimmt die Frequenzumrichter-Betriebsart, wenn das PTC-Eingangssignal den Pegel für den Motorüberhitzungsalarm erreicht.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L1-03	Auswahl der Betriebsart für den Motorüberhitzungsalarm	0 bis 3	3

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand

Der Frequenzumrichter hält den Motor mit der aktiven Tieflaufzeit an.

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Der Ausgang des Frequenzumrichters wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

Einstellung 2: Schnell-Stopp

Der Frequenzumrichter hält den Motor über die im Parameter C1-09 eingestellte Schnell-Stopp-Zeit an.

Einstellung 3: Nur Alarm

Der Betrieb wird fortgesetzt, und am digitalen Bedienteil wird ein oH3-Alarm angezeigt.

■ L1-04: Auswahl der Betriebsart bei Motorüberhitzung (oH4)

Bestimmt die Frequenzumrichter-Betriebsart, wenn das PTC-Eingangssignal den Pegel für den Motorüberhitzungsfehler erreicht.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L1-04	Auswahl der Betriebsart für den Motorüberhitzungsfehler	0 bis 2	1

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand

Der Frequenzumrichter hält den Motor mit der aktiven Tieflaufzeit an.

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Der Ausgang des Frequenzumrichters wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

Einstellung 2: Schnell-Stopp

Der Frequenzumrichter hält den Motor über die im Parameter C1-09 eingestellte Schnell-Stopp-Zeit an.

■ L1-05: Motortemperatureingang-Filterzeit

Wird zum Einstellen eines Filters für das PTC-Signal verwendet, um die Fehlerkennung eines Motorüberhitzungsfehlers zu vermeiden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L1-05	Motortemperatureingang-Filterzeit	0,00 bis 10,00 s	0,20 s

■ L1-13: Auswahl der kontinuierlichen Überlasterkennung

Bestimmt, ob der Stromwert des thermoelektrischen Motorschutzes (L1-01) gehalten werden soll, wenn die Stromversorgung unterbrochen wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L1-13	Auswahl des kontinuierlichen elektronischen thermischen Überlastschutzes	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

◆ L2: Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle

■ L2-01: Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle

Der Frequenzumrichter kann so eingestellt werden, dass er bei einer kurzzeitigen Unterbrechung der Stromversorgung (Zwischenkreisspannung fällt unter den in L2-05 eingestellten Pegel ab) automatisch in die Betriebsart zurückkehrt, die er zum Zeitpunkt des Stromausfalls ausführte, wobei bestimmte Bedingungen gelten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L2-01	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	0 bis 2	0

Einstellung 0: Deaktiviert (Einstellung)

Wenn die Stromversorgung nicht innerhalb von 15 ms nicht wiederhergestellt wird, tritt ein Uv1-Fehler auf, und der Frequenzumrichter hält den Motor an.

Einstellung 1: Aktiviert, Wiederherstellung in L2-02

Bei einer kurzzeitigen Unterbrechung der Stromversorgung versucht der Frequenzumrichter, einen Neustart und die Fangfunktion durchzuführen, wenn die Stromversorgung innerhalb der in Parameter L2-02 festgelegten Zeit wieder hergestellt wird. Wenn die Stromversorgung nicht innerhalb der in Parameter L2-02 festgelegten Zeit wieder hergestellt wird (d. h., die Zwischenkreisspannung bleibt unter dem in L2-05 definierten Grenzwert), wird ein Uv1-Fehler ausgelöst und der Frequenzumrichter-Ausgang abgeschaltet.

Einstellung 2: Wiederherstellen, solange die CPU mit Strom versorgt wird

Der Frequenzumrichter versucht einen Neustart, solange die CPU noch mit Strom versorgt wird. Dies ermöglicht eine längere Überbrückungszeit als die in L2-01 = 1 eingestellte. Es wird kein Uv1-Fehler ausgelöst. Diese Einstellung sollte auch verwendet werden, wenn die KEB-Funktion verwendet wird.

- Beachte:**
1. Der Zeitraum, in dem der Frequenzumrichter einen Neustart nach einem Stromausfall durchführen kann, hängt von der Frequenzumrichter-Typenleistung ab. Die Frequenzumrichter-Typenleistung bestimmt den oberen Grenzwert für L2-02.
 2. Wenn L2-01 auf 1 oder 2 eingestellt ist und ein Magnetschütz zwischen Motor und Frequenzumrichter geschaltet ist, muss sichergestellt werden, dass das Magnetschütz geschlossen bleibt, während der Frequenzumrichter versucht, einen Neustart durchzuführen.
 3. Wenn L2-01 auf 1 oder 2 eingestellt ist, blinkt "Uv" auf dem Bedienteil, während der Frequenzumrichter versucht, nach einem kurzzeitigen Netzausfall wieder anzulaufen. Ein Fehlersignal wird zu dieser Zeit nicht ausgegeben.

■ L2-02: Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall

Stellen Sie die Zeit ein, in der die Stromversorgung wieder hergestellt werden muss, bevor ein Uv-Fehler ausgelöst wird. Dieser Parameter ist nur gültig, wenn L2-01 = 1 ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall	0,0 bis 25,5 s	Bestimmt durch o2-04.

■ L2-03: Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall

Legt die minimale Baseblock-Zeit fest, wenn die Spannungsversorgung nach einem kurzzeitigem Ausfall der Stromversorgung wieder hergestellt wird. Bestimmt die Zeit, die nötig, bis die Restspannung im Motor abgeklungen ist. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn ein Überstrom oder eine Überspannung zu Beginn der Fangfunktion nach einem Stromausfall oder einer Gleichstrombremsung auftritt. Ist L2-03 > L2-02, erfolgt nach Ablauf der in L2-03 eingestellten Zeit (ab Beginn des Stromausfalles) ein Neustart des Frequenzumrichters.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall	0,1 bis 5,0 s	Bestimmt durch o2-04

■ L2-04: Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle

Bestimmt die Zeitkonstante, die zum Hochfahren der Spannung während der Fangfunktion verwendet wird. Der Einstellwert bestimmt die Rampenzeit für einen Wechsel von null auf maximale Spannung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L2-04	Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	0,0 bis 5,0 s	Bestimmt durch o2-04

■ L2-05: Unterspannungserkennungspegel

Bestimmt die Spannung, bei der ein Uv1-Fehler ausgelöst wird oder bei der die KEB-Funktion aktiviert wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L2-05 <1>	Unterspannungserkennungspegel	150 bis 210 V	190 V <2>

<1> Die Werte für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse müssen für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

<2> Dieser Wert wird bei einer Änderung von E1-01 initialisiert.

Diese Einstellung muss nur in seltenen Fällen geändert werden.

Ist der in L2-05 eingestellte Wert niedriger als die Einstellung, installieren Sie unbedingt eine Wechselstrom- oder Drehstromdrossel auf der Eingangsseite der Spannungsversorgung, um die Stromkreise des Frequenzumrichters vor Beschädigung zu schützen.

■ Kinetic Energy Backup (KEB)-Funktion

Bei einem Stromausfall kann die KEB-Funktion den Motor bremsen und die Rotationsenergie der Maschine zum Unterstützen/Halten des Umrichter-Zwischenkreises für eine bestimmte Zeit nutzen. Dadurch kann der Frequenzumrichter bei einem Kurzzeitstromausfall weiterlaufen. Nachdem die Spannungsversorgung wieder hergestellt worden ist, schaltet der Frequenzumrichter sanft in den Betriebsmodus, in dem er sich vor dem Stromausfall befand. Die KEB-Funktion unterstützt zwei verschiedene Betriebsarten.

KEB 1

In dieser Betriebsart bremst der Frequenzumrichter den Motor mit der in dem Parameter L2-06/C1-09 eingestellten Tieflaufzeit, um die Zwischenkreisspannung hoch zu halten. Nach Wiederherstellen der Stromversorgung wird die in L2-07 eingestellte Zeit oder die ausgewählte Hochlaufzeit zum Hochfahren auf den Frequenzsollwert verwendet.

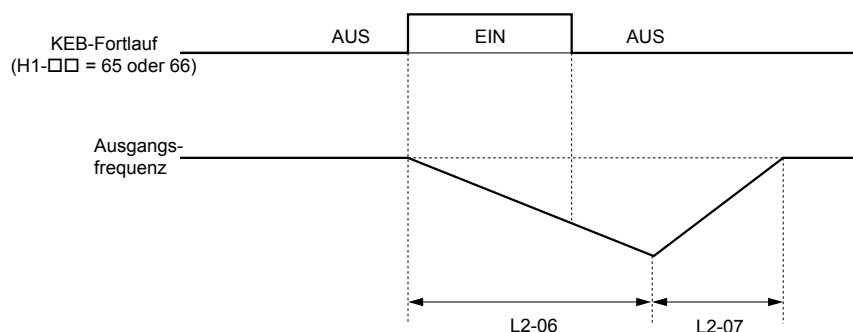


Abb. 5.77 Ablaufdiagramm für KEB-Überbrückung mit mehreren Frequenzumrichtern

Beachte: Ist L2-06 auf 0,0 s gesetzt, wird C1-09 stattdessen verwendet. Ist L2-07 auf 0,0 s gesetzt, beschleunigt der Frequenzumrichter unter Anwendung der ausgewählten Hochlaufzeit.

Verwenden Sie diesen Modus mit den Parametern L2-06 und L2-07, wenn mehrere Frequenzumrichter gebremst werden müssen, jedoch das Drehzahlverhältnis zwischen den Frequenzumrichtern während eines Stromausfalls erhalten bleiben muss. In diesem Fall ist zum Vermeiden von Überspannungsauslösungen ein Bremswiderstand erforderlich.

KEB2

In diesem Modus bremst der Frequenzumrichter den Motor durch Berechnung der Energie des rotierenden Systems. Die Tieflaufrate wird kontinuierlich angepasst, damit die Zwischenkreisspannung dem in Parameter L2-11 eingestellten Wert entspricht. Die Rotationsenergie wird über die Parameter L3-24 und L2-25 berechnet. Nach Wiederherstellen der Stromversorgung beschleunigt der Frequenzumrichter mit der ausgewählten Hochlaufzeit wieder bis zum Frequenzsollwert.

Aktivieren und Deaktivieren der KEB-Funktion

Für die KEB-Funktion muss der Parameter L2-01 auf 1 oder 2 gesetzt werden. Darüber hinaus muss ein Digitaleingang für den Befehl KEB 1 (H1-□□ = 65/66) oder KEB 2 (H1-□□ = 7A/7B) konfiguriert werden. Der Eingang muss während der KEB-Funktion freigegeben sein. *Siehe Einstellung 65/66: KEB-Überbrückung 1 (Öffner)/2 (Schließer) auf Seite 190* und *Siehe Einstellung 7A/7B: KEB-Überbrückung 2 (Öffner/Schließer) auf Seite 192* für Details zur Einstellung der KEB-Eingangsbefehle.

Die KEB-Funktion wird automatisch aktiviert, wenn eine der unten stehenden Bedingungen erfüllt ist.

- Die Zwischenkreisspannung fällt unter den in Parameter L2-05 eingestellten Wert. Der KEB-Eingang muss innerhalb von 50 ms nach Aktivieren der KEB-Funktion gesetzt werden, oder der Frequenzumrichter nimmt an, dass die Spannungsversorgung wieder hergestellt wurde und versucht einen Neustart.
- Der Eingang für KEB 1 oder 2 ist aktiviert. Der Eingang sollte über ein externes Unterspannungsrelais ausgelöst werden.

Die KEB-Funktion wird deaktiviert, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist.

- Der KEB-Eingang wurde freigegeben oder
- Die Funktion wurde über die Zwischenkreisspannungserkennung aktiviert, und es wurde kein KEB-Eingang innerhalb von 50 ms nach der KEB-Aktivierung gesetzt.

Abb. 5.78 zeigt ein Anschlussbeispiel zum Auslösen der KEB-Funktion bei Ausfall der Stromversorgung unter Verwendung von Digitaleingang S6.

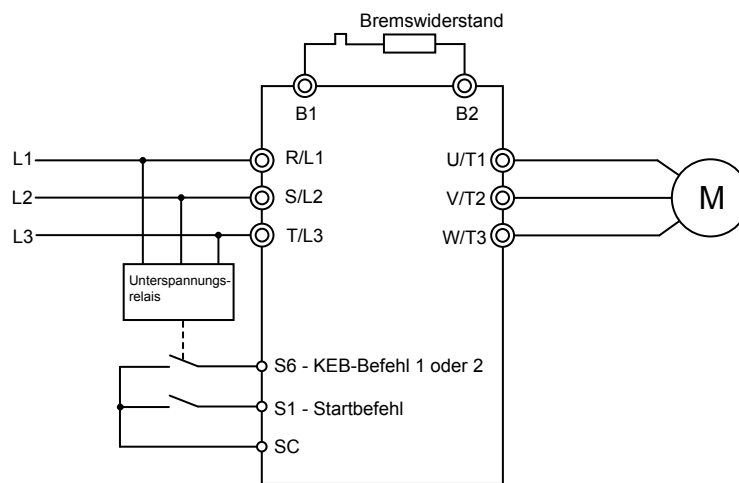


Abb. 5.78 Anschlussbeispiel für eine KEB-Funktion

Beachte: Stellen Sie sicher, dass der Startbefehl nicht ausgeschaltet ist, wenn ein kurzzeitiger Ausfall der Stromversorgung eintritt. Wird der Startbefehl deaktiviert, wird der Frequenzumrichter nicht wieder hochgefahren, wenn die Spannungsversorgung wieder hergestellt wird.

KEB-bezogene Einstellparameter

Die KEB-1-Funktion kann mit den folgenden Parametern eingestellt werden:

- L2-05, Pegel für Unterspannungserkennung
- L2-06 oder C1-09, KEB-Tieflaufzeit oder Schnell-Stopp-Zeit
- L2-07, KEB-Hochlaufzeit
- L2-08, Frequenzverstärkung bei KEB-Start

Verwenden Sie die folgenden Parameter bei Einstellung der KEB-2-Funktion:

- L2-05, Pegel für Unterspannungserkennung
- L2-08, Frequenzverstärkung bei KEB-Start
- L2-11, gewünschte Zwischenkreisspannung während KEB
- L3-20, DC-Einstellverstärkung Leistungsteil

Stellt die proportionale Verstärkung zur Regelung der Zwischenkreisspannung ein und hält sie während der KEB-2-Funktion auf dem gewünschten Wert.

- L3-21, Verstärkung zur Hochlauf/Tieflauf-Berechnung

Stellt die zur Berechnung der Hochlauf- oder Tieflaufrate verwendete Verstärkung ein, wenn KEB 2 aktiv ist.

- L3-24, Motor-Hochlaufzeit

Dieser Wert wird verwendet, um die Rückspeisung des generatorischen Stroms von der Mechanik in den Frequenzumrichter-Zwischenkreis während KEB 2 zu berechnen.

- L3-25, Lastträgheitsverhältnis

Dieser Wert wird verwendet, um die Rückspeisung des generatorischen Stroms in den Frequenzumrichter-Zwischenkreis während KEB 2 zu berechnen.

■ L2-06: KEB-Tieflaufzeit (nur KEB 1)

Bestimmt die zum Abbremsen vom Frequenzsollwert auf null notwendige Zeit, wenn ein KEB-Befehl eingegeben wird. Dieser Parameter kann verwendet werden, um mehrere Frequenzumrichter gleichzeitig bis auf null abzubremesen und dadurch das Drehzahlverhältnis konstant zu halten.

Wird L2-06 auf 0,0 s gesetzt, wird die in Parameter C1-09 eingestellte Zeit (Abbremsen von Maximalfrequenz auf null) zum Abbremsen verwendet.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L2-06	KEB-Tieflaufzeit	0,0 bis 200,0 s	0,0 s

■ L2-07: KEB-Hochlaufzeit (nur KEB 1)

Bestimmt die Zeit, die notwendig ist, um wieder auf die bei Deaktivierung der KEB-Funktion gültige Drehzahl zu beschleunigen. Dieser Parameter kann verwendet werden, um mehrere Frequenzumrichter gleichzeitig bis auf ihren Frequenzsollwert zu beschleunigen und dadurch das Drehzahlverhältnis konstant zu halten.

Bei der Einstellung 0 wird der Frequenzumrichter wieder auf die in den Parametern C1-01 bis C1-08 eingestellte Drehzahl beschleunigen (Einstellung für einen Hochlauf von null auf Maximalfrequenz).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L2-07	KEB-Hochlaufzeit	0,0 bis 25,5 s	0,0 s

■ L2-08: Frequenzverstärkung bei KEB-Start (nur KEB 1)

Bei Aktivierung von KEB 1 wird die Ausgangsfrequenz in einem einzigen Schritt reduziert, um den Motor schnell in einen generatorischen Zustand zu versetzen. Der Umfang dieser Frequenzreduzierung kann anhand der folgenden Formel berechnet werden:

Reduzierung = Schlupffrequenz vor KEB x (L2-08) x 2

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L2-08	Minimale Frequenzverstärkung bei KEB-Start	0 bis 300 %	100%

■ L2-11: Gewünschte Zwischenkreisspannung bei KEB (nur KEB 2)

Stellt die gewünschte Spannung im Zwischenkreis während des KEB 2-Betriebs ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L2-11	Gewünschte Zwischenkreisspannung während KEB	150 bis 400 V <I>	E1-01 x 1.22

<I> Die Werte für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse müssen für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

◆ L3: Kippschutz

Wenn die Last zu hoch ist, oder die Hochlauf- und Tieflaufzeiten zu kurz sind, kann es vorkommen, dass der Motor den Frequenzsollwert nicht einhalten kann, was zu einem übermäßigen Schlupf führt. Dieses "Kippen" macht einen Hochlauf oder Tieflauf unmöglich. Der Frequenzumrichter kann den Motor vor dem Kippen schützen und die erforderliche Drehzahl erreichen, ohne dass der Anwender die Hochlauf- und Tieflaufzeit-Einstellungen ändern muss. Die Kippschutzfunktion kann einzeln für Hochlauf, Betrieb mit konstanter Drehzahl und Tieflauf eingestellt werden.

■ L3-01: Auswahl des Kippschutzes beim Hochlauf

Der Kippschutz beim Hochlauf wird verwendet, wenn der Motor während des Hochlaufs bedingt durch eine relativ große Last an Drehzahl verliert. Dadurch werden Überstrombedingungen und Motorüberlastung (oL1) vermieden.

Dieser Parameter stellt das Kippschutzverfahren für den Hochlauf ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-01	Auswahl der Kippschutzfunktion beim Hochlauf	0 bis 2 <I>	1

<I> Einstellung 2 ist für PM OLV nicht verfügbar.

Einstellung 0: Deaktiviert

Kein Kippschutz vorhanden. Bei zu kurzen Hochlaufzeiten könnte der Frequenzumrichter nicht in der Lage sein, in der eingestellten Zeit einen Hochlauf durchzuführen, und es kann zu einem Kippen des Motors kommen.

Einstellung 1: Aktiviert

Aktiviert den Kippschutz beim Hochlaufen. Der Betrieb hängt vom gewählten Regelverfahren ab.

- U/f-Regelung oder Vektorregelung ohne Geber:

Wenn der Ausgangsstrom 85 % des in Parameter L3-02 eingestellten Pegels überschreitet, wird die Hochlaufrate verringert. Der Hochlauf wird gestoppt, wenn der Strom die Einstellungen in L3-02 überschreitet. Der Hochlauf wird fortgesetzt, wenn der Strom unter die Einstellungen in L3-02 abfällt.

Der Kippschutzpegel wird im Feldabschwächungsbereich automatisch verringert. *Siehe L3-03: Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf auf Seite 219.*

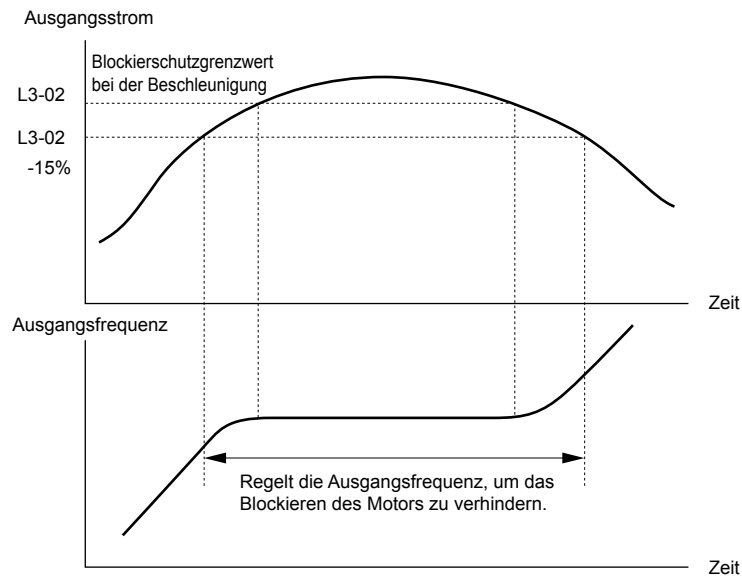


Abb. 5.79 Kippschutz beim Hochlauf für Induktionsmotoren

- Vektorregelung ohne Geber für PM (PM OLV):

Der Hochlauf endet, wenn der Ausgangsstrom den in Parameter L3-02 eingestellten Pegel erreicht. Nach 100 ms bremsst der Frequenzumrichter mit der in Parameter L3-22 eingestellten Tieflaufzeit (*Siehe L3-22: Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf auf Seite 219*). Der Tieflauf endet, wenn der Strom auf weniger als 85 % des Wertes in L3-02 abfällt. Nach 100 ms versucht der Frequenzumrichter einen erneuten Hochlauf.

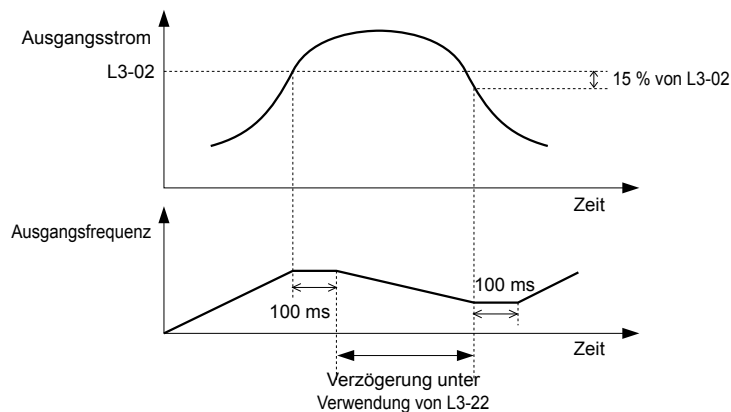


Abb. 5.80 Kippschutz beim Hochlauf für Permanentmagnetmotoren

Einstellung 2: Intelligenter Kippschutz

Bei L3-02 = 2 ignoriert der Frequenzumrichter die gewählte Hochlaufzeit und versucht, in der minimalen Zeit hochzufahren. Die Hochlaufrate wird angepasst, so dass der Strom nicht den in Parameter L3-02 definierten Wert übersteigt.

■ L3-02: Kippschutzpegel beim Hochlauf

Stellt den Ausgangsstrompegel ein, bei dem der Kippschutz beim Hochlauf aktiviert wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-02	Kippschutzpegel beim Hochlauf	0 bis 150 % $\langle I \rangle$	$\langle I \rangle$

<1> Der obere Grenzwert und die Einstellung werden durch die Beanspruchungshöhe und die Herabsetzung der Taktfrequenz bestimmt (C6-01 bzw. L8-38).

- Wenn mit dem Standardwert von L3-02 bei Verwendung eines relativ kleinen Motors im Verhältnis zum Frequenzumrichter ein Kippen eintritt, versuchen Sie L3-02 zu verringern.
- Setzen Sie auch den Parameter L3-03, wenn Sie den Motor im Konstantleistungsbereich betreiben.

■ L3-03: Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf

Der Grenzwert für den Kippschutz wird bei Betrieb im Konstantleistungsbereich automatisch verringert. L3-03 bestimmt den unteren Grenzwert für diese Reduzierung als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-03	Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf	0 bis 100%	50%

Blockierschutzgrenzwert bei der Beschleunigung

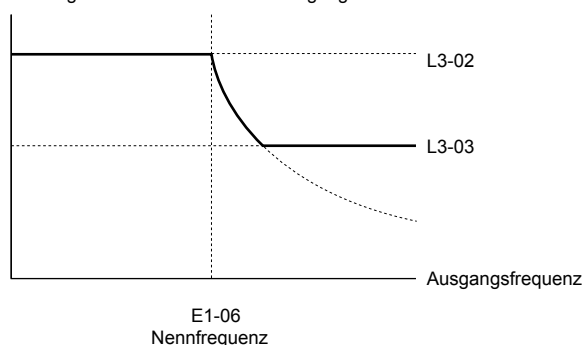


Abb. 5.81 Kippschutzpegel und Grenzpegel beim Hochlauf

■ L3-22: Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf

Stellt die kurze Tieflaufzeit ein, die verwendet wird, wenn es beim Hochlauf eines PM-Motors zum Kippen kommt. Wird diese Zeit auf 0 gestellt, ist diese Funktion deaktiviert. Der Frequenzumrichter wird bei einem Kippen unter Beachtung der eingestellten Tieflaufzeit abbremst.

Diese Funktion ist nur in der Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren wirksam. Hierbei muss Parameter L3-01 auf 1 gesetzt sein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-22	Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf	0 bis 6000,0 s	0,0 s

■ L3-04: Auswahl der Kippschutzfunktion beim Tieflauf

Der Kippschutz beim Tieflauf kann den Tieflauf auf der Basis der Zwischenkreisspannung steuern und einen Überspannungsfehler, hervorgerufen durch hohe Trägheit oder schnellen Tieflauf, vermeiden.

Wählen Sie das Kippschutzverfahren beim Tieflauf.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-04	Auswahl der Kippschutzfunktion beim Tieflauf	0 bis 4 $\langle I \rangle$	1

<1> Die Einstellungen 3 und 4 stehen in der Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren nicht zur Verfügung.

Einstellung 0: Deaktiviert

Mit dieser Einstellung erfolgt der Tieflauf des Frequenzumrichters entsprechend der eingestellten Tieflaufzeit. Bei Lasten mit hoher Trägheit oder bei einem schnellen Tieflauf kann ein Überspannungsfehler (ov) auftreten. In diesem Fall sollten Bremsoptionen verwendet oder auf eine andere L3-04-Auswahl umgeschaltet werden.

Beachte: Verwenden Sie diese Einstellung oder setzen Sie L3-04 auf 3, wenn ein dynamischer Bremswiderstand oder eine sonstige Bremsoption verwendet wird.

Einstellung 1: Universeller Kippschutz

Bei dieser Einstellung versucht der Frequenzumrichter, den Tieflauf innerhalb der eingestellten Tieflaufzeit durchzuführen. Wenn die Zwischenkreisspannung den Kippschutzpegel überschreitet, unterbricht der Frequenzumrichter den Tieflauf. Der Tieflauf wird fortgesetzt, sobald die Zwischenkreisspannung unter diesen Pegel abfällt. Die Kippschutzfunktion kann wiederholt ausgelöst werden, um einen Überspannungsfehler zu vermeiden. Der Zwischenkreisspannungspegel für den Kippschutz ist abhängig von der Eingangsspannungseinstellung E1-01.

Frequenzumrichter-Eingangsspannung		Kippschutzpegel beim Tieflauf
200 V-Klasse		V DC = 380 V
400 V-Klasse	E1-01 \geq 400 V	V DC = 760 V
	E1-01 < 400 V	V DC = 660 V

- Beachte:**
1. Diese Einstellung sollte nicht in Verbindung mit einem dynamischen Bremswiderstand oder anderen Bremsoptionen verwendet werden. Wenn der Kippschutz beim Tieflauf aktiviert ist, wird er ausgelöst, bevor die Bremswiderstandsoption eingreifen kann.
 2. Diese Methode kann die Gesamt-Tieflaufzeit im Vergleich zu dem eingestellten Wert verlängern. Wenn dies für die Anwendung nicht geeignet ist, sollte eine Bremsoption in Betracht gezogen werden.

Abb. 5.82 zeigt die Funktion des Kippschutzes beim Tieflauf.

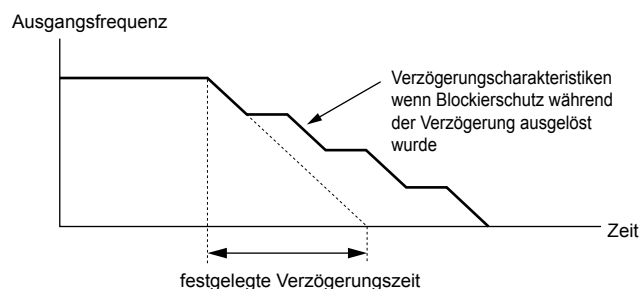


Abb. 5.82 Kippschutz beim Tieflauf

Einstellung 2: Intelligenter Kippschutz

Mit dieser Einstellung passt der Frequenzumrichter die Tieflaufrate so an, dass die Zwischenkreisspannung auf dem in Parameter L3-17 definierten Wert gehalten wird. Auf diese Weise wird die Tieflaufzeit so kurz wie möglich gehalten und gleichzeitig ein Kippen des Motors verhindert. Die eingestellte Tieflaufzeit wird ignoriert. Die tatsächliche Tieflaufzeit kann jedoch nicht kürzer als 1/10 der eingestellten Tieflaufzeit sein.

Diese Funktion verwendet die folgenden Parameter zur Einstellung der Tieflaufrate:

- Verstärkung der Zwischenkreisspannung L3-20
- Verstärkung für Tieflaufraten-Berechnung L3-21
- Trägheitsberechnungen für Motor-Hochlaufzeit L3-24
- Lastträgheitsverhältnis L3-25

Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte aus den Parameterbeschreibungen.

Beachte: Da die Hochlaufzeit nicht konstant ist, sollte der intelligente Kippschutz nicht bei Anwendungen verwendet werden, bei denen es auf die Anhaltgenauigkeit ankommt. Verwenden Sie stattdessen eine Bremsoption.

Einstellung 3: Kippschutz mit Bremsoption

Aktiviert die Kippschutzfunktion bei Verwendung eines Bremswiderstands. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn es bei nicht gesetztem Parameter L3-04 zur Überspannung kommt und Sie einen Bremswiderstand einsetzen. Hierdurch kann die Tieflaufzeit verkürzt werden.

Einstellung 4: Übermagnetisierungsbremsen

Aktiviert das Übermagnetisierungsbremsen. Das Übermagnetisierungsbremsen (durch Erhöhen des Motor-Kraftlinienflusses) verkürzt die Tieflaufzeit gegenüber der Tieflaufzeit ohne Kippschutz (L3-04 = 0). Eine wiederholte oder lange Übermagnetisierungsbremsung kann ein Überhitzen des Motors verursachen. In diesen Fällen muss entweder die Tieflaufzeit verkürzt oder eine Bremswiderstandsoption verwendet werden.

Verwenden Sie die Parameter n3-13 und n3-23 zur Feineinstellung dieser Funktion.

Beachte: Da der zulässige Kraftlinienpegel für das Übermagnetisierungsbremsen je nach Kraftfluss-Sättigungsmerkmalen des Motors unterschiedlich hoch ist, muss der richtige Übermagnetisierungsbremspegel über die Einstellung der Übermagnetisierungsbremsverstärkung in Parameter n3-13 eingestellt werden. Die Motorkennlinien und die Trägheit der Maschine wirken sich auf die Tieflaufzeit während des Übermagnetisierungsbremsens aus.

■ L3-05: Auswahl der Kippschutzfunktion im Betrieb

Der Kippschutz während des Betriebs kann einen Motor vor dem Kippen schützen, indem automatisch die Drehzahl verringert wird, wenn beim Motorlauf mit konstanter Drehzahl eine kurzzeitige Überlast auftritt.

Dieser Parameter stellt das Kippschutzverfahren im Betrieb ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-05	Auswahl der Kippschutzfunktion im Betrieb	0 bis 2	1

- Beachte:** 1. Diese Funktion steht bei Vektorregelung ohne Geber nicht zur Verfügung. Verwenden Sie stattdessen die Drehmomentbegrenzung.
2. Wenn die Ausgangsfrequenz 6 Hz oder weniger beträgt, ist der Kippschutz ungeachtet der Einstellungen in L3-05/06 deaktiviert.

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Frequenzumrichter arbeitet mit dem eingestellten Frequenzsollwert. Eine schwere Last kann den Motor zum Kippen bringen oder in dem Frequenzumrichter einen oC- oder oL-Fehler auslösen.

Einstellung 1: Tieflauf unter Verwendung von C1-02

Wenn der Strom den in Parameter L3-06 eingestellten Kippschutzpegel überschreitet, bremst der Frequenzumrichter mit der Tieflaufzeit 1 (C1-02). Wenn der Strompegel 100 ms lang unter den Wert L3-06 minus 2 % gefallen ist, erfolgt ein erneuter Hochlauf auf den Frequenzsollwert der aktiven Hochlaufzeit.

Einstellung 2: Tieflauf unter Verwendung von C1-04

Gleiche Einstellung wie 1, jedoch bremst der Frequenzumrichter mit der Tieflaufzeit 2 (C1-04).

■ L3-06: Kippschutzpegel im Betrieb

Legt den Strompegel für den Kippschutz im Betrieb fest. Abhängig von der Einstellung in Parameter L3-23 wird der Pegel im Konstantleistungsbereich automatisch verringert (Drehzahl über der Basisdrehzahl).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-06	Kippschutzpegel im Betrieb	30 bis 150 </>	</>

</> Der obere Grenzwert und die Einstellung für diese Einstellung werden in C6-01 und L8-38 festgelegt.

■ L3-23: Automatische Pegelverringern für Kippschutz

Durch diese Funktion wird der Kippschutz während des Betriebs im Konstantleistungsbereich reduziert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-23	Automatische Reduzierungsfunktion für den Kippschutz im Betrieb	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Der in L3-06 eingestellte Pegel ist für den gesamten Drehzahlbereich gültig.

Einstellung 1: Aktiviert

Der Kippschutzpegel wird während des Betriebs im Konstantleistungsbereich reduziert. Der untere Grenzwert beträgt 40 % von L3-06.

■ Überspannungsunterdrückung

Diese Funktion unterdrückt Überspannungsfehler, indem sie die Ausgangsfrequenz bei Ansteigen der Zwischenkreisspannung leicht erhöht. Sie ist hilfreich, um Lasten bei zyklisch generatorischen Anwendungen anzusteuern, wie zum Beispiel Stanzmaschinen oder sonstige Anwendungen, die repetitive Kurbelwellenbewegungen erfordern.

Die Ausgangsfrequenz wird während der Überspannungsunterdrückung angepasst, so dass die Zwischenkreisspannung nicht den in Parameter L3-17 definierten Grenzwert übersteigt. Außer den unten beschriebenen Parametern verwendet die Überspannungsunterdrückung diese Einstellungen auch zum Frequenzabgleich:

- Verstärkung der Zwischenkreisspannung L3-20
- Verstärkung für Tieflaufzeiten-Berechnungen L3-21
- Trägheitsberechnungen für Motor-Hochlaufzeit L3-24
- Lastträgheitsverhältnis L3-25

- Beachte:** 1. Die Motordrehzahl übersteigt den Frequenzsollwert, wenn eine Überspannungsunterdrückung ausgelöst wird. Daher ist die Überspannungsunterdrückung nicht für Anwendungen geeignet, bei denen Frequenzsollwert und die Istdrehzahl des Motors genau übereinstimmen müssen.
2. Deaktivieren Sie die Überspannungsunterdrückung, wenn Sie einen Bremswiderstand verwenden.
3. Die Überspannung kann immer noch auftreten, wenn es zu einem plötzlichen Anstieg der generatorischen Last kommt.
4. Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Betrieb gerade unterhalb der Maximalfrequenz erfolgt. Die Überspannungsunterdrückung führt nicht dazu, dass die Ausgangsfrequenz über die Maximalfrequenz hinaus erhöht wird. Ist dies für die Anwendung erforderlich, erhöhen Sie die Maximalfrequenz und ändern Sie Einstellung für E1-06 bzw. E3-06 (Basisfrequenzen U/f Kennlinien).

■ L3-11: Auswahl Überspannungsunterdrückung

Aktiviert oder deaktiviert die Überspannungsunterdrückung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-11	Funktionsauswahl Überspannungsunterdrückung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Die Ausgangsfrequenz wird nicht angepasst. Die generatorische Last kann im Frequenzumrichter einen Überspannungsfehler auslösen. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn Bremsoptionen installiert sind.

Einstellung 1: Aktiviert

Steigt die Zwischenkreisspannung infolge einer generatorischen Last, wird ein Überspannungsfehler durch Erhöhen der Ausgangsfrequenz verhindert.

■ L3-17: Sollwert für Zwischenkreisspannung für Überspannungsunterdrückung und Kippschutz

Legt die Soll-Zwischenkreisspannung für die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) und den intelligenten Kippschutz im Tieflauf (L3-04 = 2) fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-17	Sollwert für Zwischenkreisspannung für Überspannungsunterdrückung und Kippschutz	150 bis 400 <1>	370 V <1> <2>

<1> Die Werte für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse müssen für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verdoppelt werden.

<2> Dieser Wert wird bei einer Änderung von E1-01 initialisiert.

■ L3-20: Verstärkung zur Einstellung der Zwischenkreisspannung

Bestimmt die Proportionalverstärkung für die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1), Kinetic Energy Backup und intelligenten Kippschutz im Tieflauf (L3-04 = 2) zur Steuerung der Zwischenkreisspannung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-20	Verstärkung zur Einstellung der Zwischenkreisspannung	0,00 bis 5,00	1,00

Einstellung für KEB 2 und intelligenten Kippschutz im Tieflauf

- Erhöhen Sie diesen Einstellwert bei Überspannung (ov) oder Unterspannung (Uv1) zu Beginn des Tieflaufs langsam in Schritten von 0,1, während die KEB-Überbrückung 2 oder der intelligente Kippschutz im Tieflauf aktiviert ist.
- Ist diese Einstellung zu hoch, kann es zu Drehzahl- oder Drehmomentschwankungen kommen.

Einstellung der Überspannungsunterdrückung

- Erhöhen Sie diese Einstellung vorsichtig in Schritten von 0,1, wenn die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) aktiv ist und ein abrupter Anstieg der generatorischen Last zu einem Überspannungsfehler (ov) führt.
- Ist diese Einstellung zu hoch, kann es zu erheblichen Drehzahl- oder Drehmomentschwankungen kommen.

■ L3-21: Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tieflaufrate

Legt die Proportionalverstärkung für die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1), Kinetic Energy Backup 2 und intelligenten Kippschutz im Tieflauf (L3-04 = 2) zur Berechnung der Hochlauf- und Tieflaufraten fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-21	Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tieflaufrate	0,00 bis 200,00	1,00 <1>

<1> Dieser Wert wird auf die Einstellung zurückgesetzt, wenn das Regelverfahren geändert wird (A1-02). Der hier gezeigte Wert gilt für Vektorregelung ohne Geber.

Einstellung für KEB 2 und intelligenten Kippschutz im Tieflauf

- Verringern Sie diese Einstellung in Schritten von 0,05, wenn es bei der Netzausfallfunktion (KEB Ride-Thru 2) oder bei Verwendung des intelligenten Kippschutzes im Tieflauf zu relativ starken Drehzahl oder Stromschwankungen kommt.
- Eine geringfügige Senkung der Hochlaufverstärkung kann ebenfalls zur Lösung von Überspannungs- und Überstromproblemen hilfreich sein.
- Eine zu starke Absenkung dieses Wertes kann zu einem langsamen Ansprechverhalten der Zwischenkreisspannung führen und die Tieflaufzeiten nachteilig verlängern.

Einstellung der Überspannungsunterdrückung

- Erhöhen Sie diese Einstellung in Schritten von 0,0, wenn infolge einer generatorischen Last bei aktivierter Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) eine Überspannung auftritt.

- Treten bei aktivierter Überspannungsunterdrückung erhebliche Drehzahlschwankungen auf, ist L3-21 in Schritten von 0,05 zu reduzieren.

■ L3-24: Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen

Definiert die Zeit, die notwendig ist, den Motor mit dem Motor-Nennmoment vom Stillstand bis zur maximalen Drehzahl zu beschleunigen. Dieser Parameter sollte bei KEB Ride-Thru 2, intelligentem Kippschutz im Tieflauf (L2-04 = 2) oder Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) gesetzt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Einstellung
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	0,001 bis 10,000	Bestimmt durch o2-04, E2-11 und E5-01 </>

<1> Der Parameter L3-24 ist die Einstellung für einen vierpoligen Yaskawa-Standardmotor. Während des Autotunings wird der Parameter L2-24 für den vierpoligen Yaskawa-Standardmotor initialisiert, wenn der Parameter E2-11 geändert wird. Dieser Wert wird auch bei Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren in Abhängigkeit von dem in E5-01 eingestellten Motorcode geändert.

Die Berechnungen werden wie folgt vorgenommen:

$$L3-24 = \frac{2 \cdot \pi \cdot J \text{ [kgm}^2\text{]} \cdot n_{\text{NENN}} \text{ [r/min]}}{60 \cdot M_{\text{NENN}} \text{ [Nm]}}$$

Das Nennmoment kann wie folgt berechnet werden:

$$T_{\text{NENN}} \text{ [Nm]} = \frac{60 \cdot P_{\text{Motor}} \text{ [kW]} \cdot 10^3}{2 \cdot \pi \cdot n_{\text{NENN}} \text{ [r/min]}}$$

■ L3-25: Lastträgheitsverhältnis

Bestimmt das Verhältnis zwischen dem Massenträgheitsmoment des Rotors und der Last. Dieser Parameter sollte bei KEB Ride-Thru 2, intelligentem Kippschutz im Tieflauf (L3-04 = 2) oder Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) gesetzt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L3-25	Lastträgheitsverhältnis	0,0 bis 1000,0	1,0

Bei falscher Einstellung kann es zu erheblichen Stromschwankungen (Welligkeit) bei KEB Ride-Thru 2 und Überspannungsunterdrückung (L3-11 = 1) oder sonstigen Fehlern wie ov, Uv1 und oC kommen.

Der Parameter L3-25 kann wie folgt berechnet werden:

$$L3-25 = \frac{\text{Maschinen} \cdot \text{trägheitsmoment}}{\text{Motortr} \cdot \text{ägheitsmoment}}$$

◆ L4: Frequenzübereinstimmung/Frequenzsollwert-Ausfallerkennung

Diese Parameter definieren die Funktionen "Frequenzübereinstimmung" und "Drehzahlerkennung", die der Multifunktionsausgangsklemme MA-MB-MC zugewiesen werden können.

■ L4-01/02: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite

Der Parameter L4-01 legt den Erkennungspegel für die digitalen Ausgangsfunktionen "Frequenzübereinstimmung 1", "Frequenzerkennung 1" und "Frequenzerkennung 2" fest.

Der Parameter L4-02 legt den Hysteresepiegel für diese Funktionen fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L4-01	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
L4-02	Erkennungsbandbreite für Frequenzübereinstimmung	0,0 bis 20,0 Hz	2,0 Hz

Siehe H2-01 bis H2-03: Funktionsauswahl für die Klemmen MA/MB/MC, P1/PC und P2/PC auf Seite 193, Einstellungen 2, 3, 4 und 5.

■ L4-03/04: Pegel für Frequenzübereinstimmungserkennung und Erfassungsbandbreite (+/-)

Der Parameter L4-03 legt den Erkennungspegel für die digitalen Ausgangsfunktionen "Frequenzübereinstimmung 2", "Frequenzerkennung 3" und "Frequenzerkennung 4" fest.

5.8 L: Schutzfunktionen

Der Parameter L4-04 legt den Hysteresepiegel für diese Funktionen fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L4-03	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung (+/-)	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
L4-04	Erkennungsbandbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-)	0,0 bis 20,0 Hz	2,0 Hz

Siehe H2-01 bis H2-03: Funktionsauswahl für die Klemmen MA/MB/MC, P1/PC und P2/PC auf Seite 193, Einstellungen 13, 14, 15 und 16.

■ L4-05: Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung

Der Frequenzumrichter kann den Ausfall eines analogen Frequenzsollwertes an den Eingängen A1 oder A2 erkennen. Ein Sollwertausfall wird erkannt, wenn der Frequenzsollwert innerhalb von 400 ms auf 90 % abfällt.

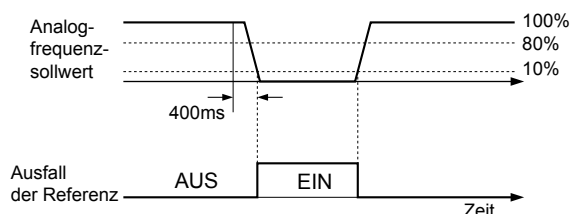


Abb. 5.83 Funktionsweise der Sollwertausfallerkennung

Zum Auslösen eines Fehlerausgangs bei Frequenzsollwert-Ausfall setzen Sie H2-01, H2-02 oder H2-03 auf "C". *Siehe Einstellung C: Frequenzsollwert-Ausfall auf Seite 197* für Details zur Einstellung der Ausgangsfunktion.

Der Parameter L4-05 bestimmt die Betriebsweise nach Erkennung eines Frequenzsollwertausfalls.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L4-05	Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Stopp

Der Frequenzumrichter hält den Motor an.

Einstellung 1: Fortsetzen des Betriebs mit reduziertem Frequenzsollwert

Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb mit dem in Parameter L4-06 eingestellten Frequenzsollwert fort. Wird der externe Frequenzsollwert wieder hergestellt, wird der Betrieb mit dem Frequenzsollwert fortgesetzt.

■ L4-06: Frequenzsollwert bei Sollwertausfall

Bestimmt den Pegel für den Frequenzsollwert des Frequenzumrichters, wenn L4-05 = 1 und ein Sollwertausfall erkannt wird. Der Wert wird in Prozent des Frequenzsollwertes vor Erkennen des Ausfalls eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L4-06	Frequenzsollwert bei Sollwertausfall	0,0 bis 100,0%	80,0%

■ L4-07: Auswahl der Frequenzerkennung für Frequenzübereinstimmung

Bestimmt über die Parameter L4-01 bis L4-04, wann die Frequenzerkennung aktiv ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L4-07	Auswahl der Frequenzerkennung für Frequenzübereinstimmung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Keine Erkennung bei Baseblock

Einstellung 1: Erkennung immer aktiv

■ Hinweise zur Bremsensteuerung bei Krananwendungen

- Die Frequenzerkennungsfunktion wird zur Steuerung der Bremse verwendet.

Wenn ein externer Baseblock-Befehl anliegt, während ein Startbefehl aktiv ist, wird der Frequenzsollwert so lange beibehalten, wie der Startbefehl aktiv ist. Um eine nicht korrekte Bremsenfunktion zu vermeiden, muss sichergestellt werden, dass die Frequenzerkennung so eingestellt ist, dass die Bremse sich nicht während des Baseblock lösen kann (L4-07 = "0", Einstellung)

Bremsen öffnen/schließen		Bremsen Aktivierungspegel	
Funktion	Parameter	Signal	Parameter
Bedingungen für die Frequzerkennung	L4-07 = 0	Frequenzerkennungspegel	L4-01 = 2,0 bis 3,0 Hz <i><I></i>
Frequenzerkennung 2	H2-01 = 5	Frequenzerkennungsbandbreite	2,0 Hz (fest)

*<I>*Falls im Stop die Last durchrutscht, erhöhen Sie den Wert über E1-09 oder 2,0 Hz, bis die Last nicht mehr rutscht.

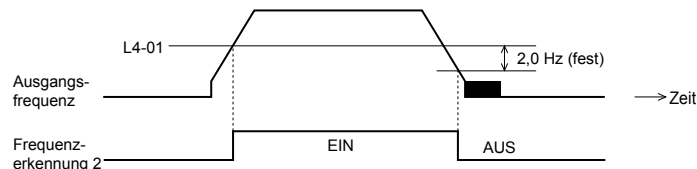


Abb. 5.84 Frequenzerkennung 2

- Die Bremsensteuerung sollte wie folgt ausgelegt werden:
 Ein Schließer-Signal sollte für die Steuerung der Bremse verwendet werden, so dass diese sich beim Schließen der Klemme MA-MC löst.
 Ein externer Schaltkreis sollte hinzugefügt werden, um sicherzustellen, dass die Bremse bei einem Fehler oder einer Notsituation mit voller Wirkung greift.
 Ein zusätzlicher externer Schaltkreis sollte auch hinzugefügt werden, um sicherzustellen, dass die Bremse einwandfrei gelöst wird, wenn ein Aufwärts/Abwärts-Befehl eingegeben wird.
- Beim Ändern der Drehzahl durch ein analoges Signal muss sichergestellt werden, dass die Frequenzsollwertquelle den Steuerkreisklemmen (b1-01 = 1) zugeordnet wird.
- Ein Ablauf für das Öffnen und Schließen der Haltebremse wird in dem folgenden Diagramm gezeigt.

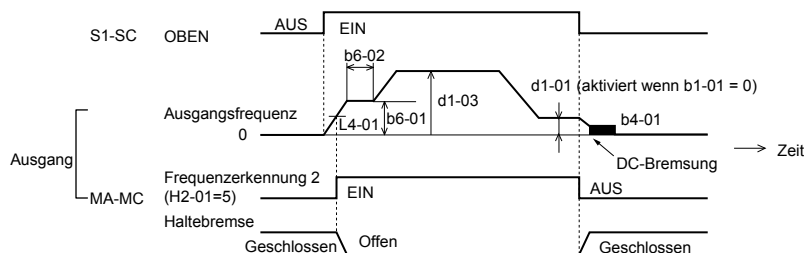


Abb. 5.85 Ablaufdiagramm für die Haltebremse

◆ L5: Neustart bei Fehler

Der Frequenzumrichter kann so eingestellt werden, dass er nach Auftreten eines Fehlers eine Selbstdiagnose durchführt und den Betrieb fortsetzt. Bei einer erfolgreichen Selbstdiagnose und Beseitigung der Fehlerursache startet der Frequenzumrichter neu und führt eine Fangfunktion durch (*Siehe b3: Fangfunktion auf Seite 124* für Details).

Der Frequenzumrichter kann nach den nachfolgend genannten Fehlern einen Neustart versuchen.

Fehler	Bezeichnung	Fehler	Bezeichnung
GF	Erdschluss	oL4	Mechanische Motorüberlastung 2
LF	Ausgangsphasenausfall	ov	Überspannung im Zwischenkreis
oC	Überstrom	PF	Eingangsphasenausfall
oH1	Frequenzumrichter-Temperatur	rH	Bremswiderstandsfehler
oL1	Motorüberlast	rr	Fehler Bremstransistor
oL2	(Frequenzumrichter-Überlast)	Uv1	(Zwischenkreis-Unterspannung) <i><I></i>
oL3	(Mechanische Motorüberlastung 1)		

<I> Wenn L2-01 = 1 oder 2 (Weiterlauf bei kurzzeitigem Stromausfall)

Verwenden Sie die Parameter L5-01 bis L5-05, um den automatischen Neustart nach einem Fehler einzustellen.

Um ein Signal während des Neustarts nach Fehler auszugeben, setzen Sie H2-01, H2-02 oder H2-03 auf 1E.

5.8 L: Schutzfunktionen

Verwenden Sie den Neustart nach Fehler nicht bei Krananwendungen.

■ L5-01: Anzahl der automatischen Neustartversuche

Bestimmt, wie oft der Frequenzumrichter versuchen darf, einen Neustart durchzuführen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L5-01	Anzahl der automatischen Neustarts	0 bis 10	0

Die Methode zum Erhöhen des Neustartzählers wird durch die Einstellung des Parameters L5-05 bestimmt. Erreicht der Zähler den in L5-01 definierten Wert, wird der Betrieb beendet, und der Fehler muss nach Beseitigung der Fehlerursache manuell zurückgesetzt werden.

Der Neustartzähler wird bei jedem Neustartversuch hochgezählt, unabhängig davon, ob der Versuch erfolgreich war. Wenn der Zähler die in L5-01 eingestellte Anzahl erreicht, wird der Vorgang gestoppt, und der Fehler muss nach Behebung der Fehlerursache manuell zurückgesetzt werden.

Die Anzahl der Fehlerneustarts wird auf 0 zurückgesetzt, wenn:

- der Frequenzumrichter über eine Zeitspanne von zehn Minuten nach dem Neustart nach Fehler normal arbeitet.
- ein Fehler manuell gelöscht wird, nachdem die Schutzvorrichtungen ausgelöst wurden.
- die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet wird.

■ L5-02: Auswahl des Fehlerausgangs für den automatischen Neustart

Definiert, ob der Fehlerausgang (H2-01/02/03 = E) gesetzt wird, wenn der Frequenzumrichter einen Neustart versucht.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L5-02	Auswahl des Fehlerausgangs für den automatischen Neustart	0 oder 1	0

Einstellung 0: Kein Fehlerausgang

Einstellung 1: Fehlerausgang wird gesetzt

■ L5-04: Fehler-Reset-Intervall

Bestimmt die Wartezeit zwischen den Neustartversuchen des Frequenzumrichters, wenn der Parameter L5-05 auf 1 gesetzt ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L5-04	Fehler-Reset-Intervall	0,5 bis 600,0 s	10,0 s

■ L5-05: Auswahl des Fehler-Reset-Betriebs

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L5-05	Auswahl des Fehler-Reset-Betriebs	0 oder 1	0

Einstellung 0: Erfolgreiche Neustartversuche zählen

Der Frequenzumrichter versucht kontinuierlich einen Neustart. Bei einem erfolgreichen Neustart wird der Zähler hochgezählt. Dieser Vorgang wird nach jedem Fehler wiederholt, bis der Zähler den in L5-01 eingestellten Wert erreicht.

Einstellung 1: Startversuche zählen

Der Frequenzumrichter versucht einen Neustart unter Verwendung des in Parameter L5-04 eingestellten Intervalls. Jeder Versuch wird gezählt, unabhängig davon, ob er erfolgreich war oder nicht.

◆ L6: Drehmomenterkennung

Der Frequenzumrichter verfügt über zwei unabhängige Drehmomenterkennungsfunktionen, die einen Alarm oder eine Fehlermeldung auslösen können, wenn die Last zu hoch ist (oL) oder plötzlich abfällt (UL). Sie werden mit den L6-□□-Parametern eingestellt. Um einen Überlast- oder Unterlastzustand an einem externen Gerät anzuzeigen, müssen digitale Ausgänge wie nachfolgend beschrieben programmiert werden.

H2-01 /02/03 Einstellung	Beschreibung
B	Drehmomenterkennung 1, Schließer (der Ausgang wird geschlossen, wenn eine Über-/Unterlast erkannt wird)
17	Drehmomenterkennung 1, Öffner (der Ausgang wird geöffnet, wenn eine Über-/Unterlast erkannt wird)
18	Drehmomenterkennung 2, Schließer (der Ausgang wird geschlossen, wenn eine Über-/Unterlast erkannt wird)
19	Drehmomenterkennung 2, Öffner (der Ausgang wird geöffnet, wenn eine Über-/Unterlast erkannt wird)

Abb. 5.86 und Abb. 5.87 veranschaulichen die Funktionsweise der Erkennung von Drehmoment-Unter- und -Überschreitungen.

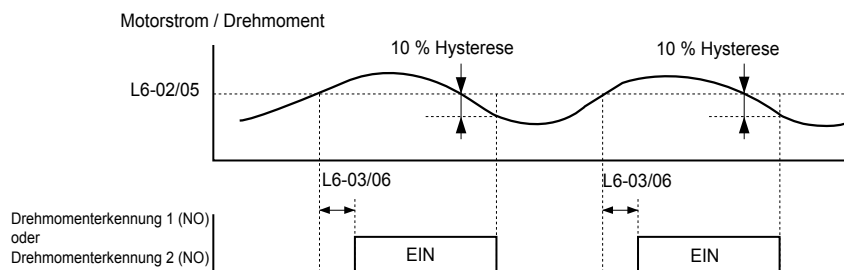


Abb. 5.86 Funktionsweise bei Erkennung einer mechanischen Motor-Überlast

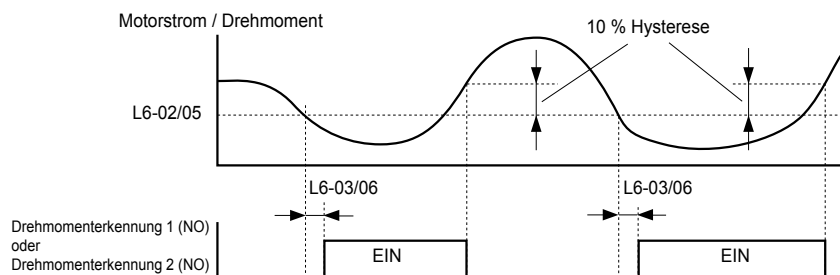


Abb. 5.87 Funktionsweise bei Erkennung einer mechanischen Motor-Unterlast

- Beachte:** 1. Die Drehmomenterkennung verwendet eine Hysterese von 10 % des Umrichter-Nennausgangsstroms/des Motor-Nenn Drehmoments.
2. Bei U/f-Regelung und Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren wird der Grenzwert in Prozent des Frequenzumrichter-Nennausgangsstroms definiert. In Vektorregelung ohne Geber wird er als Prozentsatz des Motor-Nenn Drehmoments festgelegt.
- Beachte:** Wenn in der Anwendung eine mechanische Motorüberlastung eintritt, kann der Frequenzumrichter wegen Überstrom (oC) oder Überlast oL1 stoppen. Um dies zu vermeiden, sollte eine Überlastsituation der Steuerung angezeigt werden, bevor ein oC oder oL1 in dem Umrichter verursacht werden. Verwenden Sie für diesen Zweck die Drehmomenterkennung. Verwenden Sie die Erkennung einer mechanischen Motor-Unterlast zum Aufspüren von Störungen wie z. B. ein gerissener Antriebsriemen, eine abschaltende Pumpe u.ä.

■ L6-01/L6-04: Auswahl Drehmomenterkennung 1/2

Die Drehmomenterkennung wird aktiviert, wenn der Strom/das Drehmoment die in Parameter L6-02/05 gesetzten Grenzwerte länger als in L6-03/06 definiert überschreitet. Die Parameter L6-01/04 bestimmen die Erkennungsbedingung und den Betrieb nach Erkennung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L6-01/ L6-04	Auswahl Drehmomenterkennung 1/2	0 bis 8	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: oL3/oL4 bei Frequenzübereinstimmung - Alarm

Motorüberlasterkennung ist nur aktiv, wenn die Ausgangsdrehzahl dem Frequenzsollwert entspricht, d. h. keine Erkennung während des Hoch- und Tieflaufs. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3/oL4-Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 2: oL3/oL4 -Alarm bei Start

Die Motorüberlasterkennung ist immer aktiv, wenn ein Startbefehl ansteht. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3/oL4-Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 3: oL3/oL4 -Fehler bei Drehzahlübereinstimmung - Fehler

Motorüberlasterkennung ist nur aktiv, wenn die Ausgangsdrehzahl dem Frequenzsollwert entspricht, d. h. keine Erkennung während des Hoch- und Tieflaufs. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3/oL4-Fehler wird ausgelöst.

Einstellung 4: oL3/oL4 bei Start - Fehler

Die Motorüberlasterkennung ist immer aktiv, wenn ein Startbefehl ansteht. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3/oL4-Fehler wird ausgelöst.

Einstellung 5: UL3/UL4-Alarm bei Frequenzübereinstimmung - Alarm

Motorunterlasterkennung ist nur aktiv, wenn die Ausgangsdrehzahl dem Frequenzsollwert entspricht, d. h. keine Erkennung während des Hoch- und Tieflaufs. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3/oL4-Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 6: UL3/UL4-Alarm bei Start - Alarm

Die Motorunterlasterkennung ist immer aktiv, wenn ein Startbefehl ansteht. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3/oL4-Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 7: UL3/UL4-Fehler bei Drehzahlübereinstimmung - Fehler

Motorunterlasterkennung ist nur aktiv, wenn die Ausgangsdrehzahl dem Frequenzsollwert entspricht, d. h. keine Erkennung während des Hoch- und Tieflaufs. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3/oL4-Fehler wird ausgelöst.

Einstellung 8: UL3/UL4-Fehler bei Start - Fehler

Die Motorunterlasterkennung ist immer aktiv, wenn ein Startbefehl ansteht. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3/oL4-Fehler wird ausgelöst.

■ L6-02/L6-05: Drehmoment-Erkennungspegel 1/2

Diese Parameter bestimmen die Erkennungspegel für die Drehmomenterkennung 1 und 2.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L6-02	Drehmomenterkennungspegel 1	0 bis 300 %	150%
L6-05	Drehmomenterkennungspegel 2	0 bis 300 %	150%

Beachte: Der Drehzahlerkennungspegel 1 (L6-02) kann auch von einem Analogeingang stammen, bei dem H3-02/10 = 7 gesetzt ist. In diesem Fall hat der analoge Wert Vorrang und die Einstellung des Parameters L6-02 wird ignoriert. Der Drehmomenterkennungspegel (L6-05) kann nicht über einen Analogeingang eingestellt werden.

■ L6-03/L6-06: Drehmoment-Erkennungszeit 1/2

Diese Parameter bestimmen die Dauer, während der die in L6-02/05 definierten Pegel überschritten sein müssen, bevor ein Alarm/Fehler ausgelöst wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1	0,0 bis 10,0 s	0,1 s
L6-06	Drehmomenterkennungszeit 2	0,0 bis 10,0 s	0,1 s

■ Erkennung mechanischer Schwächung

Diese Funktion kann verwendet werden, um eine mechanische Schwächung einer Maschine zu erkennen, die nach einer bestimmten Betriebsdauer zu einer mechanischen Überlastung oder Unterlastung führen kann.

Die Funktion wird im Frequenzumrichter aktiviert, wenn der Betriebszeitszähler U4-01 den in Parameter L6-11 definierten Zeitwert übersteigt. Die Erkennung der mechanischen Schwächung verwendet die Einstellungen für die Drehmomenterkennung 1 (L6-01/02/03) und löst einen oL5-Fehler aus, wenn eine Überschreitung oder Unterschreitung in dem in Parameter L6-08/09 definierten Drehzahlbereich erkannt wird. Der oL5-Modus wird in dem Parameter L6-08 festgelegt.

Um ein Signal für die Erkennung einer mechanischen Schwächung auszugeben, setzen Sie H2-01, H2-02 oder H2-03 auf 22.

■ L6-08: Betrieb bei Erkennung mechanischer Schwächung

Bestimmt, bei welchem Drehzahlbereich die Funktion aktiv ist und legt die Betriebsweise bei Erkennung mechanischer Schwächen fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L6-08	Erkennung mechanischer Schwächung	0 bis 8	0

Einstellung 0: Deaktiviert**Einstellung 1: Betrieb fortsetzen, wenn Drehzahl größer als L6-09 (mit Vorzeichen) - Alarm**

Erkennung, wenn die Drehzahl höher als L6-09 (mit Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 2: Betrieb fortsetzen, wenn Drehzahl höher als L6-09 - Alarm

Erkennung, wenn Drehzahl höher als L6-09 (ohne Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 3: Betrieb anhalten, wenn Drehzahl höher als L6-09 (mit Vorzeichen) ist.

Erkennung, wenn Drehzahl höher als L6-09 (mit Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb angehalten und ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 4: Betrieb anhalten, wenn Motordrehzahl höher als L6-09 ist.

Erkennung, wenn Drehzahl höher als L6-09 (ohne Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb angehalten und ein Alarm ausgelöst.

Einstellung 5: Betrieb fortsetzen, wenn Drehzahl höher als L6-09 (mit Vorzeichen) - Alarm

Erkennung, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (mit Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 6: Betrieb fortsetzen, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 ist - Alarm

Erkennung, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (ohne Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 7: Betrieb anhalten, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (mit Vorzeichen) ist.

Erkennung, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (mit Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb angehalten und ein oL5-Alarm ausgelöst.

Einstellung 8: Betrieb anhalten, wenn Motordrehzahl niedriger als L6-09 ist.

Erkennung, wenn Drehzahl niedriger als L6-09 (ohne Vorzeichen) ist. Bei Erkennen einer Schwächung wird der Betrieb angehalten und ein oL5-Alarm ausgelöst.

■ L6-09: Drehzahl für die Erkennung mechanischer Schwächung

Stellt die Drehzahl ein, die den Drehzahlbereich für die Erkennung einer mechanischen Schwächung definiert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L6-09	Drehzahl für die Erkennung mechanischer Schwächung	-110,0 bis 110,0 %	110%

Der Wert wird in Prozent der maximalen Frequenz eingestellt. Wird L6-08 auf Drehzahlerkennung ohne Vorzeichen gesetzt (L6-08 = 2, 4, 6, 8), ist der absolute Wert von L6-09 gültig, d. h., negative Einstellungen werden als positive behandelt.

■ L6-10: Erkennungszeit für mechanische Schwächung

Bestimmt die für den in Parameter L6-08 gewählten Zustand zulässige Zeit, bevor das Erkennen einer mechanischen Schwächung gemeldet wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L6-10	Erkennungszeit für mechanische Schwächung	0,0 bis 10,0 s	0,1 s

■ L6-11: Startzeit für die Erkennung einer mechanischen Schwächung

Bestimmt die Gesamtbetriebszeit des Antriebssystems, nach der die Erkennung einer mechanischen Schwächung aktiviert wird. Erreicht U4-01 den L6-11-Wert, wird die Funktion aktiviert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L6-11	Startzeit für die Erkennung einer mechanischen Schwächung	0 bis 65535 h	0 h

◆ L7: Drehmomentbegrenzung

Die Drehmomentbegrenzung kann zum Begrenzen des Drehmoments in jedem einzelnen der vier Quadranten und somit zum Schutz der Anlage verwendet werden. Die Funktion kann in Vektorregelung ohne Geber verwendet werden. Ein für "Bei Drehmomentbegrenzung" (H2-01/02/03 = 30) programmierter Digitaleingang kann geschaltet werden, wenn der Frequenzumrichter am Grenzmoment arbeitet.

■ L7-01/02/03/04: Drehmoment-Grenzwerte

Mit diesen Parametern werden die Grenzmomente für jede Betriebsart eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L7-01	Vorwärts-Drehmomentbegrenzung	0 bis 300 %	200%
L7-02	Rückwärts-Drehmomentbegrenzung	0 bis 300 %	200%
L7-03	Grenzwert für das generatorische Vorwärts-Drehmoment	0 bis 300 %	200%
L7-04	Grenzwert für das generatorische Rückwärts-Drehmoment	0 bis 300 %	200%

Beachte: Wenn der analoge Multifunktionseingang auf 10 gesetzt ist: Positive Drehmomentbegrenzung", "11: Negative Drehmomentbegrenzung", "12: Generatorische Drehmomentbegrenzung", oder "15: Allgemeine Drehmomentbegrenzung", der Frequenzumrichter verwendet den niedrigeren Wert der Parameter L7-01 bis L7-04 oder die über den Analogeingang vorgegebene Drehmomentbegrenzung. *Siehe Einstellung 10/11/12/15: Positiver/negativer/generatorischer/allgemeiner Drehmomentgrenzwert (nur OLV) auf Seite 206* für Details zur Verwendung der analogen Drehmomentbegrenzung.

■ L7-06: Integrationszeitkonstante für die Drehmomentbegrenzung

Legt die Integrationszeitkonstante für die Drehmomentbegrenzung fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L7-06	Integrationszeitkonstante für die Drehmomentbegrenzung	5 bis 10000 ms	200 ms

■ L7-07: Auswahl des Regelverfahrens für Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tieflauf

Aktiviert die Drehmomentbegrenzungsfunktion beim Hochlauf und Tieflauf.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L7-07	Auswahl des Regelverfahrens für Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tieflauf	0 oder 1	0

Einstellung 0: Proportionalregelung

Die Drehmomentbegrenzung arbeitet beim Hochlauf und Tieflauf mit P-Regelung und schaltet bei konstanter Drehzahl auf I-Regelung. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn Hochlauf oder Tieflauf auf die gewünschte Drehzahl Vorrang vor der Drehmomentbegrenzung bei Drehzahländerungen hat.

Einstellung 1: Integralregelung:

Die Drehmomentbegrenzung verwendet grundsätzlich eine I-Regelung. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn eine hochgenaue Drehmomentbegrenzung selbst bei Drehzahländerungen erforderlich ist. Diese Funktion kann die Hochlaufzeit verlängern oder verhindern, dass die Motordrehzahl den Frequenzsollwert erreicht, wenn das Grenzmoment vorher erreicht wird.

◆ L8: Hardware-Schutz

■ L8-01: Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (Typ ERF)

Dieser Parameter wählt den dynamischen Bremswiderstandsschutz, wenn eine mit Kühlkörper montierte Bremswiderstandsoption verwendet wird (Typ ERF, 3 % ED)

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-01	Interner dynamischer Bremswiderstandsschutz	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Deaktiviert den Bremswiderstandsschutz. Verwenden Sie diese Einstellung für alle Bremsoptionen, ausgenommen den Widerstand Yaskawa Typ ERF.

Einstellung 1: Aktiviert

Aktiviert den Schutz für Widerstände vom Typ ERF.

■ L8-02: Übertemperaturalarmpegel

Stellt den Erkennungsgel zum Auslösen eines Temperaturalarms (oH) ein.

Der Frequenzumrichter gibt einen Alarm aus, wenn die Kühlkörpertemperatur dem im Parameter L8-02 eingestellten Alarmpegel übersteigt. Befindet sich der Frequenzumrichter bei Auftreten des Alarms im Dauerbetrieb (L8-03 = 4) und die Temperatur erreicht den Pegel zum Auslösen eines Überhitzungsfehlers, löst der Frequenzumrichter einen oH1-Fehler aus und beendet den Betrieb.

Ist eine Ausgangsklemme für den oH-Voralarm (H2-01/02/03 = 20) gesetzt, schließt der Schalter, wenn die Kühlkörpertemperatur den in L8-02 eingestellten Wert übersteigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-02	Übertemperaturalarmpegel	50 bis 130 °C	Abhängig von der Größe

■ L8-03: Auswahl Betrieb bei Temperatur-Voralarm

Legt die Betriebsweise bei Auslösen eines Temperatur-Voralarms fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-03	Auswahl Betrieb bei Temperatur-Voralarm	0 bis 4	3

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand

Bei einem Temperaturalarm bremst der Frequenzumrichter entsprechend der eingestellten Tielflaufzeit bis zum Stillstand. Wurde ein Digitaleingang für "Fehler" (H2-01/02/03 = E) programmiert, wird dieser Ausgang ausgelöst.

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Bei einem Temperaturalarm schaltet der Frequenzumrichter den Ausgang aus, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. Wurde ein Digitaleingang für "Fehler" (H2-01/02/03 = E) programmiert, wird dieser Ausgang ausgelöst.

Einstellung 2: Schnell-Stopp

Bei einem Temperaturalarm bremst der Frequenzumrichter entsprechend der eingestellten Schnellstopzeit (C1-09) bis zum Stillstand. Wurde ein Digitaleingang für "Fehler" (H2-01/02/03 = E) programmiert, wird dieser Ausgang ausgelöst.

Einstellung 3: Nur Alarm

Bei einem Temperaturalarm wird ein Alarm ausgegeben, und der Frequenzumrichter läuft weiter.

Einstellung 4: Betrieb mit verringerter Drehzahl

Bei einem Temperaturalarm wird der Betrieb fortgesetzt, jedoch wird die Drehzahl auf den im Parameter L8-19 festgelegten Wert gesenkt. Steht der Alarm nach 10 s immer noch an, wird die Drehzahl weiter verringert. Der Grad der Drehzahlreduzierung hängt von der Wiederholungshäufigkeit des Alarms ab. Verschwindet der oH-Alarm, wenn der Frequenzumrichter mit verringerter Drehzahl arbeitet, schaltet der Frequenzumrichter auf die ursprüngliche Drehzahl zurück. **Abb. 5.88** beschreibt den Betrieb mit verringerter Drehzahl bei einem oH-Alarm. Ein für 4D programmierter Digitaleingang wird geschaltet, wenn der oH-Alarm nach zehnmaliger Drehzahlsenkung ansteht.

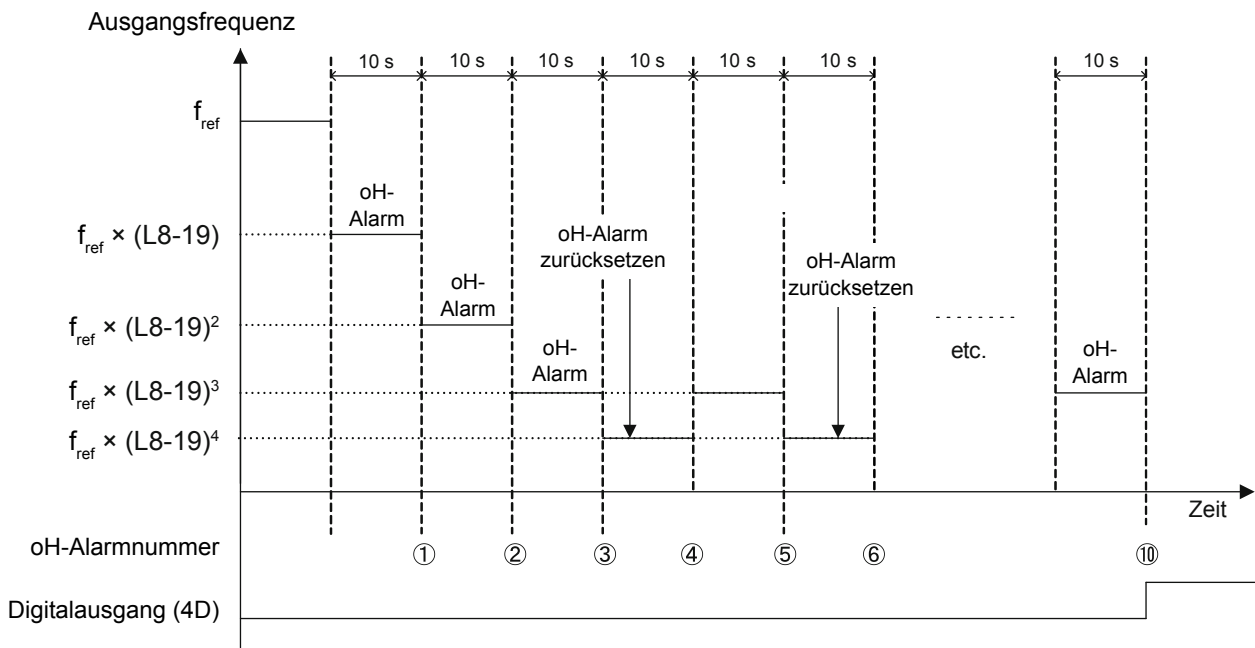


Abb. 5.88 Verringerung der Ausgangsfrequenz bei Temperaturalarm

L8-19: Betrag der Frequenzverringern bei einem Temperaturvorwarn

Legt fest, in welchem Umfang die Ausgangsfrequenz gesenkt wird, wenn L8-03 auf 4 gesetzt ist und ein oH-Alarm ansteht. Einstellung als Faktor der maximalen Ausgangsfrequenz.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-19	Betrag der Frequenzverringern bei einem Temperaturvorwarn	0,1 bis 0,9	0,8

L8-05: Auswahl Schutz bei Eingangsphasenverlust

Aktiviert oder deaktiviert die Eingangsphasenverlusterkennung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-05	Auswahl Schutz bei Eingangsphasenverlust	0 oder 1	1 <i><I></i>

<I> Deaktiviert bei einphasigen 200 V-Frequenzumrichtern.

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

Aktiviert die Eingangsphasenverlusterkennung. Da die Erkennung durch Messung der Welligkeit im Zwischenkreis durchgeführt wird, kann ein Phasenverlustfehler (PF) auch durch eine Stromunsymmetrie oder die Beschädigung des Hauptkreiskondensators ausgelöst werden. Die Erkennung ist nicht aktiv, wenn:

- der Frequenzumrichter bremst.
- kein Startbefehl aktiv ist.
- der Ausgangsstrom niedriger als oder gleich 30 % des Umrichter-Nennstroms ist.

L8-07: Ausgangsphasenverlusterkennung

Aktiviert oder deaktiviert die Erkennung des Ausgangsphasenverlustes, die ausgelöst wird, wenn der Ausgangsstrom weniger als 5 % des Frequenzumrichter-Nennstroms beträgt.

Beachte: Die Erkennung des Ausgangsphasenverlustes kann fälschlich ausgelöst werden, wenn der Motornennstrom sehr gering im Verhältnis zur Frequenzumrichter-Nennleistung ist. Deaktivieren Sie diesen Parameter in solchen Fällen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-07	Auswahl der Ausgangsphasenverlusterkennung	0 bis 2	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Fehler bei Verlust einer Phase

Der Ausgangsphasenverlust-Fehler (LF) wird bei Verlust einer Ausgangsphase ausgelöst. Der Ausgang wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

Einstellung 2: Fehler bei Verlust zweier Phasen

Der Ausgangsphasenverlust-Fehler (LF) wird bei Verlust zweier Ausgangsphasen ausgelöst. Der Ausgang wird ausgeschaltet, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

■ L8-09: Auswahl der Ausgangserdschlusserkennung

Aktiviert oder deaktiviert die Ausgangserdschlusserkennung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-09	Ausgangserdschlusserkennung	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Erdfehler werden nicht erkannt.

Einstellung 1: Aktiviert

Ein Erdfehler (GF) wird ausgelöst, wenn ein hoher Leckstrom oder ein Erdschluss in einer oder zwei Ausgangsphasen auftritt.

■ L8-10: Auswahl Kühlkörper-Lüfterbetrieb

Wählt den Kühlkörper-Lüfterbetrieb

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-10	Lüfterbetriebsauswahl	0 oder 1	0

Einstellung 0: Start mit Timer

Der Lüfter wird eingeschaltet, wenn ein Startbefehl aktiv ist. Er wird nach Freigabe des Startbefehls mit der in Parameter L8-11 eingestellten Verzögerungszeit ausgeschaltet. Diese Einstellung verlängert die Lebensdauer des Lüfters.

Einstellung 1: Immer starten

Der Lüfter arbeitet, wenn der Frequenzumrichter mit Spannung versorgt wird.

■ L8-11: Verzögerungszeit zum Ausschalten des Kühlkörperlüfters

Definiert die Lüfter-Ausschaltverzögerung, wenn der Parameter L8-10 auf 0 gesetzt ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-11	Lüfter-Ausschaltverzögerung	0 bis 300 s	60 s

■ L8-12: Einstellung der Umgebungstemperatur

Wenn die Temperatur am Installationsort des Frequenzumrichters über den spezifizierten Werten liegt, muss der Nennstrom des Frequenzumrichters verringert werden, um eine optimale Lebensdauer des Umrichters zu erreichen. Durch Einstellung der Umgebungstemperatur in Parameter L8-12 und Anpassung der Installationseinstellung in L8-3 werden für den Frequenzumrichter automatisch sichere Werte eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-12	Einstellung der Umgebungstemperatur	-10 bis +50 °C	40 °C

■ L8-15: Einstellung der oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen

Bestimmt, ob die Überlastkapazität des Frequenzumrichters (oL-Fehlergrenzwert) bei niedrigen Drehzahlen verringert wird, um frühzeitige Ausfälle der Ausgangstransistoren zu verhindern.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-15	oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Überlastschutzpegel wird nicht reduziert. Wird der Frequenzumrichter häufig mit hohem Ausgangsstrom bei niedrigen Drehzahlen betrieben, kann dies zum vorzeitigen Auftreten von Störungen führen.

Einstellung 1: Aktiviert

Der Überlastschutzpegel (oL2-Fehlererkennungspegel) wird bei Drehzahlen unter 6 Hz automatisch reduziert.

■ L8-18: Auswahl Software CLA

Die Software-Strombegrenzung (CLA) ist eine Frequenzumrichter-Schutzfunktion, die Fehler in den Ausgangstransistoren durch zu hohe Ströme verhindert. Der Parameter L8-18 aktiviert oder deaktiviert diese Funktion.

Beachte: Diese Einstellung sollte nur verändert werden, wenn es unbedingt erforderlich ist. Für einen einwandfreien Schutz und Betrieb des Frequenzumrichters lassen Sie die Software CLA Funktion aktiviert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-18	Auswahl Software-Strombegrenzung	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Frequenzumrichter kann sich mit einem oC-Fehler abschalten, wenn die Last zu schwer oder der Hochlauf zu kurz ist.

Einstellung 1: Aktiviert

Wenn der Soft-CLA-Strompegel erreicht wird, verringert der Frequenzumrichter die Ausgangsspannung, um den Strom zu verringern. Wenn der Strompegel wieder unter den Soft-CLA-Pegel fällt, wird der normale Betrieb fortgesetzt.

■ L8-29: Stromunsymmetrierkennung (nur PM OLV)

Stromunsymmetrien können einen PM-Motor zu stark erwärmen und so zur Entmagnetisierung führen. Die Stromunsymmetrierkennung verhindert diese Schäden am Motor durch Überwachung der Ausgangsströme und Auslösen eines LF2-Fehlers bei einer Stromunsymmetrie.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-29	Stromunsymmetrierkennung (LF2)	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Der Frequenzumrichter schützt den Motor nicht.

Einstellung 1: Aktiviert

Wird eine Ausgangsstromunsymmetrie erkannt, wird der LF2-Fehler ausgelöst, der Ausgang ausgeschaltet und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

■ L8-35: Auswahl der Installationsmethode

Wählt die Art der Installation und ändert die Grenzwerte für Frequenzumrichter-Überlast (oL2) entsprechend.

- Beachte:**
1. Dieser Parameter wird bei Initialisieren des Frequenzumrichters nicht zurückgesetzt.
 2. Der Frequenzumrichter wird ab Werk auf den geeigneten Wert voreingestellt. Verändern Sie den Wert nur, wenn Sie mehrere Frequenzumrichter Seite an Seite oder einen Standard-Frequenzumrichter mit Kühlkörper außerhalb des Schaltschranks installieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	0 bis 3	Bestimmt durch o2-04

Einstellung 0: Frequenzumrichter IP20/offene Bauweise

Muss gewählt werden, wenn ein IP20/Frequenzumrichter in offener Bauweise mit einem minimalen Abstand von 30 mm zum nächsten Frequenzumrichter oder der Schaltschrankwand installiert ist.

Einstellung 1: Seite-an-Seite-Montage

Muss bei Seite-an-Seite-Montage der Frequenzumrichter mit einem minimalen Abstand von 2 mm gewählt werden.

Einstellung 2: Frequenzumrichter NEMA Typ 1

Muss gewählt werden, wenn der Frequenzumrichter ein Gehäuse NEMA Type 1 hat.

Einstellung 3: Finless-Frequenzumrichter oder Durchsteckmontage

Muss gewählt werden für Finless-Frequenzumrichter, d.h. Geräte für Montage auf eine Kühlplatte, oder bei Montage eines Frequenzumrichters mit Kühlkörper außerhalb des Schaltschranks.

■ L8-38: Auswahl der Taktfrequenz-Herabsetzung

Der Frequenzumrichter kann die Taktfrequenz verringern, wenn der Ausgangsstrom einen bestimmten Pegel überschreitet. Hierdurch erhöht sich kurzzeitig die Überlastfähigkeit (oL2-Erkennung), und der Frequenzumrichter kann kurzzeitige Lastspitzen ohne Fehlerauslösung verarbeiten.

L8-38 wählt den Betrieb für die Taktfrequenz-Herabsetzungsfunktion.

Beachte: Die Kurzschlussbremsung kann nicht bei Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren verwendet werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-38	Auswahl der Taktfrequenz-Herabsetzung	0 bis 2	Bestimmt durch o2-04

Einstellung 0: Deaktiviert

Keine Taktfrequenz-Herabsetzung bei hohem Strom.

Einstellung 1: Aktiviert für Ausgangsfrequenzen unter 6 Hz

Die Taktfrequenz wird bei Drehzahlen unter 6 Hz verringert, wenn der Strom 100 % des Frequenzumrichter-Nennstroms überschreitet. Der Frequenzumrichter verwendet wieder seine normale Taktfrequenz, wenn der Strom unter 88 % abfällt oder die Ausgangsfrequenz 7 Hz überschreitet.

Einstellung 2: Aktiviert für den gesamten Frequenzbereich

Die Taktfrequenz wird bei den folgenden Drehzahlen verringert:

- Unter 6 Hz, wenn der Strom 100 % des Frequenzumrichter-Nennstroms überschreitet.
- Unter 7 Hz, wenn der Strom 112 % des Frequenzumrichter-Nennstroms überschreitet.

Der Frequenzumrichter verwendet eine Verzögerungszeit von -40 s und eine Hysterese von 12 % beim Zurückschalten der Taktfrequenz auf den eingestellten Wert.

■ L8-40: Verzögerungszeit beim Ausschalten der Taktfrequenzsenkung

Dieser Parameter bestimmt die Verzögerungszeit beim Zurückschalten zur normalen Taktfrequenz. Die Taktfrequenzsenkung ist deaktiviert, wenn der Wert 0 s beträgt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-40	Verzögerungszeit beim Ausschalten der niedrigen Taktfrequenz	0,00 oder 2,00 s	0,50 s

■ L8-41: Auswahl des Alarms bei hohem Strompegel (HCA)

Der Frequenzumrichter kann einen Alarm bei hohem Strompegel (High Current Alarm, HCA) ausgeben, wenn der Ausgangsstrom zu hoch ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
L8-41	Auswahl des Alarms bei hohem Strompegel (HCA)	0 oder 1	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Es wird kein Alarm ausgegeben.

Einstellung 1: Aktiviert

Ein Alarm wird ausgegeben, sobald der Ausgangsstrom mehr als 150 % des Frequenzumrichter-Nennstroms beträgt. Hierfür kann ein Digitaleingang zur Alarmanzeige (H2-01/02/03 = 10) programmiert werden.

5.9 n: Spezielle Einstellungen

Die n-Parameter ermöglichen zahlreiche besondere Einstellungen und Funktionen, u. a. für Pendelschutz, AFR-Regelung, High-Slip-Braking, Widerstand zwischen Motorleitungen und Regelfunktionen für PM-Motoren.

◆ n1: Pendelschutz

Der Pendelschutz vermeidet ein Pendeln des Frequenzumrichters infolge von geringer Trägheit und Betrieb mit geringer Last. Diese Funktion steht nur in U/f-Regelung zur Verfügung.

■ n1-01: Auswahl Pendelschutz

Aktiviert oder deaktiviert die Pendelschutzfunktion.

Beachte: Diese Funktion steht nur bei U/f-Regelung zur Verfügung. Der Pendelschutz sollte deaktiviert werden, wenn das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters wichtiger ist als die Unterdrückung von Motorschwingungen. Diese Funktion kann darüber hinaus bei Anwendungen mit sehr träger oder relativ hoher Last problemlos deaktiviert werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n1-01	Auswahl Pendelschutz	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

■ n1-02: Verstärkungseinstellung für Pendelschutz

Stellt die Verstärkung für die Pendelschutzfunktion ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n1-02	Verstärkungseinstellung für Pendelschutz	0,00 bis 2,50	1,00

Normalerweise muss n1-02 nicht geändert werden, eine Anpassung kann jedoch unter den folgenden Bedingungen sinnvoll sein:

- Wenn der Motor unter geringer Last vibriert und n1-01 = 1 ist, Verstärkung um 0,1 erhöhen, bis die Vibration aufhört.
- Wenn der Motor bei Einstellung n1-01 = 1 kippt, Verstärkung um 0,1 verringern, bis das Kippen aufhört.

■ n1-03: Pendelschutz Zeitkonstante

Sie bestimmt das Ansprechverhalten des Pendelschutzes (regelt die Hauptverzögerungszeit des Pendelschutzes).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	0 bis 500 ms	Bestimmt durch o2-04

■ n1-05: Pendelschutz-Verstärkung beim Rückwärtslauf

Dieser Parameter entspricht n1-02, nur dass er beim Rückwärtslauf des Motor verwendet wird. Beachten Sie bitte die Einstellanweisungen für n1-02.

Beachte: Bei einem Einstellwert von 0 ms wird n1-02 aktiviert, selbst wenn der Frequenzumrichters im Rückwärtslauf arbeitet.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n1-05	Pendelschutz-Verstärkung beim Rückwärtslauf	0,00 bis 2,50	0.00

◆ n2: Einstellung des Frequenzreglers (AFR)

Diese Parameter stabilisieren die Drehzahl beim plötzlichen Anlegen oder Wegnehmen einer Last durch Berechnen von Änderungen der Drehmoment-Stromrückführung und anschließender Kompensation der Ausgangsfrequenz.

Beachte: Bevor Sie Änderungen an den AFR-Parametern vornehmen, vergewissern Sie sich, dass die Motorparameter und U/f-Regelung richtig eingestellt sind oder führen Sie ein Autotuning durch.

■ n2-01: AFR-Verstärkung

Legt die Regelverstärkung für die interne Drehzahl-Rückmeldungserkennung im AFR fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n2-01	AFR-Verstärkung	0,00 bis 10,00	Abhängig von der Frequenzumrichter-Größe

Die Einstellung für n2-01 muss in der Regel nicht geändert werden. Ändern Sie die Einstellung in den folgenden Fällen:

- Wenn Pendeln auftritt, erhöhen Sie den Einstellwert in Schritten von 0,05 und überprüfen Sie dabei das Ansprechverhalten.
- Bei einem langsamen Ansprechverhalten verringern Sie den Einstellwert in Schritten von 0,05 und überprüfen Sie dabei das Ansprechverhalten.

■ n2-02/n2-03: AFR-Zeitkonstante 1/2

Der Parameter n2-02 definiert die normalerweise vom AFR verwendete Zeitkonstante.

Der Parameter n2-03 definiert die Zeitkonstante während der Fangfunktion oder wenn der tatsächliche Motorschlupf im generatorischen Betrieb mehr als 50 % des Nennschlupfes beträgt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n2-02	AFR-Zeitkonstante 1	0 bis 2000 ms	50 ms
n2-03	AFR-Zeitkonstante 2	0 bis 2000 ms	750 ms

Beachte: Der Parameter n2-02 darf nicht höher als n2-03 eingestellt werden, da andernfalls ein oPE08-Fehler auftritt.

Diese Parameter müssen nur in seltenen Fällen geändert werden. Ändern Sie diese Einstellung nur in den folgenden Fällen.

- Wenn Pendeln auftritt, erhöhen Sie den Parameter n2-02. Bei einem langsamen Ansprechverhalten, senken Sie den Parameterwert.
- Erhöhen Sie den Parameterwert von n2-03, wenn am Ende des Hochlaufs mit sehr träger Last Überspannungsfehler (ov) auftreten oder sich die Last drastisch ändert.
- Stellen Sie bei Erhöhung von n2-02 sicher, dass auch C4-02 (Zeitkonstante 1 für die Drehmomentkompensationsverzögerung) entsprechend erhöht wird.
- Stellen Sie bei Erhöhung von n2-03 sicher, dass auch C4-06 (Zeitkonstante 2 für die Drehmomentkompensationsverzögerung) entsprechend erhöht wird.

◆ n3: High-Slip-Braking (HSB)/Übermagnetisierungsbremsen

High-Slip-Braking (U/f-Regelung)

HSB ist nur bei der U/f-Regelung verfügbar und wird verwendet, um die Stoppzeit im Vergleich zum normalen Tieflauf ohne Bremswiderstand zu verkürzen. Das HSB hält den Motor an, indem die Ausgangsfrequenz in großen Schritten verringert wird, wodurch ein hoher Schlupf produziert wird. Der durch das Abbremsen der Last erzeugte Nutzstrom wird in den Motorwicklungen durch einen erhöhten Motorschlupf abgeführt. Aufgrund der erhöhten Temperatur in den Motorwicklungen sollte das HSB nicht sehr häufig zum Anhalten des Motors verwendet werden. Das maximale Lastspiel sollte ca. 5 % betragen.

Hinweise zum High-Slip-Braking:

- Beim High-Slip-Braking wird die eingestellte Tieflaufzeit ignoriert.
- Die Bremszeit ist je nach Lastträgheit und Motorkennwerten unterschiedlich.
- Das High-Slip-Braking muss von einem auf H1-□□ = 68 gesetzten Digitaleingang ausgelöst werden. Nachdem der HSB-Befehl ausgegeben worden ist, ist es nicht möglich, den Frequenzumrichter neu zu starten, bevor der Motor angehalten und der Startbefehl aus- und eingeschaltet worden ist.

Verwenden Sie die Parameter n3-01 bis n3-04 zum Einstellen des HSB.

Übermagnetisierungsbremsen (U/f-Regelung und Vektorregelung ohne Geber)

Die Übermagnetisierungsbremsung erhöht den Strom während des Abbremsens und ermöglicht eine kürzere Tieflaufzeit als bei der normalen Abbremsung ohne Bremswiderstand. Aktivierung über Einstellung L3-04 = 4.

Hinweise zum Übermagnetisierungsbremsen

- Da die regenerative Energie hauptsächlich in Wärme im Motor umgesetzt wird, erhöht sich die Motortemperatur, wenn das Übermagnetisierungsbremsen häufig eingesetzt wird. In diesen Fällen muss sichergestellt werden, dass die Motortemperatur den maximal zulässigen Wert nicht überschreitet, oder die Verwendung eines Bremswiderstandes muss in Betracht gezogen werden.
- Der Frequenzumrichter bremst mit der aktiven Tieflaufzeit. Stellen Sie sicher, dass diese Zeit so eingestellt wird, dass kein Überspannungsfehler (ov) auftritt.

5.9 n: Spezielle Einstellungen

- Wenn während des Übermagnetisierungsbremsens ein Startbefehl eingegeben wird, wird das Übermagnetisierungsbremsen aufgehoben, und der Frequenzumrichter beschleunigt erneut auf die vorgegebene Drehzahl.
- Das Übermagnetisierungsbremsen darf nicht in Kombination mit einer Bremswiderstandsoption verwendet werden.
- Die Übermagnetisierungsbremsung kann nicht bei Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren verwendet werden.

Verwenden Sie die Parameter n3-13 bis n3-23 zum Einstellen des Übermagnetisierungsbremsens.

■ n3-01: Frequenzschrittweite beim High-Slip-Braking

Definiert die Schrittweite für die Frequenzreduzierung beim High-Slip-Braking. Erhöhen Sie diesen Wert, wenn beim High-Slip-Braking im Zwischenkreis eine Überspannung (ov) auftritt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n3-01	Frequenzschrittweite beim High-Slip-Braking	1 bis 20 %	5%

■ n3-02: Strombegrenzung beim High-Slip-Braking

Definiert den maximalen Ausgangsstrom beim High-Slip-Braking in Prozent des Motornennstroms (E2-01). Durch Senken der Stromgrenze wird die Tieflaufzeit verlängert. Stellen Sie sicher, dass dieser Wert nicht höher als 150 % des Motornennstroms ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n3-02	Strombegrenzung beim High-Slip-Braking	100 bis 200%	150%

■ n3-03: Haltezeit bei Stopp beim High-Slip-Braking

Wenn der Motor am Ende des High-Slip-Braking eine relativ geringe Drehzahl erreicht, wird die Ausgangsfrequenz für die in n3-03 definierte Dauer auf dem Wert der in E1-09 bestimmten Mindestausgangsfrequenz gehalten. Verlängern Sie diese Zeit, wenn der Motor am Ende des High-Slip-Braking bei einem sehr hohen Trägheitsmoment immer noch im Leerlauf läuft.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n3-03	Haltezeit bei Stopp beim High-Slip-Braking	0,0 bis 10,0 s	1,0 s

■ n3-04: Überlastzeit beim High-Slip-Braking

Definiert die Zeit, nach der ein HSB-Überlastfehler (oL7) ausgelöst wird, wenn sich die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters beim High-Slip-Braking nicht ändert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n3-04	Überlastzeit beim High-Slip-Braking	30 bis 1200 s	40 s

■ n3-13: Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen

Wendet während des Übermagnetisierungsbremsens eine Verstärkung auf den U/f Kennlinien-Ausgangswert an und bestimmt damit den Übermagnetisierungspegel. Der Frequenzumrichter kehrt zum normalen U/f-Wert zurück, nachdem der Motor angehalten hat oder wenn er auf den Referenzsollwert beschleunigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n3-13	Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen	1,00 bis 1,40	1,10

Die optimale Einstellung für n3-13 richtet sich nach den Sättigungseigenschaften des Motor-Magnetflusses.

- Erhöhen Sie die Verstärkung um 1,25 bis 1,30, um die Bremsleistung der Übermagnetisierung zu verbessern.
- Verringern Sie den Wert, wenn der Motorschlupf zu hoch wird, was Überstrom- (oC), Motorüberlast- (oL1) oder Frequenzumrichter-Überlastfehler (oL12) auslösen kann. Verringern Sie alternativ n3-21.

■ n3-21: Strompegel für Überstrombegrenzung beim Übermagnetisierungsbremsen

Treten beim Übermagnetisierungsbremsen die Überstromfehler oL1 oder oL2 auf, ist der Strompegel für die Schlupfunterdrückung zu reduzieren. Einstellung als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms.

Reduzieren Sie diese Einstellung, wenn der Strom beim Übermagnetisierungsbremsen infolge der Magnetfluss-Sättigung und eines zu hohen Schlupfes höher als der in n3-21 eingestellte Schlupfunterdrückungsstrom ist. Reduzieren Sie alternativ die Übermagnetisierungsverstärkung in n3-13.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n3-21	Strompegel für Schlupfunterdrückung	0 bis 150%	100%

■ n3-23: Auswahl der Betriebsweise beim Übermagnetisierungsbremsen

Bestimmt die Drehrichtung, in der die Übermagnetisierung verwendet werden kann. Der Parameter L3-04 muss jedoch auf 4 gesetzt werden, damit n3-23 aktiviert wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n3-23	Auswahl der Betriebsweise beim Übermagnetisierungsbremsen	0 bis 2	0

Einstellung 0: Aktiviert in beiden Richtungen

Einstellung 1: Aktiviert nur in Vorwärtsrichtung

Einstellung 2: Aktiviert nur in Rückwärtsrichtung

◆ n6: Online-Tuning des Motoranschlusswiderstandes

Der Frequenzumrichter kann den Motoranschlusswiderstand während des Betriebs abgleichen, um einen Drehmomentverlust infolge eines Anstiegs der Motortemperatur insbesondere bei niedrigen Drehzahlen zu verhindern.

■ n6-01: Auswahl des Online-Tunings des Motoranschlusswiderstandes

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n6-01	Online-Tuning des Motoranschlusswiderstandes	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

◆ n8: Permanentmagnetmotorregelung

Diese Parameter stehen bei der besonderen Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren zur Verfügung, um das Regelverhalten abzustimmen.

■ n8-45: Regelungsverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung (nur für PM OLV)

Bestimmt die Regelungsverstärkung für die interne Drehzahl-Rückführungserkennung. Obwohl diese Einstellung nur sehr selten geändert werden muss, kann eine Anpassung in den folgenden Fällen notwendig sein:

- Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn es zu Motorschwingungen oder Pendeln kommt.
- Reduzieren Sie diesen Wert in Schritten von 0,05, um das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters zu verlangsamen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n8-45	Regelungsverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung	0,00 bis 10,00	0,80

■ n8-47: Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation (für PM OLV)

Definiert die Zeitkonstante für den Abgleich von Iststrom und Anzugsstrom.

Obwohl diese Einstellung nur sehr selten geändert werden muss, kann eine Anpassung in den folgenden Fällen notwendig sein:

- Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn es zu lange dauert, bis der Sollwert für den Anzugsstrom dem Zielwert entspricht.
- Verringern Sie diesen Einstellwert, wenn Motorschwingungen auftreten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n8-47	Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation	0,0 bis 100,0 s	5,0 s

■ n8-48: Anzugsstrom (für PM OLV)

Teilt dem Frequenzumrichter den Betrag des d-Achsenstroms mit, den der Motor im Betrieb ohne Last bei konstanter Drehzahl benötigt. Einstellung in Prozent des Motornennstroms.

- Erhöhen Sie den Einstellwert beim Auftreten von Schwingungen oder bei instabiler Motordrehzahl bei konstanter Geschwindigkeit.
- Steuert der Frequenzumrichter bei einer leichten Last bei konstanter Drehzahl bei einem zu hohen Strom an, senken Sie diesen Pegel etwas.

5.9 n: Spezielle Einstellungen

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n8-48	Anzugsstrom	20 bis 200%	Wird in E5-01 festgelegt

■ n8-49: d-Achsenstrom für hoch effiziente Regelung (für PM OLV)

Definiert den d-Achsenstrom im Energiesparmodus in Prozent des Motornennstroms.

Obwohl diese Einstellung nur sehr selten geändert werden muss, beachten Sie bitte Folgendes:

- Läuft der Motor bei großen Lasten unregelmäßig, erhöhen Sie die Einstellung (in Richtung 0).
- Sind die Motorparameter (E5) geändert worden, wird dieser Wert auf 0 zurückgesetzt und muss neu eingestellt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n8-49	d-Achsenstrom für hoch effiziente Regelung	-200,0 bis 0,0%	Wird in E5-01 festgelegt

■ n8-51: Anzugsstrom während der Hochlaufzeit (für PM OLV)

Definiert den d-Achsenstrom beim Hochlauf in Prozent des Motornennstroms (E5-03).

Eine Änderung der Einstellung kann in den folgenden Fällen hilfreich sein:

- Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn ein großes Anlaufdrehmoment erforderlich ist.
- Senken Sie den Einstellwert, wenn der Strom beim Hochlauf zu hoch ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n8-51	Anzugsstrom während der Hochlaufzeit	0 bis 200%	Wird in E5-01 festgelegt

■ n8-54: Zeitkonstante für Spannungsfehlerkompensation (für PM OLV)

Definiert die Zeitkonstante für die Spannungsfehlerkompensation. Ändern Sie die Einstellung dieses Parameters in den folgenden Fällen:

- Ändern Sie den Wert, wenn bei niedrigen Drehzahlen ein Pendeln auftritt.
- Erhöhen Sie den Wert in Schritten von 0,1, wenn es bei plötzlichen Laständerungen zum Pendeln kommt. Deaktivieren Sie die Kompensation durch Setzen von n8-51 = 0, wenn eine Erhöhung keine Abhilfe schafft.
- Erhöhen Sie den Wert, wenn beim Anlaufen Schwingungen auftreten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n8-54	Zeitkonstante für die Spannungsfehlerkompensation	0,00 bis 10,00	1,00

■ n8-55: Lastträgheitsmoment (PM OLV)

Definiert das Verhältnis zwischen dem Motorträgheitsmoment und dem Trägheitsmoment der angeschlossenen Maschinen. Bei einer zu niedrigen Einstellung dieses Wertes läuft der Motor nicht sanft an, und es kann ein STo-Fehler (Step-Out des Motors) ausgelöst werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n8-55	Motor-/Lastträgheitsverhältnis	0 bis 3	0

Einstellung 0: Unter 1:10

Das Trägheitsverhältnis zwischen Motor und Last beträgt gerade weniger als 1:10.

Einstellung 1: Zwischen 1:10 und 1:30

Das Trägheitsverhältnis zwischen Motor und Last liegt zwischen 1:10 und 1:30. Setzen Sie n8-55 auf 1, wenn ein STo-Fehler infolge einer Stoßlast oder plötzlichen Beschleunigung/Abbremsung bei n8-55 = 0 ausgelöst wird.

Einstellung 2: Zwischen 1:30 und 1:50

Das Trägheitsverhältnis zwischen Motor und Last liegt zwischen 1:30 und 1:50. Setzen Sie n8-55 auf 2, wenn ein STo-Fehler infolge einer Stoßlast oder plötzlichen Beschleunigung/Abbremsung bei n8-55 = 1 ausgelöst wird.

Einstellung 3: Über 1:50

Das Trägheitsverhältnis zwischen Motor und Last ist höher als 1:50. Setzen Sie n8-55 auf 3, wenn ein STo-Fehler infolge einer Stoßlast oder plötzlichen Beschleunigung/Abbremsung bei n8-55 = 2 ausgelöst wird.

■ n8-62: Ausgangsspannungsbegrenzung (für PM OLV)

Definiert die Ausgangsspannungsbegrenzung, um eine Ausgangsspannungssättigung zu verhindern. Dieser Wert sollte nicht höher sein als die Ist-Eingangsspannung.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n8-62 </>	Ausgangsspannungsbegrenzung	0,0 bis 230,0 V AC	200 V AC

<1> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie diese Werte für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse.

■ n8-65: Regelungsverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung während der Überspannungsunterdrückung (nur für PM OLV)

Bestimmt die Regelungsverstärkung für die interne Drehzahl-Rückführungserkennung bei aktiver Überspannungsunterdrückung. Obwohl diese Einstellung nur sehr selten geändert werden muss, kann eine Anpassung in den folgenden Fällen notwendig sein:

- Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn es bei aktiver Überspannungsunterdrückung zu Schwingungen oder Pendeln kommt.
- Senken Sie diesen Wert in Schritten von 0,05, um das Ansprechverhalten des Frequenzumrichters bei Überspannungsunterdrückung zu verlangsamen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
n8-65	Regelungsverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung während der Überspannungsunterdrückung	0,00 bis 10,00	1,50

5.10 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil

Diese Parameter betreffen die verschiedenen Funktionen und Merkmale des digitalen Bedienteils.

◆ o1: Anzeige-Einstellungen und -Auswahlmöglichkeiten

Diese Parameter bestimmen, wie Daten am Bedienteil angezeigt werden.

■ o1-01: Auswahl der Einheiten für die Überwachungsparameter im Regelbetrieb

Bestimmt, welcher U□-□□-Überwachungsparameter beim Einschalten im Betriebsmenü angezeigt wird, wenn o1-02 = 5. Drücken Sie viermal die Aufwärtspfeil-Taste und wählen Sie die gewünschte Überwachungsfunktion.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o1-01	Auswahl der Einheiten für die Überwachungsparameter im Regelbetrieb	104 bis 621 (U1-04 bis U6-21) <I>	106 (U1-06)

<I> Die U2-□□ und U3-□□-Parameter können nicht ausgewählt werden.

Um einen Überwachungsparameter auszuwählen, geben Sie die drei Ziffern der entsprechenden Überwachung ein. Dies erfolgt durch Eingabe des □-□□-Teils von U□-□□. Für eine Liste der Überwachungsparameter [Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 248](#).

■ o1-02: Auswahl Anwender-Überwachungsparameter nach dem Einschalten

Wählt, welche Überwachungsparameter beim Einschalten angezeigt werden. Standardmäßig wird beim ersten Einschalten des Frequenzumrichters der Frequenzsollwert angezeigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o1-02	Auswahl Anwender-Überwachungsparameter nach dem Einschalten	1 bis 5	1

Einstellung 1: Frequenzsollwert (U1-01)

Einstellung 2: Vorwärts/Rückwärts

Einstellung 3: Ausgangsfrequenz (U1-02)

Einstellung 4: Ausgangsstrom (U1-03)

Einstellung 5: Benutzerdefinierter Überwachungsparameter (Einstellung in o1-01)

■ o1-03: Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil

Mit Parameter o1-03 kann der Programmierer die in den folgenden Parametern und Überwachungsparametern verwendeten Einheiten ändern.

- U1-01: Frequenzsollwert
- U1-02: Ausgangsfrequenz
- U1-05: Motordrehzahl
- U1-16: Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf (Hochlauf-/Tiefauframpengenerator)
- d1-01 bis d1-17 : Frequenzsollwerte

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o1-03	Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil	0 bis 3	0

Einstellung 0: Hz

Der Frequenzsollwert und die Überwachungsparameter werden in Hz mit einer Auflösung von 0,0 Hz angezeigt.

Einstellung 1: %

Der Frequenzsollwert und die Überwachungsparameter werden als Prozentsatz mit einer Auflösung von 0,01 % angezeigt. 100 % entspricht der maximalen Ausgangsfrequenz.

Einstellung 2: U/min

Der Frequenzsollwert und die Überwachungsparameter werden in U/min mit einer Auflösung von 1 U/min angezeigt. Um die Werte korrekt anzuzeigen, muss die Anzahl der Motorpole in die Parameter E2-04, E4-04 oder E5-04 eingegeben werden, je nach dem, welche Motoreinstellung verwendet wird.

Einstellung 3: Benutzerdefinierte Anzeige-Einheiten

Der Frequenzsollwert und die Überwachungsparameter werden mit Maximalwert und Auflösung angezeigt, die in den Parametern o1-10 und o1-11 definiert worden sind. Bei o1-03 = 3 ist die Standardanzeige 100,00 %.

■ o1-10: Benutzerdefinierte Anzeige-Einheiten - Maximalwert

Legt den Anzeigewert fest, welcher der maximalen Ausgangsfrequenz entspricht. Die Anzahl der Nachkommastellen wird durch Parameter o1-11 definiert.

Beachte: Diese Einstellung ändert sich automatisch, wenn o1-03 geändert wird. o1-10 kann nur geändert werden, wenn o1-03 auf 3 gesetzt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o1-10	Benutzerdefinierte Anzeige-Einheiten - Maximalwert	1 bis 60000	Wird in o1-03 festgelegt

■ o1-11: Benutzerdefinierte Anzeige-Einheiten - Nachkommastellen

Bestimmt die Anzahl der Nachkommastellen für die benutzerdefinierte Anzeige, wenn o1-03 auf 3 gesetzt ist. Der Einstellwert entspricht der Anzahl der Nachkommastellen. Der maximale Anzeigewert wird durch o1-10 festgelegt.

Beachte: Diese Einstellung ändert sich automatisch, wenn o1-03 geändert wird. o1-11 kann nur geändert werden, wenn o1-03 auf 3 gesetzt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o1-11	Benutzerdefinierte Anzeige-Einheiten - Nachkommastellen	0 bis 3	Wird in o1-03 festgelegt

◆ o2: Auswahl Tastenfunktionen am Bedienteil

Diese Parameter bestimmen die Funktionen, die den Bedientasten zugeordnet werden.

■ o2-01: Funktionsauswahl für die LO/RE-Taste (LOCAL/REMOTE)

Der Parameter o2-01 bestimmt, ob die LO/RE-Taste am digitalen Bedienteil zum Umschalten zwischen LOCAL und REMOTE verwendet werden kann.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o2-01	Funktionsauswahl für die LO/RE-Taste	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Die LO/RE-Taste ist deaktiviert.

Einstellung 1: Aktiviert

Die LO/RE-Taste schaltet zwischen LOCAL und REMOTE. Das Umschalten ist nur im Stillstand möglich. Bei der Anwahl von LOCAL leuchtet die LED in der LO/RE-Taste auf.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter kann unerwartet starten, wenn der Startbefehl bereits bei der Umschaltung von LOCAL auf REMOTE gegeben wurde, wenn b1-07 = 1. Hierdurch können schwere Verletzungen und sogar der Tod verursacht werden. Stellen Sie sicher, dass sich das gesamte Personal in sicherem Abstand von rotierenden Maschinenteilen und elektrischen Anschlüssen befindet, bevor die Umschaltung von LOCAL auf REMOTE erfolgt.

■ o2-02: Funktionsauswahl für die STOP-Taste

Wählt aus, ob die STOP-Taste am digitalen Bedienteil zum Anhalten des Betriebs verwendet werden kann, wenn der Frequenzumrichter von einer externen Quelle aus gesteuert wird (d. h. nicht am Bedienteil).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o2-02	Funktionsauswahl für die STOP-Taste	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Die STOP-Taste hat keine Funktion, wenn der Frequenzumrichter von einer anderen Quelle als dem digitalen Bedienteil gesteuert wird. Der Frequenzumrichter kann nur von der ausgewählten RUN-Befehlsquelle gestoppt werden.

Einstellung 1: Aktiviert

Die STOP-Taste kann verwendet werden, um den Betrieb zu beenden, auch wenn die RUN-Befehlquelle nicht dem digitalen Bedienteil zugeordnet ist. Wenn der Betrieb durch die Betätigung der STOP-Taste unterbrochen wurde, muss der Start-Befehl aus- und eingeschaltet werden, um den Frequenzumrichter neu zu starten.

■ o2-03: Standardwert für Anwenderparameter

Nachdem die Umrichterparameter vollständig eingerichtet worden sind, können die Werte als "anwenderspezifische Initialisierungswerte" durch Setzen des Parameters o2-03 gespeichert werden. Anschließend zeigt der Parameter "Parameter initialisieren" (A1-03) die folgenden Optionen an: "1110: Anwender-Initialisierung". Die Einstellung A1-03 = "1110: Anwender-Initialisierung" setzt alle Parameterwerte auf die als "Anwenderspezifische Initialisierungswerte" gespeicherten zurück. *Siehe A1-03: Initialisierung auf Seite 110* für Details zur Initialisierung des Frequenzumrichters.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o2-03	Standardwert für Anwenderparameter	0 bis 2	0

Einstellung 0: Keine Änderung

Alle "anwenderspezifischen Initialisierungswerte" werden unverändert beibehalten.

Einstellung 1: Einstellen der anwenderspezifischen Initialisierungswerte

Die aktuellen Anwenderparameter-Einstellungen werden als "anwenderspezifische Initialisierungswerte" gespeichert. Ist o2-03 auf 1 gesetzt und wird die ENTER-Taste betätigt, werden die Werte gespeichert und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

Einstellung 2: Löschen der anwenderspezifischen Initialisierungswerte

Alle "anwenderspezifischen Initialisierungswerte" werden gelöscht. Ist o2-03 auf 2 gesetzt und wird die ENTER-Taste betätigt, werden die Werte gespeichert und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

■ o2-04: Auswahl des Frequenzumrichter-Modells

Parameter o2-04 stimmt die Steuerung auf die Frequenzumrichter-Hardware ab. Die korrekte Einstellung von o2-04 ist wichtig für eine optimale Leistung und den geeigneten Schutz der Frequenzumrichter-Hardware. Dieser Parameter wird werkseitig konfiguriert und erfordert normalerweise keine Änderung vor Ort. Er wird hauptsächlich beim Austausch einer defekten Steuerung verwendet.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	-	Abhängig von der Frequenzumrichter-Größe

- Beachte:**
- Siehe Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01) auf Seite 399* für eine Auflistung der o2-04 Einstellungen und Parameter, die sich je nach gewählten Frequenzumrichter-Modell ändern können.
 - Die Frequenzumrichter-Leistung kann beeinträchtigt werden, wenn die korrekte Frequenzumrichter-Typenleistung nicht in o2-04 eingestellt wird, und die Schutzfunktionen können nicht einwandfrei arbeiten.

■ o2-05: Auswahl des Einstellverfahrens für den Frequenzsollwert

Legt fest, ob die ENTER-Taste verwendet werden muss, um einen Frequenzsollwert am digitalen Bedienteil einzugeben.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o2-05	Auswahl des Einstellverfahrens für den Frequenzsollwert	0 oder 1	0

Einstellung 0: ENTER-Taste erforderlich

Jede Änderung der Frequenzsollwert-Einstellung am digitalen Bedienteil muss mit der ENTER-Taste abgeschlossen werden, um wirksam zu werden.

Einstellung 1: ENTER-Taste nicht erforderlich

Der Frequenzsollwert ändert sich sofort, wenn er mit der AUFWÄRTS- und ABWÄRTS-Taste am digitalen Bedienteil geändert wird. Die ENTER-Taste muss nicht betätigt werden. Der Frequenzsollwert wird fünf Sekunden nach Loslassen der AUFWÄRTS- und ABWÄRTS-Taste gespeichert.

■ o2-06: Betriebsauswahl bei getrenntem digitalen LCD-Bedienteil

Bestimmt, ob der Frequenzumrichter stoppt, wenn ein externes LED-Bedienteil (JVOP-182) im LOCAL-Modus oder durch b1-02 = 0 getrennt wird.

- Beachte:** Ein LCD-Bedienteil ist als Option erhältlich. Diese Einstellung gilt nicht für das Standard-LED-Bedienteil, das zusammen mit dem Frequenzumrichter geliefert wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o2-06	Betrieb beim Trennen des digitalen Bedienteils	0 oder 1	0

Einstellung 0: Betrieb fortsetzen

Der Betrieb wird fortgesetzt.

Einstellung 1: Fehler auslösen

Der Betrieb wird gestoppt, und ein "oPr"-Fehler wird ausgelöst. Der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.

■ o2-07: Drehrichtung des Motors bei Einschalten über das Bedienteil

Bestimmt die Drehrichtung des Motors bei Einschalten des Frequenzumrichters, wenn der Startbefehl über das digitale Bedienteil erteilt wird.

Beachte: Dieser Parameter ist nur bei einer Einstellung wirksam, bei der der Startbefehl über das digitale Bedienteil erteilt wird (b1-02/16 = 0).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o2-07	Drehrichtung des Motors bei Einschalten über das Bedienteil	0 oder 1	0

Einstellung 0: Vorwärts**Einstellung 1: Rückwärts****■ o2-09: Auswahl Initialisierungsspezifikation**

Dieser Parameter stellt die regionalen Spezifikationen für den Frequenzumrichter ein und sollte nicht verändert werden.

◆ o3: Kopierfunktion

Die o3-Parameter erlauben Lesen, Kopieren und Ändern der Frequenzumrichter-Parametereinstellungen.

■ o3-01 Auswahl Kopierfunktion

Dieser Parameter steuert das Kopieren der Parameter zum und vom LED-Bedienteil (Option). Die Kopierfunktion ändert, länderspezifisch, einige der Werkseinstellungen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o3-01	Auswahl Kopierfunktion	0 oder 1	0

0: COPY SELECT (ohne Funktion)**1: INV --> OP READ**

Alle Parameter werden aus dem Frequenzumrichter in das LED-Bedienteil kopiert.

2: OP --> INV WRITE

Alle Parameter werden aus dem LED-Bedienteil in den Frequenzumrichter kopiert.

3: OP<-->INV VERIFY

Die Parametereinstellungen im Frequenzumrichter werden mit denen im LED-Bedienteil verglichen.

Beachte: Bei Verwendung der Kopierfunktion müssen die Frequenzumrichter-Modellnummer (02.04) und die Softwarenummer (U1-14) übereinstimmen; andernfalls tritt ein Fehler auf.

■ o3-02 Auswahl Kopieren zulässig

Aktiviert und deaktiviert die Kopierfunktionen des digitalen Bedienteils.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o3-02	Auswahl Kopieren zulässig	0, 1	0

0: Deaktiviert

Die Kopierfunktionen des digitalen Bedienteils sind nicht freigegeben

1: Aktiviert

Kopieren zulässig

◆ o4: Einstellungen für die Wartungsüberwachung**■ o4-01: Einstellung der Gesamtbetriebszeit**

Der Parameter o4-01 stellt die Gesamtbetriebszeit ein und ermöglicht dem Anwender die Festlegung des Anfangswertes für die im Überwachungsparameter U4-01 angezeigte Gesamtbetriebszeit.

Beachte: Der Wert in o4-01 wird in Schritten von 10 Stunden eingestellt. Zum Beispiel setzt die Einstellung 30 den Gesamtbetriebszeitähler auf 300 Stunden. 300 Stunden werden ebenfalls im Überwachungsparameter U4-01 angezeigt.

5.10 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o4-01	Einstellung der Gesamtbetriebszeit	0 bis 9999	0

■ o4-02: Auswahl Gesamtbetriebszeit

Legt die Bedingungen dafür fest, was als "Gesamtbetriebszeit" angesehen wird. Die Gesamtbetriebszeit wird in U4-01 angezeigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o4-02	Auswahl Gesamtbetriebszeit	0 oder 1	0

Einstellung 0: Einschaltzeit

Der Frequenzumrichter zeichnet die Zeit auf, in der er mit Strom versorgt wird, ungeachtet dessen, ob der Motor läuft oder nicht.

Einstellung 1: Betriebszeit

Der Frequenzumrichter zeichnet die Zeit auf, während der der Ausgang aktiv ist, d.h. wenn ein Start-Befehl aktiv ist (auch wenn der Motor nicht dreht) oder eine Spannung ausgegeben wird.

■ o4-03: Betriebszeit-/Wartungseinstellung für Lüfter

Bestimmt den Wert des Betriebsstundenzählers für den Lüfter, die in der Überwachung U4-03 angezeigt wird. Der Parameter o4-03 legt darüber hinaus den Basiswert für die Lüfterwartung fest, der in U4-04 angezeigt wird. Dieser Parameter muss bei einem Austausch des Lüfters auf 0 zurückgesetzt werden.

- Beachte:**
1. Der Wert in o4-03 wird in Schritten von 10 Stunden eingestellt. Zum Beispiel setzt die Einstellung 30 den Gesamtbetriebszeitähler auf 300 Stunden. 300 Stunden werden ebenfalls im Überwachungsparameter U4-01 angezeigt.
 2. Die tatsächliche Wartungszeit ist von der Einsatzumgebung des Frequenzumrichters abhängig.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o4-03	Lüfterbetriebszeit	0 bis 9999	0

■ o4-05: Wartungseinstellung für Kondensator

Stellt den Wert für die Wartungsüberwachung der Zwischenkreiskondensatoren ein, der in U4-05 als Prozentsatz der erwarteten Gesamtlebensdauer angezeigt wird. Dieser Wert muss auf 0 zurückgesetzt werden, wenn die Zwischenkreiskondensatoren ausgetauscht wurden.

Beachte: Die tatsächliche Wartungszeit ist abhängig von der Einsatzumgebung des Frequenzumrichters.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o4-05	Wartungseinstellung für Kondensator	0 bis 150%	0%

■ o4-07: Einstellung für Wartung des Zwischenkreis-Vorladerelais

Stellt den Wert für die Wartungszeit des Vorladerelais ein, der in U4-06 als Prozentsatz der erwarteten Gesamtlebensdauer angezeigt wird. Dieser Wert muss auf 0 zurückgesetzt werden, wenn das Relais ausgetauscht wurde.

Beachte: Die tatsächliche Wartungszeit ist abhängig von der Einsatzumgebung des Frequenzumrichters.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o4-07	Einstellung für Wartung des Zwischenkreis-Vorladerelais	0 bis 150%	0%

■ o4-09: Wartungseinstellung für IGBTs

Stellt den Wert für die IGBT-Wartungszeit ein, angezeigt in U4-07 als Prozentsatz der erwarteten Gesamtlebensdauer. Dieser Wert muss auf 0 zurückgesetzt werden, wenn die IGBTs ausgetauscht wurden.

Beachte: Die tatsächliche Wartungszeit ist von der Einsatzumgebung des Frequenzumrichters abhängig.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o4-09	Wartungseinstellung für IGBTs	0 bis 150%	0%

■ o4-11: Initialisierung von U2, U3

Bei einer Initialisierung des Frequenzumrichter werden die Fehleranalyse und die Fehlerhistorie-Überwachungsfunktionen (U2-□□ und U3-□□) nicht zurückgesetzt. Der Parameter o4-11 kann verwendet werden, um diese zu initialisieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o4-11	Initialisierung von U2, U3	0 oder 1	0

Einstellung 0: Keine Aktion

Der Frequenzumrichter zeichnet die Fehleranalyse und die Fehlerhistorie auf.

Einstellung 1: Zurücksetzung der Fehlerdaten

Setzt die Daten für die Überwachungsfunktionen U2-□□ und U3-□□ zurück. Wenn o4-11 auf 1 eingestellt ist und die ENTER-Taste betätigt wird, werden die Fehlerdaten gelöscht und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

■ o4-12: Initialisierung der kWh-Überwachung

Die kWh-Überwachungsfunktionen U4-10 und U4-11 werden nicht initialisiert, wenn die Stromversorgung aus- und eingeschaltet oder der Frequenzumrichter initialisiert wird. Sie können mit o4-12 manuell zurückgesetzt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o4-12	Initialisierung der kWh-Überwachung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Keine Aktion

Die kWh-Daten bleiben unverändert erhalten.

Einstellung 1: Zurücksetzen der kWh-Daten

Setzt den kWh-Zähler zurück. Die Überwachungsfunktionen U4-10 und U4-11 zeigen den Wert 0. Nachdem o4-12 auf 1 gesetzt und die ENTER-Taste betätigt worden ist, werden die kWh-Daten gelöscht und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

■ o4-13: Initialisierung des Startbefehlzählers

Der in U4-02 angezeigte Startbefehlzähler wird nicht zurückgesetzt, wenn die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet oder der Frequenzumrichter initialisiert wird. Er kann mit o4-13 manuell auf 0 zurückgesetzt werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
o4-13	Zurücksetzen des Startbefehlzählers	0 oder 1	0

Einstellung 0: Keine Aktion

Die Startbefehldaten bleiben unverändert erhalten.

Einstellung 1: Zurücksetzen der kWh-Daten

Setzt den Startbefehlzähler zurück. Der Zähler U4-02 zeigt den Wert 0. Nachdem o4-13 auf 1 gesetzt und die ENTER-Taste betätigt worden ist, wird der Zählerwert gelöscht und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

◆ q: DriveWorksEZ-Parameter**■ q1-01 bis q6-07: Reserviert für die Verwendung mit DriveWorksEZ**

Diese Parameter sind für die Verwendung mit DriveWorksEZ reserviert. Weitere Informationen zu DriveWorksEZ finden Sie im Betriebshandbuch.

◆ r: DriveWorksEZ-Anschlussparameter**■ r1-01 bis r1-40: DriveWorksEZ-Anschlussparameter**

Diese Parameter sind für die Verwendung mit DriveWorksEZ reserviert. Weitere Informationen zu DriveWorksEZ finden Sie im Betriebshandbuch.

◆ T: Motor-Tuning

Beim Autotuning werden alle für eine optimale Motorleistung notwendigen Parameter automatisch eingestellt und angepasst.

Siehe Autotuning auf Seite 96 für Details zu den Autotuning-Parametern.

5.11 U: Überwachungsparameter

Die Überwachungsparameter informieren den Anwender über verschiedene Aspekte des Frequenzumrichter-Betriebs, die am Bedienteil angezeigt werden.

Einige Überwachungsparameter können über die Klemme AM ausgegeben werden, indem H4-01 mit der jeweiligen Nummer des Überwachungsparameters belegt wird. *Siehe H4-01: Auswahl der Überwachungsfunktion für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM auf Seite 207* für Details zur Belegung des Analogausgangs mit Funktionen.

◆ U1: Überwachungsparameter für den Betriebszustand

Überwachungsparameter für den Betriebszustand zeigen den Frequenzumrichter-Status an, z. B. Ausgangsfrequenz, -strom, usw. Siehe U1: Betriebszustandsüberwachungen auf Seite 390 für eine vollständige Liste der U1-□□-Überwachungen und Beschreibungen.

◆ U2: Fehleranalyse

Diese Überwachungsparameter werden verwendet, im Fehlerfall den Status verschiedener Frequenzumrichter-Parameter anzuzeigen. Diese Angaben helfen beim Auffinden der Fehlerursache. Siehe U2: Fehleranalyse auf Seite 391 für eine vollständige Liste der U2-□□-Überwachungen und Beschreibungen.

U2-□□ Überwachungen werden nicht zurückgesetzt, wenn der Frequenzumrichter initialisiert wird. *Siehe o4-11: Initialisierung von U2, U3 auf Seite 246* für Anweisungen bezüglich der Initialisierung der Fehleranalyse.

◆ U3: Fehlerspeicher

Diese Parameter zeigen die Fehler an, die während des Betriebs aufgetreten sind, sowie die Betriebszeit des Frequenzumrichters bei Auftreten des Fehlers. Siehe U3: Fehlerhistorie auf Seite 392 für eine vollständige Liste der U3-□□-Überwachungen und Beschreibungen.

U3-□□ Überwachungsparameter werden nicht zurückgesetzt, wenn der Frequenzumrichter initialisiert wird. *Siehe o4-11: Initialisierung von U2, U3 auf Seite 246* für Anweisungen bezüglich der Initialisierung der Fehleranalyse.

◆ U4: Überwachungsparameter für die Wartung

Überwachungsparameter für die Wartung zeigen an:

- Betriebszeitdaten des Frequenzumrichters und der Lüfter und Anzahl der ausgegebenen Startbefehle.
- Wartungsdaten und Austauschinformationen für verschiedene Frequenzumrichter-Komponenten.
- kWh-Daten.
- Die höchsten aufgetretenen Stromspitzen und die Ausgangsfrequenz zum Zeitpunkt der Stromspitzen.
- Statusinformationen bezüglich Motorüberlast.
- Detaillierte Angaben über den aktuellen Startbefehl und die angewählte Frequenzsollwertquelle.

Siehe U4: Wartungszähler auf Seite 393 für eine vollständige Liste der U4-□□-Überwachungen und Beschreibungen.

◆ U5: PID-Überwachungsfunktionen

Diese Überwachungsfunktionen zeigen verschiedene Aspekte der PID-Regelung. *Siehe Blockschaltbild der PID-Regelung auf Seite 133* für eine Beschreibung, wo die einzelnen Überwachungen im PID-Regelblock zu finden sind.

Siehe U5: PID-Überwachungsfunktionen auf Seite 395 für eine vollständige Liste der U5-□□-Überwachungsfunktionen und Beschreibungen.

◆ U6: Überwachungsparameter für die Regelung

Die Überwachungsparameter für die Regelung zeigen:

- Sollwertdaten für Ausgangsspannung und Vektorregelung.
- ASR-Überwachungsparameter. *Siehe C5: Automatische Drehzahlregelung (ASR): auf Seite 147* für Details und eine Abbildung, die veranschaulicht, wo die Überwachungsfunktionen im ASR-Block zu finden sind.
- Offsetwert, der durch die Frequenzoffset-Funktion zum Frequenzsollwert addiert wird. *Siehe Einstellung 44/45/46: Offsetfrequenz 1/2/3 Hinzufügen auf Seite 190.*
- Vorspannungswert, der durch die "Auf/Ab 2"-Funktion zum Frequenzsollwert addiert wird. *Siehe Einstellung 75/76: Aufwärts/Abwärts 2 auf Seite 191.*

Siehe U6: Überwachungsparameter für die Regelung auf Seite 395 für eine vollständige Liste der U6-□□-Überwachungsfunktionen und Beschreibungen.

◆ U8: DriveWorksEZ-Überwachungsparameter

Diese Überwachungsfunktionen sind für die Verwendung mit DriveWorksEZ reserviert.

Fehlersuche und Fehlerbehebung

In diesem Abschnitt werden Ansteuerfehler, Alarmer, Fehler, dazugehörige Anzeigen und mögliche Lösungen beschrieben. Dieser Abschnitt kann auch als Referenz für die Einstellung des Frequenzumrichters bei einem Probelauf dienen.

6.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	252
6.2	FEINEINSTELLUNGEN FÜR OPTIMALEN MOTORBETRIEB.....	254
6.3	ALARME, STÖRUNGEN UND FEHLERMELDUNGEN DES FREQUENZUMRICHTERS.....	257
6.4	FEHLERERKENNUNG.....	261
6.5	ALARMERKENNUNG.....	275
6.6	FEHLER BEI PROGRAMMIERUNG AM BEDIENTEIL.....	284
6.7	FEHLERERKENNUNG AUTOTUNING.....	288
6.8	DIAGNOSE UND ZURÜCKSETZEN VON FEHLERN.....	291
6.9	FEHLERSUCHE OHNE FEHLERANZEIGE.....	293

6.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFÄHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Anlage nicht betreiben, wenn die Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Diagramme in diesen Anleitungen können ohne Abdeckungen oder Sicherheitsabschirmungen dargestellt sein, um Details zeigen zu können. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden und der Frequenzumrichter muss wie in diesem Handbuch beschrieben betrieben werden.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Berühren Sie keine Klemmen, bevor die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator bleibt auch nach Ausschalten der Versorgungsspannung geladen. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose anliegende Kleidung, Schmuck oder keinen Augenschutz tragen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhren und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmenschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer auf Grund von Überhitzung der elektrischen Anschlüsse zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Vergewissern Sie sich, dass die Nennspannung des Frequenzumrichters mit der Spannung der Eingangsspannungsversorgung übereinstimmt, bevor Sie den Strom einschalten.

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Befestigen Sie den Frequenzumrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Kabel als Steuerleitungen.

Eine Nichtbeachtung kann elektrische Störungen verursachen, die eine schlechte Systemleistung zur Folge haben. Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrehte Leitungen und verbinden Sie die Abschirmung mit der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die dafür nicht qualifiziert sind.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Bremskreises kommen.

Die Anleitung TOBPC72060000 muss sorgfältig durchgelesen werden, wenn eine Bremsoption an den Frequenzumrichter angeschlossen wird.

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters und zu einem Verlust des Garantieanspruchs kommen.

Yaskawa haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen.

Überprüfen Sie nach der Installation des Frequenzumrichters und vor dem Anschluss weiterer Geräte die gesamte Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

6.2 Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb

Dieser Abschnitt enthält nützliche Informationen für Maßnahmen gegen Schwingen, Pendeln oder andere Fehler, die während eines Probelaufs auftreten können. Siehe den folgenden Absatz bezüglich des verwendeten Motorregelverfahrens.

Beachte: Hier werden die Parameter beschrieben, die üblicherweise eingestellt werden. Kontaktieren Sie Yaskawa für weitere Informationen über detaillierte Einstellungen und Feineinstellungen des Frequenzumrichters.

◆ Feinabstimmung der U/f-Motorregelung

Tabelle 6.1 Parameter zur Feinabstimmung des Frequenzumrichters in U/f-Motorregelung

Problem	Parameter Nr.	Abhilfemaßnahme	Standardwert	Vorgeschlagene Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen zwischen 10 und 40 Hz 	Verstärkung zur Pendelunterdrückung(n1-02)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn ein unzureichendes Motordrehmoment im Verhältnis zur Last ein Pendeln verursacht, muss der Einstellwert verringert werden. Wenn ein Pendeln und Schwingen des Motors bei kleiner Last auftreten, muss der Einstellwert erhöht werden. Diese Einstellung ist zu verringern, wenn ein Pendeln bei Verwendung eines Motors mit einer relativ niedrigen Induktivität verwendet wird, wie zum Beispiel ein Hochfrequenzmotor oder ein Motor mit einer größeren Baugröße. 	1,00	0,10 bis 2,00
<ul style="list-style-type: none"> Motorgeräusch Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bis zu 40 Hz 	Taktfrequenzauswahl (C6-02)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motorengeräusch zu laut ist, ist die Taktfrequenz zu erhöhen. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bei Drehzahlen bis zu 40 Hz auftreten, ist die Taktfrequenz zu reduzieren. Die Standardeinstellung für die Taktfrequenz hängt von der Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und der Beanspruchung des Frequenzumrichters ab (C6-01). 	7 (Swing-PWM 1)	1 bis A
<ul style="list-style-type: none"> Unzureichende Drehmoment- oder Drehzahlreaktion Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen 	Hauptverzögerungselement bei der Drehmomentkompensation(C4-02)	<ul style="list-style-type: none"> Ist das Ansprechverhalten des Drehmoments zu langsam und der Drehzahl des Motors zu niedrig, ist der Einstellwert zu reduzieren. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, muss der Einstellwert erhöht werden. 	200 ms </>	100 bis 1000 ms
<ul style="list-style-type: none"> Unzureichendes Motordrehmoment bei Drehzahlen unter 10 Hz Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen 	Verstärkung für Drehmomentkompensation (C4-01)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motordrehmoment bei Drehzahlen unter 10 Hz nicht ausreichend ist, muss der Einstellwert erhöht werden. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlwankungen bei relativ kleiner Last auftreten, muss der Einstellwert verringert werden. 	1,00	0,50 bis 1,50
<ul style="list-style-type: none"> Unzureichendes Motordrehmoment bei niedrigen Drehzahlen Motorinstabilität beim Anlaufen 	Mittlere Ausgangsspannung A (E1-08) Minimale Ausgangsspannung (E1-10)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motordrehmoment bei Drehzahlen unter 10 Hz nicht ausreichend ist, muss der Einstellwert erhöht werden. Wenn die Motorinstabilität beim Motoranlauf auftritt, muss der Einstellwert erhöht werden. <p>Anmerkung: Der empfohlene Einstellwert bezieht sich auf Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Bei Verwendung eines Frequenzumrichters der 400 V-Klasse ist der Wert zu verdoppeln.</p>	E1-08: 16,0 V E1-10: 12,0 V </>	Anfangswert ±5 V
<ul style="list-style-type: none"> Ungenügende Drehzahlgenauigkeit 	Verstärkung für Schlupfkompensation (C3-01)	<ul style="list-style-type: none"> Nach Einstellen von Motornennstrom (E2-01), Motornenschlupf (E2-02) und Motor-Leerlaufstrom (E2-03) ist die Verstärkung für die Schlupfkompensation abzugleichen (C3-01). 	-	0,5 bis 1,5

<1> Die Voreinstellung ändert sich, wenn das Regelverfahren geändert wird (A1-02) oder im E1-03 eine andere U/f-Kennlinie eingestellt wird. Die gezeigte Voreinstellung gilt für die U/f-Regelung.

Beachte: Verwenden Sie die Schlupfkompensation, um die Drehzahlgenauigkeit in U/f-Regelung zu verbessern. Stellen Sie zuerst sicher, dass für Motornennstrom (E2-01), Motornenschlupf (E2-02) und Motor Leerlaufstrom (E2-03) die richtigen Werte eingestellt wurden. Anschließend wird die Verstärkung für die Schlupfkompensation in C3-01 so angepasst, dass sie zwischen 0,5 und 1,5 liegt.

◆ Feinabstimmung des Vektor-Motorregelverfahrens ohne Geber (OLV)

Tabelle 6.2 Parameter zur Feinabstimmung des Frequenzumrichters in OLV-Motorregelung

Problem	Parameter Nr.	Abhilfemaßnahme	Standardwert	Vorgeschlagene Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> Unzureichende Drehmoment- und Drehzahlreaktion des Motors Kontrolle von Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bei Drehzahlen zwischen 10 und 40 Hz. 	AFR-Verstärkung (n2-01)	<ul style="list-style-type: none"> Ist das Ansprechverhalten für Drehmoment und Drehzahl des Motors zu langsam, senken Sie den Einstellwert in Schritten von 0,05. Wenn Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen auftreten, ist der Einstellwert in Schritten von 0,05 zu erhöhen. 	1,00	0,50 bis 2,00
<ul style="list-style-type: none"> Unzureichende Drehmoment- und Drehzahlreaktion des Motors Kontrolle von Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bei Drehzahlen zwischen 10 und 40 Hz. 	AFR-Zeitkonstante 1 (n2-02)	<ul style="list-style-type: none"> Um das Ansprechen von Motordrehmoment und -drehzahl verbessern, ist diese Einstellung in Schritten von 10 ms zu reduzieren und das Verhalten zu kontrollieren. Bei Auftreten von Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen durch die Lastträgheit ist die Einstellung in Schritten von 50 ms-Schritten zu erhöhen und das Verhalten zu kontrollieren. <p>Anmerkung: Stellen Sie sicher, dass $n2-02 \leq n2-03$. Ändern Sie bei einer Änderung von n2-02 auch den Parameter C4-02 (Zeitkonstante 1 für die Hauptverzögerungszeit der Drehmomentkompensation) entsprechend.</p>	50 ms	50 bis 2000 ms
<ul style="list-style-type: none"> Überspannungsauslösung bei Hochlauf, Tieflauf oder abrupten Drehzahl- oder Laständerungen. 	AFR-Zeitkonstante 2 (n2-03)	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie bei Überspannungsauslösungen den Einstellwert schrittweise um jeweils 50 ms. Senken Sie bei einem langsamen Ansprechverhalten den Wert schrittweise um jeweils 10 ms. <p>Hinweis: Es muss sichergestellt werden, dass $n2-02 \leq n2-03$ ist. Erhöhen Sie bei einer Änderung von n2-03 auch den Parameter C4-06 (Zeitkonstante 2 für die Hauptverzögerungszeit der Drehmomentkompensation) entsprechend.</p>	750 ms	750 bis 2000 ms
	Zeitkonstante für Hauptverzögerungszeit zur Drehmomentkompensation 2 (C4-06)	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie bei Überspannungsauslösungen diesen Einstellwert in Schritten von 10 ms und kontrollieren Sie das Verhalten. Senken Sie bei einem langsamen Ansprechverhalten diesen Einstellwert in Schritten von 2 ms und kontrollieren Sie das Verhalten. <p>Anmerkung: Es muss sichergestellt werden, dass $C4-02 \leq C4-06$ ist. Erhöhen Sie bei einer Änderung von C4-06 (Zeitkonstante 2 der Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation) auch den Parameter n2-03 entsprechend.</p>	150 ms	150 bis 750 ms
<ul style="list-style-type: none"> Unbefriedigende Drehmoment- oder Drehzahlreaktion des Motors Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen. 	Zeitkonstante der Hauptverzögerungszeit zur Drehmomentkompensation 1 (C4-02)	<ul style="list-style-type: none"> Um das Ansprechen von Motordrehmoment und -drehzahl verbessern, ist diese Einstellung in Schritten von 2 ms zu reduzieren und das Verhalten zu kontrollieren. Erhöhen Sie den Einstellwert bei Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen schrittweise um jeweils 10 ms. <p>Anmerkung: Stellen Sie sicher, dass $C4-02 \leq C4-06$ ist. Erhöhen Sie bei Änderungen von C4-02 den Parameter n2-02 (AFR-Zeitkonstante) proportional.</p>	20 ms \lt/\gt	20 bis 100 ms
<ul style="list-style-type: none"> Unbefriedigende Drehzahlreaktion und -stabilität 	Zeitkonstante für Hauptverzögerungszeit zur Drehmomentkompensation (C3-02)	<ul style="list-style-type: none"> Ist das Ansprechverhalten zu langsam, erhöhen Sie den Einstellwert schrittweise um jeweils 10 ms. Bei unregelmäßigen Drehzahlen erhöhen Sie den Einstellwert schrittweise um jeweils 10 ms. 	200 ms \lt/\gt	100 bis 500 ms
<ul style="list-style-type: none"> Ungenügende Drehzahlgenauigkeit 	Verstärkung für Schlupfkompensation (C3-01)	<ul style="list-style-type: none"> Bei zu niedriger Drehzahl erhöhen Sie den Einstellwert schrittweise um jeweils 0,1 ms. Bei zu hoher Drehzahl senken Sie den Einstellwert schrittweise um jeweils 0,1 ms. 	1,0 \lt/\gt	0,5 bis 1,5

6.2 Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb

Problem	Parameter Nr.	Abhilfemaßnahme	Standardwert	Vorgeschlagene Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> Motorgeräusch Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen treten bei Drehzahlen unter 10 Hz auf. 	Trägerfrequenzauswahl (C6-02)	<ul style="list-style-type: none"> Bei zu starken Motorgeräuschen ist die Taktfrequenz zu hoch. Treten Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen bei niedriger Drehzahl auf, senken Sie die Taktfrequenz. Die Einstellung der Taktfrequenz hängt von der Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und der gewählten Beanspruchung ab (C6-01). 	Abhängig von der Frequenzumrichter-Typenleistung	0 bis Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> Unzureichendes Motordrehmoment bei niedrigen Drehzahlen Unbefriedigendes Drehzahlverhalten Motorinstabilität beim Anlaufen. 	Mittlere Ausgangsspannung A (E1-08) Minimale Ausgangsspannung (E1-10)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motordrehmoment zu niedrig und das Drehzahlverhalten zu langsam sind, muss der Einstellwert erhöht werden. Senken Sie den Einstellwert bei zu großer Instabilität des Motors beim Anlaufen. <p>Anmerkung: Die Einstellung gilt für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Bei Verwendung eines Frequenzumrichters der 400 V-Klasse ist der Wert zu verdoppeln. Wird dieser Wert bei relativ geringen Lasten zu stark erhöht, kann dies zu einem zu hohen Drehzahlsollwert führen.</p>	E1-08: 12,0 V E1-10: 2,5 V	Anfangswert ± 2 V

<1> Die Voreinstellung ändert sich, wenn das Regelverfahren geändert wird (A1-02) oder im E1-03 eine andere U/f-Kennlinie eingestellt wird. Die gezeigte Voreinstellung gilt für die U/f-Regelung.

Bei OLV-Motorregelung die Voreinstellung für die Verstärkung der Drehmomentkompensation (C4-01) von 1,00 beibehalten. Um die Drehzahlgenauigkeit während des generatorischen Betriebs bei Vektor-Motorregelung ohne Geber zu erhöhen, aktivieren Sie die Schlupfkompensation während der Regeneration (C3-04 = "1").

◆ Regelparameter für Motor-Pendeln und Drehschwankungen

Zusätzlich zu den auf Seite 162 beschriebenen Parametern haben die folgenden Parameter unmittelbaren Einfluss auf Motor-Pendeln und Drehzahlschwankungen.

Tabelle 6.3 Parameter zur Beeinflussung der Regelleistung in Anwendungen

Bezeichnung (Parameter-Nr.)	Anwendung
Haltefunktion (b6-01 bis b6-04)	Vermeidet einen Motordrehzahlverlust durch Beibehaltung der Ausgangsfrequenz beim Arbeiten mit schweren Lasten oder bei starkem Rückstoß auf der Maschinenseite.
Hochlauf-/Tief Laufzeit (C1-01 bis C1-09)	Die Anpassung der Hochlauf- und Tief Laufzeiten beeinflusst das Drehmoment des Motors beim Hochlauf bzw. Tief Lauf.
S-Kurven-Kennwerte (C2-01 bis C2-04)	Vermeidet einen Stoß am Anfang und am Ende des Hochlaufs und Tief laufs.
Ausblendfrequenz (d3-01 bis d3-04)	Überspringt die Resonanzfrequenzen der angeschlossenen Maschinen.
Analoge Filterzeitkonstante (H3-13)	Vermeidet durch Störeinkopplung bedingte Schwankungen im analogen Eingangssignal.
Kippschutz (L3-01 bis L3-06, L3-11)	<ul style="list-style-type: none"> Vermeidet Motordrehzahlverlust und Überspannung. Wird verwendet, wenn die Last zu schwer ist, sowie während eines plötzlichen Hochlaufs/Tief laufs. Einstellung normalerweise nicht erforderlich, da der Kippschutz als Einstellung aktiviert ist. Der Kippschutz während des Tief laufs (L3-04 = "0") ist zu deaktivieren, wenn ein Bremswiderstand verwendet wird.
Drehmomentbegrenzung (L7-01 bis L7-04, L7-06, L7-07)	<ul style="list-style-type: none"> Stellt das maximale Drehmoment für Vektorregelung ohne Geber ein. Es muss beim Erhöhen dieses Einstellwertes sichergestellt werden, dass die Frequenzumrichter-Typenleistung größer ist als die Motornennleistung. Eine Reduzierung dieses Einstellwertes ist nur sehr vorsichtig vorzunehmen, da bei hohen Lasten ein Motordrehzahlverlust auftreten kann.

6.3 Alarmer, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters

◆ Arten von Alarmen, Störungen und Fehlern

Prüfen Sie bei Betriebsstörungen des Frequenzumrichters oder des Motors, ob am LED-Bedienteil Fehlermeldungen angezeigt werden. *Siehe Verwendung des digitalen LED-Bedienteils auf Seite 74.*

Bei Störungen, die in diesem Handbuch nicht beschrieben werden, wenden Sie sich bitte an Ihren Yaskawa-Vertreter und halten Sie die folgenden Angaben bereit:

- Frequenzumrichter-Modell
- Softwarestand
- Kaufdatum
- Problembeschreibung

Tabelle 6.4 enthält Beschreibungen verschiedener Alarmer, Störungs- und Fehlermeldungen, die im Betrieb des Frequenzumrichters auftreten können.

Bei Ausfall des Frequenzumrichters wenden Sie sich bitte an Yaskawa.

Tabelle 6.4 Arten von Alarmen, Störungen und Fehlern

Typ	Reaktionen des Frequenzumrichters auf Alarmmeldungen, Ausfälle und Fehler
Störungen	<p>Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Fehler an, und die ALM-LED leuchtet, bis der Fehler zurückgesetzt wird. • Der Fehler unterbricht die Ausgangssignale des Frequenzumrichters, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. • Je nach Einstellung können Frequenzumrichter und Motor auch mit anderen Verfahren als den genannten gestoppt werden. • Wenn ein Digitalausgang als Störungsausgang programmiert ist (H2- □□ = E), schließt dieser bei einem Fehler. <p>Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, kann er den Betrieb erst nach Rücksetzen des Fehlers fortsetzen. <i>Siehe Verfahren zum Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 292.</i></p>
Geringfügige Störungen und Alarmer	<p>Wenn der Frequenzumrichter einen Alarm oder eine geringfügige Störung erkennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Alarm oder geringfügigen Fehler an, und die ALM-LED blinkt. • Der Motor stoppt nicht. • Einer der Multifunktionsausgänge schließt, wenn er zum Auslösen bei einer geringfügigen Störung (H2- □□ = 10), jedoch nicht bei einem Alarm, programmiert worden ist. • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Alarm an, und die ALM-LED blinkt. <p>Beseitigen Sie die Ursache für den Alarm oder geringfügigen Fehler, so dass ein automatischer Reset erfolgen kann.</p>
Betriebsfehler	<p>Bei einem Konflikt der Parametereinstellungen oder Abweichungen von den Hardware-Einstellungen (wie zum Beispiel mit einer Optionskarte), wird ein Betriebsfehler ausgelöst.</p> <p>Wenn der Frequenzumrichter einen Betriebsfehler erkennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Fehler an. • Der Multifunktionskontaktausgang arbeitet nicht.. <p>Wenn der Frequenzumrichter einen Betriebsfehler erkennt, steuert er den Motor nicht an, bis der Fehler zurückgesetzt wurde. Korrigieren Sie die Einstellungen, die zu dem Betriebsfehler geführt haben, so dass ein Reset möglich ist.</p>
Tuning-Fehler	<p>Tuning-Fehler können beim Autotuning auftreten.</p> <p>Wenn der Frequenzumrichter einen Tuning-Fehler erkennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das digitale Bedienteil zeigt einen Text für den spezifischen Fehler an. • Der Multifunktionskontaktausgang arbeitet nicht.. • Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. • Beseitigen Sie die Fehlerursache und wiederholen Sie das Autotuning-Verfahren.

◆ Alarm- und Fehleranzeigen

■ Störungen

Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, leuchten die ALM-LEDs im Dauerlicht, ohne zu blinken. Wenn die LEDs blinken, hat der Frequenzumrichter einen geringfügigen Fehler oder Alarm erkannt. *Siehe Geringfügige Störungen und Alarmer auf Seite 258* für weitere Informationen. Bedingungen wie Überspannung oder externe Fehler können sowohl Fehler als auch geringfügige Fehler auslösen; deshalb ist es wichtig, darauf zu achten, ob die LEDs leuchten oder blinken.

Tabelle 6.5 Störungsanzeigen

LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung	Seite	LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung	Seite
<i>bUS</i>	bUS	Option Kommunikationsfehler	261	<i>LF</i>	LF	Ausgangsphasenverlust	265
<i>CE</i>	CE	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler	261	<i>LF2</i>	LF2	Stromunsymmetrie	266
<i>CF</i>	CF	Regelungsfehler	261	<i>oC</i>	oC	Überstrom	266
<i>CoF</i>	CoF	Strom-Offset-Fehler	262	<i>oFA00</i>	oFA00	Störung Optionskarte (Anschluss A)	267
<i>CPF02</i>	CPF02	A/D-Wandlungsfehler	262	<i>oFA01</i>	oFA01	Störung Optionseinheit	267
<i>CPF03</i>	CPF03	PWM Datenfehler	262	<i>oFA03</i>	oFA03	Störung Optionskarte (Anschluss A)	267
<i>CPF06</i>	CPF06	Abweichung von den Frequenzumrichter-Spezifikationen beim Austausch der Steuerklemmen oder der Steuerplatine	262	<i>oFA04</i>	oFA04	Störung Optionskarte (Anschluss A)	267
<i>CPF07</i>	CPF07	Steuerklemmen-Kommunikationsfehler	262	<i>oFA30 bis oFA43</i>	oFA30 bis oFA43	Störung Optionskarte (Anschluss A)	267
<i>CPF08</i>	CPF08	EEPROM Serieller Kommunikationsfehler	262	<i>oH</i>	oH	Kühlkörperüber Temperatur	267
<i>CPF11</i>	CPF11	RAM-Fehler	262	<i>oH1</i>	oH1	Kühlkörperüber Temperatur	267
<i>CPF12</i>	CPF12	FLASH-Speicher-Fehler	262	<i>oH3</i>	oH3	Motorüber Temperatur 1 (PTC-Eingang)	268
<i>CPF13</i>	CPF13	Überwachungskreis-Ausnahmebedingung	262	<i>oH4</i>	oH4	Motorüber Temperatur 2 (PTC-Eingang)	268
<i>CPF14</i>	CPF14	Steuerkreisfehler	263	<i>oL1</i>	oL1	Motorüberlast	268
<i>CPF16</i>	CPF16	Taktgeberfehler	263	<i>oL2</i>	oL2	Frequenzumrichter-Überlast	269
<i>CPF17</i>	CPF17	Timing-Fehler	263	<i>oL3</i>	oL3	Motorüberlasterkennung 1	269
<i>CPF18</i>	CPF18	Steuerkreisfehler	263	<i>oL4</i>	oL4	Motorüberlasterkennung 2	269
<i>CPF19</i>	CPF19	Steuerkreisfehler	263	<i>oL5</i>	oL5	Erkennung einer mechanischen Schwächung 1	270
<i>CPF20 oder CPF21 <I></i>	CPF20 oder CPF21 <I>	RAM-Fehler	263	<i>oL7</i>	oL7	High-Slip-Braking oL	270
		FLASH-Speicher-Fehler	263	<i>oPr</i>	oPr	Bedienteil-Anschlussfehler	270
		Überwachungskreis-Ausnahmebedingung	263	<i>oS</i>	oS	Überdrehzahl (für einfache U/f mit PG)	270
		Taktgeberfehler	263	<i>ov</i>	ov	Überspannung	270
<i>CPF22</i>	CPF22	A/D-Umwandlungsfehler	263	<i>PF</i>	PF	Eingangsphasenausfall	271
<i>CPF23</i>	CPF23	PWM Rückführdatenfehler	263	<i>PGo</i>	PGo	PG-Abschaltung (für einfache U/f mit PG)	272
<i>CPF24</i>	CPF24	Signalfehler Frequenzumrichter-Typenleistung	263	<i>rH</i>	rH	Dynamischer Bremswiderstand	272
<i>dEv</i>	dEv	Übermäßige Drehzahlabweichung (für einfache U/f mit PG)	264	<i>rr</i>	rr	Dynamischer Bremstransistor	272
<i>dWAL</i>	dWAL	DriveWorksEZ-Programmfehler	264	<i>SEr</i>	SEr	Zu viele Fangfunktion-Neustarts	272
<i>dWFL</i>	dWFL	DriveWorksEZ-Fehler	264	<i>STO</i>	STO	Kippmomenterkennung	272
<i>EF0</i>	EF0	Externe Störung Optionskarte	277	<i>UL3</i>	UL3	Unterdrehmoment-Erkennung 1	273
<i>EF1 bis EF6</i>	EF1 bis EF6	Externe Störung (Eingangsklemme S1 bis S6)	264	<i>UL4</i>	UL4	Unterdrehmoment-Erkennung 2	273
<i>FbH</i>	FbH	Übermäßige PID-Rückführung	265	<i>UL5</i>	UL5	Erkennung mechanischer Schwächung 2	273
<i>FbL</i>	FbL	Ausfall der PID-Rückführung	265	<i>Uv1</i>	Uv1	Unterspannung Zwischenkreis	273
<i>GF</i>	GF	Erdschluss	265	<i>Uv2</i>	Uv2	Unterspannung Steuerspannung	274
				<i>Uv3</i>	Uv3	Fehler Vorlade-Schaltkreis	274

<I> Anzeigt als *CPF20*, wenn er zwischen Einschalten der Versorgungsspannung und dem Betriebszustand READY des Frequenzumrichters auftritt. Wenn einer der Fehler auftritt, nachdem der Frequenzumrichter problemlos gestartet wurde, zeigt die Anzeige *CPF21*.

■ Geringfügige Störungen und Alarmer

Wenn ein geringfügiger Fehler oder Alarm auftritt, blinkt die ALM-LED, und die Textanzeige zeigt einen Alarmcode. Ein Fehler ist aufgetreten, wenn der Text weiterhin leuchtet und nicht blinkt. *Siehe Alarmerkennung auf Seite 275* So kann z. B. ein Überspannungszustand sowohl einen Fehler als auch einen geringfügigen Fehler auslösen. Es ist deshalb wichtig darauf zu achten, ob die LEDs leuchten oder LEDs blinken.

Tabelle 6.6 Anzeige von geringfügigen Fehler und Alarmen

LED-Bedienteil		Bezeichnung	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)	Seite
bb	bb	Frequenzumrichter Baseblock	Keine Ausgabe	275
bUS	bUS	Optionskarte Kommunikationsfehler	JA	275
CALL	CALL	Übertragungsfehler serielle Kommunikation	JA	275
CE	CE	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler	JA	276
CrST	CrST	Kein Reset möglich	JA	276
dEv	dEv	Übermäßige Drehzahlabweichung (für einfache U/f mit PG)	JA	276
dnE	dnE	Frequenzumrichter nicht freigegeben	JA	276
dWAL	dWAL	DriveWorksEZ-Alarm	JA	264
EF	EF	Fehler Startbefehl-Eingang	JA	277
EF1 bis EF6	EF1 bis EF6	Externe Störung (Eingangsklemme S1 bis S6)	JA	277
FbH	FbH	Übermäßige PID-Rückführung	JA	278
FbL	FbL	Ausfall der PID-Rückführung	JA	278
Hbb	Hbb	Safe-Torque-Off (STO) beide Signaleingänge offen	JA	278
HbbF	HbbF	”Sichere Anlaufsperr”, 1 Signaleingang offen führt zu “Baseblock”	JA	278
HCA	HCA	Stromalarm	JA	278
oH	oH	Kühlkörperüber Temperatur	JA	279
oH2	oH2	Frequenzumrichter-Übertemperatur	JA	279
oH3	oH3	Motorüber Temperatur	JA	279
oL3	oL3	Mechanische Motorüberlastung 1	JA	280
oL4	oL4	Mechanische Motorüberlastung 2	JA	280
oL5	oL5	Erkennung einer mechanischen Schwächung 1	JA	280
oS	oS	Überdrehzahl (für einfache U/f mit PG)	JA	280
ov	ov	Überspannung	JA	281
PASS	PASS	MEMOBUS/Modbus-Testmodus abgeschlossen	Keine Ausgabe	281
PGo	PGo	PG-Abschaltung (für einfache U/f mit PG)	JA	281
rUn	rUn	Befehlseingang Motorumschaltung während des Betriebs	JA	281
SE	SE	MEMOBUS/Modbus-Testmodus-Fehler	JA	282
UL3	UL3	Drehmomentunterschreitung 1	JA	282
UL4	UL4	Drehmomentunterschreitung 2	JA	282
UL5	UL5	Erkennung mechanische Schwächung 2	JA	273
Uv	Uv	Unterspannung	JA	282

Betriebsfehler

Tabelle 6.7 Anzeige von Betriebsfehlern

LED-Bedienteil		Bezeichnung	Seite	LED-Bedienteil		Bezeichnung	Seite
oPE01	oPE01	Einstellfehler Umrichtereinheit	284	oPE08	oPE08	Fehler Parameterauswahl	286
oPE02	oPE02	Fehler Parametereinstellbereich	284	oPE09	oPE09	Auswahlfehler PID-Regelung	286
oPE03	oPE03	Fehler Einstellung Multifunktionseingang	284	oPE10	oPE10	Einstellfehler U/f-Daten	286
oPE04	oPE04	Steuerklemmen-Diskrepanz	285	oPE11	oPE11	Einstellfehler Taktfrequenz	286
oPE05	oPE05	Auswahlfehler Start-Befehl	285	oPE13	oPE13	Auswahlfehler Impulsfolge-Überwachung	286
oPE07	oPE07	Auswahlfehler analoger Multifunktionseingang	285	oPE14	oPE14	Fehlerhafte Einstellung für Anwendung	286

Autotuning-Fehler

Tabelle 6.8 Fehleranzeigen beim Autotuning

LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung	Seite	LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung	Seite
End1	End1	Zu hoher U/f-Einstellwert	288	End2	End2	Fehler Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient	288

6.3 Alarmer, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters

LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung	Seite	LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung	Seite
End3	End3	Alarm Nennstromeinstellung	288	Er-05	Er-05	Leerlaufstromfehler	289
Er-01	Er-01	Motordatenfehler	288	Er-08	Er-08	Nennschlupf-Fehler	289
Er-02	Er-02	Alarm	288	Er-09	Er-09	Hochlauffehler	289
Er-03	Er-03	STOP-Taster-Eingang	289	Er-11	Er-11	Fehler Motordrehzahl	289
Er-04	Er-04	Fehler Klemmenwiderstand	289	Er-12	Er-12	Fehler Stromerkennung	289









6.4 Fehlererkennung

◆ Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Tabelle 6.9 Detaillierte Fehleranzeigen, Ursachen, und mögliche Lösungen


LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
bUS	bUS	Option Kommunikationsfehler
		<ul style="list-style-type: none">Nachdem die Kommunikation erstmals zustande gekommen ist, wurde die Verbindung unterbrochen.Dieser Fehler wird nur erkannt, wenn der Frequenzsollwert des Startbefehls einer Optionskarte zugewiesen worden ist.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Von der SPS wird kein Signal empfangen.		<ul style="list-style-type: none">Auf Leitungsfehler überprüfen.Korrigieren Sie die Verdrahtung.Auf lockere Leitungen und Kurzschlüsse überprüfen. Gegebenenfalls reparieren.
Die Verbindungsleitung ist defekt, oder es besteht ein Kurzschluss.		
Ein Kommunikationsdatenfehler wurde durch Störeinstreuung verursacht.		<ul style="list-style-type: none">Die verschiedenen verfügbaren Optionen zur Unterdrückung von Störungen überprüfen.Störeinstreuung in Steuerkreis, Leistungsteil und Erdleitungen überprüfen.Sicherstellen, dass andere Geräte, wie Schalter oder Relais, keine Signalstörungen verursachen und ggf. Überspannungsschutz verwenden.Von Yaskawa empfohlene Leitungen oder andere geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung an der Steuerungsseite oder am Frequenzumrichter-Spannungseingang erden.Verlegen Sie alle Leitungen für Kommunikationsgeräte getrennt von den Umrichter-Stromversorgungsleitungen. Installieren Sie EMV-Filter auf der Eingangsseite der Umrichter-Stromversorgung.
Die Optionskarte ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none">Tauschen Sie die Optionskarte aus, wenn die Verdrahtung in Ordnung ist und der Fehler weiterhin auftritt.
Die Optionskarte ist nicht korrekt an den Frequenzumrichter angeschlossen.		<ul style="list-style-type: none">Die Anschlusspins der Optionskarte sind nicht korrekt mit den Anschlusspins am Frequenzumrichter ausgerichtet.Installieren Sie die Optionskarte neu.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
CE	CE	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler
		Die Regelungsdaten wurden nicht innerhalb der in H5-09 eingestellten CE-Erkennungszeit empfangen.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Fehlerhafte Kommunikationsverkabelung oder Kurzschluss.		<ul style="list-style-type: none">Auf Leitungsfehler überprüfen.Korrigieren Sie die Verdrahtung.Auf lockere Leitungen und Kurzschlüsse überprüfen. Gegebenenfalls reparieren.
Ein Kommunikationsdatenfehler wurde durch Störeinstreuung verursacht.		
		<ul style="list-style-type: none">Die verschiedenen verfügbaren Optionen zur Störunterdrückung überprüfen.Störeinstreuung in Steuerkreis, Leistungsteil und Erdleitungen überprüfen.Von Yaskawa empfohlene Leitungen oder andere geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung an der Steuerungsseite oder am Frequenzumrichter-Spannungseingang erden.Sicherstellen, dass andere Geräte, wie Schalter oder Relais, keine Signalstörungen verursachen und ggf. Überspannungsschutz verwenden.Verlegen Sie alle Leitungen für Kommunikationsgeräte getrennt von den Umrichter-Stromversorgungsleitungen. Installieren Sie EMV-Filter auf der Eingangsseite der Umrichter-Stromversorgung.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
CF	CF	Regelungsfehler
		Bei der Vektorregelung ohne Geber wurde mindestens drei Sekunden lang kontinuierlich ein Drehmomentgrenzwert während eines Auslauf bis zum Stillstand erreicht.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Motorparameter sind nicht richtig eingestellt.		Überprüfen Sie die Motorparameter-Einstellungen, und wiederholen Sie das Autotuning.
Der Drehmomentgrenzwert ist zu niedrig.		Legen Sie die Drehmomentgrenze auf die am besten geeignete Einstellung (L7-01 bis L7-04) fest.
Das Last-Trägheitsmoment ist zu hoch.		<ul style="list-style-type: none">Ändern Sie die Tieflaufzeit (C1-02, -04, -06, -08).Setzen Sie die Frequenz auf den Minimalwert und unterbrechen Sie den Startbefehl, nachdem der Frequenzumrichter den Tieflauf beendet hat.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
CoF	CoF	Strom-Offset-Fehler
		Der Stromerkennungskreis ist fehlerhaft, oder der Frequenzumrichter versucht, einen im Leerlauf laufenden PM-Motor zu starten.

6.4 Fehlererkennung

Ursache		Lösungsmöglichkeit
Während der Frequenzumrichter automatisch den Stromoffset einstellt, hat der berechnete Wert den zulässigen Einstellbereich überschritten. Dieser Fehler kann auftreten, wenn versucht wird, einen im Leerlauf drehenden PM-Motor zu starten.		Aktivieren Sie die Fangfunktion beim Start (b3-01 = 1). Verwenden Sie die Multifunktionsklemmen für Externe Fangfunktion 1 und 2 (H1-□□ = 61 oder 62). Anmerkung: Bei Verwendung eines PM-Motors haben Externe Fangfunktion 1 und 2 den gleichen Ablauf.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	CPF02	A/D-Wandlungsfehler Ein A/D-Wandlungsfehler ist aufgetreten.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Steuerkreis ist beschädigt.		Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. Wenn das Problem weiter besteht, Frequenzumrichter austauschen.
Steuerkreisklemmen durch Kurzschluss ausgefallen (+V, AC).		<ul style="list-style-type: none"> Auf Leitungsfehler an den Steuerkreisklemmen prüfen. Korrigieren Sie die Verdrahtung.
		Den Widerstand der Drehzahlpotentiometers und der dazu gehörigen Verkabelung überprüfen.
Anfangsstrom an den Steuerklemmen hat die zulässigen Grenzen überschritten.		<ul style="list-style-type: none"> Eingangsstrom überprüfen. Eingangsstrom an den Steuerklemmen (+V) auf 20 mA verringern.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	CPF03	PWM-Datenfehler Die PWM-Daten sind fehlerhaft.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Umrichter-Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	CPF06	EEPROM-Datenfehler Fehler in den im EEPROM gespeicherten Daten.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Steuerkreis ist beschädigt.		Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. Wenn das Problem weiter besteht, Frequenzumrichter austauschen.
Während des Schreibens von Parametern, z.B. über eine Kommunikations-Optionskarte, wurde die Stromversorgung abgeschaltet.		Frequenzumrichter neu initialisieren (A1-03).
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	CPF07	Kommunikationsfehler Anschlussklemmen An den Anschlussklemmen ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Verbindung zwischen Anschlussklemmen und Steuerboard ist fehlerhaft.		Schalten Sie das Gerät aus und schließen Sie die Steuerkreisklemmen erneut an.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	CPF08	EEPROM Fehler serielle Kommunikation EEPROM-Kommunikation funktioniert nicht einwandfrei.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Anschlussklemmen oder Steuerboard nicht richtig angeschlossen.		Schalten Sie das Gerät aus und schließen Sie die Steuerkreisklemmen erneut an.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	CPF11	RAM-Fehler
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	CPF12	-Speicher-Fehler ROM-Fehler (FLASH-Speicher).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	CPF13	Watchdog-Ausnahmebedingung Fehler bei Selbstdiagnose.

Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
[PF 14]	CPF14	Steuerkreisfehler
		CPU-Fehler (CPU arbeitet fehlerhaft bedingt durch Störeinkopplungen usw.)
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
[PF 16]	CPF16	Taktgeberfehler
		Standardtaktgeberfehler.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
[PF 17]	CPF17	Timing-Fehler
		Während eines internen Ablaufs trat ein Timing-Fehler auf
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
[PF 18]	CPF18	Steuerkreisfehler
		CPU-Fehler. Non-Maskable Interrupt (ein ungewöhnlicher Interrupt wurde durch Störeinkopplung usw. ausgelöst)
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
[PF 19]	CPF19	Steuerkreisfehler
		CPU-Fehler (manuelles Rücksetzen durch Störeinkopplungen usw.)
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
[PF 20] oder [PF 21]	CPF20 oder CPF21	Es ist einer der folgenden Fehler aufgetreten: RAM-Fehler, FLASH-Speicher-Fehler, Watchdog-Ausnahmebedingung, Taktgeberfehler
		<ul style="list-style-type: none">• RAM-Fehler.• FLASH-Speicherfehler (ROM-Fehler).• Watchdog-Ausnahmebedingung (Selbstdiagnose-Fehler).• Taktgeberfehler.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
[PF 22]	CPF22	A/D-Wandlungsfehler
		A/D-Wandlungsfehler.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Steuerkreis ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none">• Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. <i>Siehe Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 291.</i>• Wenn das Problem weiter besteht, Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
[PF 23]	CPF23	PWM-Rückführdatenfehler
		PWM-Rückführdatenfehler.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
[PF 24]	CPF24	Signalfehler Frequenzumrichter-Typenleistung
		Eingegebene Typenleistung ist nicht verfügbar. (o2–04 wird beim Einschalten des Frequenzumrichters überprüft)
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.

6.4 Fehlererkennung

LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
dEv	dEv	Übermäßige Drehzahlabweichung (für einfache U/f mit PG)
		Gemäß Impulseingang (RP) ist die Drehzahlabweichung größer als die Einstellung in F1-10 für länger als die in F1-11 eingestellte Zeit.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Last ist zu schwer.		Verringern Sie die Last.
Die eingestellten Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz.		Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08).
Die Last ist blockiert.		Maschine überprüfen.
Die Parameter sind nicht richtig eingestellt.		Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter F1-10 und F1-11.
Motorbremse angezogen.		Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse ordnungsgemäß gelöst wird.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
dWFL	dWFL	DriveWorksEZ-Fehler
dWAL	dWAL	DriveWorksEZ-Programmfehler
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Fehlerausgabe durch DriveWorksEZ		• Beheben Sie die Fehlerursache.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
EF0	EF0	Externe Störung Optionskarte
		Es liegt eine externe Fehlerbedingung vor.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Bei einer von der Einstellung F6-03 = 3 “nur Alarm” (der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb nach einem externen Fehler fort) abweichenden Einstellung wurde von der SPS ein externer Fehler empfangen.		• Beseitigen Sie die Ursache des externen Fehlers. • Beseitigen Sie den externen Fehlereingang in der SPS.
Problem mit dem SPS-Programm.		Überprüfen Sie das SPS-Programm und beheben Sie die Fehler.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
EF1	EF1	Externer Fehler (Eingangsklemme S1)
		Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S1.
EF2	EF2	Externer Fehler (Eingangsklemme S2)
		Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S2.
EF3	EF3	Externer Fehler (Eingangsklemme S3)
		Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S3.
EF4	EF4	Externer Fehler (Eingangsklemme S4)
		Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S4.
EF5	EF5	Externer Fehler (Eingangsklemme S5)
		Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S5.
EF6	EF6	Externer Fehler (Eingangsklemme S6)
		Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S6.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Ein externes Gerät hat eine Alarmfunktion ausgelöst.		Beseitigen Sie die Ursache für den externen Fehler und setzen Sie den Fehler zurück.
Verkabelung nicht korrekt.		• Sicherstellen, dass die Signalleitungen einwandfrei an die Klemmen für die externe Fehlererkennung angeschlossen wurden (H1-□□ = 20 bis 2F). • Die Signalleitung erneut anschließen.
Nicht korrekte Einstellung der Multifunktionskontakteingänge.		• Überprüfen, ob die unbenutzten Klemmen auf H1-□□ = 20 bis 2F eingestellt sind (Externer Fehler). • Einstellungen für die Klemmen ändern.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
Err	Err	EEPROM-Schreibfehler
		Daten passen nicht zum EEPROM, in das geschrieben wird.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
-		• Drücken Sie die Taste  . • Korrigieren Sie die Parametereinstellungen. • Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. <i>Siehe Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 291.</i>

LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
F _{bH}	FbH	Übermäßige PID-Rückführung
		Der PID-Rückführeingang übersteigt den in b5-36 eingestellten Grenzwert während einer Dauer, die länger als die in b5-37 eingestellte Zeit ist. Setzen Sie b5-12 = “2” oder “5”, um die Fehlererkennung zu aktivieren.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Parameter sind nicht richtig eingestellt.		Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter b5-36 und b5-37.
Die Verdrahtung für die PID-Rückführung ist fehlerhaft.		Korrigieren Sie die Verdrahtung.
Es gibt ein Problem mit dem Rückführsensor.		<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie den Sensor auf der Steuerungsseite.• Tauschen Sie den Sensor bei Beschädigung aus.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
F _{bL}	FbL	Ausfall der PID-Rückführung
		Dieser Fehler tritt auf, wenn die PID-Rückführungsverlustererkennung auf Störung gesetzt ist (b5-12 = 2) und die PID-Rückführung den Erkennungsgrenzwert für den PID-Rückführungsverlust (b5-13) für eine Dauer unterschreitet, die der Erkennungszeit für einen PID-Rückführungsverlust entspricht (b5-14).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Parameter sind nicht richtig eingestellt.		Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter b5-13 und b5-14.
Die Verdrahtung für die PID-Rückführung ist fehlerhaft.		Korrigieren Sie die Verdrahtung.
Es gibt ein Problem mit dem Rückführsensor.		Prüfen Sie den Sensor auf der Steuerungsseite. Falls beschädigt, tauschen Sie den Sensor aus.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
⚡F	GF	Erdschlussfehler
		<ul style="list-style-type: none">• Der gegen Erde kurzgeschlossene Strom übersteigt 50 % des Nennstroms auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters.• Durch die Einstellung L8-09 bis 1 wird die Erdschlussfehlererkennung in den Modellen mit einer Mindestleistung von 5,5 kW freigegeben.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Motorisolierung ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie den Isolationswiderstand des Motors.• Tauschen Sie den Motor aus
Ein beschädigtes Motorkabel verursacht einen Kurzschluss.		<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie das Motorkabel.• Entfernen Sie den Kurzschluss und schalten Sie die Spannung wieder ein.
		<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie den Widerstand zwischen dem Kabel und der Erdungsklemme ⊕.• Tauschen Sie das Kabel aus.
Der Leckstrom am Frequenzumrichter-Ausgang ist zu groß.		<ul style="list-style-type: none">• Verringern Sie die Taktfrequenz.• Verringern Sie die Streukapazität.
Der Frequenzumrichter ist während eines Strom-Offset-Fehlers oder während des Auslaufens im Leerlauf bis zum Stillstand angelaufen.		<ul style="list-style-type: none">• Der Einstellwert übersteigt den zulässigen Einstellbereich, während der Frequenzumrichter automatisch den Strom-Offset einstellt (die geschieht nur, wenn versucht wird, einen Permanentmagnetmotor neu zu starten, der gerade im Leerlauf bis zum Stillstand ausläuft).• Aktivieren Sie die Fangfunktion beim Start (b3-01 = 1).• Führen Sie die Fangfunktion 1 oder 2 (H1-□□ = 61 oder 62) über eine der externen Klemmen durch. Anmerkung: Bei PM OLV sind Fangfunktion 1 und 2 identisch.
Hardware-Problem.		<ul style="list-style-type: none">• Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
⚡F	LF	Ausgangsphasenverlust
		<ul style="list-style-type: none">• Phasenausfall auf der Umrichter-Ausgangsseite.• Die Phasenverlusterkennung ist aktiviert, wenn L8-07 auf "1" oder "2" gesetzt ist.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Ausgangsleitung ist nicht angeschlossen.		<ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie, ob Verkabelungsfehler vorliegen und stellen Sie sicher, dass die Ausgangsleitung korrekt angeschlossen ist.• Korrigieren Sie die Verdrahtung.
Die Motorwicklung ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie den Widerstand zwischen den Motorleitungen.• Der Motor muss ausgetauscht werden, wenn die Wicklung beschädigt ist.
Die Ausgangsklemme ist locker.		<ul style="list-style-type: none">• Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Drahtstärke auf Seite 59.</i>
Der verwendete Motor entspricht weniger als 5 % der Umrichter-Nennspannung.		Überprüfen Sie den Frequenzumrichter und die Motortypenleistung.
Ein Ausgangstransistor ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.

6.4 Fehlererkennung

Es wird ein einphasiger Motor verwendet.		Der verwendete Frequenzumrichter kann einen einphasigen Motor nicht ansteuern.	
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung	
LF2	LF2	Ausgangsstrom-Unsymmetrie	
		Eine oder mehrere Phasen des Ausgangsstroms sind ausgefallen.	
Lösungsmöglichkeit			
• Prüfen Sie die Verdrahtung oder die Anschlüsse an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters auf Fehler.			
• Korrigieren Sie die Verdrahtung.			
Die Klemmendrähte auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters sind lose.			
Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Drahtstärke auf Seite 59.</i>			
Es wird kein Signal von der Gate-Treiber-Karte angezeigt.			
Frequenzumrichter austauschen. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Yaskawa.			
Motorimpedanz oder Motorphasen sind ungleich.		• Messen Sie den Klemmenwiderstand für jede Motorphase. Prüfen Sie, ob alle Werte gleich sind.	
		• Tauschen Sie den Motor aus. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Yaskawa.	
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung	
oC	oC	Überstrom	
		Die Umrichter-Sensoren haben einen Ausgangsstrom erkannt, der höher als die vorgegebene Überstromgrenze ist.	
Lösungsmöglichkeit			
• Überprüfen Sie den Isolationswiderstand.			
• Tauschen Sie den Motor aus			
• Überprüfen Sie die Motorverkabelung.			
• Beheben Sie den Kurzschluss und schalten Sie den Frequenzumrichter wieder ein.			
• Überprüfen Sie den Widerstand zwischen den Motorleitungen und der Erdungsklemme.Ⓢ.			
• Ersetzen Sie beschädigte Leitungen.			
• Messen Sie die Stromaufnahme des Motors.			
• Tauschen Sie den Frequenzumrichter gegen ein Modell mit größerer Typenleistung aus, wenn der Strom den Umrichter-Nennstrom überschreitet.			
• Stellen Sie fest, ob plötzliche Schwankung des Strompegels auftreten.			
• Verringern Sie die Last, um plötzliche Änderungen des Strompegels zu vermeiden, oder verwenden Sie einen größeren Frequenzumrichter.			
Die Last ist zu schwer.			
Die Hochlauf-/Tieflaufzeit ist zu kurz.		Berechnen Sie das während des Hochlaufs erforderliche Drehmoment im Verhältnis zur Trägheit und der spezifizierten Hochlaufzeit. Wenn das richtige Drehmoment nicht eingestellt werden kann, nehmen Sie die folgenden Änderungen vor:	
		• Verlängern Sie die Hochlaufzeit (C1-01, -03, -05, -07)	
		• Erhöhen Sie die S-Kurven-Kennwerte (C2-01 bis C2-04)	
		• Erhöhen Sie die Frequenzumrichter-Typenleistung.	
Der Frequenzumrichter versucht einen, Spezialmotor anzusteuern, oder aber einen Motor mit einer höheren als der maximal zulässigen Leistung.		• Überprüfen Sie die Motorleistung.	
		• Stellen Sie sicher, dass die Nennleistung des Frequenzumrichters größer oder gleich der Nennleistung ist, die auf dem Typenschild des Motors angegeben ist.	
Das Magnetschütz (MC) auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters hat ein- oder ausgeschaltet.		Stellen Sie den Betriebsablauf so ein, dass der MC nicht ausgelöst wird, während der Frequenzumrichter Strom liefert.	
Die U/f Einstellung arbeitet nicht wie erwartet.		• Überprüfen Sie das Verhältnis zwischen Spannung und Frequenz.	
		• Stellen Sie die Parameter E1-04 bis E1-10 richtig ein. Setzen Sie E3-04 bis E3-10, wenn Sie einen zweiten Motor verwenden.	
		• Verringern Sie die Spannung, wenn sie im Verhältnis zur Frequenz zu hoch ist.	
Übermäßige Drehmomentkompensation.		• Überprüfen Sie die Drehmomentkompensation.	
		• Verringern Sie die Verstärkung für die Drehmomentkompensation (C4-01), bis kein Drehzahlverlust mehr auftritt und weniger Strom fließt.	
Der Frequenzumrichter kann infolge von Störeinkopplungen nicht einwandfrei arbeiten.		• Überprüfen Sie die möglichen Lösungen für die Unterdrückung von Störeinkopplungen.	
		• Konsultieren Sie den Abschnitt über die Bekämpfung von Störeinkopplungen und kontrollieren Sie die Steuerkreisleitungen, Leistungskreisleitungen und Erdungsleitungen.	
Die Verstärkung für das Übermagnetisierungsbremsen ist zu hoch eingestellt.		• Überprüfen, ob der Fehler gleichzeitig mit dem Übermagnetisierungsbremsen auftritt.	
		• Berücksichtigen Sie die Motorfluss-Sättigung und verringern Sie den Wert der n3-13 (Verstärkung für das Übermagnetisierungsbremsen).	
Start-Befehl liegt an, während der Motor im Leerlauf läuft.		• Aktivieren Sie die Fangfunktion beim Start (b3-01 = 1).	
		• Programmieren Sie die Befehlseingabe für die Fangfunktion über eine der Multifunktionskontakt-Eingangsklemmen (H1-□□ = “61” oder “62”).	

Bei der Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren (nur Yaskawa-Motoren) wurde ein falscher Motorcode eingegeben.		Geben Sie den richtigen Motorcode in E5-01 ein, um anzuzeigen, dass ein Permanentmagnetmotor angeschlossen ist.
Das Verfahren zur Motorregelung und der Motor passen nicht zusammen.		Prüfen Sie, welches Verfahren zur Motorregelung in dem Parameter (A1-02) eingestellt ist. • Setzen Sie bei IM-Motoren A1-02 = "0" oder "2". • Setzen Sie bei PM-Motoren A1-02 = "5" oder "2".
Die Motorleitung ist zu lang.		Verwenden Sie einen größeren Frequenzumrichter.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oFA00	oFA00	Störung Optionskarte (Anschluss A) Die Optionskarte ist mit dem Frequenzumrichter nicht kompatibel.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Optionskarte ist mit dem Frequenzumrichter nicht kompatibel.		Verwenden Sie eine kompatible Optionskarte.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oFA01	oFA01	Störung Optionskarte (Anschluss A) Tauschen Sie die Optionskarte aus.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Optionskarte ist nicht korrekt an den Frequenzumrichter angeschlossen.		Schalten Sie das Gerät aus und schließen Sie die Optionskarte erneut an.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oFA03	oFA03	Störung Optionskarte (Anschluss A) Selbstdiagnosefehler bei der Optionskarte
oFA04	oFA04	Störung Optionskarte (Anschluss A) Beim Schreiben von Daten auf den Optionskartenspeicher ist ein Fehler aufgetreten.
oFA30 bis oFA43	oFA30 bis oFA43	Störung Optionskarte (Anschluss A) Kommunikations-ID-Fehler
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Optionskarte oder die Hardware ist beschädigt.		Tauschen Sie die Optionskarte aus. Wenden Sie sich bitte an Yaskawa.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oH	oH	Kühlkörperübertemperatur Die Temperatur des Kühlkörpers übersteigt den in L8-02 eingestellten Wert (90-100°C). Die Voreinstellung für L8-02 hängt von der Frequenzumrichter-Typenleistung ab (o2-04).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters. Prüfen Sie, ob die Temperatur innerhalb der Umrichter-Spezifikationen liegt. Verbessern Sie die Luftzirkulation im Schaltschrank. Bauen Sie einen Lüfter oder eine Klimaanlage ein, um die Umgebung zu kühlen. Beseitigen Sie alle Vorrichtungen in der Nähe des Frequenzumrichters, die übermäßige Wärme produzieren könnten.
Die Last ist zu schwer.		<ul style="list-style-type: none"> Messen Sie den Ausgangsstrom. Verringern Sie die Last. Senken Sie die Taktfrequenz (C6-02).
Der interne Lüfter läuft nicht mehr.		<ul style="list-style-type: none"> Tauschen Sie den Lüfter aus. Siehe Austausch des Lüfters auf Seite 311. Setzen Sie nach Austausch des Frequenzumrichters die Wartungsparameter für den Lüfter zurück (o4-03 = "0").
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oH1	oH1	Temperatur 1 (Kühlkörperübertemperatur) Die Temperatur des Kühlkörpers hat die Übertemperatur-Erkennungsgrenze überschritten.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters. Verbessern Sie die Luftzirkulation im Schaltschrank. Bauen Sie einen Lüfter oder eine Klimaanlage ein, um die Umgebung zu kühlen. Beseitigen Sie alle Vorrichtungen in der Nähe des Frequenzumrichters, die übermäßige Wärme produzieren könnten.
Die Last ist zu schwer.		<ul style="list-style-type: none"> Messen Sie den Ausgangsstrom. Senken Sie die Taktfrequenz (C6-02). Verringern Sie die Last.

6.4 Fehlererkennung

Die Lebensdauer des internen Lüfters ist überschritten, oder im Lüfter ist ein Fehler aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Wartungszeit für den Lüfter (U4-04). • Ist U4-04 höher als 90 %, ist der Lüfter auszutauschen. <i>Siehe Austausch des Lüfters auf Seite 311.</i> • Setzen Sie nach Austausch des Lüfters die Wartungszeit für den Lüfter zurück (o4-03 = "0").
Der Stromfluss zu den Steuerkreisklemmen +V hat die Toleranzgrenze überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Strompegel an der Klemme. • Stellen Sie den Strom zu den Steuerkreisklemmen so ein, dass er 20 mA oder weniger beträgt.

LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oH3	oH3	Motorübertemperatur-Alarm (PTC-Eingang)
		<ul style="list-style-type: none">• Das Motortemperatursignal zur analogen Eingangsklemme A1 oder A2 übersteigt den Alarmerkennungswert.• Die Erkennung erfordert, dass der analoge Multifunktionseingang H3-02 oder H3-10 auf "E" eingestellt ist.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Der Motor ist überhitzt.		<ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie die Größe der Last und die Hochlauf-/Tieflaufzeiten.• Verringern Sie die Last.• Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08).
		<ul style="list-style-type: none">• Ändern Sie die voreingestellte U/f-Kennlinie (E1-04 bis E1-10). Hierzu müssen im Wesentlichen die Werte von E1-08 und E1-10 gesenkt werden.• Achten Sie darauf, dass Sie die Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark senken, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen verringert wird.
		<ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie den Motornennstrom.• Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ein (E2-01).• Stellen Sie sicher, dass die Motorkühlung einwandfrei funktioniert.• Reparieren oder ersetzen Sie das Motorkühlsystem.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oH4	oH4	Motorübertemperatur-Fehler 1 (PTC-Eingang)
		<ul style="list-style-type: none">• Das Motortemperatursignal zur analogen Eingangsklemme A1 oder A2 übersteigt den Fehlererkennungswert.• Die Erkennung erfordert, dass der analoge Multifunktionseingang H3-02 oder H3-10 auf "E" eingestellt ist.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Der Motor ist überhitzt.		<ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie die Größe der Last, die Hochlauf-/Tieflaufzeiten und die Zykluszeiten.• Verringern Sie die Last.• Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08).
		<ul style="list-style-type: none">• Ändern Sie die voreingestellte U/f-Kennlinie (E1-04 bis E1-10). Hierzu ist vorwiegend E1-08 und E1-10 zu verringern. Achten Sie darauf, dass Sie die Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark senken, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen verringert wird.
		<ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie den Motornennstrom.• Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ein (E2-01).• Stellen Sie sicher, dass die Motorkühlung einwandfrei funktioniert.• Reparieren oder ersetzen Sie das Motorkühlsystem.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oL1	oL1	Motorüberlast
		Der thermoelektrische Sensor hat den Überlastschutz ausgelöst.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Last ist zu schwer.		Verringern Sie die Last.
Die Zykluszeiten beim Hochlauf und Tieflauf sind zu kurz.		Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08).
<ul style="list-style-type: none">• Frequenzumrichter-Überlast bei niedrigen Drehzahlen.• Überlast kann bei niedrigen Drehzahlen eintreten, wenn ein Universalmotor verwendet wird, auch bei Betrieb innerhalb der Nennstromgrenzen.		<ul style="list-style-type: none">• Verringern Sie die Last.• Erhöhen Sie die Drehzahl.• Wenn der Frequenzumrichter für den Betrieb mit niedrigen Drehzahlen arbeiten soll, muss entweder die Motortypenleistung erhöht werden, oder es muss ein Motor verwendet werden, der speziell für den Umrichterbetrieb ausgelegt ist.
Obwohl ein Spezialmotor verwendet wird, ist die Motorschutzauswahl für einen Universalmotor eingestellt (L1-01 = 1).		Setzen Sie L1-01 = “2”.
Die Spannung ist zu hoch für die U/f Kennwerte.		<ul style="list-style-type: none">• Ändern Sie die voreingestellte U/f-Kennlinie (E1-04 bis E1-10). Die Parameter E1-08 und E1-10 müssen ggf. auf kleinere Werte eingestellt werden.• Ist für die Parameter E1-08 und E1-10 ein zu hoher Wert eingestellt, ist die Lasttoleranz im unteren Drehzahlbereich sehr niedrig.

Bei den Parametern E2-01 ist ein falscher Motornennstrom eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Motornennstrom. Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom in den Parameter E2-01 ein. 	
Die Basisfrequenz für die Umrichter-Eingangsspannung ist zu niedrig eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollieren Sie die auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennfrequenz. Geben Sie die Motornennfrequenz in den Parameter E1-06 (Basisfrequenz) ein. 	
Es werden mehrere Motoren am gleichen Frequenzumrichter betrieben.	Deaktivieren Sie die Motorschutzfunktion (L1-01 = "0") und installieren Sie ein Thermorelais für jeden Motor.	
Die thermoelektrischen Schutzkennwerte und die Motorüberlast-Kennwerte passen nicht zusammen.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Motorkennwerte. Korrigieren Sie die Einstellung von L1-01 (Motorschutzfunktion). Installieren Sie ein externes Thermorelais. 	
Das thermoelektrische Relais arbeitet mit dem falschen Pegel.	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollieren Sie den auf dem Motor-Typenschild angegebene Nennstrom. Prüfen Sie den für den Motornennstrom eingestellten Wert (E2-01). 	
Motor durch Übermagnetisierungsbremsen überhitzt.	<ul style="list-style-type: none"> Übermagnetisierungsbremsen erhöht die Motorverluste und damit die Motortemperatur. Bei zu langer Anwendung kann der Motor Schaden nehmen. Verhindern Sie eine zu starke Übermagnetisierung oder verbessern Sie die Kühlung des Motors Verringern Sie die Verstärkung für die Übermagnetisierungsbremsung (n3-13). Setzen Sie L3-04 (Kippschutz beim Tieflauf) auf einen anderen Wert als 4. 	
Die Parameter für die Fangfunktion sind nicht richtig eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Einstellungen für die Parameter für die Fangfunktion. Ändern Sie den Strom für die Fangfunktion und die Tieflaufzeiten für die Fangfunktion (b3-02 bzw. b3-03). Aktivieren Sie nach dem Autotuning die Drehzahlberechnung-Typsuche (b3-24 = "1"). 	
Ausgangsstrom-Schwankungen durch Eingangsphasenausfall	Stromversorgung auf Phasenausfall kontrollieren.	
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
σL^2	$\sigma L2$	Frequenzumrichter-Überlast
		Der Thermosensor des Frequenzumrichters hat den Überlastschutz ausgelöst.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Last ist zu schwer.		Verringern Sie die Last.
Die Zykluszeiten beim Hochlauf und Tieflauf sind zu kurz.		Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08).
Die Spannung ist zu hoch für die U/f-Kennwerte.		<ul style="list-style-type: none"> Ändern Sie die voreingestellte U/f-Kennlinie (E1-04 bis E1-10). Hierzu ist vorwiegend E1-08 und E1-10 zu verringern. Achten Sie darauf, dass Sie die Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark senken, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen verringert wird.
Die Umrichtertypenleistung ist zu gering.		Größeres Frequenzumrichter-Modell verwenden.
Überlastzustand bei niedrigen Drehzahlen.		<ul style="list-style-type: none"> Last bei Betrieb mit niedrigen Drehzahlen verringern. Frequenzumrichter durch das nächstgrößere Modell ersetzen. Senken Sie die Taktfrequenz (C6-02).
Übermäßige Drehmomentkompensation.		Verringern Sie die Verstärkung für die Drehmomentkompensation (C4-01), bis kein Drehzahlverlust mehr auftritt und weniger Strom fließt.
Parameter für die Fangfunktion sind nicht richtig eingestellt.		<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen für alle Parameter für die Fangfunktion kontrollieren. Strom für die Fangfunktion und die Tieflaufzeit der Fangfunktion anpassen (b3-03 bzw. b3-02). Aktivieren Sie nach dem Autotuning des Frequenzumrichters den Fangfunktion-Drehzahlberechnungsart (b3-24 = "1").
Ausgangsstrom-Schwankungen durch Eingangsphasenausfall		Stromversorgung auf Phasenausfall kontrollieren.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
σL^3	$\sigma L3$	Motorüberlasterkennung 1
		Der Strom übersteigt den für die Drehmomenterfassung eingestellten Wert (L6-02) länger als zulässig (L6-03).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Parameter-Einstellungen für die Lastart ungeeignet.		Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-02 und L6-03.
Fehler auf der Maschinenseite (z. B. Maschine wurde verriegelt).		Den Zustand der Last überprüfen. Beseitigen Sie die Fehlerursache.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
σL^4	$\sigma L4$	Motorüberlasterkennung 2
		Der Strom übersteigt den für die Drehmomenterfassung 2 eingestellten Wert (L6-05) länger als zulässig (L6-06).

6.4 Fehlererkennung

Ursache		Lösungsmöglichkeit
Parameter-Einstellungen für die Lastart ungeeignet.		Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-05 und L6-06.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oL5	oL5	Erkennung mechanische Schwächung 1
		Es ist eine mechanische Motorüberlastung aufgetreten, bei der die in L6-08 definierten Bedingungen erfüllt worden sind.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Es ist eine mechanische Motorüberlastung aufgetreten, bei welcher der in L6-08 definierte Grenzwert für mechanische Schwächung überschritten worden ist.		Überprüfen Sie die Ursache für die mechanische Schwächung.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oL7	oL7	High-Slip-Braking oL
		Die Ausgangsfrequenz während des High-Slip-Braking ist länger konstant geblieben als in Parameter n3-04 eingestellt.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Übermäßige Lasttragheit.		<ul style="list-style-type: none">• Verkürzen Sie die Tieflaufzeiten in den Parametern C1-02, -04, -06 und -08 in den Anwendungen, bei denen das High-Slip-Braking nicht zum Einsatz kommt.• Verwenden Sie einen Bremswiderstand, um die Tieflaufzeit zu verkürzen.
Der Motor wird von der Last angetrieben.		
Der Hochlauf wird auf der Lastseite behindert.		
Die Überlastzeit während des High-Slip-Braking ist zu kurz.		<ul style="list-style-type: none">• Erhöhen Sie den Parameter n3-04 (Überlastzeit beim High-Slip-Braking).• Installieren Sie ein Thermorelais und erhöhen Sie die Parametereinstellung von n3-04 auf den Maximalwert.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPr	oPr	Anschlussfehler externes digitales Bedienteil
		<ul style="list-style-type: none">• Das externe digitale Bedienteil wurde vom Frequenzumrichter getrennt.Anmerkung: Bei Erfüllung aller folgenden Bedingungen wird ein oPr-Fehler erzeugt:• Ausgang wird beim Trennen des Bedienteils unterbrochen (o2-06 = 1).• Der Startbefehl wird dem Bedienteil zugewiesen (b1-02 = 0 und LOCAL sind ausgewählt).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Externes Bedienteil ist nicht ordnungsgemäß an den Frequenzumrichter angeschlossen.		<ul style="list-style-type: none">• Verbindung zwischen Bedienteil und Frequenzumrichter kontrollieren• Leitung ersetzen, falls beschädigt• Versorgungsspannung des Frequenzumrichters abschalten und Bedienteil abnehmen. Bedienteil wieder anschließen und Versorgungsspannung des Frequenzumrichters wieder einschalten.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oS	oS	Überdrehzahl (für einfache U/f mit PG)
		Der Impulseingang (RP) zeigt an, dass die Motordrehzahlrückführung die Einstellung in F1-08 übersteigt.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Es kommt zu einem Überschwingen oder Unterschwingen.		<ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie die Verstärkung über die Parameter für den Impulsfolge-Eingang (H6-02 bis H6-05) ein.• Erhöhen Sie die Einstellwerte für C5-01 (Proportionalverstärkung für Drehzahlregelung 1) und verringern Sie die Werte für C5-02 (Integrationszeit für Drehzahlregelung1).
Fehlerhafte PG-Impulseinstellungen.		Setzen Sie H6-02 (Skalierung des Impulsfolgeeingangs) auf 100 %, die Impulszahl bei maximaler Motordrehzahl.
Nicht geeignete Parametereinstellungen.		Prüfen Sie die Einstellung für die Überdrehzahlerkennung und die Überdrehzahlerkennungszeit (F1-08 und F1-09).
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
ou	ov	Überspannung
		Die Zwischenkreisspannung hat den Überspannungserkennungspegel überschritten. <ul style="list-style-type: none">• Für 200 V-Klasse: ca. 410 V• Für die 400 V-Klasse: ca. 820 V (740 V, wenn E1-01 kleiner als 400 ist)
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Tieflaufzeit ist zu kurz, und regenerative Energie fließt vom Motor in den Frequenzumrichter.		<ul style="list-style-type: none">• Verlängern Sie die Tieflaufzeit (C1-02, -04, -06, -08).• Installieren Sie einen Bremswiderstand oder ein dynamisches Bremswiderstandsgerät.• Aktivieren Sie den Kippschutz beim Tieflauf (L3-04 = “1”). Der Kippschutz ist standardmäßig aktiviert.
Kurze Hochlaufzeiten führen dazu, dass der Motor den Drehzahlsollwert überschreitet.		<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie, ob plötzliches Beschleunigen einen Überspannungsalarm auslöst.• Verlängern Sie die Hochlaufzeit.• Verwenden Sie längere S-Kurven-Hochlauf- und Tieflaufzeiten.

Zu hohe Bremslast.		Das Bremsmoment war zu hoch, so dass regenerative Energie in den Zwischenkreis gelangt. Bremsmoment reduzieren, Bremsoption verwenden oder Tieflaufzeit erhöhen.
Stoßspannung auf der Stromversorgung des Frequenzumrichters.		Zwischenkreisdrossel installieren. Anmerkung: Die Stoßspannung kann durch einen Thyristorwandler und einen Phasenschieberkondensator hervorgerufen werden, die ebenfalls in der Hauptstromversorgung des Umrichters liegen.
Erdschluss im Ausgangskreis, dadurch Überladung des Zwischenkreiskondensators.		<ul style="list-style-type: none">Motorverdrahtung auf Erdungsfehler kontrollieren.Erdschlussfehler beheben und den Strom erneut zuschalten.
Fehlerhafte Einstellung der Parameter für die Fangfunktion. (einschließlich Fangfunktion nach kurzzeitigem Ausfall der Versorgungsspannung und nach einem Neustart nach Fehler.)		<ul style="list-style-type: none">Einstellungen für alle Parameter für die Fangfunktion kontrollieren.Aktivieren Sie die Fangfunktion-Wiederholungsfunktion (b3-19 größer oder gleich 1 bis 10).Ändern Sie den Strompegel während der Fangfunktion und die Tieflaufzeit (b3-02 bzw. b3-03).Führen Sie ein Autotuning mit Motoranschlusswiderstandsmessung durch und aktivieren Sie anschließend die Fangfunktion mit Drehzahlberechnung (b3-24 = "1").
Übermäßige Regeneration bei Überspringen nach Hochlauf.		<ul style="list-style-type: none">Aktivieren Sie die Überspannungsunterdrückung (L3-11 = "1").S-Kennlinie am Ende des Hochlaufs verlängern.
Eingangsspannung des Frequenzumrichters ist zu hoch.		<ul style="list-style-type: none">Prüfen Sie die Versorgungsspannung.Umrichter-Eingangsspannung auf einen Wert innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Wert senken.
Der dynamische Bremswiderstand ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
Der Bremswiderstand oder die Bremsoption ist falsch verdrahtet.		<ul style="list-style-type: none">Verdrahtung des Bremsschaltkreises auf Fehler prüfen.Bremswiderstand und /oder ext. Bremsoption korrekt neu verdrahten.
Der Frequenzumrichter kann infolge von Störeinkopplungen nicht einwandfrei arbeiten.		<ul style="list-style-type: none">Konsultieren Sie die Liste der möglichen Lösungen für die EMV-Maßnahmen.Konsultieren Sie den Abschnitt über die Bekämpfung von Störeinkopplungen und kontrollieren Sie die Steuerkreisleitungen, Leistungskreisleitungen und Erdungsleitungen.
Das Massenträgheitsmoment oder Last wurde falsch eingestellt.		<ul style="list-style-type: none">Prüfen Sie die Lastträgheitseinstellungen, wenn Sie KEB, Überspannungsunterdrückung oder Kippschutz beim Tieflauf anwenden.Ändern Sie L3-25 (Lastträgheitsverhältnis) entsprechend der Last.
Die Bremsfunktion wird in Vektorregelung ohne Geber mit Permanentmagnet verwendet.		Bremswiderstand anschließen.
Es tritt Motor-Pendeln auf.		<ul style="list-style-type: none">Parameter zur Kontrolle des Pendelns anpassen.Definieren Sie die Verstärkung zur Pendelverhinderung (n1-02).Ändern Sie die AFR-Zeitkonstante (n2-02 und n2-03), wenn Sie mit Vektorregelung ohne Geber arbeiten.Verwenden Sie die Parameter n8-45 (Verstärkung zur Unterdrückung der PM-Drehzahlrückführungserkennung) und n8-47 (Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation).
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
PF	PF	Eingangsphasenausfall
		Frequenzumrichter-Stromversorgung hat eine offene Phase oder eine große Spannungsunsymmetrie zwischen den Phasen. Erkennt, wenn L8-05 = 1 (aktiviert).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Phasenverlust in der Frequenzumrichter-Stromversorgung.		<ul style="list-style-type: none">Kontrolle auf Verdrahtungsfehler in der Stromversorgung des Umrichter-Leistungskreises.Korrigieren Sie die Verdrahtung.
Lockere Drähte an den Eingangsklemmen des Frequenzumrichters.		<ul style="list-style-type: none">Es muss sichergestellt werden, dass die Klemmen ordnungsgemäß angezogen wurden.Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment auf Seite 53</i>
Zu starke Schwankungen in der Frequenzumrichter-Stromversorgung.		<ul style="list-style-type: none">Spannung der Frequenzumrichter-Stromversorgung kontrollieren.Konsultieren Sie die Lösungsmöglichkeiten zur Stabilisierung der Frequenzumrichter-Stromversorgung.Deaktivieren Sie die Eingangsphasen-Ausfallerkennung (L8-05 = "0"). PF wird erkannt, wenn die Welligkeit im Zwischenkreis zu hoch ist. Bei Deaktivierung erfolgt zwar keine Fehlermeldung, aber die Welligkeit ist weiterhin zu hoch, wodurch die Kondensatoren übermäßig beansprucht werden, was ihre Lebenszeit verkürzt.
Unsymmetrie zwischen den Spannungsphasen.		<ul style="list-style-type: none">Frequenzumrichter-Stromversorgung stabilisieren oder Phasenausfallerkennung deaktivieren.

6.4 Fehlererkennung

Verschleiß der Kondensatoren im Leistungskreis.		<ul style="list-style-type: none">Wartungszeit für die Kondensatoren überprüfen (U4-05).Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn U4-05 höher als 90 % ist.
		<ul style="list-style-type: none">Frequenzumrichter-Stromversorgung auf mögliche Fehler untersuchen.Wenn die Frequenzumrichter-Stromversorgung in Ordnung ist und der Alarm weiterhin besteht, sind folgende Maßnahmen zu versuchen:
		<ul style="list-style-type: none">Deaktivieren Sie die Auswahl des Eingangsphasen-Ausfallschutzes (L8-05 = “0”). PF wird erkannt, wenn die Welligkeit im Zwischenkreis zu hoch ist. Bei Deaktivierung erfolgt zwar keine Fehlermeldung, aber die Welligkeit ist weiterhin zu hoch, wodurch die Kondensatoren übermäßig beansprucht werden, was ihre Lebenszeit verkürzt.
		<ul style="list-style-type: none">Frequenzumrichter austauschen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
PGo	PGo	PG-Abschaltung (für einfache U/f mit PG)
		Für einen längeren als in der Einstellung F1-14 festgelegten Zeitraum werden keine PG-Impulse vempfangen.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Der Impulseingang (Klemme RP) ist ausgeschaltet.		Schließen Sie den Impulseingang (RP) wieder an.
Fehlerhafte Verdrahtung des Impulseingangs (RP).		Korrigieren Sie die Verdrahtung.
Motorbremse angezogen.		Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse ordnungsgemäß gelöst wird.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
rH	rH	Übertemperatur Bremswiderstand
		Die Schutzfunktion für den Bremswiderstand wurde ausgelöst. Die Fehlererkennung ist aktiviert, wenn L8-01 = 1 (standardmäßig deaktiviert).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Tieflaufzeit ist zu kurz, und regenerative Energie fließt zurück in den Frequenzumrichter.		<ul style="list-style-type: none">Last, Tieflauf und Drehzahl kontrollieren.Verringern Sie die Last.Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08).Bremsoption durch ein größeres Gerät ersetzen, das die Verlustleistung handhaben kann.
Zu großes Massenträgheitsmoment der Last zu Bremsen		Nehmen Sie eine erneute Berechnung der Bremslast und der Bremskraft vor. Versuchen Sie anschließend die Bremslast zu verringern, überprüfen Sie die Bremswiderstandseinstellungen (L8–01) und verbessern Sie die Bremskapazität.
Es wurde nicht der passende Bremswiderstand eingebaut.		<ul style="list-style-type: none">Spezifikationen und Bedingungen des Bremswiderstandsgeräts überprüfen.Optimalen Bremswiderstand auswählen.
Anmerkung:Der Bremswiderstand-Temperaturalarm wird durch die Größe der Bremslast ausgelöst, NICHT durch die Oberflächentemperatur. Bei übermäßig häufiger Verwendung des Bremswiderstandes wird der Alarm auch dann ausgelöst, wenn die Oberfläche des Bremswiderstandes nicht sehr heiß ist.		
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
rr	rr	Dynamischer Bremstransistor
		Der interne Transistor für generatorisches Bremsen ist ausgefallen.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Der dynamische Bremswiderstand ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none">Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und anschließend wieder ein und prüfen Sie, ob der Fehler weiterhin auftritt. <i>Siehe Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 291.</i>Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Fehler erneut auftritt.
Steuerkreis ist beschädigt.		
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
SEr	SEr	Zu viele Fangfunktion-Neustarts
		Die Zahl der Fangfunktion-Neustarts übersteigt den in b3-19 eingestellten Wert.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Parameter für die Fangfunktion sind nicht richtig eingestellt.		<ul style="list-style-type: none">Verringern Sie die Verstärkung für die Erkennungskompensation während der Fangfunktion(b3-10).Erhöhen Sie den Strompegel für die Fangfunktion (b3-17).Verlängern Sie die Erkennungszeit für die Fangfunktion(b3-18).Wiederholen Sie das Autotuning.
Der Motor läuft im Leerlauf in der entgegengesetzten Richtung des Startbefehls.		Aktivieren Sie die bidirektionale Fangfunktion (b3-14 = “1”).
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
STO	STO	Motorkippmoment-Erkennung
		Es ist ein zu großes Motorkippmoment erkannt worden. Der Motor hat sein Kippmoment überschritten.

Ursache		Lösungsmöglichkeit
Es wurde ein falscher Motorcode eingegeben (nur Yaskawa-Motoren).		<ul style="list-style-type: none">• Geben Sie den richtigen Motorcode für den verwendeten PM-Motor in E5-01 ein.• Geben Sie für Spezialmotoren entsprechend dem Motorprüfbericht die richtigen Daten in alle E5-Parameter ein.
Die Last ist zu schwer.		<ul style="list-style-type: none">• Erhöhen Sie den Einstellwert von n8-55 (Lasttragheit bei PM-motoren).• Erhöhen Sie den Einstellwert von n8-51 (Motorkippstrom beim Hochlauf/Tieflauf bei PM-Motoren).• Verringern Sie die Last.• Überprüfen Sie die Typenleistung des Motors oder des Frequenzumrichters.
Die Lasttragheit ist zu hoch.		Erhöhen Sie n8-55 (Lasttragheitsmoment für PM-Motoren).
Die eingestellten Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz.		<ul style="list-style-type: none">• Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08).• Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten der S-Kennlinie(C2-01).
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
UL 3	UL3	Unterdrehmoment-Erkennung 1
		Der Strom übersteigt den für die Drehmomenterfassung eingestellten Wert (L6-02) länger als zulässig (L6-03).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Parameter-Einstellungen für die Lastart ungeeignet.		Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-02 und L6-03.
An der Maschine ist eine Störung aufgetreten.		Prüfen Sie die Last auf Probleme.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
UL 4	UL4	Unterdrehmoment-Erkennung 2
		Der Strom übersteigt den für die Drehmomenterfassung eingestellten Wert (L6-05) länger als zulässig (L6-06).
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Parameter-Einstellungen für die Lastart ungeeignet.		Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-05 und L6-06.
An der Maschine ist eine Störung aufgetreten.		Prüfen Sie die Last auf Probleme.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
UL 5	UL5	Erkennung mechanische Schwächung 2
		Die Betriebsbedingungen entsprechen den in L6-08 definierten Bedingungen.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Es wurde eine Drehmomentunterschreitung erkannt, und die Bedingung der Auswahl des Betriebs bei Erkennung mechanischer Schwächen (L6-08) ist erfüllt.		Prüfen Sie die Last auf Probleme.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
Uv 1	Uv1	Zwischenkreis-Unterspannung
		Eine der folgenden Situationen ist eingetreten, während der Frequenzumrichter gestoppt war: <ul style="list-style-type: none">• Die Spannung im Zwischenkreis ist unter den Unterspannungs-Erkennungspegel abgefallen (L2-05).• Für die 200 V-Klasse: ca. 190 V (160 V für Einphasen-Frequenzumrichter)• Für die 400 V-Klasse: ca. 380 V (350 V, wenn E1-01 kleiner als 400 ist). Der Fehler wird nur ausgegeben, wenn L2-01 = 0 oder L2-01 = 1 und die Zwischenkreisspannung für länger als die in L2-02 definierte Zeit unter dem in L2-05 eingestellten Wert bleibt.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Phasenverlust in der Stromversorgung.		<ul style="list-style-type: none">• Die Stromversorgung des Leistungskreises ist nicht korrekt verdrahtet.• Korrigieren Sie die Verdrahtung.
Eine der Klemmen der Frequenzumrichter-Stromversorgung ist locker.		<ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie sicher, dass keine Klemmen locker sind.• Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment auf Seite 53</i>
Es liegt ein Problem mit der Umrichter-Spannungsversorgung vor.		<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Versorgungsspannung.• Korrigieren Sie die Spannung, so dass sie in dem Bereich liegt, der in den Spezifikationen für die Umrichter-Stromversorgung genannt wird.
Die Stromversorgung wurde unterbrochen.		Korrigieren Sie die Frequenzumrichter-Stromversorgung.
Die internen Schaltkreise des Frequenzumrichters sind verschlissen.		<ul style="list-style-type: none">• Wartungszeit für die Kondensatoren überprüfen (U4-05).• Der Frequenzumrichter muss ausgetauscht werden, wenn U4-05 höher als 90 % wird.

6.4 Fehlererkennung

Der Eingangstransformator des Frequenzumrichters ist nicht groß genug, so dass die Spannung nach dem Einschalten abfällt.		Überprüfen Sie die Typenleistung des Umrichter-Eingangstransformators.	
Die Luft im Inneren des Frequenzumrichters ist zu warm.		Kontrollieren Sie die Innentemperatur des Frequenzumrichters.	
Problem mit der CHARGE (Laden)-Anzeige.		Frequenzumrichter austauschen.	
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung	
Uv2	Uv2	Fehler Spannungsversorgung	
		Die Spannung ist zu niedrig für die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters.	
Ursache		Lösungsmöglichkeit	
Der Standardwert in L2-02 wurde in einem Frequenzumrichter mit einer Maximalleistung von 7,5 kW geändert, ohne dass eine Option zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle installiert ist.		Korrigieren Sie die Parametereinstellung in L2-02 oder installieren Sie eine Option zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle.	
Die Verdrahtung für die Spannungsversorgung ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none">• Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. Überprüfen Sie, ob der Fehler erneut auftritt.• Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Fehler weiterhin auftritt.	
Die interne Schaltung ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none">• Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. Überprüfen Sie, ob der Fehler erneut auftritt.• Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Fehler weiterhin auftritt.	
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung	
Uv3	Uv3	Unterspannung 3 (Fehler Zwischenkreis-Vorlade-Schutzkreis)	
		Ausfalls des Einschaltstoß-Schutzkreises.	
Ursache		Lösungsmöglichkeit	
Das Zwischenkreis-Vorladerelay ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none">• Frequenzumrichter ein- und wieder ausschalten. Überprüfen Sie, ob der Fehler erneut auftritt.• Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Fehler weiterhin auftritt.• Prüfen Sie die Überwachungsfunktion U4-06 hinsichtlich der Betriebsdauer des Zwischenkreis-Vorladerelais.• Der Frequenzumrichter muss ausgetauscht werden, wenn U4-06 höher als 90 % wird.	

6.5 Alarmerkennung

Alarmer sind Schutzfunktionen, die den Fehlerkontakt nicht auslösen. Der Frequenzumrichter kehrt in den ursprünglichen Zustand zurück, wenn die Ursache für den Alarm beseitigt wurde.

Während einer Alarmbedingung blinkt die Anzeige am digitalen Bedienteil und ein Alarmausgang wird, sofern programmiert, an den Multifunktionsausgängen erzeugt (H2-01 bis H2-03).

Stellen Sie die Ursache des Alarms fest und [Siehe Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 275](#) für geeignete Abhilfemaßnahmen.

◆ Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Tabelle 6.10 Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
<i>bb</i>	bb	Baseblock	
		Frequenzumrichter-Ausgabe unterbrochen, wie durch ein externes Baseblock-Signal angezeigt.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Externes Baseblock-Signal über Multifunktionseingangsklemme eingegeben (S1 bis S6).		Überprüfen Sie die externe Sequenz und das Timing des Baseblock-Signals.	Keine Ausgabe
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
<i>bUS</i>	bUS	Option Kommunikationsfehler	
		<ul style="list-style-type: none"> Nachdem die Kommunikation erstmals zustande gekommen ist, wurde die Verbindung unterbrochen. Weisen Sie der Optionskarte einen Startbefehl-Frequenzsollwert zu. 	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Die Verbindung ist unterbrochen oder sie wurde von der Mastersteuerung eingestellt.		<ul style="list-style-type: none"> Auf Leitungsfehler überprüfen. Korrigieren Sie die Verdrahtung. Reparieren Sie die Erdungsleitung oder Leitungsunterbrechungen. 	JA
Die Optionskarte ist beschädigt.		Tauschen Sie die Optionskarte aus, wenn die Verdrahtung in Ordnung ist und der Fehler weiterhin auftritt.	JA
Die Optionskarte ist nicht korrekt an den Frequenzumrichter angeschlossen.		<ul style="list-style-type: none"> Die Anschlusspins der Optionskarte sind nicht korrekt mit den Anschlusspins am Frequenzumrichter ausgerichtet. Installieren Sie die Optionskarte neu. 	JA
Datenfehler bedingt durch Rauschstörungen aufgetreten.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie verfügbare Optionen für die Minimisierung der Auswirkungen von Störeinkopplungen. Gegenmaßnahmen gegen Störeinkopplungen in der Steuerkreisverkabelung, den Leitungen des Leistungskreises und in der Erdverkabelung ergreifen. Verringern Sie die Störeinkopplungen auf der Steuerungsseite. Verwenden Sie Überspannungsableiter an den Magnetschützen oder anderen Geräten, die Störungen verursachen können. Von Yaskawa empfohlene Leitungen oder andere geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung sollte auf der Steuerungsseite oder auf der Stromversorgungsseite des Frequenzumrichters geerdet werden. Verlegen Sie alle Leitungen für Kommunikationsgeräte getrennt von den Umrichter-Versorgungsleitungen. Installieren Sie EMV-Filter auf der Eingangsseite der Umrichter-Stromversorgung. 	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
<i>CALL</i>	CALL	Übertragungsfehler serielle Kommunikation	
		Verbindung wurde noch nicht hergestellt.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Die Verbindung ist fehlerhaft, es liegt ein Kurzschluss vor, oder etwas ist nicht einwandfrei angeschlossen.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob Verdrahtungsfehler vorliegen. Korrigieren Sie die Verdrahtung. Beseitigen und erden sie Kurzschlüsse und schließen Sie lose Leitungen erneut an. 	JA
Programmierfehler auf der Master-Seite.		Überprüfen Sie die Verbindung beim Starten und korrigieren Sie Programmierfehler.	JA

6.5 Alarmerkennung

Die Kommunikationskreise sind beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> Nehmen Sie eine Selbstdiagnose vor. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Fehler weiterhin auftritt. 	JA
Die Abschlusswiderstandseinstellung ist nicht korrekt.		Für die Klemmen des Slave-Frequenzumrichters muss der interne Abschlusswiderstandsschalter korrekt eingestellt sein. Siehe Kapitel 3.10 MemoBus/Modbus-Abschluss.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
CE	CE	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler Regelungsdaten wurden über einen Zeitraum von zwei Sekunden nicht korrekt empfangen.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Datenfehler bedingt durch Störeinkopplung aufgetreten.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie verfügbare Optionen für die Minimierung der Auswirkungen von Störeinkopplungen. Gegenmaßnahmen gegen Störeinkopplungen in der Steuerkreisverkabelung, den Leitungen des Leistungskreises und in der Erdverkabelung ergreifen. Verringern Sie die Störeinkopplungen auf der Steuerungsseite. Verwenden Sie Überspannungsableiter an den Magnetschützen oder anderen Geräten, die Störungen verursachen können. Von Yaskawa empfohlene Leitungen oder andere geschirmte Leitungen verwenden. Die Abschirmung sollte auf der Steuerungsseite oder auf der Stromversorgungsseite des Frequenzumrichters geerdet werden. Verlegen Sie alle Leitungen für Kommunikationsgeräte getrennt von den Umrichter-Stromversorgungsleitungen. Installieren Sie EMV-Filter auf der Eingangsseite der Umrichter-Stromversorgung. 	JA
Kommunikationsprotokoll nicht kompatibel.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die H5 Parametereinstellungen, ebenso wie die Protokolleinstellungen in der Steuereinheit. Stellen Sie sicher, dass die Einstellungen kompatibel sind. 	JA
Die CE-Erkennungszeit (H5-09) ist kürzer als die für einen Kommunikationszyklus erforderliche Zeit.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die SPS. Ändern Sie die Softwareeinstellungen in der SPS. Verlängern Sie die CE-Erkennungszeit (H5-09). 	JA
Inkompatible SPS-Softwareeinstellungen oder Hardwareproblem.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die SPS. Beseitigen Sie die Ursache für den Fehler auf der Steuerungsseite. 	JA
Kommunikationsleitung ist getrennt oder beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Anschluss auf Signaldurchgang über die Leitung. Tauschen Sie die Kommunikationsleitung aus. 	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
CrST	CrST	Kein Reset möglich	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Fehler wurde zurückgesetzt, während ein Startbefehl eingegeben wurde.		<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass während der Fehler-Rücksetzung kein Startbefehl von externen Klemmen oder Optionskarten eingegeben werden kann. Startbefehl deaktivieren. 	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
dEv	dEv	Übermäßige Drehzahlabweichung (für einfache U/f mit PG) Gemäß Impulseingang (RP) ist die Drehzahlabweichung größer als die Einstellung in F1-10 für länger als die in F1-11 eingestellte Zeit.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Die Last ist zu schwer.		Verringern Sie die Last.	JA
Die eingestellten Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz.		Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08).	JA
Die Last ist blockiert.		Maschine überprüfen.	JA
Die Parametereinstellungen sind ungeeignet.		Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter F1-10 und F1-11.	JA
Motorbremse angezogen.		Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse ordnungsgemäß gelöst wird.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
dnE	dnE	Frequenzumrichter nicht freigegeben	

Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
"Freigabe Frequenzumrichter" ist einem Multifunktionskontakteingang (H1-□□ = 6A) zugewiesen, und das Signal wurde ausgeschaltet.		Überprüfen Sie den Regelbetrieb.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
EF	EF	Fehler Startbefehlsingang Vorwärts-/Rückwärtslauf	
		Vorwärts-und Rückwärtslaufbefehl schließen gleichzeitig für mehr als 0,5 Sekunden.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Ablauffehler		Überprüfen Sie den Vorwärts/Rückwärts-Befehlsablauf und beheben Sie das Problem. Anmerkung: Wenn der geringfügige Fehler EF erkannt wurde, wird der Motor bis zum Stillstand heruntergefahren.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
EF0	EF0	Externe Störung Optionskarte	
		Es liegt eine externe Fehlerbedingung vor.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Bei der Einstellung F6-03 = 3 (der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb nach einem externen Fehler fort) wurde von der SPS ein externer Fehler empfangen.		<ul style="list-style-type: none"> Beseitigen Sie die Ursache des externen Fehlers. Beseitigen Sie den externen Fehlereingang in der SPS. 	JA
Es gibt ein Problem mit dem SPS-Programm.		Überprüfen Sie das SPS-Programm und beheben Sie die Fehler.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
EF1	EF1	Externer Fehler (Eingangsklemme S1)	
		Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S1.	
EF2	EF2	Externer Fehler (Eingangsklemme S2)	
		Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S2.	
EF3	EF3	Externer Fehler (Eingangsklemme S3)	
		Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S3.	
EF4	EF4	Externer Fehler (Eingangsklemme S4)	
		Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S4.	
EF5	EF5	Externer Fehler (Eingangsklemme S5)	
		Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S5.	
EF6	EF6	Externer Fehler (Eingangsklemme S6)	
		Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S6.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Ein externes Gerät hat eine Alarmfunktion ausgelöst.		Beseitigen Sie die Ursache für den externen Fehler und setzen Sie den Multifunktionseingang zurück.	JA
Verkabelung nicht korrekt.		<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die Signalleitungen einwandfrei an die Klemmen für die externe Fehlererkennung angeschlossen wurden (H1-□□ = 20 bis 2F). Die Signalleitung erneut anschließen. 	JA
Multifunktionskontakteingänge sind nicht korrekt eingestellt.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob die unbenutzten Klemmen auf H1-□□ = 20 bis 2F eingestellt sind (Externer Fehler). Einstellungen für die Klemmen ändern. 	JA

6.5 Alarmerkennung

LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
FbH	FbH	Übermäßige PID-Rückführung Der PID-Rückführ-Eingang übersteigt den in b5-36 eingestellten Grenzwert während einer Dauer, die länger als die in b5-37 eingestellte Zeit ist. Setzen Sie b51 = 1 oder 4.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Die Parametereinstellungen in b5-36 und b5-37 sind nicht richtig.		Prüfen Sie die Parameter b5-36 und b5-37.	JA
Die PID-Rückführungsverdrahtung ist fehlerhaft.		Korrigieren Sie die Verdrahtung.	JA
Beim Rückführungssensor ist eine Fehlfunktion aufgetreten.		Überprüfen Sie den Sensor und tauschen Sie ihn aus, wenn er beschädigt ist.	JA
Der Rückführeingangsstromkreis ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
FbL	FbL	Ausfall der PID-Rückführung Der PID-Rückführeingang ist niedriger als der in b5-13 eingestellte Grenzwert während einer Dauer, die länger als die in b5-14 eingestellte Zeit ist. Setzen Sie b51 = 1 oder 4.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Die Parametereinstellungen in b5-13 und b5-14 sind nicht richtig.		Prüfen Sie die Parameter b5-13 und b5-14.	JA
Die PID-Rückführungsverdrahtung ist fehlerhaft.		Korrigieren Sie die Verdrahtung.	JA
Beim Rückführungssensor ist eine Fehlfunktion aufgetreten.		Überprüfen Sie den Sensor und tauschen Sie ihn aus, wenn er beschädigt ist.	JA
Der Rückführeingangsstromkreis ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
Hbb	Hbb	Safe-Torque-Off (STO)-Signaleingang Beide Safe-Torque-Off (STO)-Eingangskanäle sind geöffnet.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Beide Safe-Torque-Off (STO)-Eingänge H1 und H2 sind geöffnet.		Prüfen Sie, ob der externe Sicherheitsstromkreis ausgelöst und den Frequenzumrichter gesperrt hat. Wird die Safe-Torque-Off (STO)-Funktion nicht verwendet, prüfen Sie, ob die Klemmen HC, H1 und H2 verbunden sind.	JA
Beide Safe-Torque-Off (STO)-Kanäle sind defekt.		Frequenzumrichter austauschen.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
$HbbF$	HbbF	Safe-Torque-Off (STO)-Signaleingang Einer der Safe-Torque-Off (STO)-Signaleingänge ist offen.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Einer der Eingänge H1 und H2 ist geöffnet, der andere geschlossen.		<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Verdrahtung der Vorrichtung, welche die Safe-Torque-Off (STO)-Eingänge ansteuert. Wird die Safe-Torque-Off (STO)-Funktion nicht verwendet, prüfen Sie, ob die Klemmen HC, H1 und H2 verbunden sind. 	JA
Einer der Safe-Torque-Off (STO)-Signaleingänge ist fehlerhaft.		Frequenzumrichter austauschen.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
HcA	HCA	Stromalarm Der Frequenzumrichter-Strom übersteigt die Überstromwarngrenze (150 % des Nennstroms).	

Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Die Last ist zu schwer.		<ul style="list-style-type: none"> Messen Sie die Stromaufnahme des Motors. Verringern Sie die Last oder erhöhen Sie die Typenleistung des Frequenzumrichters. 	JA
Die eingestellten Hochlauf- und Tieflaufzeiten sind zu kurz.		<ul style="list-style-type: none"> Berechnen Sie das beim Hochlauf und das für das Lastträgheitsmoment erforderliche Drehmoment. Wenn das Drehmoment nicht für die Last geeignet ist, treffen Sie die folgenden Maßnahmen: Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08). Erhöhen Sie die Typenleistung des Frequenzumrichters. 	JA
Es wird ein Spezialmotor verwendet, oder der Frequenzumrichter versucht, einen Motor mit einer höheren als der maximal zulässigen Typenleistung anzusteuern.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Motortypenleistung. Verwenden Sie einen für den Frequenzumrichter geeigneten Motor. Stellen Sie sicher, dass die Leistungsdaten des Motors innerhalb des zulässigen Bereichs liegen. 	JA
Der Stromwert hat sich durch die Fangfunktion nach kurzzeitigem Netzausfall oder beim Versuch eines Neustarts nach Fehler erhöht.		Der Alarm wird nur kurz angezeigt. Es müssen keine Maßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, dass der Alarm in diesen Fällen auftritt.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
oH	oH	Kühlkörpertemperatur	
		Die Temperatur hat den maximal zulässigen Wert überschritten.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.		<ul style="list-style-type: none"> Die Umgebungstemperatur überprüfen. Verbessern Sie die Luftzirkulation im Schaltschrank. Bauen Sie einen Lüfter oder eine Klimaanlage ein, um die Umgebung zu kühlen. Beseitigen Sie alle Vorrichtungen in der Nähe des Frequenzumrichters, die zusätzliche Wärme erzeugen könnten. 	JA
Der interne Kühllüfter läuft nicht mehr.		<ul style="list-style-type: none"> Tauschen Sie den Lüfter aus. <i>Siehe Austausch des Lüfters auf Seite 311.</i> Setzen Sie nach Austausch des Frequenzumrichters die Wartungsparameter für den Lüfter zurück (o4-03 = "0"). 	JA
Die Luftzirkulation um den Frequenzumrichter herum ist eingeschränkt.		<ul style="list-style-type: none"> Sorgen Sie für ausreichend Einbauraum um den Frequenzumrichter herum, wie im Handbuch angegeben. <i>Siehe Richtige Ausrichtung bei der Installation auf Seite 35.</i> Sehen Sie den vorgeschriebenen Platz vor und sorgen Sie für ausreichende Luftzirkulation um die Steuerkonsole herum. 	JA
		<ul style="list-style-type: none"> Kontrollieren Sie, ob Staub oder Fremdkörper den Lüfter verstopfen. Beseitigen Sie Ablagerungen im Lüfter, welche die Luftzirkulation behindern. 	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
oH2	oH2	Frequenzumrichter-Übertemperatur	
		Eine "Frequenzumrichter-Temperaturwarnung" liegt an einer Multifunktionseingangsklemme, S1 bis S6 (H1-□□ = B) an.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Ein externes Gerät hat im Frequenzumrichter eine Temperaturwarnung ausgelöst.		<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie fest, welches Gerät die Temperaturwarnung ausgelöst hat. Die Warnung verschwindet, sobald der Fehler behoben worden ist. 	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
oH3	oH3	Motorübertemperatur	
		Das über eine analoge Multifunktionseingangsklemme eingegebene Motortemperatursignal hat die Alarmgrenze überschritten (H3-02 oder H3-10 = E).	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Die Motorthmostat-Verdrahtung ist fehlerhaft (PTC-Eingang).		Reparieren Sie die PTC-Eingangsverdrahtung.	JA

6.5 Alarmerkennung

Fehler auf der Maschinenseite (z. B. Maschine ist verriegelt bzw. blockiert).	<ul style="list-style-type: none"> Den Zustand der Maschine überprüfen. Beseitigen Sie die Fehlerursache. 		JA
Der Motor ist überhitzt.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Größe der Last, die Hochlauf-/Tieflaufzeiten und die Zykluszeiten. Verringern Sie die Last. Verlängern Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-08). Ändern Sie die voreingestellte U/f-Kennlinie (E1-04 bis E1-10). Hierzu müssen im Wesentlichen die Werte von E1-08 und E1-10 gesenkt werden. Anmerkung: Achten Sie darauf, dass Sie die Werte von E1-08 und E1-10 nicht zu stark senken, da andernfalls die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen verringert wird. Überprüfen Sie den Motornennstrom. Geben Sie den auf dem Motortypenschild angegebenen Motornennstrom ein (E2-01). Stellen Sie sicher, dass die Motorkühlung einwandfrei funktioniert. Reparieren oder ersetzen Sie das Motorkühlsystem. 		JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
oL3	oL3	Mechanische Motorüberlastung 1 Der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom war länger als die in L6-03 eingestellte Zeitspanne höher als L6-02.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Nicht geeignete Parametereinstellungen.		Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-02 und L6-03.	JA
Fehler auf der Maschinenseite (z. B. Maschine ist verriegelt bzw. blockiert).	<ul style="list-style-type: none"> Den Zustand der Maschine überprüfen. Beseitigen Sie die Fehlerursache. 		JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
oL4	oL4	Mechanische Motorüberlastung 2 Der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom war länger als die in L6-06 eingestellte Zeitspanne höher als L6-05.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Die Parametereinstellungen sind ungeeignet.		Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-05 und L6-06.	JA
Fehler auf der Maschinenseite (z. B. Maschine ist verriegelt).	<ul style="list-style-type: none"> Den Zustand der Maschine überprüfen. Beseitigen Sie die Fehlerursache. 		JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
oL5	oL5	Erkennung einer mechanischen Schwächung 1 Es ist eine mechanische Motorüberlastung aufgetreten, bei der die in L6-08 definierten Bedingungen erfüllt worden sind.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Es ist eine mechanische Motorüberlastung aufgetreten, bei welcher der in L6-08 definierte Grenzwert für mechanische Schwächung überschritten worden ist.		Überprüfen Sie die Ursache für die mechanische Schwächung.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
oS	oS	Überdrehzahl (für einfache U/f-Steuerung mit PG) Der Impulseingang (RP) zeigt an, dass die Motordrehzahlrückführung die Einstellung in F1-08 übersteigt.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)

Es kommt zu einem Überspringen oder Unterschwingen.		<ul style="list-style-type: none">• Stellen Sie die Verstärkung über die Parameter für den Impulsfolge-Eingang (H6-02 bis H6-05) ein.• Stellen Sie die Genauigkeit der Drehzahlrückführung neu ein.• Erhöhen Sie die Einstellwerte für C5-01 (Proportionalverstärkung für Drehzahlregelung 1) und verringern Sie die Werte für C5-02 (Integrationszeit für Drehzahlregelung1).	JA
Die PG-Impulseinstellungen sind falsch.		Setzen Sie H6-02 (Skalierung des Impulsfolgeeingangs) auf die Frequenz der PG Impulsfolge bei maximaler Motordrehzahl.	JA
Die Parametereinstellungen sind ungeeignet.		Prüfen Sie die Einstellung für die Überdrehzahlerkennung und die Überdrehzahlerkennungszeit (F1-08 und F1-09).	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
\overline{ov}	ov	Zwischenkreis-Überspannung Die Zwischenkreisspannung überschreitet den Auslösungspunkt. Für 200 V-Klasse: ca. 410 V Für 400 V-Klasse: ca. 820 V (740 V wenn E1-01 < 400)	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Stoßspannung in der Stromversorgung des Frequenzumrichters.		<ul style="list-style-type: none">• Zwischenkreisdrossel oder Netzdrossel einbauen.• Eine Stoßspannung kann durch einen Thyristorwandler und einen Phasenvoreilungskondensator, die an der gleichen Stromversorgung arbeiten, hervorgerufen werden.	JA
<ul style="list-style-type: none">• Motorkurzschluss• Der Erdungsstrom hat die Kondensatoren des Leistungskreises über die Umrichter-Stromversorgung überlastet.		<ul style="list-style-type: none">• Das Motorkabel, die Relaisklemmen und der Motorklemmenblock müssen auf Kurzschlüsse überprüft werden.• Erdschlüsse beheben und den Strom erneut zuschalten.	JA
Störeinkopplungen stören den Umrichterbetrieb.		<ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie die möglichen EMV—Maßnahmen für die Unterdrückung von Störeinkopplungen.• Konsultieren Sie den Abschnitt über die Behandlung von Störeinkopplungen und kontrollieren Sie Steuerkreisleitungen, Leistungskreisleitungen und Erdleitungen.• Wenn das Magnetschutz als Störquelle erkannt wird, installieren Sie einen Überspannungsschutz an der Schützspule.	JA
		Setzen Sie die Zahl der Neustarts nach Fehler (L5-01) auf einen anderen Wert als 0.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
\overline{PASS}	PASS	MEMOBUS/Modbus-Verbindungstestmodus abgeschlossen	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
MEMOBUS/Modbus Test normal beendet.		Dadurch wird bestätigt, dass der Test erfolgreich war.	Keine Ausgabe
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
\overline{PGo}	PGo	PG-Abschaltung (für einfachen U/f Betrieb mit PG) Dieser Zustand wird erkannt, wenn für länger als in F1-14 definiert keine PG-Impulse empfangen wurden.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Der Impulsfolgeeingang (Klemme RP) ist ausgeschaltet.		Schließen Sie den Impulsfolgeeingang (RP) wieder an.	JA
Fehlerhafte Verdrahtung des Impulseingangs (RP).		Korrigieren Sie die Verdrahtung.	JA
Motorbremse angezogen.		Stellen Sie sicher, dass die Motorbremse ordnungsgemäß gelöst wird.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
\overline{rUn}	rUn	Motorumschaltung während des Betriebs Während des Betriebs ist ein Befehl zum Umschalten der Motoren eingegeben worden.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)

6.5 Alarmerkennung

Während des Betriebs ist ein Befehl zum Umschalten der Motoren eingegeben worden.		Ändern Sie die Betriebsabläufe, sodass der Befehl zum Umschalten der Motoren eingegeben wird, während der Frequenzumrichter stillsteht.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
5E	SE	Fehler MEMOBUS/Modbus-Verbindungstestmodus	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Im laufenden Frequenzumrichterbetrieb wurde ein auf 67H (MEMOBUS/Modbus Test) programmierter Digitaleingang geschlossen.		Frequenzumrichter stoppen und den Test erneut durchführen.	Keine Ausgabe
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
UL 3	UL3	Drehmomentunterschreitung 1	
		Der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom war länger als die in L6-03 eingestellte Zeitspanne höher als L6-02.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Nicht geeignete Parametereinstellungen.		Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-02 und L6-03.	JA
Last wurde abgeworfen oder erheblich reduziert.		Prüfung auf defekte Teile in der Kraftübertragung.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
UL 4	UL4	Drehmomentunterschreitung 2	
		Der Frequenzumrichter-Ausgangsstrom war länger als die in L6-03 eingestellte Zeitspanne höher als L6-02.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Nicht geeignete Parametereinstellungen.		Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L6-05 und L6-06.	JA
Last wurde abgeworfen oder erheblich reduziert.		Prüfung auf defekte Teile in der Kraftübertragung.	JA
LED-Bedienteil		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
Uu	Uv	Unterspannung	
		Eine der folgenden Bedingungen war erfüllt, als der Frequenzumrichter gestoppt und ein Startbefehl eingegeben wurde: <ul style="list-style-type: none">• Zwischenkreisspannung ist niedriger als der in L2-05 eingestellte Pegel.• Das Zwischenkreis-Vorladerelais im Frequenzumrichter war geöffnet.• Zu niedrige Frequenzumrichter-Versorgungsspannung. Dieser Alarm wird nur dann ausgegeben, wenn L2-01 nicht 0 beträgt und die Zwischenkreisspannung niedriger als L2-05 ist.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-□□ = 10)
Phasenausfall in der Frequenzumrichter-Stromversorgung.		Kontrolle auf Verdrahtungsfehler in der Stromversorgung des Umrichter-Leistungskreises. Korrigieren Sie die Verdrahtung.	JA
Lose Leitungen an den Eingangsstromklemmen des Frequenzumrichters.		<ul style="list-style-type: none">• Es muss sichergestellt werden, dass die Klemmen ordnungsgemäß angezogen wurden.• Die Klemmen mit dem im Handbuch vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen. <i>Siehe Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment auf Seite 53</i>	JA
Störung der Frequenzumrichter-Versorgungsspannung.		<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Versorgungsspannung.• Die Frequenzumrichter-Versorgungsspannung muss auf einen Wert innerhalb der in den Spezifikationen vorgegebenen Grenzen verringert werden.	JA
Die internen Schaltkreise des Frequenzumrichters sind verschlissen.		<ul style="list-style-type: none">• Wartungszeit für die Kondensatoren überprüfen (U4-05).• Der Frequenzumrichter muss ausgetauscht werden, wenn U4-05 höher als 90 % wird.	JA
Der Eingangstransformator des Frequenzumrichters ist nicht groß genug, so dass die Spannung nach dem Einschalten abfällt.		<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie, ob beim Einschalten des Magnetschützes, des Leitungsschalter und der Fehlerstromschutzschalter ein Alarm ausgelöst wird.• Überprüfen Sie die Typenleistung des Umrichter-Eingangstransformators.	JA

Die Luft im Inneren des Frequenzumrichters ist zu warm.	<ul style="list-style-type: none">Überprüfen Sie die Innentemperatur des Frequenzumrichters.	JA
Die CHARGE (Lade-) Anzeigeleuchte ist defekt oder nicht angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none">Frequenzumrichter austauschen.	JA

6.6 Fehler bei Programmierung am Bedienteil

Ein Bedienfeld-Programmierfehler (oPE) tritt auf, wenn ein ungeeigneter Parameter eingestellt wird oder eine einzelne Parametereinstellung nicht korrekt ist.

Der Frequenzumrichter arbeitet nicht, bis der Parameter korrekt eingestellt ist; es erfolgt jedoch keine Fehlerausgabe oder Alarmmeldung. Wenn ein oEP eintritt, untersuchen Sie die Ursache und [Siehe oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 284](#) für Lösungsmaßnahmen. Wenn ein OPE-Fehler angezeigt wird, drücken Sie die ENTER-Taste, um U1-18 (oPE-Fehlerkonstante) anzuzeigen. Diese Überwachungsfunktion zeigt den Parameter an, der den oPE-Fehler verursacht.





◆ oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Tabelle 6.11 oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE01	oPE01	Fehler bei Einstellung der Frequenzumrichterkapazität
		Frequenzumrichterkapazität und für o2-04 eingestellter Wert stimmen nicht überein.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Einstellung der Frequenzumrichterkapazität (o2-04) und die tatsächliche Typenleistung des Frequenzumrichters sind nicht identisch.		Korrigieren Sie den auf o2-04 gesetzten Wert.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE02	oPE02	Fehler bei Parameterbereichseinstellung
		Verwenden Sie U1-18, um festzustellen, welche Parameter sich außerhalb des Bereichs befinden.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Parameter wurden außerhalb des zulässigen Einstellbereichs eingestellt.		Stellen Sie die Parameter auf die richtigen Werte ein.
Anmerkung: Weitere Fehler erhalten Vorrang vor oPEo2, wenn mehrere Fehler zur gleichen Zeit auftreten.		
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE03	oPE03	Fehler Einstellung Multifunktionseingang
		Den Multifunktions-Kontakteingängen H1-01 to H1-06 wurde eine Einstellung zugewiesen, die einen Konflikt verursacht.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none">• Zwei Multifunktionseingängen wurde dieselbe Funktion zugewiesen.• Ausgeschlossen sind "Unbenutzt" und "Externer Fehler".		<ul style="list-style-type: none">• Sicherstellen, dass alle Multifunktionseingänge verschiedenen Funktionen zugeordnet werden.• Erneute Eingabe der Einstellungen für die Multifunktionseingänge, um dies sicherzustellen.
Der Aufwärts-Befehl wurde gesetzt, ohne dass auch der Abwärtsbefehl gesetzt wurde, oder umgekehrt (Einstellungen 10 vs. 11).		Funktionen korrekt einstellen, die in Kombination mit anderen Funktionen aktiviert werden müssen.
Der Aufwärts2-Befehl wurde gesetzt, ohne dass auch der Abwärtsbefehl gesetzt wurde, oder umgekehrt (Einstellungen 75 vs. 76).		
<ul style="list-style-type: none">• Der Start-/Stoppbefehl für 2-Draht-Ansteuerung 2 wurde gesetzt (H1-□□ = 42), der Vorwärts-/Rückwärtsbefehl (H1-□□ = 43) jedoch nicht.• "Freigabe Frequenzumrichter " ist einem Multifunktionskontakteingang S1 oder S2 (H1-01 = 6A oder H1-02 = 6A) zugewiesen.		Funktionen korrekt einstellen, die in Kombination mit anderen Funktionen aktiviert werden müssen.
Die folgenden beiden Funktionen wurden gleichzeitig eingestellt: <ul style="list-style-type: none">• Auf/Ab-Befehl (10 vs. 11)• Auf 2/Ab 2-Befehl (75 vs. 76)• Halten Hochlauf/Tiefenlauf Stopp [A]• Abfragen/halten analoger Frequenzsollwert (1E)• Berechnung Offset-Frequenc 1, 2, 3(44, 45, 46)		<ul style="list-style-type: none">• Überprüfen, ob den Multifunktionseingangsklemmen gleichzeitig widersprüchliche Einstellungen zugeordnet wurden.• Einstellungsfehler berichtigen.
Der Auf-/Ab-Befehl (10,11) wird gleichzeitig mit der PID-Regelung (b5-01) freigegeben.		PID-Regelung deaktivieren (b5-01 = “0”) oder Auf-/Ab-Befehl deaktivieren.

Die Einstellungen für die Öffner- und Schließereingänge wurden für die folgenden Funktionen gleichzeitig vorgenommen: <ul style="list-style-type: none">• Externer Suchbefehl 1 und externer Suchbefehl 2 (61 gegen 62)• Schnell-Stopp Schließer und Schnellhalt Schnell-Stopp Öffner (15 gegen 17)• KEB für kurzzeitigen Netzspannungsausfall und Kurzzeitstromausfall und High-Slip-Braking (65, 66, 7A, 7B gegen 68)• Motorumschaltbefehl und Hochlauf/Tieflaufzeit 2 (16 gegen 1A)• KEB-Befehl 1 und KEB-Befehl 2 (65, 66 gegen 7A, 7B)• Startbefehl Vorwärts (oder Rückwärts) und Befehl Start und Richtung (2-Draht) (40, gegen 42, 43)• Externer Befehl für Gleichstrombremsung und Frequenzumrichter-Freigabe (60 gegen 6A)• Motorumschaltbefehl und Befehl "Auf 2/Ab 2" (16 gegen 75, 76)		Überprüfen, ob den Multifunktionseingangsklemmen gleichzeitig widersprüchliche Einstellungen zugeordnet wurden. Einstellungsfehler berichtigen.
Eine der folgenden Einstellungen wurde während H1-□□ = 2 (Externer Sollwert 1/2) eingegeben: <ul style="list-style-type: none">• b1-15 = 4 (Impulsfolgeeingang) und H6-01 (Funktionsauswahl für Impulsfolgeeingang) ungleich 0 (Frequenzsollwert)• b1-15 oder b1-16 = 3, ohne dass eine Optionskarte angeschlossen ist• Obwohl b1-15 = 1 (Analogeingang), sind H3-02 oder H3-10 auf 0 gesetzt (Frequenzvorspannung). H2-□□ = 38 (Frequenzumrichter freigegeben), aber H1-□□ ist nicht auf 6A (Freigabe Frequenzumrichter) gesetzt.		Korrigieren Sie die Parametereinstellungen für die Multifunktionseingangsklemmen.
H1-□□ = 7E (Richtungserkennung), obwohl H6-01 nicht auf 3 gesetzt ist (einfache U/f-Regelung mit PG).		
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE04	oPE04	Initialisierung erforderlich.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter, das Steuerungsboard oder die Anschlussklemmen wurden ausgetauscht worden, und die Parametereinstellungen vom Steuerungsboard und Klemmen stimmen mehr länger überein.		Um die im Klemmen-Board gespeicherten Parametereinstellungen in den Frequenzumrichter zu laden, setzen Sie A1-03 auf 5550. Initialisieren Sie die Parameter nach dem Austausch des Frequenzumrichters, indem Sie A1-03 auf 1110 oder 2220 setzen.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE05	oPE05	Startbefehl/Fehler bei der Auswahl der Frequenzsollwertquelle
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzsollwert ist einer Optionskarte (b1-01 = 3) zugewiesen worden, die nicht an den Frequenzumrichter angeschlossen ist.		Schließen Sie die Optionskarte erneut an den Frequenzumrichter an.
Der Start-Befehl ist einer Optionskarte (b1-02 = 3) zugewiesen worden, die nicht an den Frequenzumrichter angeschlossen ist.		
Der Frequenzsollwert ist einem Impulsfolgeeingang (b1-01 = 4) zugewiesen worden, aber die Klemme RP ist nicht für den Impulsfolgeeingang eingestellt (H6-01 > 0).		H6-01 = 0 setzen
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE07	oPE07	Auswahlfehler analoger Multifunktionseingang
Ursache		Die Einstellungen für die analogen Multifunktionseeingänge H3-02 und H3-10 und die PID-Funktionen sind nicht miteinander kompatibel.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
H3-02 and H3-10 sind auf denselben Wert eingestellt.		Ändern Sie die Einstellungen für H3-02 und H3-10, so dass der Funktionskonflikt aufgehoben wird. Anmerkung: 0 (Haupt-Analogfrequenzsollwert) und F (nicht genutzt) können gleichzeitig auf H3-02 und H3-10 gesetzt werden.

6.6 Fehler bei Programmierung am Bedienteil

Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: H3-02 oder H3-10 = B (PID-Rückführung) H6-01 (Impulsfolgeeingang) = 1 (PID-Rückführung)		Deaktivieren Sie eine der PID-Einstellungen.
Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: H3-02 oder H3-10 = C (PID-Sollwert) H6-01 = 2 (der Impulsfolgeeingang gibt den PID-Sollwert vor)		
Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: H3-02 oder H3-10 = C (PID-Sollwert) b5-18 = 1 (aktiviert b5-19 als PID-Sollwert)		
Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: H6-01 oder H3-10 = C (PID-Sollwert) b5-18 = 1 (aktiviert b5-19 als PID-Sollwert)		
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE08	Fehler Parameterauswahl
		Es wurde eine Funktion festgelegt, die in der ausgewählten Motorregelungsart nicht verwendet werden kann.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Es wurde versucht, in der U/f-Motorregelung eine Funktion einzustellen, die nur in Vektorregelung ohne Geber verwendet werden kann.		Überprüfen Sie das eingestellte Motorregelungsverfahren und die verfügbaren Funktionen.
Es wurde einfache U/f-Regelung mit PG aktiviert, obwohl die U/f-Regelung nicht aktiviert war (H6-01 = 3).		Um die einfache U/f-Regelung mit PG verwenden zu können, muss die U/f-Regelung (A1-02 = "0") als Regelungsverfahren für den Motor eingestellt sein.
In der Vektorregelung ohne Geber ist n2-02 größer als n2-03.		Korrigieren Sie die Parametereinstellungen, so dass n2-02 kleiner als n2-03 ist.
In Vektorregelung ohne Geber ist C42-02 größer als C4-06.		Korrigieren Sie die Parametereinstellungen, so dass C4-02 kleiner als C4-06 ist.
In der Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren sind die Parameter E5-02 bis E5-07 auf 0 gesetzt.		<ul style="list-style-type: none">Geben Sie den richtigen Motorcode für den verwendeten Motor ein (E5-01).Stellen Sie für Spezialmotoren E5-□□ gemäß dem vorliegenden Prüfbericht ein.
Die folgenden Bedingungen sind in Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren zutreffend: <ul style="list-style-type: none">E5-03 ist ungleich 0E5-09 und E5-24 sind beide gleich 0, oder keines ist gleich 0		<ul style="list-style-type: none">Stellen Sie für E5-09 oder E5-24 den richtigen Wert ein und setzen Sie die anderen Parameter auf "0".Setzen Sie den Motornennstrom für PM-Motoren auf "0" (E5-03).
Anmerkung: Stellen Sie mit U1-18, um fest, welche Parameter außerhalb des Einstellbereichs liegen. Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, haben andere Fehler Vorrang vor oPE08.		
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE09	Störung PID-Regelungsauswahl
		Es wurde eine falsche PID-Regelungsfunktion gewählt. Die PID-Regelung muss aktiviert sein (b5-01 = 1 bis 4).
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: <ul style="list-style-type: none">b5-15 nicht 0,0 (Betriebspegel für PID-Ruhemodus)Als Stoppverfahren ist entweder die Gleichstrombremsung oder der Leerlauf bis zum Stillstand mit einem Timer (b1-03 = 2 oder 3) eingestellt.		<ul style="list-style-type: none">Setzen Sie b5-15 auf einen Wert ungleich 0.Stellen Sie den Stoppmodus "Leerlauf bis zum Stillstand" oder "Auslauf bis zum Stillstand" ein (b1-03 = "0" oder "1").
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE10	Einstellfehler U/f-Daten
		Es bestehen die folgenden Einstellfehler, bei denen: E1-04 größer oder gleich E1-06 größer oder gleich E1-07 größer oder gleich E1-09 ist. Oder es bestehen die folgenden Einstellfehler: E3-04 ist größer oder gleich E3-06 ist größer oder gleich E3-07 ist größer oder gleich E3-09.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
—		Korrigieren Sie die Einstellungen für E1-04, -06, -07 und -09 (oder E1-04, -06, -07, -09 für Motor 2).
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
	oPE11	Fehler Trägerfrequenzeinstellung
		Die Einstellungen für die Taktfrequenz berichtigen.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten

Es bestehen parallel die folgenden widersprüchlichen Einstellungen: C6-05 ist größer als 6 und C6-04 ist größer als C6-03 (die untere Grenze der Taktfrequenz ist höher als die obere Grenze). Wenn C6-05 geringer oder gleich 6 ist, wird der Frequenzumrichter mit 06-03 betrieben.		Korrigieren Sie die Parametereinstellungen.
Die oberen und unteren Grenzwerte zwischen 06-02 und 06-05 sind widersprüchlich.		
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE 13	oPE13	Auswahlfehler Impulsfolge-Überwachung
		Falsche Auswahl der Impulsfolgeüberwachung (H6-06).
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Skalierung für die Impulsfolgeüberwachung ist auf 0 gesetzt (H6-07 = 0), während H6-06 nicht auf 101, 102, 105 oder 116 gesetzt ist.		Ändern Sie die Skalierung für die Impulsfolgeüberwachung oder setzen Sie H6-06 auf 101, 102, 105 oder 116.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
oPE 14	oPE14	Fehler Anwendungseinstellung
		Es besteht eine falsche Einstellung in Verbindung mit einem einfachen Positionierhalt oder einer bidirektionalen Ausgangsumwandlung.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Parameter b1-03 = 9 (einfacher Positionierhalt) und <ul style="list-style-type: none">• Der Frequenzumrichter ist nicht mit den europäischen Einstellungen initialisiert worden (o2-09 ist nicht 2)• Die Haltefunktion ist aktiviert (b6-03 oder b6-04 sind nicht 0)• Die KEB-Funktion ist aktiviert (H1-□□ = 65/66/7A/7B)• Der Kippschutz beim Tieflauf ist aktiviert (L3-04 ist nicht 0)• Die Überspannungsunterdrückung ist aktiviert (L3-11 = 1)• High-Slip-Braking ist aktiviert (H1-□□ = 68)• Eine S-Kennlinie wird auf die Tieflaufkennlinie angewandt (C2-03 und C2-04 sind ungleich 0)• Die Umwandlung des PID-Ausgangs oder der Frequenzsollwert in bidirektionalen Ausgangsfrequenzsollwert ist aktiviert (d4-11 = 1) und der Frequenzumrichter ist nicht mit den europäischen Einstellungen initialisiert worden.		Prüfen Sie den Initialisierungsmodus in Parameter o2-09. Korrigieren Sie die Parametereinstellung.

6.7 Fehlererkennung Autotuning

In der nachfolgenden Tabelle sind Autotuning-Fehler aufgeführt. Wenn einer der folgenden Fehler erkannt wird, wird der entsprechende Fehler am digitalen Bedienteil angezeigt, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus. Es wird kein Fehler- oder Alarmausgang geschaltet.

◆ Autotuning-Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Tabelle 6.12 Autotuning-Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
ε_{nd1}	End1	Zu hoher U/f-Einstellwert Dieser Fehler wird nur beim rotierenden Autotuning erkannt und nach Abschluss des Autotuning angezeigt.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Der Drehmomentsollwert hat beim Autotuning 20 % überschritten.		<ul style="list-style-type: none">• Bevor Sie das Autotuning für den Frequenzumrichter durchführen, prüfen Sie die Angaben auf dem Motortypenschild und geben Sie diese Daten in die Parameter T1-03 bis T1-05 ein.• Geben Sie die richtigen Angaben in die Parameter T1-03 bis T1-05 ein und wiederholen Sie das Autotuning.• Trennen Sie, sofern möglich, den Motor von der Last und führen Sie ein Autotuning durch.
Nach dem Autotuning beträgt der Leerlaufstrom mehr als 80 %.		
LED-Bedienteil		
ε_{nd2}	End2	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient Dieser Fehler wird nur beim rotierenden Autotuning erkannt und nach Abschluss des Autotuning angezeigt.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft.		<ul style="list-style-type: none">• Die in die Parameter T1 eingegebenen Motordaten stimmen nicht mit den Angaben auf dem Motortypenschild über.• Führen Sie das Autotuning erneut durch und geben Sie die richtigen Daten ein.
Beim Autotuning wurden Werte berechnet, die außerhalb des Parametereinstellbereichs liegen. Dem Eisenkern-Sättigungskoeffizient (E2-07, -08) wird ein vorübergehender Wert zugewiesen.		
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
ε_{nd3}	End3	Alarm Nennstromeinstellung (Anzeige nach Durchführung des Autotuning)
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
<ul style="list-style-type: none">• Der Anschlusswiderstand des Motors und der Motornennstrom sind nicht miteinander kompatibel.• Der auf dem Motortypenschild angegebene Motornennstrom wurde nicht in den Parameter T1-04 eingegeben.		<ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie die Einstellung des Parameters T1-04.• Überprüfen Sie die Motordaten, und wiederholen Sie das Autotuning.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
ε_{r-01}	Er-01	Motordatenfehler
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft.		<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie vor dem Autotuning, ob die in die T1-Parameter eingegebenen Daten mit den Daten auf dem Motortypenschild übereinstimmen.• Führen Sie das Autotuning erneut durch und geben Sie die richtigen Daten ein.
Die Einstellungen für Motorleistung und Motornennstrom (T1-02 und T1-04) sind nicht kompatibel.		
Die Einstellungen für Motorleistung und Leerlaufstrom (T1-04 und E2-03) sind nicht kompatibel. Diese Daten sind für das Autotuning bei Vektorregelung ohne Geber oder das nicht rotierende Autotuning erforderlich.		<ul style="list-style-type: none">• Überprüfen Sie Motornennstrom und Leerlaufstrom.• Korrigieren Sie die Einstellung für die Parameter T1-04 und E2-03.
Motornennfrequenz und die Motornendrehzahl (T1-05 und T1-07) sind nicht kompatibel.		
		Korrigieren Sie die Einstellung für T1-05 und T1-07.
LED-Bedienteil		Fehlerbezeichnung
ε_{r-02}	Er-02	Geringfügige Störung
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten sind fehlerhaft.		<ul style="list-style-type: none">• Die in die Parameter T1 eingegebenen Motordaten stimmen nicht mit den Angaben auf dem Motortypenschild über. Geben Sie die richtigen Daten ein.• Führen Sie das Autotuning erneut durch und geben Sie die richtigen Daten ein.

Die Verdrahtung ist fehlerhaft.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Verdrahtung und korrigieren Sie fehlerhafte Anschlüsse. • Prüfen Sie die Umgebung der Maschine. • Überprüfen Sie die Last.
Die Last ist zu schwer.	
LED-Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-03 Er-03	STOP-Taster-Eingang
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Das Autotuning wurde durch Drücken des STOP-Tasters abgebrochen.	Das Autotuning wurde nicht ordnungsgemäß durchgeführt und muss wiederholt werden.
LED-Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-04 Er-04	Fehler Motoranschlusswiderstand
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft.	<ul style="list-style-type: none"> • Die in die Parameter T1 eingegebenen Motordaten stimmen nicht mit den Angaben auf dem Motortypenschild überein. Geben Sie die richtigen Daten ein. • Führen Sie das Autotuning erneut durch und geben Sie die richtigen Daten ein.
Das Autotuning wurde nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Motorwicklung prüfen und berichtigen. • Trennen Sie den Motor von der Maschine und führen Sie ein rotierendes Autotuning durch.
Die vom Frequenzumrichter berechneten Werte liegen außerhalb des Parametereinstellbereichs.	
LED-Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-05 Er-05	Leerlaufstromfehler
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft.	<ul style="list-style-type: none"> • Die in die Parameter T1 eingegebenen Motordaten stimmen nicht mit den Angaben auf dem Motortypenschild überein. Geben Sie die richtigen Daten ein. • Führen Sie das Autotuning erneut durch und geben Sie die richtigen Daten ein.
Das Autotuning wurde nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Motorwicklung prüfen und berichtigen. • Trennen Sie den Motor von der Maschine und führen Sie ein rotierendes Autotuning durch.
Die vom Frequenzumrichter berechneten Werte liegen außerhalb des Parametereinstellbereichs.	
LED-Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-08 Er-08	Nennschlupf-Fehler
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die beim Autotuning eingegebenen Motordaten waren fehlerhaft.	<ul style="list-style-type: none"> • Die in die Parameter T1 eingegebenen Motordaten stimmen nicht mit den Angaben auf dem Motortypenschild überein. Geben Sie die richtigen Daten ein. • Führen Sie das Autotuning erneut durch und geben Sie die richtigen Daten ein.
Das Autotuning wurde nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Motorwicklung prüfen und berichtigen. • Trennen Sie den Motor von der Maschine und führen Sie ein rotierendes Autotuning durch.
Die vom Frequenzumrichter berechneten Werte sind außerhalb des zulässigen Parametereinstellbereichs.	
LED-Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-09 Er-09	Fehler beim Hochlauf (wird nur beim rotierenden Autotuning erkannt)
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Motor hat nicht während der angegebenen Hochlaufzeit beschleunigt.	<ul style="list-style-type: none"> • Verlängern Sie die Hochlaufzeit (C1-01). • Prüfen Sie, ob die Maschine vom Motor getrennt werden kann.
Das Grenzmoment im Motorbetrieb ist zu niedrig (L7-01 und L7-02).	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter L7-01 und L7-02. • Erhöhen Sie den Einstellwert.
LED-Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-11 Er-11	Fehler Motordrehzahl (wird nur erkannt, wenn das Autotuning aktiv ist)
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Drehmomentsollwert ist zu hoch. (Nur in Vektorregelung ohne Geber aktiviert.)	<ul style="list-style-type: none"> • Verlängern Sie die Hochlaufzeit (C1-01). • Sofern möglich, trennen Sie die Maschine vom Motor.
LED-Bedienteil	Fehlerbezeichnung
Er-12 Er-12	Fehler Stromerkennung
Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Es fehlt eine der Motorphasen (U/T1, V/T2, W/T3).	Prüfen Sie die Verdrahtung des Motors und beheben Sie eventuelle Fehler.

6.7 Fehlererkennung Autotuning

Der Strom ist höher als der Nennstrom des Frequenzumrichters.	<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die Motorverdrahtung auf einen Kurzschluss zwischen den Motorleitungen.• Wird zwischen Motor und Frequenzumrichter ein Magnetschutz verwendet, vergewissern Sie sich, dass es eingeschaltet ist.• Frequenzumrichter austauschen.
Der Strom ist zu gering.	
Wiederholen Sie das Autotuning, ohne dass der Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist.	Schließen Sie den Motor an und führen Sie ein Autotuning durch.
Signalfehler Stromerkennung.	Frequenzumrichter austauschen.

6.8 Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern

Wenn ein Fehler auftritt und der Frequenzumrichter stoppt, befolgen Sie die folgenden Anweisungen und beseitigen Sie alle Bedingungen, die den Fehler ausgelöst haben; anschließend kann der Frequenzumrichter wieder gestartet werden.

◆ Fehler tritt gleichzeitig mit einem Stromausfall auf

WARNUNG! *Stromschlaggefahr. Stellen Sie sicher, dass keine Kurzschlüsse zwischen den Leistungskreisklemmen (R/L1, S/L2 und T/L3) oder zwischen Erde und den Leistungskreisklemmen vorliegen, bevor Sie den Frequenzumrichter neu starten. Eine Nichteinhaltung dieser Vorschrift kann schwere Verletzungen und sogar den Tod zur Folge haben und kann Beschädigungen an den Ausrüstungen verursachen.*

1. Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters ein.
2. Verwenden Sie die Überwachungsparameter U2-□□, um die unmittelbar vor Eintritt des Fehlers aktuellen Betriebsdaten des Frequenzumrichters anzuzeigen.
3. Beseitigen Sie die Fehlerursache und führen Sie einen Reset durch.












Beachte: Um festzustellen, wodurch die Fehler ausgelöst wurden, überprüfen Sie den Parameter U2-02 (Fehlerliste). Die bei Auftreten des Fehlers aktuellen Betriebsdaten wie Frequenz, Strom und Spannung werden in U2-03 bis U2-17 angezeigt. [Siehe Anzeige der Betriebsdaten zur Fehlerrückverfolgung auf Seite 291](#) für Angaben, wie die Fehlerdaten aufgerufen werden.

Beachte: Sollten die Fehler nach dem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung immer noch angezeigt werden, beseitigen Sie die Fehlerursache und führen Sie einen Reset durch.


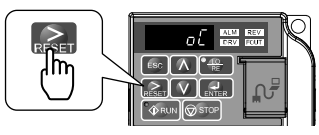
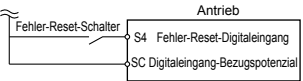
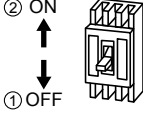
◆ Wenn die Stromversorgung des Frequenzumrichters nach Auftreten des Fehlers noch vorhanden ist

1. Stellen Sie anhand der LED-Anzeige des Bedienteils fest, welcher Fehler aufgetreten ist.
2. [Siehe Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 261](#)
3. Setzen Sie den Fehler zurück. [Siehe Verfahren zum Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 292.](#)

◆ Anzeige der Betriebsdaten zur Fehlerrückverfolgung

Schritt		Anzeige/Ergebnis
1. Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters ein. Es erscheint die erste Anzeige.	→	
2. Taste  drücken, bis die Überwachungsanzeige erscheint.	→	
3. Taste  drücken zur Anzeige der Parametereinstellungen.	→	
4. Drücken Sie  und >, bis U2-02 (Fehlerliste) angezeigt wird.	→	
5. Drücken Sie  , um den letzten Fehler anzuzeigen (in diesem Fall oC).	→	
6. Drücken Sie  , um die bei Auftreten des Fehlers aktuellen Betriebsdaten des Frequenzumrichters anzuzeigen.		
7. Die Parameter U2-03 bis U2-17 sind bei der Bestimmung der Fehlerursache hilfreich.	→	



◆ Verfahren zum Zurücksetzen von Fehlern

Nach Auftreten des Fehlers	Vorgehensweise	
Beheben Sie die Fehlerursache, starten Sie den Frequenzumrichter neu und setzen Sie die Fehleranzeige zurück.	Taste  am digitalen Bedienteil drücken.	
Zurücksetzen über Digitaleingang für Fehlerrücksetzung S4	Schließen und öffnen Sie den Fehlersignal-Digitaleingang über Klemme S4. S4 ist standardmäßig auf Fehlerrücksetzung eingestellt (H1-04 = 12)	
Wenn der Fehler mit den oben beschriebenen Verfahren nicht zurückgesetzt werden kann, schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters ab. Wenn die LED-Anzeige am Bedienteil erloschen ist, schalten Sie den Frequenzumrichter wieder ein.		

6.9 Fehlersuche ohne Fehleranzeige



Dieser Abschnitt beschreibt die Behebung von Fehlern, die keine Alarmer oder Fehleranzeigen auslösen.

◆ Parametereinstellungen können nicht geändert werden




Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter steuert den Motor an (d. h. es liegt ein Startbefehl an).	<ul style="list-style-type: none"> • Stoppen Sie den Frequenzumrichter und schalten Sie auf Programmiermodus um. • Die meisten Parameter können während des Betriebs nicht bearbeitet werden.
Die Zugriffsebene beschränkt den Zugriff auf die Parametereinstellungen.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die Zugriffsebene so ein, dass eine Bearbeitung der Parameter möglich ist (A1-01 = 2).
Das Bedienteil befindet sich nicht im Parameter-Einstellmodus (LED-Anzeige zeigt "PAR" an).	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie fest, auf welchen Modus der LED-Parameter momentan eingestellt ist. • Die Parameter können im Einstellmodus ("STUP") nicht bearbeitet werden. Wechseln Sie den Modus, so dass "PAR" angezeigt wird.
Mit Hilfe einer Multifunktionskontakteingangsklemme wird eingestellt, ob die Parameterbearbeitung zulässig oder eingeschränkt ist (H1-01 bis H1-06 = 1B)..	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Klemme offen ist, können die Parameter nicht bearbeitet werden. • Schalten Sie den in 1B eingestellten Multifunktionskontakteingang ein.
Es wurde das falsche Passwort eingegeben.	<ul style="list-style-type: none"> • Stimmt das in A1-04 eingegebene Passwort nicht mit dem in A1-05 gespeicherten Passwort überein, können die Frequenzumrichter-Einstellungen nicht gespeichert werden. • Setzen Sie das Passwort zurück. <p>Wenn Sie das Passwort vergessen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rufen Sie den Parameter A1-04 auf. Drücken Sie den Taster  und halten gleichzeitig den Taster  gedrückt. Parameter A1-05 wird angezeigt. • Stellen Sie das neue Passwort in Parameter A1-05 ein.
Es wurde eine Unterspannung erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Frequenzumrichter-Eingangsspannung anhand der Zwischenkreisspannung (U1-07). • überprüfen Sie die gesamte Leistungskreisverkabelung.

◆ Der Motor dreht nach Betätigung der RUN-Taste oder nach Eingabe eines externen Startbefehls nicht ordnungsgemäß

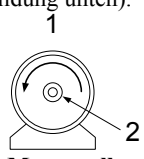
■ Der Motor dreht nicht

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in dem Ansteuerungsmodus.	<ul style="list-style-type: none"> • überprüfen Sie, ob die DRV-Lampe am LED-Bedienteil leuchtet. •Aktivieren Sie den Regelbetrieb, um den Motorbetrieb zu starten. <i>Siehe Die Steuer- und Programmierbetriebsarten auf Seite 78.</i>
Der Taster  wurde gedrückt.	<p>Stoppen Sie den Frequenzumrichter und überprüfen Sie, ob die korrekte Frequenzsollwertquelle gewählt wurde. Wenn die Quelle die Bedientastatur ist, muss die LED in der LO/RE-Taste leuchten, wenn die Quelle REMOTE ist, muss sie aus sein.</p> <p>Ergreifen Sie folgende Maßnahmen, um das Problem zu lösen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drücken Sie den Taster . • Ist o2-01 auf 0 gesetzt, ist der LO/RE-Taster deaktiviert.
Autotuning wurde gerade beendet.	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn das Autotuning beendet wurde, wird der Frequenzumrichter wieder in den Programmiermodus geschaltet. Der Startbefehl wird nur akzeptiert, wenn der Frequenzumrichter im Ansteuerungsmodus (DRV) arbeitet. • Schalten Sie am LED-Bedienteil in den Regelmodus. <i>Siehe Die Steuer- und Programmierbetriebsarten auf Seite 78.</i>
Ein Schnell-Stopp wurde durchgeführt und wurde noch nicht zurückgesetzt.	Der Schnell-Stopp-Befehl muss zurückgesetzt werden.
Die Einstellungen für die Quelle des Startbefehls sind nicht korrekt.	<p>Prüfen Sie den Parameter b1-02 (Startbefehl-Auswahl). Mit b1-02 die richtige Startbefehl-Quelle einstellen.</p> <p>0: LED/LCD-Bedienteil 1: Steuerkreisklemme (Einstellung) 2: MEMOBUS/Modbus-Verbindungen 3: Optionskarte</p>
Einer der Sicherheitseingänge ist offen.	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Kurzschluss zwischen den Klemmen H1 und HC kontrollieren. • Überprüfen, ob einer der Sicherheitseingänge offen ist. • Alle fehlerhaften Leitungen korrigieren.

6.9 Fehlersuche ohne Fehleranzeige

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Fehlerhafte Verkabelung an den Steuerkreisklemmen.	<ul style="list-style-type: none"> Die Verkabelung für die Steuerklemmen muss überprüft werden. Korrigieren Sie die Verkabelung. Prüfen Sie den Eingangsklemmen-Überwachungsparameter (U1-10).
Der Frequenzumrichter wurde so eingestellt, dass er den Frequenzsollwert von der falschen Quelle akzeptiert.	<p>Prüfen Sie den Parameter b1-01 (Einstellung Frequenzsollwert 1). Stellen Sie b1-01 auf die korrekte Quelle des Frequenzsollwertes ein.</p> <p>0: Digitales Bedienteil 1: Steuerkreisklemme (Einstellung) 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 3: Optionskarte 4: Impulsfolgeeingang (RP)</p>
Die Klemme für den Hauptdrehzahl-Sollwert ist auf die falsche Spannung und/oder den falschen Strom eingestellt.	<p>Wird der Frequenzsollwert an der Klemme A1 gesetzt, prüfen Sie, ob in dem Parameter H3-01 der richtige Signalpegel eingestellt ist. Wird die Klemme A2 verwendet, prüfen Sie den DIP-Schalter S1. Wählen Sie anschließend den richtigen Eingangspegel für die Klemme A2 in Parameter H3-08.</p> <p><i>Siehe DIP-Schalter S1 Signalauswahl Analogeingang auf Seite 64.</i></p>
Auswahl für Sink/Source-Modus ist nicht korrekt.	<p>DIP-Schalter S3 überprüfen . <i>Siehe Schalter für Sink/Source-Betrieb auf Seite 62.</i></p>
Referenzsollwert ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Frequenzsollwertanzeige (U1-01). Erhöhen Sie die Frequenz, indem Sie die maximale Ausgangsfrequenz ändern (E1-09).
Der analoge Multifunktionseingang ist auf die Verstärkung für den Frequenzsollwert eingestellt, es wurde jedoch keine Spannung (Strom) vorgegeben.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einstellungen des analogen Multifunktionseingangs. Prüfen Sie, ob der Analogeingang A1 oder A2 für die Verstärkung des Frequenzsollwerts gesetzt ist (H3-02/10 = 1). Wenn ja: Prüfen Sie, ob das richtige Signal an der Klemme anliegt. Die Verstärkung und die Frequenz sind 0, wenn kein Signal am Verstärkungseingang anliegt. Prüfen Sie, ob für H3-02 und H3-10 die richtigen Werte eingestellt worden sind. Überprüfen, ob der Wert für den Analogeingang korrekt eingestellt wurde.
Der Taster  wurde betätigt, als der Frequenzumrichter von einer REMOTE-Quelle gestartet wurde.	<ul style="list-style-type: none"> Bei Betätigung der Taste  bremsen der Frequenzumrichter bis zum Stillstand. Den Startbefehl abschalten und dann den Befehl erneut eingeben. Der Taster  ist deaktiviert, wenn o2-02 auf 0 gesetzt ist.
Der Motor erzeugt kein ausreichendes Drehmoment bei U/f-Regelung.	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die gewählte U/f-Kennlinie den Kenndaten des verwendeten Motors entspricht. Stellen Sie unter E1-03 die richtige U/f-Kennlinie ein. Ist E1-03 = F, erhöhen Sie sowohl die Spannung für minimale und mittlere Ausgangsfrequenz (E1-08, E1-10).
	<p>Den Frequenzsollwert über den minimalen Frequenzsollwert hinaus erhöhen (E1-09).</p>
	<p>Führen Sie ein Autotuning mit Motoranschlusswiderstandsmessung durch, wenn besonders lange Motorleitungen verwendet werden.</p> <p>Erhöhen Sie die Verstärkung für die Drehmomentkompensation (C4-01).</p>
Der Motor erzeugt nicht genügend Drehmoment in Vektorregelung ohne Geber.	<ul style="list-style-type: none"> Führen Sie ein rotierendes Autotuning durch. Wenn die Motorleitungen nach einem rotierenden Autotuning durch längere Leitungen ersetzt werden, kann wegen des Spannungsabfalls auf der Leitung eine Wiederholung des rotierenden Autotuning erforderlich sein.
	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die Werte für die Drehmomentbegrenzung zu niedrig ist (L7-01 bis L7-04). Drehmomentbegrenzung auf die Einstellung (200 %) zurücksetzen.
	<p>Erhöhen Sie die Spannung für minimale und mittlere Ausgangsfrequenz (E1-08, E1-10)</p>
Der Frequenzumrichter ist gleichzeitig auf 2- und 3-Draht-Ansteuerung eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Der Frequenzumrichter ist auf 2-Draht-Ansteuerung eingestellt, wenn einer der Parameter H1-03 bis H1-06 auf 0 gesetzt ist. Wenn der Frequenzumrichter für 2-Draht-Ansteuerung konfiguriert werden soll, dürfen die Parameter H1-03 bis H1-06 nicht auf 0 gesetzt werden. Wenn der Frequenzumrichter auf 3-Draht-Ansteuerung eingestellt werden soll, muss H1-□□ auf 0 eingestellt werden.

■ Motor dreht entgegengesetzt zu der durch den Start-Befehl vorgegebenen Richtung

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Beschaltung der Phasen zwischen Frequenzumrichter und dem Motor ist nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Motorverkabelung. Vertauschen Sie zwei Motorleitungen (U, V und W) zur Umkehr der Motordrehrichtung. Schließen Sie die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 in der richtigen Reihenfolge an die entsprechenden Motorklemmen U, V und W an. Ändern Sie die Einstellung für Parameter b1-14.
Die Vorwärtsrichtung für den Motor ist nicht korrekt eingestellt.	<p>Normalerweise ist die Vorwärtsrichtung als gegen den Uhrzeigersinn definiert, von der Motorwelle aus betrachtet (siehe Abbildung unten).</p>  <p>1. Vorwärtslauf des Motors (auf die Motorwelle gesehen) 2. Motorwelle</p>
Der Motor läuft mit fast 0 Hz, und die Fangfunktion nimmt an, dass die Drehzahl für die andere Drehrichtung gilt.	<ul style="list-style-type: none"> Die bidirektionale Fangfunktion deaktivieren (b3-14 = "0"), so dass die Fangfunktion nur in der vorgegebenen Drehrichtung wirksam ist.

Beachte: Überprüfen Sie die Motor-Spezifikationen bezüglich der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung. Die Motorspezifikationen können je nach Motorhersteller abweichen.

■ Der Motor dreht nur in einer Richtung

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter lässt eine entgegengesetzte Drehrichtung nicht zu.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie den Parameter b1-04. Stellen Sie den Frequenzumrichter so ein, dass er die entgegengesetzte Drehrichtung zulässt (b1-04 = "0").
Ein Startsignal für Rückwärtslauf wurde nicht eingegeben, obwohl die 3-Draht-Ansteuerung ausgewählt wurde.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob eine der Eingangsklemmen S3 bis S6 für die 3-Draht-Ansteuerung auf Rückwärtslauf eingestellt ist.

■ Der Motor wird zu warm

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Last ist zu schwer.	<p>Wenn die Last für den Motor zu schwer ist, überhitzt sich der Motor, da das Nenndrehmoment über eine lange Zeit überschritten wurde. Bitte beachten Sie zusätzlich zu den unten genannten Lösungsmöglichkeiten, dass der Motor auch eine Kurzzeit-Überlastfähigkeit besitzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Last. Erhöhen Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten. Überprüfen Sie die Einstellwerte für den Motorschutz (L1-01, L1-02) ebenso wie den Motornennstrom (E2-01). Erhöhen Sie die Motortypenleistung.
Die Luft um den Motor herum ist zu heiß.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur. Kühlen Sie die Umgebung, bis die Temperatur im vorgegebenen Temperaturbereich liegt.
Der Frequenzumrichter arbeitet in einem Vektorregelungsmodus, jedoch wurde noch kein Autotuning vorgenommen.	<ul style="list-style-type: none"> Führen Sie das Autotuning durch. Berechnen Sie die Motorwerte und stellen Sie die Motorparameter zurück. Schalten Sie die Motorregelung auf U/f-Regelung um (A1-02 = "0").
Unzureichende Spannungsisololation zwischen den Motorphasen.	<p>Wenn der Motor an die Klemmen U/T1, V/T2 und W/T3 angeschlossen ist, treten Stoßspannungen zwischen den Motorwicklungen und der Umrichterschaltung auf. Im normalen Betrieb können diese Stoßspannungen dreimal so hoch sein wie die Frequenzumrichter-Versorgungsspannung (600 V für 200 V-Klasse und 1200 V für 400 V-Klasse).</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwenden Sie einen Motor mit einer Spannungstoleranz, die höher ist als die maximale Stoßspannung. Verwenden Sie bei Verwendung eines Frequenzumrichters der 400 V-Klasse einen Motor, der speziell für den Umrichterbetrieb ausgelegt ist. Installieren Sie eine Netzdrossel auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters.
Der Motorlüfter läuft nicht mehr oder ist verstopft.	Überprüfen Sie den Motorlüfter.

■ Der Frequenzumrichter erlaubt kein rotierendes Autotuning

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter befindet sich in der falschen Regelungsbetriebsart für das rotierende Autotuning.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob für den Frequenzumrichter versehentlich U/f-Regelung eingestellt ist (A1-02 = 0). Schalten Sie die Motorregelung auf Vektorregelung ohne Geber um (A1-02 = "2").

■ Motor-Pendeln niedrigen Drehzahlen

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Zu große Lastträgheit in Vektorregelung ohne Geber	<ul style="list-style-type: none"> Eine zu hohe Lastträgheit kann infolge eines langsamen Motor-Ansprechverhaltens in Vektorregelung ohne Geber zum Motor-Pendeln führen. Erhöhen Sie die Zeitkonstante für die Drehzahlrückmeldungserkennung (n2-02) von 50 ms (Einstellung) auf einen geeigneten Wert zwischen 200 und 1000 ms. Ändern Sie diese Einstellung in Verbindung mit n2-03 (Rückmeldungserkennung Zeitkonstante 2).

■ Überspannung bei konstanter Drehzahl

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Zu hohe Lastträgheit in der Vektorregelung ohne Geber.	<ul style="list-style-type: none"> Lasten mit hohem Trägheitsmoment (Lüfter etc.) können in Vektorregelung ohne Geber einen Überspannungsfehler auslösen. Schalten Sie auf U/f-Motorregelung. Ändern Sie die Einstellwerte für die Zeitkonstante der Drehzahlrückmeldungserkennung (n2-02, n2-03).

■ Motor kippt bei Beschleunigung oder bei großer Last

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Last ist zu groß.	<p>Ergreifen Sie die folgenden Maßnahmen, um das Problem zu lösen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Last. Verlängern Sie die Hochlaufzeit. Erhöhen Sie die Motortypenleistung. Obwohl der Frequenzumrichter mit einem Kippschutz und einer Begrenzungsfunktion für die Drehmomentkompensation ausgerüstet ist, kann ein zu schneller Hochlauf oder eine übermäßige Last die Leistungsfähigkeit des Motors überschreiten.

■ Motor läuft nicht hoch oder Hochlaufzeit ist zu lang

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Frequenzsollwert ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die maximale Ausgangsfrequenz (E1-04). Erhöhen Sie E1-04, wenn zu niedrig eingestellt. <p>Prüfen Sie, ob für U1-01 der korrekte Frequenzsollwert eingestellt ist.</p> <p>Überprüfen Sie, ob ein Frequenzsollwert-Signalschalter für eine der Multifunktionseingangsklemmen eingestellt ist.</p> <p>Prüfen Sie die untere Verstärkungsbegrenzung der Klemmen A1 oder A2 (H3-03, H3-11).</p>
Die Last ist zu groß.	<ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Last, so dass der Ausgangsstrom im Rahmen des Motor-Nennstroms liegt. Bei Extrusions- oder Mischanwendungen kann sich die Last mit abnehmender Temperatur erhöhen. <p>Überprüfen Sie, dass die mechanische Bremse ordnungsgemäß vollständig auslöst.</p>
Die Drehmomentbegrenzung arbeitet in einer Vektorregelung ohne Geber.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einstellung für die Drehmomentbegrenzung. Sie könnte zu niedrig sein. (L7-01 bis L7-04). Stellen Sie die Drehmomentbegrenzung auf die Einstellung (200 %) zurück.
Es wurde eine zu lange Hochlaufzeit eingestellt.	Prüfen Sie, ob in den Parametern eine zu lange Hochlaufzeit eingestellt worden ist (C1-01, -03, -05, -07).
Die Motorkennndaten und die Einstellungen für die Umrichterparameter sind in der U/f-Regelung nicht miteinander verträglich.	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass die gewählte U/f-Kennlinie zu den Kenndaten des verwendeten Motors passt. Prüfen Sie E1-03 (Wahl der U/f-Kennlinie).
In der Vektorregelung ohne Geber ist nicht die richtige Kombination der Motorkennwerte eingestellt worden.	Rotierendes Autotuning durchführen.
Nicht korrekte Frequenzsollwerteinstellung.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einstellungen des analogen Multifunktionseingangs. Prüfen Sie, ob die analoge Multifunktionseingangsklemme A1 oder A2 für Frequenzverstärkung gesetzt worden ist (H3-02 oder H3-10 = "1"). Falls ja: Bei fehlender Spannungsversorgung (Strom) ist der Frequenzsollwert gleich 0. Stellen Sie sicher, dass H3-02 und H3-10 auf die richtigen Werte eingestellt sind. Stellen Sie sicher, dass für den Analogeingang der richtige Wert eingestellt ist (U1-13, U1-14).
Der Kippschutzpegel beim Hochlauf und Tiefauf ist zu niedrig eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie den Grenzwert für den Kippschutz während des Hochlaufs (L3-02). Wenn L3-02 zu niedrig eingestellt ist, erfordert der Hochlauf eine gewisse Zeit. Erhöhen Sie L3-02.

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Kippschutzpegel im Betrieb ist zu niedrig eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Kippschutzpegel im Betrieb (L3-06). • Wenn L3-06 zu niedrig eingestellt ist, fällt die Drehzahl ab, wenn der Frequenzumrichter ein Drehmoment ausübt. • Erhöhen Sie den Einstellwert.
Obwohl der Frequenzumrichter in Vektorregelung ohne Geber arbeitet, wurde das Autotuning noch nicht durchgeführt.	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie das Autotuning durch. • Die Motordaten berechnen und die Motorparameter zurücksetzen. • Schalten Sie die Motorregelung auf U/f-Regelung um (A1-02 = "0").
Der Frequenzumrichter hat die Grenzwerte der U/f-Motorregelung erreicht.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Motorleitung ist eventuell so lang (über 50 m), dass ein Autotuning für die automatische Motoranschlusswiderstandsmessung erforderlich wird. • Bitte bedenken Sie, dass die U/f-Regelung vergleichsweise begrenzt ist, wenn Drehmomente bei niedrigen Drehzahl erzeugt werden sollen. • Versuchen Sie, auf Vektorregelung ohne Geber umzuschalten.

■ Der Frequenzsollwert des Frequenzumrichters stimmt nicht mit dem Frequenzsollwertbefehl der Regelung überein

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Verstärkung und Vorspannung für die analoge Eingangsfrequenz sind auf nicht korrekte Werte eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Grenzwert der Klemmeneingangsverstärkung für den Hauptdrehzahl-Frequenzsollwert, der für die Klemmen A1 und A2 definiert worden ist, sowie die Eingangsvorspannung für den Frequenzsollwert der Klemmen A1 und A2 (Parameter H3-03, H3-04 und H3-12). • Die Parameter auf die korrekten Werte einstellen.
Frequenzvorspannungssignal wird über analoge Eingangsklemmen A1 oder A2 eingegeben.	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn analoge Multifunktionseingangsklemmen A1 und A2 für den Frequenzsollwert (H3-02 = 0 und H3-10 = 0) eingestellt sind, bildet die Summe der beiden Signale den Frequenzsollwert. • Stellen Sie sicher, dass H3-02 und H3-10 richtig eingestellt wurden. • Überprüfen Sie den für die Klemmen A1 und A2 (U1-13, U1-14) eingestellten Eingangspegel.

■ Geringe Drehzahlregelungsgenauigkeit

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Frequenzumrichter hat Schlupfkompensationsgrenze erreicht.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Grenzwert für die Schlupfkompensation (C3-03). • Erhöhen Sie den Einstellwert von C3-03.
Motor-Nennspannung ist in der Vektorregelung ohne Geber zu hoch eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Eingangsspannung für den Frequenzumrichter bestimmt die maximale Ausgangsspannung. Ein Frequenzumrichter mit einer Eingangsspannung von 200 V AC kann nur maximal 200 V AC liefern. Vektorregelung ohne Geber berechnet einen Ausgangsspannungssollwert, der die maximale Frequenzumrichter-Ausgangsspannung überschreitet, was zu einem Verlust an Drehzahlregelgenauigkeit führt. • Verwenden Sie einen Motor mit einer niedrigeren Nennspannung (Motor für Vektorregelung). • Erhöhen Sie die Eingangsspannung.
Autotuning wurde für die Vektorregelung ohne Geber nicht ordnungsgemäß abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie das Autotuning erneut durch.

■ Der Tieflauf dauert mit aktiviertem dynamischen Bremsen länger als erwartet

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
L3-04 ist falsch eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Kippschutzpegel beim Hochlauf (L3-04). • Wenn eine Bremswiderstandsoption installiert wurde, ist der Kippschutz während des Hochlaufs zu deaktivieren (L3-04 = "0").
Die Tieflaufzeit ist zu lang.	Ändern Sie die Zeit für den Tieflauf (C1-02, C1-04, C1-06, C1-08).
Unzureichendes Motordrehmoment.	<ul style="list-style-type: none"> • Vorausgesetzt, dass die Parametereinstellungen normal sind und keine Überspannung auftritt, ist es bei einem unzureichenden Drehmoment möglich, dass die Anforderungen an den Motor die Motortypenleistung überschritten haben. • Verwenden Sie einen größeren Motor.

6.9 Fehlersuche ohne Fehleranzeige

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Drehmomentgrenze wird erreicht.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Einstellungen für das Grenzmoment (L7-01 bis L7-04). • Wenn die Drehmomentgrenze aktiviert ist, kann der Tieflauf länger als erwartet dauern, da der Frequenzumrichter nicht mehr Drehmoment erzeugen kann, als die Grenzwerteinstellungen zulassen. Stellen Sie sicher, dass die Drehmomentgrenze auf einen ausreichend hohen Wert eingestellt ist. • Überprüfen Sie die Einstellung für die Drehmomentgrenze.
Die Last überschreitet die durch den Frequenzumrichter-Nennstrom festgelegte interne Drehmomentgrenze.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob die analoge Multifunktionseingangsklemme A1 oder A2 für das Grenzmoment (H3-02 oder H3-10 gleich 10, 11, 12 oder 15) eingestellt ist. Stellen Sie sicher, dass die Grenzwerte für die Analogeingänge korrekt eingestellt sind. • Stellen Sie sicher, dass H3-02 und H3-10 auf die richtigen Werte eingestellt sind. • Stellen Sie sicher, dass der Analogeingang auf den richtigen Wert eingestellt ist.
	Verwenden Sie einen Frequenzumrichter mit einer höheren Typenleistung.

■ Motor-Pendeln bei Betrieb mit geringer Last

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Taktfrequenz ist zu hoch.	Reduzieren Sie die Taktfrequenzeinstellung (C6-02).
Hoher U/f-Einstellwert bei niedriger Drehzahl löst Übermagnetisierung aus.	<ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie eine passende U/f-Kennlinie (E1-03). • Verwenden Sie die Parameter E1-04 bis E1-10, um die U/f-Kennlinie in Bezug auf die Lastkennwerte einzustellen.
Die maximale Ausgangsfrequenz und die Basisfrequenz sind nicht richtig aufeinander abgestimmt.	Stellen Sie die richtigen Werte für die maximale Ausgangsfrequenz und die Basisfrequenz ein (E1-04, E1-06).
Pendelschutz ist deaktiviert (nur U/f-Steuerung).	<ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren Sie die den Pendelschutz durch die Einstellung n1-01 = "1". • (nur Vektorregelung ohne Geber) Erhöhen Sie die Regelverstärkung und die Zeitkonstante für die Drehzahlrückmeldungserkennung (n2-01, n2-02).

■ Die Last fällt bei angelegter Bremse(Krananwendungen)

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die zum Schließen und Öffnen der Bremse eingestellte Zeit ist falsch.	<p>Verwenden Sie die Frequenzsollwerterkennung zum Schließen und Öffnen der Bremse.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Start: Lösen Sie die Bremse, nachdem ausreichend Drehmoment erzeugt worden ist. • Bei Halt: Schließen Sie die Bremse, wenn der Motor immer noch Drehmoment erzeugt. <p>Ändern Sie die folgenden Einstellungen zum Halten der Bremse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie die Frequenzerkennung während des Baseblocks inaktiv (L4-07 = 0). • Die Multifunktionskontaktausgangsklemme schaltet ein, wenn die Ausgangsfrequenz größer als der in L4-01 eingestellte Grenzwert für die Frequenzerkennung ist. Setzen Sie L4-01 auf einen Wert zwischen 1,0 und 3,0 Hz. • Es kann zum Schlupf kommen, wenn ein Anhalten über die Hysterese in der Frequenzsollwert 2 gewählt ist (wenn die Einstellung für die Frequenzübereinstimmung in L4-02 2,0 Hz ist). Um dies zu vermeiden, ändern Sie die Einstellung auf 0,1 Hz. • Verwenden Sie nicht den Multifunktionskontaktausgang-Einstellung "Im Betrieb" (H2-01 = 0) für das Bremsignal.
Ungenügende Gleichstrombremsung	Erhöhen Sie den Wert für die Gleichstrombremsung(b2-02).

■ Störungsemission im Frequenzumrichter oder den Ausgangsleitungen bei Einschalten des Frequenzumrichters

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Das Schalten der Relais im Frequenzumrichter erzeugt eine übermäßige Störungsemission.	<ul style="list-style-type: none"> • Senken Sie die Taktfrequenz (C6-02). • Installieren Sie ein EMV-Filter auf der Eingangsseite der Frequenzumrichter-Stromversorgung. • Installieren Sie einen Motorfilter auf der Frequenzumrichter-Ausgangsseite. • Verlegen Sie die Leitungen in Metallrohren, um sie gegen Störungsaussendung abzuschirmen. • Erden Sie Frequenzumrichter und Motor ordnungsgemäß. • Verlegen Sie die Leitungen des Leistungskreises und des Steuerkreises getrennt.

■ Fehlerstromschutzschalter wird während des Betriebs ausgelöst

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Übermäßiger Leckstrom löst FI-Schutzschalter aus.	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie einen FI-Schutzschalter mit einer höheren Auslöseschwelle (ca. 200 mA pro angeschlossenen Frequenzumrichter). • Senken Sie die Taktfrequenz (C6-02). • Verringern Sie die Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor. • Installieren Sie eine Drossel auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters.

■ Angeschlossene Maschinen vibrieren, wenn der Motor dreht

Zu starke Motorvibrationen und unregelmäßige Motordrehung

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Schlechte Symmetrie zwischen den Motorphasen.	Überprüfen Sie die Netzstromversorgung, um sicherzustellen, dass sie eine stabile Spannung bereitstellt.

Unerwartete Geräusche oder Vibrationen bei der angeschlossenen Maschine

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Taktfrequenz liegt bei der Resonanzfrequenz der angeschlossenen Maschine.	Ändern Sie die Taktfrequenz in den Parametern C6-02 bis C6-05.
Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters ist identisch mit der Resonanzfrequenz der angeschlossenen Maschine.	<ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie die Parametereinstellung für die Ausblendfrequenzfunktion (d3-01 bis d3-04), um die Bandbreite, die das Problem verursacht, zu überspringen. • Stellen Sie den Motor auf eine Gummiauflage um die Vibrationen zu verringern.

Beachte: Der Frequenzumrichter kann Probleme bei der Einschätzung des Lastzustands haben, verursacht durch weißes Rauschen infolge der Verwendung der Swing-PWM (C6-02 = 7 auf A).

■ Schwingungen oder Pendeln

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Unzureichendes Tuning der Vektorregelung ohne Geber	<p>Passen Sie die folgenden Parameter in der angegebenen Reihenfolge an. Bei Erhöhung der Verstärkung sollte auch die Hauptverzögerungszeitkonstante erhöht werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • C4-02 (Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation) • n2-01 (Drehzahlrückführungserkennungsregelung [AFR] Zeitkonstante 1) • C3-02 (Hauptverzögerungszeit Schlupfkompensation) <p>Je höher die Zeitkonstante ist, desto langsamer ist das Ansprechverhalten des Drehmomentausgleichs und der Schlupfkompensation.</p>
Das Autotuning ist noch nicht durchgeführt worden (erforderlich für Vektorregelung ohne Geber).	Führen Sie das Autotuning durch. Nach Berechnen der richtigen Werte die Motorparameter einstellen. Schalten Sie die Motorregelung auf U/f-Regelung um (A1-02 = "0").
Unzureichende Abstimmung in U/f-Regelung.	<p>Verringern Sie die Verstärkung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • n1-02 (Einstellung der Verstärkung für den Pendelschutz) • n1-03 (Einstellung der Pendelschutz Zeitkonstante)
Verstärkung ist zu niedrig bei Verwendung der PID-Regelung.	Überprüfen Sie die Schwingungsperiode und passen Sie die Einstellungen für P, I und D entsprechend an.
Der Frequenzsollwert ist einer externen Quelle zugeordnet, und das Signal ist von Störungen überlagert.	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass die Signalleitungen durch Störeinkopplung nicht beeinträchtigt werden. • Die Steuerkreisverkabelung muss sauber von der Leistungskreisverkabelung getrennt werden. • Verwenden Sie paarweise verdrehte Leitungen für alle Steuerkreisleitungen. • Erhöhen Sie die Filterzeitkonstante für den Analogeingang (H3-13).
Die Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor ist zu lang.	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie das Autotuning durch. • Verringern Sie die Leitungslänge.

■ Fehler PID-Ausgang

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Kein PID-Rückführeingang.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Einstellungen des analogen Multifunktionseingangs. • Setzen Sie die analoge Multifunktionseingangsklemme A1 oder A2 auf PID-Rückführung (H3-02 oder H3-10 = "B"). • Für die PID-Rückführung ist ein Signaleingang zur Klemmenauswahl erforderlich. • Prüfen Sie die Verbindung des Rückführsignals. • Prüfen Sie verschiedenen PID-Parametereinstellungen. • Es ist keine PID-Rückführung an der Klemme vorhanden, wodurch ein Wert von 0 erkannt wird. Dadurch wird ein PID-Fehler ausgelöst, und der Frequenzumrichter arbeitet mit maximaler Frequenz.
Der Erkennungsgrenzwert und der Zielwert nicht kompatibel.	<ul style="list-style-type: none"> • Die PID-Regelung hält die Differenz zwischen den Ziel- und Erkennungswerten auf 0. Setzen Sie die Eingangspegel für die Werte zueinander in Bezug. • Verwenden Sie die Analogeingangsverstärkungen H3-03/11, um die PID-Ziel- und Rückführsignalskalierung anzupassen.
Ausgangsfrequenz und Drehzahlerkennung sind auf entgegengesetzte Richtung eingestellt. Steigt die Ausgangsfrequenz, erkennt der Sensor einen Drehzahlabfall.	Stellen Sie umgekehrte Kennlinien für den PID-Ausgang ein (b5-09 = "1").

■ Motor erzeugt unzureichendes Drehmoment

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Das Autotuning ist noch nicht durchgeführt worden (erforderlich für Vektorregelung ohne Geber).	Führen Sie das Autotuning durch.
Nach dem Autotuning wurde das Regelungsverfahren geändert.	Führen Sie das Autotuning erneut durch.
Es wurde nur ein Autotuning mit Motoranschlusswiderstandsmessung durchgeführt.	Führen Sie ein rotierendes Autotuning durch.

■ Motor dreht nach Ausschalten des Frequenzumrichter-Ausgangs

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Geringe Gleichstrombremsung und Frequenzumrichter kann nicht ordnungsgemäß bremsen.	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen für die Gleichstrombremse anpassen. • Erhöhen Sie den Wert von b2-02 (Gleichstrombremsung). • Erhöhen Sie b2-04 (Gleichstrombremszeit bei Stopp).

■ ov-Fehler oder Motordrehzahlverlust bei Einschalten einer rotierenden Last

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Last rotiert bereits, wenn der Frequenzumrichter versucht, sie zu starten.	<ul style="list-style-type: none"> • Stoppen Sie den Motor unter Verwendung der Gleichstrombremse. Starten Sie den Motor erneut. • Erhöhen Sie den Wert von b2-03 (Gleichstrombremszeit bei Anlauf). • Aktivieren Sie die Fangfunktion bei Start (b3-01 = "1"). • Setzen Sie eine Multifunktionseingangsklemme für den externen Fangfunktion-Befehl (H1-□□="61" oder "62" bei Neustart).

■ Die Ausgangsfrequenz ist nicht so hoch wie der Frequenzsollwert

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzsollwert ist im Bereich der Ausblendung von Resonanzfrequenzen eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Passen Sie die Parameter für die Ausblendung von Resonanzfrequenzen an (d3-01, d3-02, d3-03). • Die Aktivierung der Ausblendung von Resonanzfrequenzen vermeidet, dass der Frequenzumrichter die durch den Ausblendungsbereich definierten Frequenzen ausgibt.
Die obere Grenze für den Frequenzsollwert wurde überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> • Korrigieren Sie die Werte für die maximale Ausgangsfrequenz und die obere Frequenzsollwertbegrenzung (E1-04, d2-01). • Die folgende Berechnung ergibt den oberen Wert für die Ausgangsfrequenz = $E1-04 \times d2-01 / 100$
Eine große Last hat die Kippschutzfunktion beim Hochlauf ausgelöst.	<ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Last. • Prüfen Sie den Grenzwert für den Kippschutz während des Hochlaufs (L3-02).

■ Summgeräusche des Motors bei 2 kHz

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Überschreitung von 110 % des Nennausgangsstroms des Frequenzumrichters beim Betrieb mit niedrigen Drehzahlen.	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn der Ausgangsstrom bei niedriger Drehzahl zu stark ansteigt, verringert sich automatisch die Taktfrequenz und verursacht ein jaulendes oder summendes Geräusch. • Wenn das Geräusch vom Motor kommt, deaktivieren Sie die Taktfrequenz-Herabsetzung (L8-38 = "0"). • Die Deaktivierung der automatischen Taktfrequenz-Herabsetzung erhöht die Möglichkeit eines Überlastfehlers (oL2). Verwenden Sie eine höhere Motortypenleistung, wenn oL2 Fehler zu oft auftreten.

■ Unregelmäßige Motordrehzahl bei PM oder IPM

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Motorcode für den PM-Motor (E5-01) ist falsch eingestellt. (Nur Yaskawa-Motoren)	Stellen Sie den Parameter E5-01 entsprechend dem verwendeten Motor ein.
Der Frequenzumrichter arbeitet mit weniger als 10 % des Drehzahlsollwerts.	Bitte wenden Sie sich an Yaskawa bezüglich der Verwendung eines anderen Motortyps, wenn mit 10 % des Drehzahlsollwerts gearbeitet werden soll.
Es tritt Motor-Pendeln auf.	Stellen Sie die folgenden Parameter in der aufgeführten Reihenfolge sorgfältig ein: <ul style="list-style-type: none"> • n8-45 (Verstärkung für die Unterdrückung der Drehzahlrückführungserkennung) • n8-55 (Lastträgheit bei PM-Motoren) • C4-02 (Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation)
Pendeln beim Anlauf.	Verlängern Sie die S-Kennlinien-Zeit zu Beginn des Hochlaufs (C2-01).

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Im Frequenzumrichter fließt ein zu starker Strom.	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie bei einem PM-Motor den richtigen Motorcode in E5-01 ein. Stellen Sie bei einem Spezialmotor für den Parameter E5-xx den richtigen Wert gemäß dem Motorprüfbericht ein.

■ Motor läuft nicht nach Betätigen des RUN-Tasters am digitalen Bedienteil

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der LOCAL/REMOTE-Modus wurde nicht korrekt gewählt.	Betätigen Sie die Taste LOCAL/REMOTE (Lokal/Fernsteuerung) für die Umschaltung. Die LO/RE LED sollte im LOCAL-Modus leuchten.
Der Frequenzumrichter befindet sich nicht im Ansteuermodus.	Es wird kein Startbefehl gegeben. Schalten Sie in den Ansteuermodus und schalten Sie den Startbefehl aus wieder ein.
Der Frequenzsollwert ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> Wird für den Frequenzsollwert ein Wert eingestellt, der kleiner als der in E1-09 (Minimale Ausgangsfrequenz) eingestellte Frequenzsollwert ist, arbeitet der Frequenzumrichter nicht. Erhöhen Sie den Frequenzsollwert mindestens auf die minimale Ausgangsfrequenz.

■ Der Motor läuft nicht, wenn ein externer Startbefehl eingegeben wird

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der LOCAL/REMOTE-Modus wurde nicht korrekt gewählt.	Betätigen Sie die Taste LOCAL/REMOTE (Lokal/Fernsteuerung) für die Umschaltung. Die LO/RE LED sollte im LOCAL-Modus leuchten.
Der Frequenzumrichter befindet sich nicht im Ansteuermodus.	Es wird kein Startbefehl gegeben. Wählen Sie den Ansteuermodus und schalten Sie den Startbefehl ein und aus.
Der Frequenzsollwert ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> Wird für den Frequenzsollwert ein Wert eingestellt, der kleiner als der in E1-09 (Minimale Ausgangsfrequenz) eingestellte Frequenzsollwert ist, arbeitet der Frequenzumrichter nicht. Erhöhen Sie den Frequenzsollwert mindestens auf die minimale Ausgangsfrequenz.

■ Motor stoppt bei Beschleunigung oder Anlegen einer Last

Ursache	Lösungsmöglichkeit
<ul style="list-style-type: none"> Die Last ist zu schwer. Die Grenze der Motorreaktion kann während eines schnellen Hochlaufs erreicht werden. Dies kann durch eine ungeeignete Einstellung für den Kippschutz oder für die automatische Drehmomentoptimierung verursacht werden. 	Verlängern Sie die Hochlaufzeit (C1-01) oder verringern Sie die Motorlast. Ebenfalls muss eine Erhöhung der Motortypenleistung und/oder Frequenzumrichtertypenleistung in Betracht gezogen werden.

■ Der Motor dreht nur in einer Richtung

Ursache	Lösungsmöglichkeit
"Rückwärtslauf nicht zugelassen" wurde gewählt. Wenn b1-04 (Rückwärtslauf nicht zugelassen) auf 1 eingestellt wurde (Rückwärtslauf nicht zugelassen), akzeptiert der Frequenzumrichter keinen Rückwärtslaufbefehl.	Stellen Sie b1-04 = "0" ein, um den Rückwärtslauf zu ermöglichen.

■ Motor dreht mit einer höheren Drehzahl als vom Drehzahlbefehl vorgegeben

Ursache	Lösungsmöglichkeit
PID ist aktiviert. Ist der PID-Modus aktiviert (b5-01 = 1 to 4), ändert sich die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters, um die Prozessvariablen auf den Sollwert zu regeln. Die PID-Regelung kann einen Hochlauf auf die Drehzahl anweisen, die der maximalen Ausgangsfrequenz entspricht (E1-04).	Wird keine PID-Regelung gewünscht, deaktivieren Sie die PID-Regelung, indem Sie b5-01 = "0" setzen.

■ Geringe Drehzahlregelungsgenauigkeit bei Drehzahlen über der Basisdrehzahl in Vektorregelung ohne Geber

Ursache	Lösungsmöglichkeit
Die maximale Ausgangsspannung des Frequenzumrichters hängt von seiner Eingangsspannung ab. Die Vektorregelung verwendet eine Spannung, um den Stromfluss im Motor zu regeln. Übersteigt der Spannungssollwert der Vektorregelung die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters, sinkt die Drehzahlregelungsgenauigkeit, da die Motorströme nicht richtig geregelt werden können.	Verwenden Sie einen Motor, dessen Nennspannung niedriger als die Netzversorgungsspannung ist.

■ Durch den Frequenzumrichter-Betrieb beeinflusste Peripheriegeräte

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Durch das PWM-Ausgangssignal des Frequenzumrichters können Hochfrequenzstörungen erzeugt werden.	<ul style="list-style-type: none">• Ändern Sie die Taktfrequenz-Auswahl (C6-02), um eine niedrigere Taktfrequenz einzustellen. Dies trägt zu einer Verringerung der Transistorschaltstörungen bei.• Installieren Sie ein EMV-Filter an den Eingangsklemmen.• Installieren Sie ein Motorfilter an den Motorklemmen.• Verwenden Sie Kabelrohre. Metall kann elektrische Störungen abschirmen.• Erden Sie den Frequenzumrichter und den Motor.• Die Steuerkreisverkabelung muss sauber von der Leistungskreisverkabelung getrennt werden.

■ FI-Schutzschalter spricht beim Einschalten des Frequenzumrichters an

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter liefert eine Folge von Hochfrequenzimpulsen (PWM), wodurch ein gewisser Leckstrom gegeben ist. Dadurch kann der Erdschluss-Trennschalter ansprechen und die Frequenzumrichter-Stromversorgung abschalten.	<ul style="list-style-type: none">• Verwenden Sie einen Fehlerstrom-Schutzschalter mit einem höheren Leckstromerkennungspegel (zum Beispiel mit einem Ansprechstrom von 200 mA oder mehr pro Einheit, mit einer Betriebszeit von 0,1 Sekunde oder länger) oder einen mit eingebauter Hochfrequenzkorrektur.• Ändern Sie die Taktfrequenz-Auswahl (C6-02), um eine niedrigere Taktfrequenz einzustellen. <p>Anmerkung: Der Leckstrom erhöht sich proportional zur Leitungslänge.</p>

Regelmäßige Überprüfung und Wartung

Dieser Abschnitt beschreibt die regelmäßige Überprüfung und Wartung des Frequenzumrichters, um sicherzustellen, dass er eine angemessene Pflege zur Aufrechterhaltung der allgemeinen Leistungsfähigkeit erhält.

7.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	304
7.2	ÜBERPRÜFUNG.....	306
7.3	REGELMÄSSIGE WARTUNG.....	309
7.4	FREQUENZUMRICHTER-LÜFTER.....	311
7.5	AUSTAUSCH DES FREQUENZUMRICHTERS.....	313

7.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFÄHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Anlage nicht betreiben, wenn die Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Diagramme in diesen Anleitungen können ohne Abdeckungen oder Sicherheitsabschirmungen dargestellt sein, um Details zeigen zu können. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden und der Frequenzumrichter muss wie in diesem Handbuch beschrieben betrieben werden.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose Kleidung oder Schmuck tragen oder keinen Augenschutz benutzen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhren und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Berühren Sie keine Klemmen, bevor die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können tödliche oder schwere Verletzungen durch einen Brand, der durch Überhitzung der elektrischen Anschlüsse entstehen kann, zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten, dass die Nennspannung des Frequenzumrichters mit der Eingangsspannung übereinstimmt.

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Befestigen Sie den Frequenzumrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Kabel als Steuerleitungen.

Eine Nichtbeachtung kann elektrische Störungen verursachen, die eine schlechte Systemleistung zur Folge haben. Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrehte Leitungen, und verbinden Sie die Abschirmung mit der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die dafür nicht qualifiziert sind.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Bremskreises kommen.

Die Anleitung TOBPC72060000 muss sorgfältig durchgelesen werden, wenn eine Bremsoption an den Frequenzumrichter angeschlossen wird.

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters und zu einem Verlust des Garantieanspruchs kommen.

Yaskawa haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen. Dieses Produkt darf nicht verändert werden.

Überprüfen Sie nach der Installation des Frequenzumrichters und dem Anschluss weiterer Geräte die gesamte Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

7.2 Überprüfung

Elektronische Komponenten haben eine begrenzte Lebensdauer und können nach Jahren normalen Betriebs veränderte Eigenschaften oder Leistungsbeeinträchtigungen aufweisen. Um solche Probleme zu vermeiden, müssen präventive Wartungsmaßnahmen und regelmäßige Überprüfungen am Frequenzumrichter vorgenommen werden.

Frequenzumrichter enthalten eine Vielfalt von elektronischen Komponenten, wie zum Beispiel Transistoren, Halbleiter, Kondensatoren, Widerstände, Lüfter und Relais. Die elektronischen Komponenten in dem Frequenzumrichter spielen eine wichtige Rolle für eine ordnungsgemäße Motorregelung.

Befolgen Sie die Inspektionslisten, die in diesem Abschnitt als Bestandteil eines regelmäßigen Wartungsprogramms vorgegeben werden.

Anmerkung: Der Frequenzumrichter macht häufigere Überprüfungen erforderlich, wenn er in einer rauen Umgebung aufgestellt wird, wie zum Beispiel:

- Hohe Umgebungstemperaturen
- Häufiges Starten und Stoppen
- Schwankungen in der Wechsel- oder Drehstromversorgung oder Last
- Übermäßige Vibrationen oder Stoßlasten
- Staub, Metallstaub, Salz, Schwefelsäure, Chlor in der Atmosphäre
- Schlechte Lagerbedingungen.

Nehmen Sie die erste Überprüfung der Ausrüstung drei Monate nach der Installation vor.

◆ Empfohlene tägliche Überprüfung

Tabelle 7.1 beschreibt die empfohlenen täglichen Überprüfungen für Frequenzumrichter von Yaskawa. Überprüfen Sie die folgenden Positionen täglich, um vorzeitige Leistungsbeeinträchtigungen oder Produktausfall zu vermeiden. Kopieren Sie diese Checkliste und haken Sie nach jeder Überprüfung die Spalte "Geprüft" ab.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Tabelle 7.1 Checkliste für empfohlene tägliche allgemeine Überprüfungen

Prüfkategorie	Prüfpunkte	Abhilfemaßnahme	Geprüft
Motor	<ul style="list-style-type: none"> • Motor auf anomale Schwingungen oder Geräusche überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lastkupplungen überprüfen. • Motorvibrationen messen. • Alle losen Komponenten anziehen. 	
Kühlung	<ul style="list-style-type: none"> • Auf anomale Wärmeentwicklung in Frequenzumrichter und Motor sowie sichtbare Verfärbungen überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Auf zu hohe Last überprüfen. • Lose Verbindungen • Auf Schmutz am Kühlkörper oder Motor überprüfen. • Umgebungstermperatur 	
Lüfter	<ul style="list-style-type: none"> • Lüfterbetrieb im Frequenzumrichter überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Verstopfungen und Schmutz am Lüfter überprüfen. • Lüfterbetriebsparameter überprüfen. 	
Umgebung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, dass die Umgebung des Frequenzumrichters die aufgeführten Spezifikationen im Abschnitt Installation dieses Handbuches einhält. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschmutzungsquellen beseitigen oder ungünstige Umgebungsbedingungen verbessern. 	
Last	<ul style="list-style-type: none"> • Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters sollte nicht über einen längeren Zeitraum höher sein der Nennstrom des Motors oder des Frequenzumrichters. 	<ul style="list-style-type: none"> • Auf zu hohe Last überprüfen. • Die Motorparametereinstellungen des Frequenzumrichters überprüfen. 	
Versorgungsspannung	<ul style="list-style-type: none"> • Hauptstromversorgung und Steuerspannungen überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung bzw. Stromversorgung an die Angaben des Typenschildes anpassen. • Alle Leistungskreisphasen überprüfen. 	

◆ Empfohlene regelmäßige Überprüfung

Tabelle 7.2 nennt die empfohlenen regelmäßigen Überprüfungen für Frequenzumrichter von Yaskawa. Regelmäßige Inspektionen sollten alle drei bis sechs Monate vorgenommen werden; jedoch kann der Frequenzumrichter häufigere Inspektionen erforderlich machen, bedingt durch ungünstige Umgebungsbedingungen und Heavy Duty. Betriebs- und Umgebungsbedingungen, sowie Erfahrung in allen Anwendungen, bestimmen die tatsächliche Inspektionshäufigkeit für jede Anlage. Überprüfen Sie die folgenden Positionen regelmäßig, um vorzeitige Leistungsbeeinträchtigungen oder Produktausfall zu vermeiden. Kopieren Sie diese Checkliste und haken Sie nach jeder Überprüfung die Spalte "Geprüft" ab.

■ Regelmäßige Inspektion

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

7.2 Überprüfung

Tabelle 7.2 Checkliste für regelmäßige Überprüfungen

Prüfbereich	Prüfpunkte	Abhilfemaßnahme	Geprüft
Regelmäßige Überprüfung Leistungskreis			
Allgemeines	<ul style="list-style-type: none"> Allgemeine Prüfung des Leistungskreises und der Erdungsklemmen. 	Treffen Sie geeignete Maßnahmen (z. B. lose Verbindungen festziehen).	
	<ul style="list-style-type: none"> Die Anlage auf Verfärbung durch Überhitzung oder Beeinträchtigungen überprüfen. Auf beschädigte oder verformte Teile überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Austausch beschädigter Komponenten, wenn erforderlich. Der Frequenzumrichter hat nur wenig zu wartende Einzelteile, ggf. ist der Austausch des gesamten Frequenzumrichters erforderlich. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Die Komponenten auf Schmutz, Fremdkörper oder Staubansammlungen überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Dichtung der Gehäusetür überprüfen, falls vorhanden. Komponenten austauschen, wenn Reinigung nicht möglich. Fremdkörper mit trockener Druckluft entfernen. Verwenden Sie einen Druck von $39,2 \times 10^4$ bis $58,8 \times 10^4$ Pa (4 - 6 kg • cm²). 	
Leiter und Verkabelung	<ul style="list-style-type: none"> Leitungen und Anschlüsse auf Verfärbung, Beschädigung oder Hitzebeanspruchung überprüfen. Leitungsisolierung und Abschirmung auf Abnutzung überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Beschädigte Leitungen reparieren oder austauschen. 	
Klemmen	<ul style="list-style-type: none"> Klemmen auf abisolierte, beschädigte oder lose Anschlüsse überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Lockere Schrauben anziehen und beschädigte Schrauben oder Klemmen austauschen. 	
Relais und Schütze	<ul style="list-style-type: none"> Schütze und Relais auf übermäßige Geräusche während des Betriebs überprüfen. Spulen auf Anzeichen von Überhitzung, wie Schmelzstellen oder Brüche in der Isolierung überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Spulenspannung auf Über- oder Unterspannungsbedingungenüberprüfen Ersetzen von beschädigten, ausbaufähigen Relaisschützen oder Platinen. 	
Bremswiderstände	<ul style="list-style-type: none"> Auf Verfärbung durch Überhitzung an oder um die Widerständeüberprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Geringe Verfärbung kann akzeptiert werden. Sollte Verfärbung vorliegen, lockere Anschlüsse überprüfen. 	
Regelmäßige Überprüfung des Motors			
Betriebsprüfung	<ul style="list-style-type: none"> Auf erhöhte Vibrationen oder anomale Geräuscheüberprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Den Motor stoppen und qualifiziertes Wartungspersonal kontaktieren, wenn erforderlich. 	
Regelmäßige Überprüfung Steuerkreis			
Allgemeines	<ul style="list-style-type: none"> Klemmen auf Abisolierung, Beschädigungen oder lose Anschlüsseüberprüfen. Schrauben und Optionen auf festen Anschluss prüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Lockere Schrauben anziehen und beschädigte Schrauben oder Klemmen austauschen. Wenn Klemmen Bestandteil von Klemmenleisten sind, kann ein Austausch der Platine oder des Frequenzumrichters erforderlich sein. 	
Regelmäßige Überprüfung Kühlsystem			
Lüfter	<ul style="list-style-type: none"> Auf anomale Schwingungen oder ungewöhnliche Geräuscheüberprüfen. Auf beschädigte oder fehlende Lüfterflügel überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Austausch wie erforderlich. <i>Siehe Frequenzumrichter-Lüfter auf Seite 311 für Informationen über Reinigung oder Austausch des Lüfters.</i> 	
Kühlkörper	<ul style="list-style-type: none"> Auf Staub oder andere Fremdkörper überprüfen, die sich auf der Oberfläche angesammelt haben könnten. 	<ul style="list-style-type: none"> Fremdkörper mit trockener Druckluft entfernen. Verwenden Sie einen Druck von $39,2 \times 10^4$ bis $58,8 \times 10^4$ Pa (4 - 6 kg•cm²). 	
Luftkanal	<ul style="list-style-type: none"> Luftreinlass- und Auslassöffnungen überprüfen. Sie müssen frei von Behinderungen und korrekt installiert sein. 	<ul style="list-style-type: none"> Sichtkontrolle des Bereiches durchführen. Behinderungen im Luftkanal beseitigen und reinigen, wie erforderlich. 	
Regelmäßige Überprüfung LED			
LEDs	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die LEDs korrekt leuchten. Auf Staub oder andere Fremdkörperüberprüfen, die sich auf umgebenden Komponenten angesammelt haben könnten. 	<ul style="list-style-type: none"> Kontaktieren Sie den Kundendienst von Yaskawa, wenn Probleme mit LEDs oder dem Tastenfeld auftreten. Die LEDs reinigen. 	

Beachte: Regelmäßige Inspektionen sollten jährlich oder alle zwei Jahre durchgeführt werden. Jedoch kann der Frequenzumrichter bei Einsatz in rauer Umgebung oder hoher Beanspruchung eine häufigere Inspektion erforderlich machen.

7.3 Regelmäßige Wartung

Der Frequenzumrichter verfügt über verschiedene Wartungsüberwachungsfunktionen. Dieses Merkmal liefert Vorab-Wartungswarnungen und vermeidet die Notwendigkeit, das gesamte System stillzulegen, wenn unerwartete Probleme auftreten. Der Frequenzumrichter ermöglicht dem Anwender die Überprüfung der folgenden Wartungsintervalle.

- Kühlgebläse
- Elektrolytkondensatoren (Leistungskreis)
- Zwischenkreis-Vorladerelais
- IGBT

◆ Ersatzteile

Tabelle 7.3 nennt die geschätzte Nutzungsdauer von Komponenten, die während der Nutzungsdauer des Frequenzumrichters ausgetauscht werden müssen. Verwenden Sie nur Ersatzteile von Yaskawa für das entsprechende Modell und die entsprechende Version des Frequenzumrichters.

Tabelle 7.3 Geschätzte Nutzungsdauer

Komponente	Geschätzte Nutzungsdauer
Lüfter	10 Jahre
Elektrolytkondensatoren (Leistungskreis)	10 Jahre </>

<1> Der Frequenzumrichter hat nur wenige zu wartende Einzelteile, ggf. ist der Austausch des gesamten Frequenzumrichters erforderlich.

HINWEIS: Geschätzte Nutzungsdauer auf der Basis bestimmter Nutzungsbedingungen. Diese Bedingungen sind hier angegeben, damit durch den Austausch von Teilen die Leistungsfähigkeit aufrecht erhalten werden kann. Manche Teile können aufgrund rauer Umgebungsbedingungen oder hoher Beanspruchung einen häufigeren Austausch erfordern.

Anwendungsbedingungen für die geschätzte Nutzungsdauer:

- Umgebungstemperatur: Jährlicher Durchschnitt von 40 °C
- Lastfaktor: max. 80 %
- Betriebszeit: 24 Stunden pro Tag

■ Lebensdauer-Überwachungsfunktionen

Der Frequenzumrichter berechnet die Wartungsintervalle für Komponenten, die während der Nutzungsdauer des Frequenzumrichters ausgetauscht werden müssen. Ein Prozentsatz des Wartungsintervalls wird auf dem digitalen Bedienteil angezeigt, wenn der betreffende Überwachungsparameter aufgerufen wird.

Wenn das Wartungsintervall zu 100 % erreicht ist, besteht ein erhöhtes Risiko für Fehlfunktionen des Frequenzumrichters. Yaskawa empfiehlt die regelmäßige Überprüfung der Wartungsintervalle, um eine maximale Nutzungsdauer sicherzustellen.

Siehe Empfohlene regelmäßige Überprüfung auf Seite 307 für weitere Details.

Tabelle 7.4 Lebensdauer-Überwachungsfunktionen für den Austausch von Komponenten

Parameter	Komponente	Inhalt
U4-03	Lüfter	Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Lüfters (0 bis 99999 Stunden) an. Dieser Wert wird bei Erreichen des Zählerstands 99999 automatisch auf 0 zurückgesetzt.
U4-04		Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Lüfters als Prozentsatz des Wartungsintervalls an (in %).
U4-05	Elektrolytkondensatoren im Leistungskreis (Zwischenkreis)	Zeigt die Gesamtbetriebszeit der Elkos als Prozentsatz des vorgegebenen Wartungsintervalls an.
U4-06	Vorladerelais (Zwischenkreis)	Zeigt die Anzahl der Frequenzumrichter-Einschaltungen als Prozentsatz der Nutzungsdauer des Vorladerelais an.
U4-07	IGBT	Zeigt den erreichten Prozentsatz des Wartungsintervalls für die IGBTs an.

■ Zugehörige Frequenzumrichter-Parameter

Tabelle 7.5 Wartungsparametereinstellungen

Parameter	Parameterbezeichnung	Regelungsbetriebsart		
	Anzeige am Bedienteil	U/f	Vektorregelung ohne Geber	Vektorregelung ohne Geber für PM
o4-03	Wartungseinstellung für Lüfter (Betriebszeit)	A	A	A
o4-05	Wartungseinstellung für Kondensator	A	A	A
o4-07	Wartungseinstellung für das Einschaltstoßstromschutz (-Vorlade)-Relais	A	A	A
o4-09	Wartungseinstellung für IGBTs	A	A	A

7.3 Regelmäßige Wartung

HINWEIS: Nach dem Austausch von Teilen sind die entsprechenden Wartungsparameter (o4-03, o4-05, o4-07, und o4-09) auf 0 zurückzusetzen. Wenn diese Parameter nicht zurückgesetzt werden, wird die Nutzungsdauer des neuen ausgetauschten Teiles weiter heruntergezählt.

7.4 Frequenzumrichter-Lüfter

HINWEIS: Befolgen Sie die Angaben zum Austausch des Lüfters. Die Lüfter können nicht einwandfrei arbeiten, wenn sie nicht korrekt eingebaut wurden und können schwere Beschädigungen an dem Frequenzumrichter verursachen. Um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren, sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen.

Kontaktieren Sie Ihren Yaskawa Kundendienst oder Lieferanten, um Ersatzteile der Lüfter zu bestellen.

Einige Frequenzumrichtermodelle haben mehrere Lüfter.

Bei Frequenzumrichtern mit mehreren Lüftern sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen, um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren.

◆ Austausch des Lüfters

Der Lüfter ist an der Oberseite des Frequenzumrichters eingebaut. Der Lüfter kann ohne Werkzeuge und ohne Ausbau des Frequenzumrichters oder von Gehäuseteilen leicht ersetzt werden.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

VORSICHT! Verbrennungsgefahr Ein heißer Kühlkörper darf nicht berührt werden. Eine Nichtbeachtung kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben. Die Stromversorgung des Frequenzumrichters abschalten, wenn ein Lüfter ausgetauscht wird. Um Verbrennungen zu vermeiden, warten Sie mindestens 15 Minuten, um sicherzustellen, dass sich der Kühlkörper abgekühlt hat.

■ Ausbau eines Lüfters

1. Drücken Sie die rechte und linke Seite der Laschen an der Lüfterabdeckung nach unten und ziehen Sie nach oben. Nehmen Sie die Abdeckung nach oben auf dem Frequenzumrichter heraus. Die folgende Abbildung zeigt einen Frequenzumrichter mit einem einzelnen Lüfter.

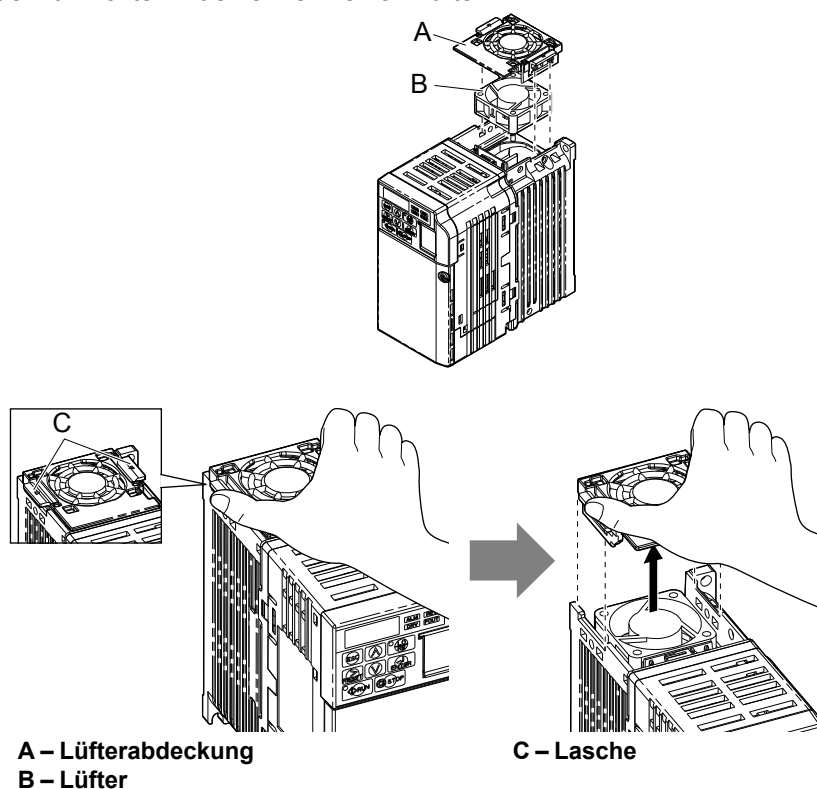
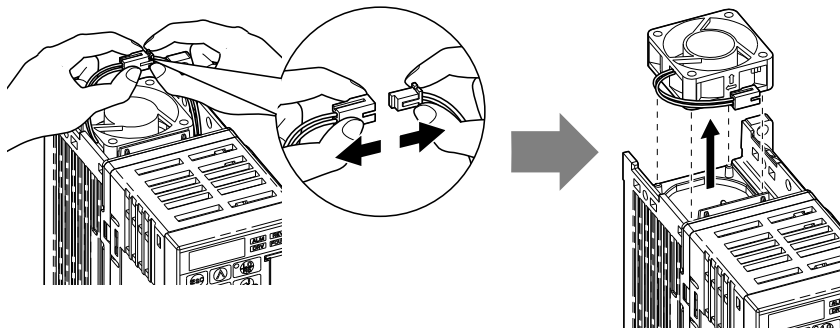


Abb. 7.1 Ausbau der Lüfterhaube

2. Die Lüfterleitung sorgfältig ausbauen, den Steckanschluss trennen und den Lüfter ausbauen.



■ Einbau des Lüfters

HINWEIS: Verhindern von Beschädigungen am Gerät. Befolgen Sie die Angaben zum Austausch des Lüfters. Ein ungeeigneter Ersatzlüfter kann zu Beschädigungen der Anlage führen. Beim Einbau des Ersatzlüfters in den Frequenzumrichter ist sicherzustellen, dass der Lüfter nach oben zeigt. Um eine maximale Nutzungsdauer zu garantieren, sind bei Wartungsarbeiten alle Lüfter auszutauschen.

1. Montieren Sie den Ersatzlüfter im Frequenzumrichter und vergewissern Sie sich, dass alle Stifte so wie in der Abbildung unten ausgerichtet sind.

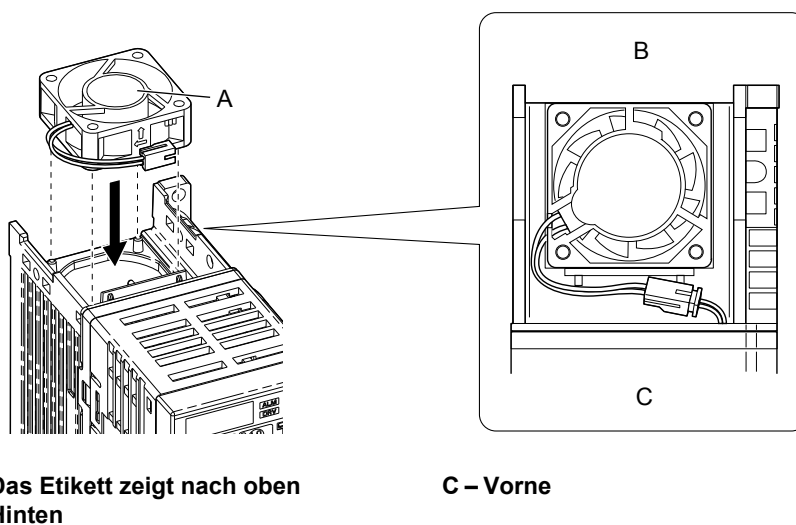
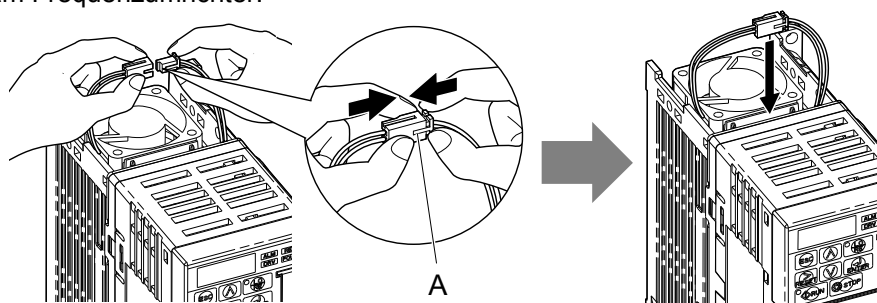


Abb. 7.2 Ausrichten des Lüfters

2. Vergewissern Sie sich, dass die Anschlüsse richtig verbunden sind und stecken Sie die Leitung hinten in die Aussparung am Frequenzumrichter.



A – Drücken Sie die Stecker zusammen, so dass zwischen ihnen kein Spalt mehr bleibt.

Abb. 7.3 Stecker

Beachte: Stellen Sie sicher, dass die rechten und linken Laschen wieder eingerastet sind.

3. Richten Sie die rechten und linken Laschen der Lüfterabdeckung aus, so dass die Abdeckung wieder oben in den Frequenzumrichter eingesetzt werden kann.

7.5 Austausch des Frequenzumrichters

◆ Wartbare Teile

Der Frequenzumrichter enthält einige wenige wartbare Teile. Die folgenden Teile des Frequenzumrichters gelten als Austauschteile:

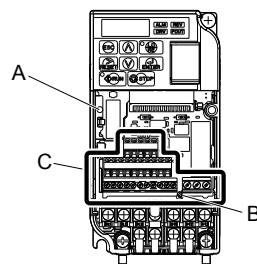
- Hauptsteuerboard und E/A-Klemmenboard, E/A-Boards.
- Lüfter
- Frontabdeckung

Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Hauptleistungskreis beschädigt ist. Wenn ein Gewährleistungsanspruch besteht, wenden Sie sich bitte an Ihren Yaskawa-Vertreter, bevor Sie den Austausch von Teilen vornehmen. Yaskawa behält sich das Recht vor, den Frequenzumrichter entsprechend seiner Gewährleistungsrichtlinien auszutauschen oder instandzusetzen.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Stromversorgung der Anlage abzuschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

◆ Übersicht Klemmenboard

Der Frequenzumrichter verfügt über ein modulares Anschlussklemmenboard, das einen raschen Austausch des Frequenzumrichters erleichtert. Das Klemmenboard enthält einen eigenen Speicher, auf dem alle Umrichter-Parametereinstellungen gespeichert und anschließend zum Ersatz-Frequenzumrichter übertragen werden können. Hierzu wird das Klemmenboard von dem beschädigten Frequenzumrichter getrennt und an den neuen Frequenzumrichter angeschlossen. Der neue Frequenzumrichter muss nicht manuell neu programmiert werden.



A – Ladungs-LED

B – Arretierstift des Klemmenboards

C – Austauschbares Klemmenboard

Abb. 7.4 Klemmenboard

◆ Ausbau des Klemmenboards

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Solange Spannung anliegt, dürfen keine Leitungen angeschlossen oder getrennt werden, Steckverbinder oder Optionskarten entfernt oder Lüfter ausgetauscht werden. Eine Nichtbeachtung kann schwere Verletzungen zur Folge haben. Schalten Sie vor Durchführung von Wartungsarbeiten die gesamte Stromversorgung des Gerätes aus. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung.

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen. Eine Nichtbeachtung kann schwere Verletzungen zur Folge haben. Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

HINWEIS: Schäden an Geräten. Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD). Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Umrichterschaltkreise durch elektrostatische Entladung kommen.

1. Lösen Sie die Schraube an der Vorderseite des Frequenzumrichters und entfernen Sie die Frontabdeckung.

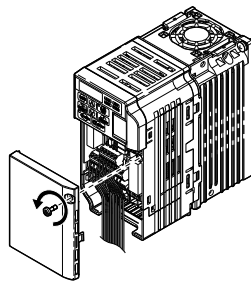


Abb. 7.5 Entfernen der Frontabdeckung

2. Ziehen Sie den Stift an der Erdungsklemme aus der austauschbaren Anschlussklemmen-Baugruppe.

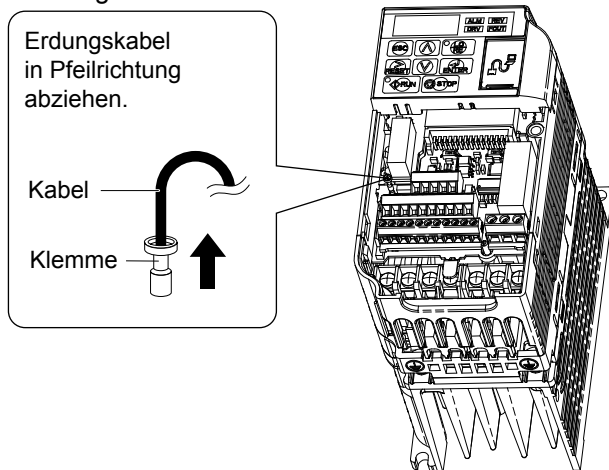
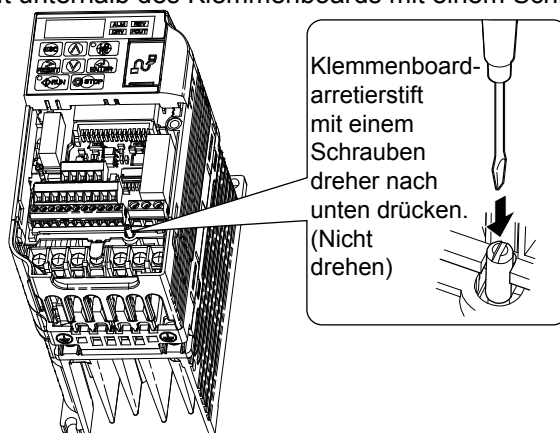


Abb. 7.6 Hineindrücken der Kunststoffflasche.

3. Drücken Sie den Arretierstift unterhalb des Klemmenboards mit einem Schraubendreher nach unten.



4. Während Sie den Arretierstift (Schritt 3) nach unten gedrückt halten, schieben Sie das austauschbare Klemmenboard in Pfeilrichtung ([Abb. 7.7](#)).

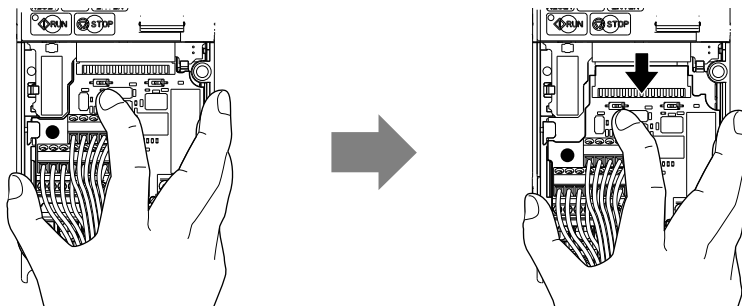


Abb. 7.7 Ausbau des Klemmenboards

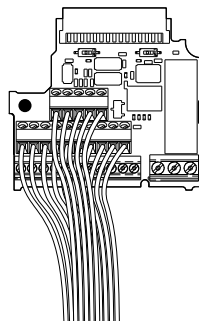


Abb. 7.8 Austauschbares Klemmenboard nach Abnehmen vom Frequenzumrichter

■ Einbau des Klemmenboards

1. Tauschen Sie Klemmenboard am Frequenzumrichter gemäß [Abb. 7.9](#)

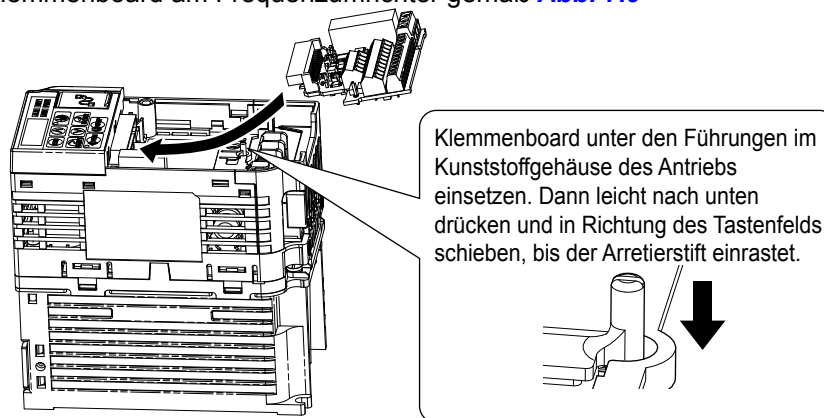


Abb. 7.9 Austausch des Klemmenboards

2. Stellen Sie sicher, dass das Klemmenboard fest mit dem Steckverbinder verbunden ist.

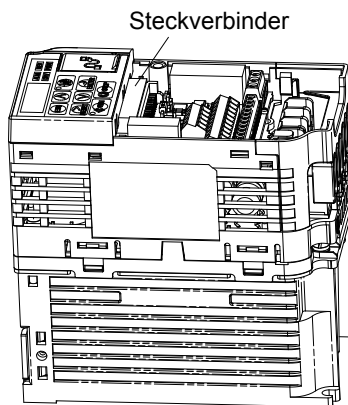


Abb. 7.10 Installiertes Klemmenboard

Dieses Kapitel erklärt die Montage der verfügbaren Peripheriegeräte und Zusatzausrüstungen für den Frequenzumrichter.

8.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	318
8.2	ZUSATZGERÄTE UND PERIPHERIEGERÄTE FÜR DEN FREQUENZUMRICHTER.....	320
8.3	ANSCHLUSS VON PERIPHERIEGERÄTEN.....	321
8.4	MONTAGE DER PERIPHERIEGERÄTE.....	322
8.5	KOMMUNIKATIONSOPTIONEN.....	328
8.6	ANSCHLUSS EINER OPTIONS KARTE.....	329

8.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFAHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Trennen Sie die gesamte Stromversorgung zum Frequenzumrichter, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind. Messen Sie anschließend die Zwischenkreisspannung, um sich von einem sicheren Zustand zu überzeugen und überprüfen Sie vor der Wartung das Vorhandensein gefährlicher Spannungen, um einen Stromschlag zu vermeiden. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Anlage nicht betreiben, wenn die Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Diagramme in diesen Anleitungen können ohne Abdeckungen oder Sicherheitsabschirmungen dargestellt sein, um Details zeigen zu können. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden und der Frequenzumrichter muss wie in diesem Handbuch beschrieben betrieben werden.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

WARNUNG

Berühren Sie keine Klemmen, bevor die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose Kleidung oder Schmuck tragen oder keinen Augenschutz benutzen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhr und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

Verändern Sie die Verkabelung nicht und entfernen Sie kein Zusatzgerät, während der Frequenzumrichter unter Strom steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie den Frequenzumrichter von der Stromversorgung und prüfen Sie vor der Wartung das Vorhandensein gefährlicher Spannungen.

Ziehen Sie alle Klemmschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer auf Grund von Überhitzung der elektrischen Anschlüsse zur Folge haben.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

8.2 Zusatzgeräte und Peripheriegeräte für den Frequenzumrichter

Die folgende Tabelle der Peripheriegeräte nennt die Bezeichnungen der verschiedenen verfügbaren Geräte/Zusätze für Frequenzumrichter von Yaskawa. Kontaktieren Sie Yaskawa oder Ihren Yaskawa-Vertreter, um diese Peripheriegeräte zu bestellen.

- **Auswahl der Peripheriegeräte:** Konsultieren Sie bezüglich der Auswahl und der Teilenummern den Yaskawa-Katalog.
- **Installation der Peripheriegeräte:** Montageanleitungen für die Zusatzgeräte finden Sie im entsprechenden Handbuch.

Tabelle 8.1 Verfügbare Peripheriegeräte

Option	Modellnummer	Beschreibung
Spannungsoptionen		
Zwischenkreisdrossel	—	Zwischenkreisdrossel zur Verbesserung des Leistungsfaktors
Netzdrossel	—	Netzdrossel zur Verbesserung des Leistungsfaktors
Bremswiderstand	ERF-150WJ Serie	3% ED, 150 W Bremswiderstand
Bremswiderstandseinheit	CDBR Serie	Externer Bremstransistor
Schnittstellenoptionen		
LCD-Fernbedienteil	JVOP-180	Fernbedienteil mit LCD-Klartextanzeige in 8 Sprachen und Kopierfunktion; Leitungslänge max. 3 m
USB/Kopiereinheit	JVOP-181	Ermöglicht dem Anwender, die Parametereinstellungen zwischen mehreren Frequenzumrichtern zu kopieren und zu verändern. Kann auch als Adapter für den Anschluss des Frequenzumrichters an einen PC USB-Port verwendet werden.
Mechanische Optionen		
Durchsteckmontage für Kühlkörper	EZZ020568□	Montagesatz für die Montage des Frequenzumrichters mit dem Kühlkörper außerhalb der Schalttafel (Seiten-Seiten-Montage möglich)
DIN-Schienen-Befestigung	EZZ08122□	Montagesatz für die Montage des Frequenzumrichters an einer DIN-Schiene
NEMA Typ 1-Kit	EZZ020564□	Zusatzbauteile zum Umrüsten eines Frequenzumrichters für NEMA Typ 1-Konformität.
Sonstige		
24 V DC Steuerstromversorgungsoption	PS-V10□	Option für die Versorgung der Frequenzumrichter-Steuerung mit 24 V bei Ausfall der Netzversorgung
Drive Wizard Plus	—	PC-Tool zum Einstellen des Frequenzumrichters und für das Parametermanagement
DriveWorksEZ	—	PC-Tool für das Erstellen von eigenen Antriebs- oder Technologieanwendungen im Frequenzumrichter.
Kommunikationsoptionen		
PROFIBUS-DP Netzwerkkarte	SI-P3/V	Verbindet mit einem PROFIBUS-DP-Netzwerk
CC-Link Netzwerkkarte	SI-C3/V	Verbindet mit einem CC-Link-Netzwerk
DeviceNet Netzwerkkarte	SI-N3/V	Verbindet mit einem DeviceNet-Netzwerk
CANopen Netzwerkkarte	SI-S3/V	Verbindet mit einem CANopen-Netzwerk
Ethernet/IP Netzwerkkarte	SI-EN3/V </>	Verbindet mit einem Ethernet/IP-Netzwerk
Mechatrolink-II Netzwerkkarte	SI-T3/V </>	Verbindet mit einem Mechatrolink-II-Netzwerk
LonWorks Netzwerkkarte	</>	Verbindet mit einem LonWorks-Netzwerk

</> In Entwicklung

8.3 Anschluss von Peripheriegeräten

Abb. 8.1 beschreibt den Anschluss verschiedener Peripheriegeräte an den Frequenzumrichter und den Motor.

- Detaillierte Anleitungen finden Sie in den Handbüchern der Peripheriegeräte.

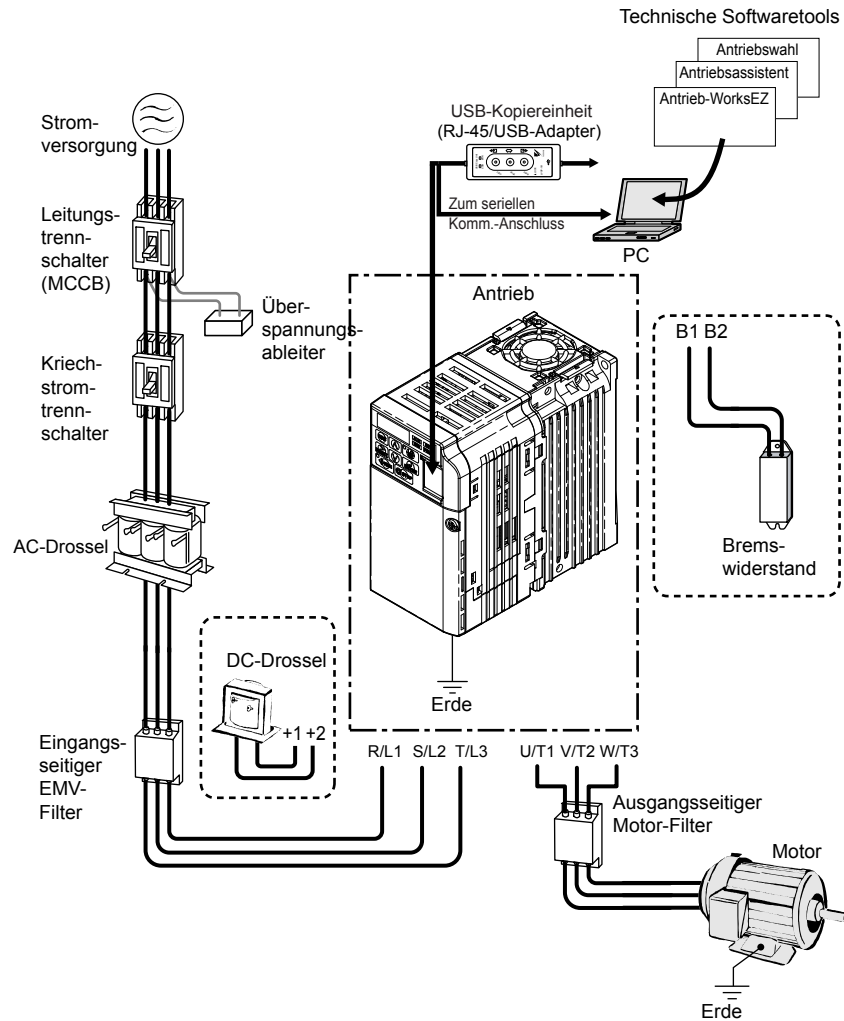


Abb. 8.1 Anschluss von Peripheriegeräten

8.4 Montage der Peripheriegeräte

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgehensweise und die Vorsichtsmaßnahmen für die Installation und den Anschluss verschiedener Peripheriegeräte an den Frequenzumrichter.

- Detaillierte Installationsanleitungen finden Sie in den Handbüchern der Peripheriegeräte.

HINWEIS: Verwenden Sie eine Stromversorgung der Klasse 2 (UL-Standard) für den Anschluss an die Steuerklemmen. Die unsachgemäße Anwendung von Peripheriegeräten kann zu einer Beeinträchtigung der Frequenzumrichterfunktion führen, bedingt durch eine nicht einwandfreie Stromspeisung.

◆ Installation eines gekapselten Leistungsschalters (MCCB)

Installieren Sie zum Leitungsschutz Sie einen MCCB zwischen der Stromversorgung und den Leistungskreis-Eingangsklemmen R/L1, S/L2 und T/L3. Dies schützt den Leistungskreis und die mit dem Leistungskreis verbundenen Geräte und bietet außerdem einen Überlastschutz.

Bei der Auswahl und Installation eines MCCB ist folgendes zu beachten:

- Die Kapazität des MCCB sollte dem 1,5- bis 2-fachen Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters entsprechen. Verwenden Sie anstelle eines Überhitzungsschutzes (150 % für eine Minute bei Nennausgangsstrom) einen MCCB, um den Frequenzumrichter bei Fehlern zu schützen.
- Sind mehrere Frequenzumrichter an einen MCCB angeschlossen oder wird ein MCCB gemeinsam mit einem anderen Gerät genutzt, ist ein Ablauf zu realisieren, bei dem die Stromversorgung bei einem Fehler durch den Magnetschutz abgeschaltet wird, siehe folgende Abbildung.

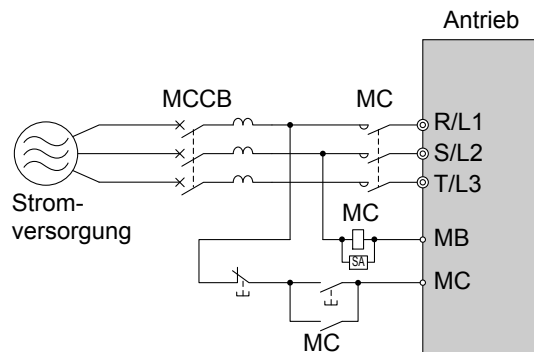


Abb. 8.2 Anschluss eines MCCB

WARNUNG! Stromschlaggefahr. Bevor Sie Anschlüsse an den Klemmen vornehmen, trennen Sie den MCCB und MC. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

◆ Montage eines Fehlerstromschutzschalters

Die Ausgänge des Frequenzumrichters liefern infolge der hochfrequenten Schaltvorgänge einen hochfrequenten Leckstrom. Montieren Sie einen Fehlerstromschutzschalter auf der Eingangsseite des Gerätes, um einen potentiell schädlichen Leckstrom abzuschalten.

Bestimmende Faktoren für Leckströme:

- Typenleistung des Frequenzumrichters
- Taktfrequenz des Frequenzumrichters
- Art und Länge der Motorleitung
- EMI/RFI-Filter

Um das Umrichtersystem sicher zu schützen, ist ein Schutzschalter zu wählen, der alle Arten von Strömen (Wechselstrom und Gleichstrom) sowie hochfrequente Ströme erkennt.

Beachte: Es ist ein Schutzschalter zu wählen, der speziell für einen Frequenzumrichter ausgelegt ist. Die Schaltzeit sollte mindestens 0,1 Sekunde bei einer Stromempfindlichkeit von mindestens 200 mA pro Frequenzumrichter betragen. Das Ausgangssignal des Frequenzumrichters kann zu einem Ansteigen des Leckstroms führen. Die kann zu Fehlauslösungen des Fehlerstromschutzschalters führen. Ergreifen Sie die folgenden Schritte, um das Problem zu lösen:

- Erhöhen Sie die Ansprechstromstärke.
- Verringern Sie die Taktfrequenz.

◆ Installation eines Magnetschützes (MC)

■ Trennen der Stromversorgung

Der Frequenzumrichter muss bei einem Fehler in einem externen Gerät, z. B. einem Bremswiderstand, durch die Verwendung eines Magnetschützes abgeschaltet werden.

HINWEIS: Installieren Sie auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters ein Magnetschütz, wenn der Frequenzumrichter nach einem Stromausfall nicht automatisch neu starten soll. Um die Lebensdauer der Elektrolytkondensatoren und Schaltkreisrelais nicht unnötig zu verkürzen, sollte das Magnetschütz nicht öfter als alle 30 Minuten geschaltet werden. Eine zu häufige Benutzung kann den Frequenzumrichter beschädigen. Nutzen Sie den Frequenzumrichter, um den Motor anzuhalten und zu starten.

■ Schutz des Bremswiderstands oder der Bremswiderstandseinheit

Verwenden Sie auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters ein Magnetschütz, um einen Bremswiderstand oder einer Bremswiderstandseinheit vor Überhitzen oder Brand zu schützen.

WARNUNG! Brandgefahr. Bei Verwendung einer Bremsseinheit ist ein Thermorelais an den Bremswiderständen zu verwenden und ein Fehlerausgangskontakt für die Bremswiderstandseinheit zu konfigurieren, um die Netzstromversorgung des Frequenzumrichters über ein Eingangsschütz zu trennen. Ein unzureichender Schutz des Bremskreises kann schwere oder tödliche Verletzungen durch Brand aufgrund einer Überhitzung der Widerstände zur Folge haben.

◆ Anschluss einer Wechselstrom-, Drehstrom- oder Gleichstromdrossel

Wechselstrom-, Drehstrom- oder Gleichstromdrosseln vermeiden Stromspitzen und verbessern den Leistungsfaktor auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters.

Verwenden Sie eine Wechselstrom- oder Gleichstromdrossel oder beide:

- Um Oberwellenströme zu verringern oder den Leistungsfaktor der Stromversorgung zu verbessern.
- Bei Verwendung eines Phasenvoreilungskondensators.
- Bei Verwendung eines Netztransformators mit hoher Leistung (über 600 kVA).

Beachte: Verwenden Sie eine Wechselstrom-, Drehstrom- oder Gleichstromdrossel, wenn Sie einen Thyristorkonverter (z. B. einen Gleichstrom-Umrichter) an der gleichen Stromversorgung betreiben, unabhängig von den Bedingungen der Stromversorgung.

■ Anschluss einer Wechselstromdrossel- bzw. Drehstromdrossel

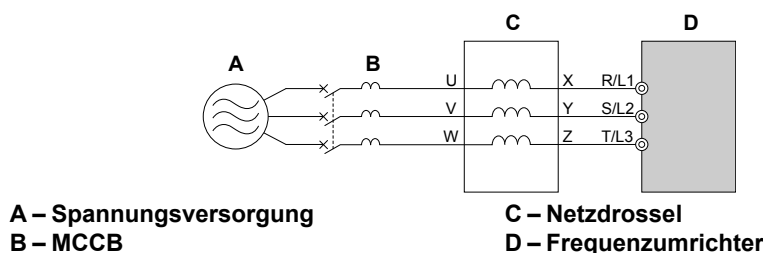


Abb. 8.3 Anschluss einer Wechselstrom- bzw. Drehstromdrossel

■ Anschluss einer Gleichstromdrossel

Stellen Sie sicher, dass der Jumper zwischen den Klemmen +1 und +2 (die Klemmen wurden für die Lieferung überbrückt) entfernt wird, wenn die Gleichstromdrossel angeschlossen wird. Die Brücke muss installiert werden, wenn keine Gleichstromdrossel verwendet wird. [Siehe Anschluss einer Gleichstromdrossel auf Seite 323](#) für ein Beispiel der Anschlussverdrahtung einer Gleichstromdrossel.

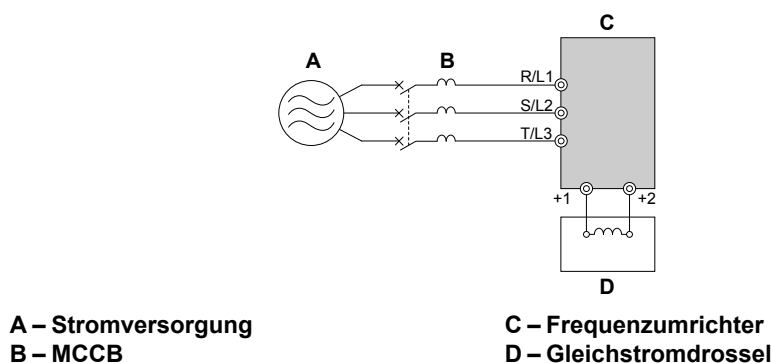


Abb. 8.4 Anschluss einer Gleichstromdrossel

◆ Anschluss eines Überspannungsschutzes

Ein Überspannungsschutz unterdrückt Spannungsspitzen, die durch das Schalten einer induktiven Last in der Nähe des Frequenzumrichters erzeugt werden. Induktive Lasten sind z. B. Magnetschütze, Relais, Ventile, Magnetventile und Bremsen. Wenn Sie mit einer induktiven Last arbeiten, sollten Sie immer einen Überspannungsschutz oder eine Löschdiode verwenden.

Beachte: Schließen Sie nie einen Überspannungsschutz an den Ausgang des Frequenzumrichters an.

◆ Anschluss eines EMV-Filters oder eines Motor-Filters

■ EMV-Filter auf der Eingangsseite

Die Ausgänge des Frequenzumrichters erzeugen wegen der schnellen Schaltvorgänge Störungen. Diese Störungen gelangen innerhalb des Umrüchters in die Versorgungsspannung zurück und können sich auf andere Geräte auswirken. Durch Installation eines EMV-Filters auf der Eingangsseite kann das Ausmaß der auf die Stromversorgung zurückwirkenden Störungen verringert werden. Hierdurch wird auch verhindert, dass Störungen aus der Stromversorgung in den Frequenzumrichter gelangen.

- Verwenden Sie ein speziell für Frequenzumrichter ausgelegtes Filter.
- Installieren Sie den EMV-Filter möglichst nah am Frequenzumrichter.

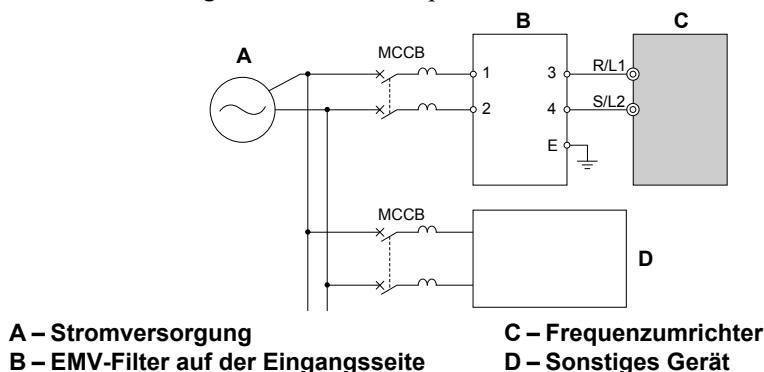


Abb. 8.5 EMV-Filter auf der Eingangsseite (Einphasig 200 V)

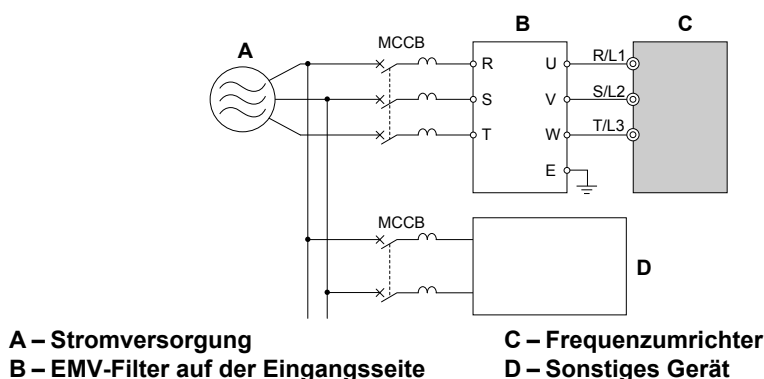


Abb. 8.6 EMV-Filter auf der Eingangsseite (Dreiphasig 200/400 V)

Siehe Installation eines EMV-Filters auf Seite 445 für Details zur Auswahl und Installation eines EMV-Filters zur Herstellung der Konformität des Frequenzumrichters mit den Europäischen Standards EN61800-3 und den EMV-Richtlinien.

■ Motor-Filter auf der Ausgangsseite

Ein Motor-Filter auf der Ausgabeseite des Frequenzumrichters reduziert induktive und abgestrahlte Störungen. *Abb. 8.7* zeigt ein Beispiel für den Anschluss eines Motor-Filters auf der Ausgangsseite.

HINWEIS: Es dürfen keine Motorkondensatoren oder LC/RC-Filter an die Ausgangsklemmen angeschlossen werden. Eine unsachgemäße Anwendung von Filtern kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

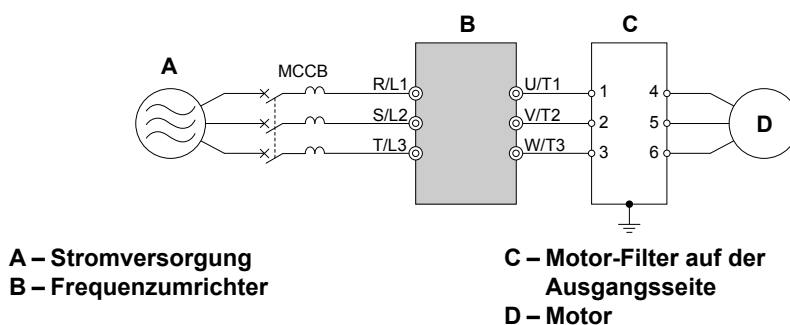


Abb. 8.7 Motor-Filter auf der Ausgangsseite

- **Abgestrahlte Störungen:** Vom Frequenzumrichter und von den Kabeln abgestrahlte elektromagnetische Wellen erzeugen Störungen innerhalb der gesamten HF-Bandbreite, die Geräte beeinträchtigen können.

- **Induzierte Störungen:** Durch elektromagnetische Induktion erzeugte Störungen können die Signalleitung beeinträchtigen und Fehlfunktionen der Steuerung verursachen.

Schutz vor induzierten Störungen

Verwenden Sie auf der Ausgangsseite einen Entstörfilter oder geschirmte Leitungen. Verlegen Sie die Leitungen mindestens 30 cm von der Signalleitung entfernt, um induzierten Störungen vorzubeugen.

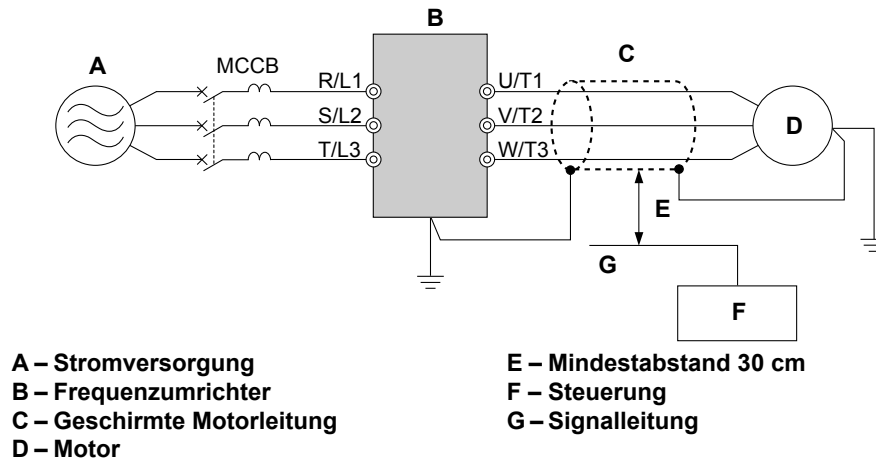


Abb. 8.8 Schutz vor induzierten Störungen

Reduzierung von abgestrahlten Hochfrequenzstörungen

Der Frequenzumrichter, die Eingangsleitungen und die Ausgangsleitungen erzeugen Hochfrequenzstörungen. Verwenden Sie EMV- und/oder Motor-Filter an den Ein- und Ausgangsseiten und montieren Sie den Frequenzumrichter in einem Metallschrank, um die Hochfrequenzstörungen zu verringern.

Beachte: Die zwischen Frequenzumrichter und Motor verlegte Leitung sollte so kurz wie möglich sein.

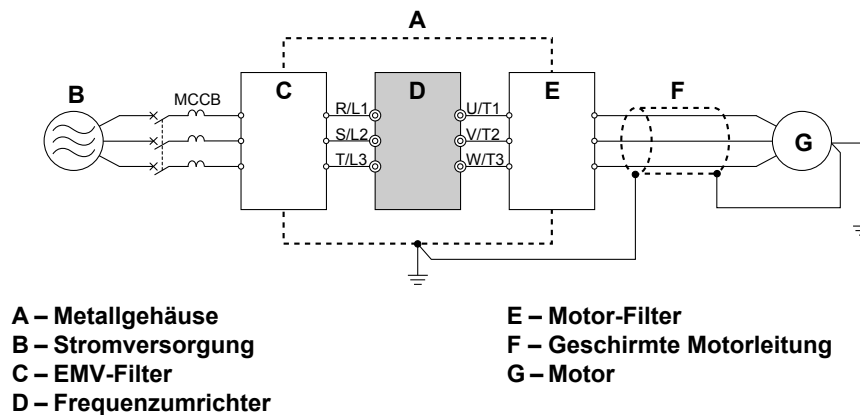


Abb. 8.9 Reduzierung von Hochfrequenzstörungen

◆ Installation eines EMV-Filters

Dieser Frequenzumrichter wurde gemäß EN61800-3 geprüft und entspricht den EMV-Richtlinien. *Siehe Installation eines EMV-Filters auf Seite 445* für Details zur Auswahl und Installation des EMV-Filters.

◆ Gleichtaktdrossel

Die Störungen auf der Eingangs- und Ausgangsseite des Frequenzumrichters können mit einer Gleichtaktdrossel (stromkompensierte Drossel) verringert werden.

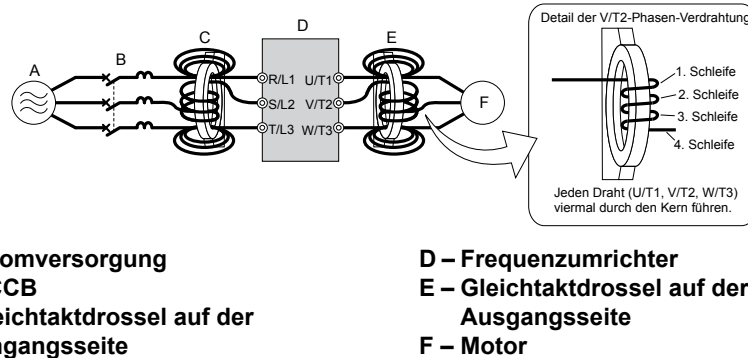


Abb. 8.10 Gleichtaktdrossel

◆ Installation eines thermischen Überlastrelais (oL) für den Motor am Frequenzumrichter-Ausgang

Thermische Motor-Überlastrelais schützen den Motor, indem sie bei einer Überlastung die Stromversorgung des Motors abschalten.

Installieren Sie ein thermisches Motor-Überlastrelais zwischen Frequenzumrichter und jeden Motor:

- Wenn mehrere Motoren an einem einzelnen Frequenzumrichter betrieben werden.
- Bei Verwendung eines Netzbypasses zum direkten Betreiben des Motors am Stromnetz.

Ein thermisches Überlastrelais muss für den Motor nicht installiert werden, wenn nur ein Motor an einem einzelnen Frequenzumrichter betrieben wird. Der Frequenzumrichter besitzt einen in die Softwareintegrierten UL-anerkannten elektronischen Motor-Überlastschutz.

Beachte: Deaktivieren Sie die Motorschutzfunktion (L1-0 1 = "0"), wenn Sie ein externes thermisches Überlastrelais für den Motor verwenden. Das Relais muss beim Auslösen die Netzspannung auf der Eingangsseite des Leistungskreises abschalten.

■ Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen bei Verwendung thermischer Überlastrelais

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen sind bei den Anwendungen zu beachten, wenn thermische Motor-Überlastrelais an den Ausgängen von Frequenzumrichtern verwendet werden, so dass Fehlauslösungen oder Überhitzungen des Motors bei niedriger Drehzahl verhindert werden:

- Betrieb des Motors mit niedriger Drehzahl
- Betrieb mehrerer Motoren an einem Frequenzumrichter
- Länge der Motorleitung
- Fehlauslösung aufgrund der hohen Taktfrequenz des Frequenzumrichters

Betrieb mit niedriger Drehzahl und Thermische Motor-Überlastrelais oL

Im allgemeinen werden thermische Relais bei Drehstrommotoren verwendet. Werden Drehstrommotoren von Frequenzumrichtern angesteuert, ist der Motorstrom ungefähr 5 ~ 10 % größer als beim Betrieb am Netz. Zusätzlich nimmt die Kühlleistung eines Motors mit wellengetriebenem Lüfter ab, wenn er mit niedriger Drehzahl betrieben wird. Auch wenn der Laststrom unterhalb des Motornennstroms liegt, kann ein Überhitzen des Motors auftreten. Ein thermisches Relais kann den Motor aufgrund der verringerten Kühlung bei niedrigen Drehzahlen nicht effektiv schützen. Wenden Sie daher, wann immer möglich, den UL-anerkannten elektronischen Überlastschutz an, der in der Umrichtersoftware integriert ist.

UL-anerkannte elektronische Überlastschutzfunktion des Frequenzumrichters: Die drehzahlabhängige Erwärmung wird anhand von Daten für Standardmotoren und zwangsgekühlte Motoren simuliert. Durch Nutzung dieser Funktion ist der Motor vor Überlastung geschützt.

Verwendung eines Frequenzumrichters mit mehreren Motoren

Schalten Sie die elektronische thermische Überlastfunktion ab. Entnehmen Sie dem entsprechenden Produkthandbuch, welcher Parameter diese Funktion deaktiviert.

Die UL-anerkannte elektronische Überlastschutzfunktion des Frequenzumrichters kann nicht verwendet werden, wenn der Umrichter mehrere Motoren ansteuert.

Lange Motorleitungen

Bei Verwendung langer Motorleitungen und hoher Taktfrequenzen kann es zu Fehlauslösungen aufgrund von erhöhtem Leckstrom kommen. Reduzieren Sie deshalb die Taktfrequenz oder erhöhen Sie den Auslösepegel des thermischen Überlastrelais.

Fehlauslösung aufgrund der hohen Taktfrequenz des Frequenzumrichters

Stromwellenformen, die durch PWM-Umrichter mit hohen Trägerfrequenzen erzeugt werden, können einen zusätzlichen Temperaturanstieg in Überlastrelais verursachen. Daher kann es notwendig sein, den Auslösepegel zu erhöhen, wenn Fehlauslösungen des Relais auftreten.

WARNUNG! Brandgefahr. Stellen Sie sicher, dass vor dem Erhöhen des thermischen oL-Auslösepegels keine Motorüberlast vorliegt. Beachten Sie die lokalen Vorschriften für elektrische Anlagen, bevor Sie Änderungen an den thermischen Überlasteinstellungen vornehmen.

8.5 Kommunikationsoptionen

Tabelle 8.2 enthält detaillierte Informationen über die möglichen Optionen zum Anschluss von Frequenzumrichtern von Yaskawa an Netzwerke. Mit Hilfe einer Kommunikationsoption kann eine Host-Steuerung eingesetzt werden, um den Frequenzumrichter zu steuern und zu überwachen und um Parameter auszulesen und zu ändern. Zur Bestellung der gewünschten Optionen wenden Sie sich bitte an Yaskawa oder Ihre zuständige Yaskawa-Vertretung.

- **Auswahl von Optionen:** Siehe Katalog von Yaskawa mit weiteren Details zu Optionskarten und Bestellnummern.
- **Installation von Optionen:** Anweisungen zur Installation entnehmen Sie bitte dem Handbuch des optionalen Gerätes.

Tabelle 8.2 Verfügbare Kommunikationsoptionen

Option	Modell	Funktion
PROFIBUS-DP Netzwerkkarte	SI-P3/V	Verbindet mit einem PROFIBUS-DP-Netzwerk
CC-Link Netzwerkkarte	SI-C3/V	Verbindet mit einem CC-Link-Netzwerk
DeviceNet Netzwerkkarte	SI-N3/V	Verbindet mit einem DeviceNet-Netzwerk
CANopen Netzwerkkarte	SI-S3/V	Verbindet mit einem CANopen-Netzwerk
Ethernet/IP Netzwerkkarte	SI-EN3/V <I>	Verbindet mit einem Ethernet/IP-Netzwerk
Mechatrolink-II Netzwerkkarte	SI-T3/V <I>	Verbindet mit einem Mechatrolink-II-Netzwerk
LonWorks Netzwerkkarte	<I>	Verbindet mit einem LonWorks-Netzwerk

<I> In Entwicklung

8.6 Anschluss einer Optionskarte

Der Frequenzumrichter kann über eine spezielle Optionskarte mit anderen Geräten kommunizieren. Im Folgenden wird die Installation einer Optionskarte beschrieben.

Detaillierte Installationsanweisungen finden Sie in dem Handbuch für die Optionskarte.

Beachte: *Siehe Verfügbare Kommunikationsoptionen auf Seite 328* für eine Auflistung der Optionskarten, die für dieses Produkt verwendet werden können.

◆ Überprüfen der Optionskarte und des Produkttyps

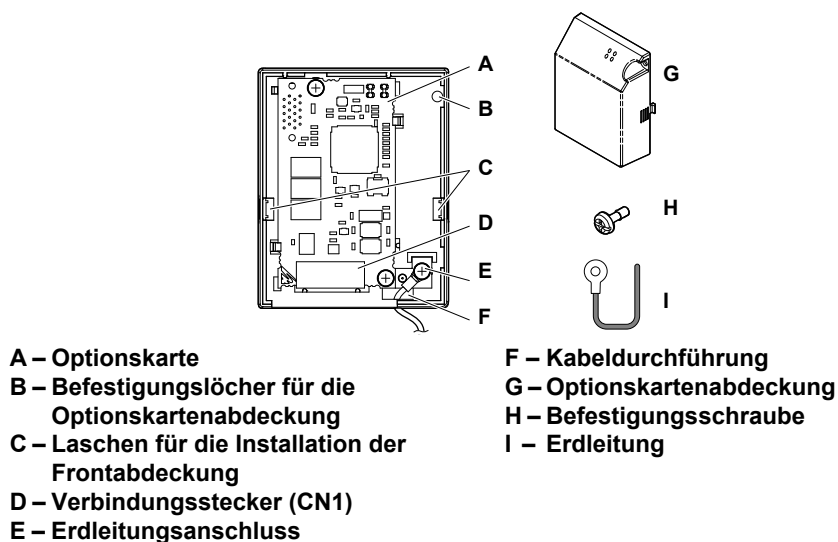


Abb. 8.11 Optionskarte

◆ Anschluss der Optionskarte

1. Lösen Sie die Schraube an der Vorderseite des Frequenzumrichters und entfernen Sie die Abdeckung.

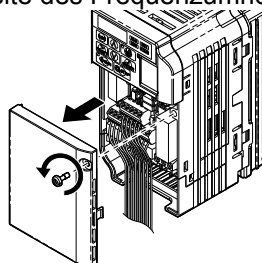


Abb. 8.12 Entfernen der Abdeckung

2. Entfernen Sie die Klemmenabdeckung. Schließen Sie das Kabel der Optionskarte an die Erdungsklemme des Frequenzumrichters an.

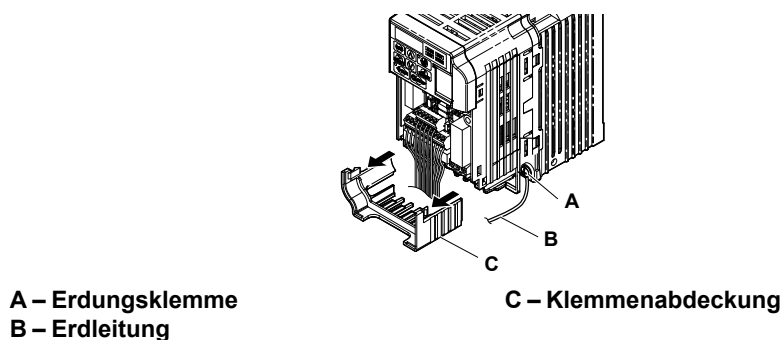
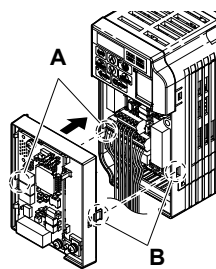


Abb. 8.13 Anschluss der Leitung

3. Bringen Sie die Klemmenabdeckung wieder an.
4. Schließen Sie die Optionskarte an den Frequenzumrichter an.



A – Die Lasche muss mit der Befestigungsbohrung übereinstimmen.

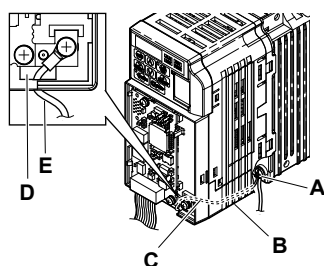
B – Die Lasche muss mit der Befestigungsbohrung übereinstimmen.

Abb. 8.14 Anschluss der Optionskarte

Beachte: Legen Sie die Drähte vorsichtig in die Vertiefung hinter der linken und rechten Seite der Abdeckung.

- 5.** Schließen Sie den Draht von der Erdungsklemme des Frequenzumrichters an dieselbe Klemme wie den Draht der Optionskarte an.

Der Draht der Optionskarte sollte durch die Durchführungen an der Unterseite des Frequenzumrichters geführt werden.

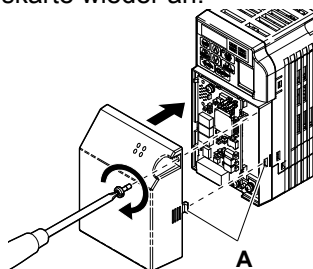


A – Umrichter-Erdungsklemme
B – Verlegen Sie die Leitung auf der Innenseite der unteren Abdeckung.
C – Erdleitung

D – Durchführung für Erdleitung
E – Erdleitung

Abb. 8.15 Anschluss der Verbindungsleitung

- 6.** Bringen Sie die Abdeckung der Optionskarte wieder an.



A – Die Lasche muss auf die Befestigungsbohrung ausgerichtet sein.

Abb. 8.16 Wiederanbringen der Abdeckung

Spezifikationen

A.1	KENNDATEN FÜR HOHE (HD) UND NORMALE (ND) BEANSPRUCHUNG	332
A.2	EINPHASIGE/DREIPHASIGE FREQUENZUMRICHTER DER 200 V-KLASSE	333
A.3	DREIPHASIGE FREQUENZUMRICHTER DER 400 V-KLASSE	335
A.4	FREQUENZUMRICHTER-SPEZIFIKATIONEN	337
A.5	FREQUENZUMRICHTER-VERLUSTLEISTUNG	340
A.6	DERATING-DATEN DES FREQUENZUMRICHTERS	341

A.1 Kenndaten für hohe (HD) und normale (ND) Beanspruchung

Die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters basiert auf zwei Arten von Lastkenndaten: Heavy Duty (HD) und Normal Duty (ND).

Siehe Auswahl der richtigen Beanspruchungsart auf Seite 332 für die Unterschiede zwischen HD und ND. Die Spezifikationen für die Leistungskennndaten sind auf den folgenden Seiten aufgelistet.

Tabelle A.1 Auswahl der richtigen Beanspruchungsart

Parametereinstellung C6-01	Nennausgangsstrom	Überlasttoleranz	Standard-Taktfrequenz
0: Heavy Duty (Standard)	Die HD-Kenndaten sind modellspezifisch <I>	150 % des Ausgangsnennstroms für 60 s	8/10 kHz je nach Modell unterschiedlich
1: Normal Duty	ND-Kenndaten sind modellspezifisch <I>	120 % des Ausgangsnennstroms für 60 s je nach Modell unterschiedlich	2 kHz, Swing-PWM

<I> Auf den folgenden Seiten finden Sie die Kenndaten für die jeweiligen Modelle.



- **HD und ND:** HD bezieht sich auf Anwendungen, die ein konstantes Ausgangsdrehmoment erfordern, während ND sich auf Anwendungen mit variablen Drehmomentanforderungen bezieht. Der Frequenzumrichter ermöglicht dem Bediener die Auswahl zwischen HD- oder ND-Drehmoment, abhängig von der Anwendung. Lüfter, Pumpen und Gebläse müssen ND (C6-01 = "1") verwenden, für andere Anwendungen wird im allgemein HD (C6-01 = "0") verwendet.
- **Swing-PWM:** Die Swing-PWM variiert die Taktfrequenz um den Mittelwert von 2 kHz. Diese Funktion verwandelt das Motorgeräusch in ein angenehmeres weißes Rauschen.

Beachte: Unterschiede zwischen HD- und ND-Kenndaten für den Frequenzumrichter betreffen Nenneingangs- und -ausgangsstrom, Überlastfähigkeit, Taktfrequenz und Strombegrenzung. Die Einstellung ist für HD (C6-01 = 0).

A.2 Einphasige/Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse

Tabelle A.2 Leistungskennwerte

Gerät				Spezifikation							
Dreiphasig: CIMR-V□2A				0001	0002	0004	0006	0010	0012	0020	
Einphasig: CIMR-V□BA ^{<1>}				0001	0002	0003	0006	0010	0012	0018 ^{<2>}	
Maximal zulässige Motorgröße (kW) ^{<3>}			HD-Kennwerte	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	4,0	
			ND-Kennwerte	0,2	0,4	0,75	1,1	2,2	3,0	5,5 ^{<2>}	
Eingang	Eingangsstrom [A] ^{<4>}	Dreiphasig	HD-Kennwerte	0,7	1,5	2,9	5,8	7,5	11,0	18,9	
			ND-Kennwerte	1,1	1,9	3,9	7,3	10,8	13,9	24,0	
		Einphasig	HD-Kennwerte	1,4	2,8	5,5	11,0	14,1	20,6	35,0	
			ND-Kennwerte	2,0	3,6	7,3	13,8	20,2	24,0	—	
Ausgang	Nennausgangsleistung (kVA) ^{<5>}		HD-Kennwerte	0,3	0,6	1,1	1,9	3,0	4,2	6,7	
			ND-Kennwerte	0,5	0,7	1,3	2,3	3,7	4,6	7,5	
	Ausgangsstrom [A]		HD-Kennwerte	0,8 ^{<7>}	1,6 ^{<7>}	3,0 ^{<7>}	5,0 ^{<7>}	8,0 ^{<8>}	11,0 ^{<8>}	17,5 ^{<8>}	
			ND-Nennwerte ^{<6>}	1,2	1,9	3,5 (3,3)	6,0	9,6	12,0	19,6	
	Überlasttoleranz			ND-Kennwerte: 120 % des Ausgangsnennstroms für 1 Minute HD-Kennwerte: 150 % des Ausgangsnennstroms für 1 Minute (Derating kann für Anwendungen mit häufigen Starts und Stopps erforderlich sein)							
	Taktfrequenz			Vom Anwender zwischen 2 und 15 kHz einstellbar (die Standardwerte werden in dieser Tabelle in der Zeile für den HD-Ausgangsstrom angegeben)							
	Max. Ausgangsspannung (V)			Dreiphasig 200 bis 240 V (proportional zur Eingangsspannung)							
	Max. Ausgangsfrequenz (Hz)			400 Hz (vom Anwender einstellbar)							
	Stromversorgung		Nennspannung Nennfrequenz	Dreiphasige Stromversorgung: Dreiphasig 200 bis 240 V 50/60 Hz Einphasige Stromversorgung: 200 bis 240 V 50/60 Hz							
			Zulässige Spannungsschwankung	-15 bis 10 %							
			Zulässige Frequenzschwankung	±5%							
	Oberwellenkorrektur		Zwischenkreisdrossel	Optional							

- <1> Frequenzumrichter mit einer einphasigen Versorgungsspannung liefern eine dreiphasige Ausgangsspannung und können keinen einphasigen Motor ansteuern.
- <2> Für diesen Frequenzumrichter gibt es keine Nenndaten für normale Beanspruchung.
- <3> Die Motortypenleistung (kW) bezieht sich auf einen 4-poligen Yaskawa-Motor. Der Ausgangsnennstrom der Frequenzumrichters muss mindestens so hoch sein wie der Motornennstrom.
- <4> Die Eingangsstromkennwerte variieren entsprechend dem Netztransformator, der Eingangs-drossel, den Leitungsanschlüssen und der Impedanz der Stromversorgung.
- <5> Die Nennleistung des Motors bezieht sich auf eine Nennausgangsspannung von 220 V.
- <6> Die Taktfrequenz ist auf Swing-PWM eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.
- <7> Die Taktfrequenz ist auf 10 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.
- <8> Die Taktfrequenz ist auf 8 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.

Tabelle A.3 Leistungskennwerte (Fortsetzung)

Gerät				Spezifikation			
Dreiphasig: CIMR-V□2A				0030	0040	0056	0069
Einphasig: CIMR-V□BA <1>				-	-	-	-
Maximal zulässige Motorgröße (kW) <3>			HD-Kennwerte	5,5	7,5	11,0	15,0
			ND-Kennwerte	7,5	11,0	15,0	18,5
Eingang	Eingangsstrom [A] <4>	Dreiphasig	HD-Kennwerte	26.0	35.4	51.9	70.8
			ND-Kennwerte	34.7	50.9	69.4	85.6
		Einphasig	HD-Kennwerte	-	-	-	-
			ND-Kennwerte	-	-	-	-
Ausgang	Nennausgangsleistung (kVA) <5>		HD-Kennwerte	9.5	12.6	17.9	22.9
			ND-Kennwerte	11.4	15.2	21.3	26.3
	Ausgangsstrom [A]		HD-Kennwerte	25,0 <8>	33,0 <8>	47,0 <8>	60,0 <8>
			ND-Kennwerte <6>	30,0	40,0	56,0	69,0
	Überlasttoleranz			HD-Kennwerte: 150 % des Ausgangsnennstroms für 1 Minute ND-Kennwerte: 120 % des Nennausgangsstroms für eine Minute (Ein Derating kann für Anwendungen erforderlich sein, die häufig starten und stoppen)			
	Taktfrequenz			Vom Anwender zwischen 2 und 15 kHz einstellbar (die Standardwerte werden in dieser Tabelle in der Zeile für den HD-Ausgangsstrom angegeben)			
	Max. Ausgangsspannung (V)			Dreiphasig 200 bis 240 V (proportional zur Eingangsspannung)			
	Max. Ausgangsfrequenz (Hz)			400 Hz (vom Anwender einstellbar)			
	Stromversorgung	Nennspannung Nennfrequenz			Dreiphasige Stromversorgung: Dreiphasig 200 bis 240 V 50/60 Hz Einphasige Stromversorgung: 200 bis 240 V 50/60 Hz		
Zulässige Spannungsschwankung			-15 bis 10 %				
Zulässige Frequenzschwankung			±5%				
Oberwellenkorrektur		Zwischenkreisdrossel		Optional			

- <1> Frequenzumrichter mit einer einphasigen Versorgungsspannung liefern eine dreiphasige Ausgangsspannung und können keinen einphasigen Motor ansteuern.
- <3> Die Motortypenleistung (kW) bezieht sich auf einen 4-poligen Yaskawa-Motor. Der Ausgangsnennstrom der Frequenzumrichters muss mindestens so hoch sein wie der Motornennstrom.
- <4> Die Eingangsstromkennwerte variieren entsprechend dem Netztransformator, der Eingangs-drossel, den Leitungsanschlüssen und der Impedanz der Stromversorgung.
- <5> Die Nennleistung des Motors bezieht sich auf eine Nennausgangsspannung von 220 V.
- <6> Die Taktfrequenz ist auf Swing-PWM eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.
- <8> Die Taktfrequenz ist auf 8 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.

Beachte: Unterschiede zwischen HD- und ND-Kennwerten für den Frequenzumrichter betreffen Nenneingangs- und -ausgangsstrom, Überlastfähigkeit, Taktfrequenz und Strombegrenzung. Der Parameter C6-01 wird auf "0" (Standard) für HD oder "1" für ND eingestellt.

A.3 Dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse

Tabelle A.4 Leistungskennwerte

Gerät			Spezifikation						
CIMR-V□4A			0001	0002	0004	0005	0007	0009	0011
Maximal zulässige Motorleistung (kW) <1>		HD-Kennwerte	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	3,0	4,0
		ND-Kennwerte	0,4	0,75	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5
Eingang	Eingangsstrom [A] <2>	HD-Kennwerte	1,2	1,8	3,2	4,4	6,0	8,2	10,4
		ND-Kennwerte	1,2	2,1	4,3	5,9	8,1	9,4	14,0
Ausgang	Ausgangsnennstrom (kVA) <3>	HD-Kennwerte <4>	0,9	1,4	2,6	3,7	4,2	5,5	7,0
		ND-Kennwerte <5>	0,9	1,6	3,1	4,1	5,3	6,7	8,5
	Ausgangsstrom [A]	HD-Kennwerte <4>	1,2	1,8	3,4	4,8	5,5	7,2	9,2
		ND-Kennwerte <5>	1,2	2,1	4,1	5,4	6,9	8,8	11,1
	Überlasttoleranz		ND-Nennwerte: 120 % des Ausgangsnennstroms für 60 s HD-Kennwerte: 150 % des Nennausgangsstroms für 60 s (Ein Derating kann für Anwendungen erforderlich sein, die häufig starten und stoppen)						
	Taktfrequenz		Vom Anwender zwischen 2 und 15 kHz einstellbar (die Standardwerte werden in dieser Tabelle in der Zeile für den HD-Ausgangsstrom angegeben)						
	Max. Ausgangsspannung (V)		Dreiphasig: 380 bis 480 V (proportional zur Eingangsspannung)						
	Maximale Ausgangsfrequenz (Hz)		400 Hz (vom Anwender einstellbar)						
Stromversorgung	Nennspannung Nennfrequenz		Dreiphasig: 380 bis 480 V 50/60 Hz						
	Zulässige Spannungsschwankung		-15 bis 10 %						
	Zulässige Frequenzschwankung		±5%						
Oberwellenkorrektur		Zwischenkreisdrossel	Optional						

- <1> Die Motortypenleistung (kW) bezieht sich auf einen 4-poligen Yaskawa-Motor. Der Ausgangsnennstrom der Frequenzumrichters muss mindestens so hoch sein wie der Motornennstrom.
- <2> Die Eingangsstromkennwerte variieren entsprechend dem Netztransformator, der Eingangs-drossel, den Leitungsanschlüssen und der Impedanz der Stromversorgung.
- <3> Die Nennleistung des Motors bezieht sich auf eine Ausgangsnennspannung von 440 V.
- <4> Die Taktfrequenz ist auf 8 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.
- <5> Die Taktfrequenz ist auf Swing-PWM eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.

Tabelle A.5 Leistungskennwerte (Fortsetzung)

Gerät			Spezifikation			
CIMR-V□4A			0018	0023	0031	0038
Maximal zulässige Motorleistung (kW) <1>		HD-Kennwerte	5,5	7,5	11,0	15,0
		ND-Kennwerte	7,5	11,0	15,0	18,5
Eingang	Eingangsstrom [A] <2>	HD-Kennwerte	15,0	20,0	29,0	39,0
		ND-Kennwerte	20,0	24,0	38,0	44,0
Ausgang	Ausgangsstrom (kVA) <3>	HD-Kennwerte <4>	11,3	13,7	18,3	23,6
		ND-Kennwerte <5>	13,3	17,5	23,6	29,0
	Ausgangsstrom [A]	HD-Kennwerte <4>	14,8	18,0	24,0	31,0
		ND-Kennwerte <5>	17,5	23,0	31,0	38,0
	Überlasttoleranz		ND-Nennwerte: 120 % des Ausgangsnennstroms für 60 s HD-Kennwerte: 150 % des Nennausgangsstroms für 60 s (Ein Derating kann für Anwendungen erforderlich sein, die häufig starten und stoppen)			
	Taktfrequenz		Vom Anwender zwischen 2 und 15 kHz einstellbar (die Standardwerte werden in dieser Tabelle in der Zeile für den HD-Ausgangsstrom angegeben)			
	Max. Ausgangsspannung (V)		Dreiphasig: 380 bis 480 V (proportional zur Eingangsspannung)			
	Maximale Ausgangsfrequenz (Hz)		400 Hz (vom Anwender einstellbar)			
Stromversorgung	Nennspannung Nennfrequenz		Dreiphasig: 380 bis 480 V 50/60 Hz			
	Zulässige Spannungsschwankung		-15 bis 10 %			
	Zulässige Frequenzschwankung		±5%			
Oberwellenkorrektur		Zwischenkreisdrossel	Optional			

<1> Die Motortypenleistung (kW) bezieht sich auf einen 4-poligen Yaskawa-Motor. Der Ausgangsnennstrom der Frequenzumrichters muss mindestens so hoch sein wie der Motornennstrom.

<2> Die Eingangsstromkennwerte variieren entsprechend dem Netztransformator, der Eingangs-drossel, den Leitungsanschlüssen und der Impedanz der Stromversorgung.

<3> Die Nennleistung des Motors bezieht sich auf eine Ausgangsnennspannung von 440 V.

<4> Die Taktfrequenz ist auf 8 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.

<5> Die Taktfrequenz ist auf Swing-PWM eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.

Beachte: Unterschiede zwischen HD- und ND-Kennwerten für den Frequenzumrichter betreffen Nenneingangs- und -ausgangsstrom, Überlastfähigkeit, Taktfrequenz und Strombegrenzung. Der Parameter C6-01 wird auf "0" (Standard) für HD oder "1" für ND eingestellt.

A.4 Frequenzumrichter-Spezifikationen

Beachte: Führen Sie ein rotierendes Autotuning durch, um die Leistungsdaten für die Vektorregelung ohne Geber zu ermitteln.

Beachte: Um eine optimale Betriebsdauer des Frequenzumrichters zu erzielen, ist dieser in einer den Spezifikationen entsprechenden Umgebung zu installieren.

Gerät		Spezifikation
Regelkenndaten	Regelungsverfahren	Die drei folgenden Regelungsverfahren stehen zur Verfügung: Vektorregelung ohne Geber (Stromvektor), U/f-Regelung und Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren (für SPM und IPM)
	Frequenzstellbereich	0,01 bis 400 Hz
	Frequenzgenauigkeit	Digitaleingang: innerhalb von $\pm 0,01$ % der maximalen Ausgangsfrequenz (-10 bis $+50$ °C) Analogeingang: innerhalb von $\pm 0,5$ % der maximalen Ausgangsfrequenz (25 °C ± 10 °C)
	Frequenzsollwertauflösung	Digitaleingänge: 0,01 Hz Analogeingänge: 1/1000 der maximalen Ausgangsfrequenz
	Berechnung der Ausgangsfrequenzauflösung	$1/2^{20}$ x Maximale Ausgangsfrequenz (E1–04)
	Frequenzsollwertsignal	Hauptfrequenzsollwert: 0 bis +10 V DC (20 k Ω), 4 bis 20 mA (250 Ω), 0 bis 20 mA (250 Ω) Hauptdrehzahlsollwert: Impulsfolgeingang (max. 32 kHz)
	Anlaufmoment	200 %/0,5 Hz (Vektorregelung ohne Geber, HD-Kennwerte, IM mit max. 3,7 kW), 50 %/6 Hz (Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren)
	Drehzahlregelbereich	1:100 (Vektorregelung ohne Geber), 1:40 (U/f-Regelung), 1:10 (Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren)
	Drehzahlregelungsgenauigkeit	$\pm 0,2$ % in der Vektorregelung ohne Geber Δ
	Drehzahlreaktion	5 Hz (25 °C ± 10 °C) in der Vektorregelung ohne Geber (Temperaturschwankungen beim rotierenden Autotuning werden nicht berücksichtigt)
	Drehmomentbegrenzung	Nur Vektorregelung ohne Geber. Einstellbar in 4 Quadranten.
	Hochlauf-/Tieflaufzeit	0,00 bis 6000,0 s (erlaubt vier verschiedene Einstellungen für Hochlauf und Tieflauf)
	Bremsmoment	Kurzfristiges durchschnittliches Bremsmoment Δ: 0,1/0,2 kW: über 150 %, 0,4/0,75 kW: über 100 %, 1,5 kW: über 50 %, 2,2 kW und höher: über 20 % Dauer-Regenerationsdrehmoment: 20%, 125 % mit Bremswiderstandseinheit Δ: (10 % ED) 10 s mit internem Bremswiderstand.
	U/f-Kennlinien	Voreingestellte U/f-Kennlinien und benutzerdefiniertes Programm verfügbar.
	Funktionen	Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle Fangfunktion Motorüberlast-/unterlasterkennung Drehzahlbegrenzung, Drehzahlstufen (max. 17 Stufen) Hochlauf-/Tieflaufzeit-Umschaltung S-Kennlinie Hochlauf/Tieflauf, 2-Draht/3-Draht-Ansteuerung rotierendes Autotuning nicht rotierendes Autotuning mit automatischer Klemmenwiderstandsmessung Haltefunktion Lüfter EIN/AUS Schlupfkompensation Drehmomentkompensation Ausblendung von Resonanzfrequenzen (Sollwert-Umpfindlichkeitsbereich) Oberer/unterer Grenzwert des Frequenzsollwerts Gleichstrombremsung (Start und Stopp), High-Slip-Bremsung PID-Regelung (mit Slip-Funktion) Energiesparmodus MEMOBUS/Modbus (RS-485/422 Max 115,2 kBit/s) Fehler zurücksetzen Parameter-Kopierfunktion

A.4 Frequenzumrichter-Spezifikationen

Gerät		Spezifikation
Schutzfunktionen	Motorschutz	Motorüberhitzungsschutz über Ausgangsströmsensor
	Überstromschutz	Der Frequenzumrichter stoppt, wenn der Ausgang 200 % des Nennstroms (hohe Beanspruchung, HD) überschreitet
	Überlastschutz	Ein Stoppbefehl wird ausgegeben, wenn der Frequenzumrichter 60 s lang mit 150 % (hohe Beanspruchung, HD) betrieben wird. <4>
	Niederspannungsschutz	Der Frequenzumrichter stoppt, wenn die Zwischenkreisspannung unter die angegebenen Pegel abfällt: <5> 190 V (3-phasig 200 V), 160 V (1-phasig 200 V), 380 V (3-phasig 400 V), 350 V (3-phasig 380 V)
	Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	3 Einstellungen sind möglich: Überbrückung deaktiviert (Halt nach 15 ms), Zeitbasiswert von 0,5 s und Fortsetzungs des Betriebs, solange das Steuerboard des Frequenzumrichters mit Spannung versorgt wird. <6>
	Kühlkörper-Übertemperaturschutz	Durch Thermistor geschützt
	Schutzfunktion gegen Überhitzung des Bremswiderstandes	Übertemperatur-Eingangssignal für Bremswiderstand (Optional ERF-Typ, 3 % ED)
	Kippschutz	Der Kippschutz steht im Hochlauf, Tieflauf und Betrieb zur Verfügung. Separate Einstellungen für jede Art von Kippschutz legen den Strompegel fest, bei dem der Kippschutz einsetzt.
	Gerätelüfter-Ausfallschutz	Schaltkreisschutz (Sensor "Lüftersperre")
	Erdungsschutz	Elektronischer Schaltkreisschutz <7>
Umgebung	LED für Zwischenkreisladung	Leuchtet, bis die Zwischenkreisspannung unter 50 V fällt
	Lagerung/Installationsbereich	In geschlossenen Räumen
	Umgebungstemperatur	-10 to +40 °C (wandmontiertes Gehäuse) -10 to +50 °C (offene Bauweise)
	Luftfeuchtigkeit	95 % Feuchte oder weniger, ohne Kondensatbildung
	Lagertemperatur	-20 bis +60 °C zulässig für kurzzeitigen Transport des Produkts
	Höhenlage	1000 m. Bis 3000 m mit Derating.
	Stoß, Schlag	10 to 20 Hz 9,8 m/s ² 20 bis 55 Hz: 5,9 m/s ²
	Umgebungsbereich	Installieren Sie den Frequenzumrichter in einem Bereich, der frei ist von: • Ölnebel und Staub • Metallspänen, Öl, Wasser oder Fremdkörpern • radioaktiven Substanzen • brennbaren Materialien • gesundheitsschädlichen Gasen und Flüssigkeiten • starken Vibrationen • Chloriden • direkter Sonneneinstrahlung
Ausrichtung		Installieren Sie den Frequenzumrichter stets aufrecht, um eine optimale Kühlung zu erreichen.
Sicherheitsvorschriften und -normen		Safe-Torque-Off (STO)-Eingang gemäß UL508C, EN954-1 Sicherheitskategorie 3; EN61508, SIL2; die Zeit vom Öffnen des Eingangs bis zum Stopp des Umrichterausgangs beträgt weniger als 1 ms.
Schutzgehäuse		Offene Bauweise (IP20) Wandmontiertes Gehäuse (NEMA Typ 1): als Option erhältlich
Kühlmethode		CIMR-V□BA0001 bis 0006: selbstkühlend CIMR-V□BA0010 bis 0018: Gerätelüfter CIMR-V□2A0001 bis 0004: selbstkühlend CIMR-V□2A0006 bis 0009: Gerätelüfter CIMR-V□4A0001 bis 0004: selbstkühlend CIMR-V□4A0005 bis 0038: Gerätelüfter

<1> Die Drehzahlregelungsgenauigkeit kann je nach Motortyp und Einstellungen leichte Unterschiede aufweisen.

<2> Das kurzfristige durchschnittliche Bremsmoment ist das erforderliche Drehmoment, um den (von der Last abgekoppelten) Motor von der Motornennndrehzahl in der kürzestmöglichen Zeit auf Null zu verlangsamen.

<3> Stellen Sie sicher, dass der Kippschutz beim Tieflauf deaktiviert ist (L3-04 = 0) oder Einstellung = 3 bei Verwendung eines Bremswiderstandes oder einer Bremswiderstandseinheit. Die Einstellung für die Kippschutzfunktion beeinträchtigt die Wirkung des Bremswiderstandes.

<4> Der Überlastschutz kann ausgelöst werden, wenn der Betrieb mit 150 % des Ausgangsnennstroms erfolgt und die Ausgangsfrequenz geringer als 6 Hz ist.

<5> Die Parameter erlauben eine Einstellung von maximal 150 V.

<6> Eine Überbrückung kurzfristiger Netzausfälle ist für Frequenzumrichter der 200/400 V-Klasse mit max. 7,5 kW erforderlich, wenn die Anwendung bei einem kurzfristigen Netzausfall noch bis zu für 2 Sekunden weiterlaufen muss.

- <7> Unter folgenden Umständen ist der Erdungsschutz nicht gegeben: Wenn während des Betriebs wahrscheinlich ein Erdschluss in den Motorwicklungen vorliegt; Niedriger Erdungswiderstand für Motorleitung und Anschlussklemmen-Baugruppe; niedriger Erdungswiderstand für Motorleitung und Klemmleiste oder Erdschluss liegt schon während des Einschaltens der Versorgungsspannung an.

A.5 Frequenzumrichter-Verlustleistung

Tabelle A.6 Verlustleistung 200 V-Klasse, einphasige Modelle

Modellnummer CIMR-V□	Hohe Beanspruchung (HD, Taktfrequenz 8 kHz) <1>				Normale Beanspruchung (ND, Schwingungsfunktion der Pulsweitenmodulation 2 kHz)			
	Nennstrom [A]	Verlustleistung am Kühlkörper (W)	Verlustleistung im Geräteinneren (W)	Gesamt-Verlustleistung (W)	Nennstrom [A]	Verlustleistung am Kühlkörper (W)	Verlustleistung im Geräteinneren (W)	Gesamt-Verlustleistung (W)
BA0001	0,8	4,3	7,4	11,7	1,2	5,0	8,5	13,5
BA0002	1,6	7,9	8,9	16,7	1,9	7,6	9,7	17,3
BA0003	3,0	16,1	11,5	27,7	3,2	14,6	14,4	29,1
BA0006	5,0	33,7	16,8	50,5	6,0	30,1	19,4	49,5
BA0010	8,0	54,8	25,9	80,7	9,6	51,7	29,8	81,4
BA0012	11,0	70,7	34,1	104,8	12,0	61,3	37,1	98,4
BA0018	17,5	110,5	51,4	161,9	—	—	—	—

<1> 10 kHz für BA0001 bis BA0006

Tabelle A.7 Verlustleistung 200 V-Klasse, dreiphasige Modelle

Modellnummer CIMR-V□	Hohe Beanspruchung (HD, Taktfrequenz 8 kHz) <1>				Normal Duty (Schwingungsfunktion der Pulsweitenmodulation 3 kHz)			
	Nennstrom [A]	Verlustleistung am Kühlkörper (W)	Verlustleistung im Geräteinneren (W)	Gesamt-Verlustleistung (W)	Nennstrom [A]	Verlustleistung am Kühlkörper (W)	Verlustleistung im Geräteinneren (W)	Gesamt-Verlustleistung (W)
2A0001	0,8	4,3	7,3	11,6	1,2	5,0	8,0	13,0
2A0002	1,6	7,9	8,8	16,7	1,9	7,6	9,5	17,1
2A0004	3,0	16,2	11,5	27,7	3,5	15,8	13,6	29,4
2A0006	5,0	27,4	15,9	43,3	6,0	27,5	17,2	44,7
2A0010	8,0	54,8	23,8	78,6	9,6	51,7	25,8	77,5
2A0012	11,0	70,7	29,9	100,6	12,0	61,3	30,4	91,7
2A0020	17,5	110,5	43,3	153,8	19,6	98,7	46,3	145,0
2A0030	25,0	231,5	72,2	303,7	30,0	246,4	88,9	335,3
2A0040	33,0	339,5	82,8	321,3	40,0	266,7	112,8	379,6
2A0056	47,0	347,6	117,6	465,2	56,0	357,9	151,8	509,7
2A0069	60,0	437,7	151,4	589,1	69,0	461,7	184,5	646,2

<1> 10 kHz für 2A0001 bis 2A0006

Tabelle A.8 Verlustleistung 400 V-Klasse, dreiphasige Modelle

Modellnummer CIMR-V□	Hohe Beanspruchung (HD, Taktfrequenz 8 kHz)				Normale Beanspruchung (ND, Schwingungsfunktion der Pulsweitenmodulation 2 kHz)			
	Nennstrom [A]	Verlustleistung am Kühlkörper (W)	Verlustleistung im Geräteinneren (W)	Gesamt-Verlustleistung (W)	Nennstrom [A]	Verlustleistung am Kühlkörper (W)	Verlustleistung im Geräteinneren (W)	Gesamt-Verlustleistung (W)
4A0001	1,2	19,2	11,5	30,7	1,2	10,0	9,6	19,6
4A0002	1,8	28,9	14,8	43,7	2,1	18,5	13,9	32,4
4A0004	3,4	42,3	17,9	60,2	4,1	30,5	16,8	47,3
4A0005	4,8	70,7	26,2	96,9	5,4	44,5	21,8	66,3
4A0007	5,5	81,0	30,7	111,7	6,9	58,5	28,4	86,9
4A0009	7,2	84,6	32,9	117,5	8,8	63,7	31,4	95,1
4A0011	9,2	107,2	41,5	148,7	11,1	81,7	46,0	127,7
4A0018	14,8	166,0	62,7	228,7	17,5	181,2	80,1	261,3
4A0023	18,0	207,1	78,1	285,2	23,0	213,4	107,7	321,1
4A0031	24,0	266,9	105,9	372,8	31,0	287,5	146,1	433,6
4A0038	31,0	319,1	126,6	445,7	38,0	319,2	155,8	475,0

A.6 Derating-Daten des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter kann oberhalb der Nenntemperatur, Höhe und Standard-Taktfrequenz betrieben werden, wenn ein Derating (Herabsetzung) der Leistung erfolgt.

◆ Taktfrequenz-Derating

Für den Betrieb mit einer höheren als der spezifizierten Taktfrequenz ist ein Derating des Frequenzumrichters gemäß [Abb. A.1](#) erforderlich.

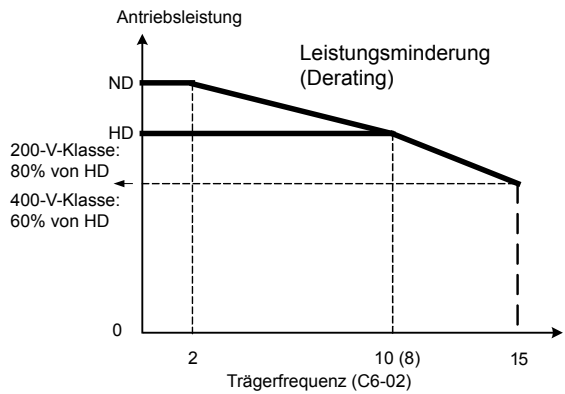


Abb. A.1 Leistungsminde- rung bei hoher Taktfrequenz

◆ Temperatur-Derating

Für den Betrieb bei einer höheren als der spezifizierten Umgebungstemperatur ist ein Derating des Frequenzumrichters erforderlich. Zusätzlich muss Parameter L8-35 "Auswahl Installationsmethode" auf Seite [341](#) entsprechend dem Gehäusotyp und der Montagemethode eingestellt werden (siehe [Abb. A.2](#) auf Seite [341](#)).

■ Ausgangsstrom-Derating aufgrund der Umgebungstemperatur

Liegt die Umgebungstemperatur über den Spezifikationen oder sind Frequenzumrichter nebeneinander in einem Schrank installiert, müssen die Parameter L8-12 und L8-35 gemäß den Installationsbedingungen eingestellt werden. Dazu wird der Ausgangsstrom herabgesetzt, siehe [Abb. A.2](#).

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.
L8-12	Einstellung der Umgebungstempera- tur	Die Überlastschutzklasse (oL2) des Frequenzumrichters ist anzupassen, wenn der Umrichter in einer Umgebung installiert ist, in der seine Nenn- Umgebungstemperatur überschritten wird.	40 bis 60	40 °C
L8-35	Auswahl der Installationsmetho- de	0: Frequenzumrichter IP20/offene Bauweise 1: Seite-an-Seite-Montage 2: Frequenzumrichter NEMA Typ 1 3: Finless-Frequenzumrichter oder Durchsteckmontage	0 bis 3	0

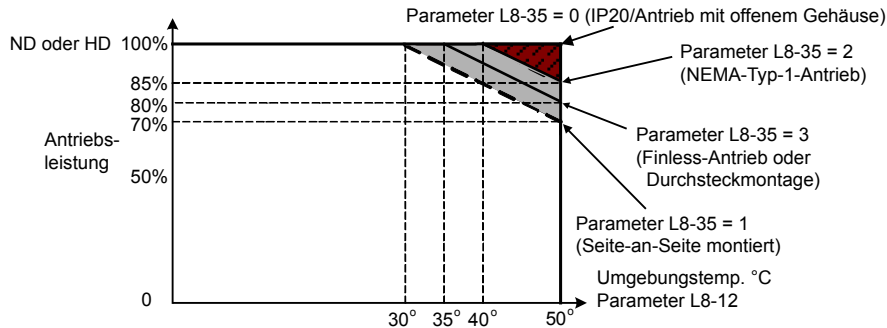


Abb. A.2 Derating für Umgebungstemperatur und Installationsmethode

◆ Derating für Betriebshöhe

Die Standardvorgaben für den Frequenzumrichter gelten für eine maximale Aufstellhöhe von 1000 m. Bei Aufstellhöhen von über 1000 m müssen die Eingangsspannung und der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters um 1 % pro 100 m verringert werden. Die maximale Aufstellhöhe beträgt 3000 m.

Anhang: B

Parameterliste

Dieser Anhang enthält eine komplette Auflistung aller für den Frequenzumrichter verfügbaren Parameter und Einstellungen.

- B.1 PARAMETERGRUPPEN.....344**
- B.2 PARAMETERTABELLE.....345**
- B.3 VOM REGELVERFAHREN ABHÄNGIGE PARAMETER-
 VOREINSTELLUNGEN.....397**
- B.4 STANDARDEINSTELLUNGEN FÜR U/F-KENNLINIE.....398**
- B.5 STANDARDEINSTELLUNGEN FÜR FREQUENZUMRICHTER-
 TYPENLEISTUNG (O2-04) UND ND/HD (C6-01).....399**
- B.6 PARAMETER IN ABHÄNGIGKEIT VON DER MOTORCODEAUSWAHL
 407**

B.1 Parametergruppen

Parametergruppen	Bezeichnung	Seite	Parametergruppen	Bezeichnung	Seite
A1	Initialisierung	345	H3	Analogeingänge	371
A2	Anwenderparameter	345	H4	Analogausgänge	372
b1	Betriebsart	346	H5	Serielle Kommunikation MEMOBUS/Modbus	372
b2	Gleichstrombremsung	347	H6	Impulsfolge-E/A Einstellung	373
b3	Fangfunktion	347	L1	Motorüberlast	374
b4	Verzögerungszeit	348	L2	Überbrückung von Netzausfällen	374
b5	PID-Regelung	348	L3	Kippschutz	375
b6	Haltefunktion	350	L4	Sollwerterfassung	377
b8	Energiesparfunktion	350	L5	Neustart nach Fehler	377
C1	Hochlauf-/Tieflaufzeit	351	L6	Erkennung mechanische Motorüberlastung	378
C2	S-Kennlinie Hochlauf/Tieflauf	351	L7	Drehmomentbegrenzung	380
C3	Motorschlußkompensation	351	L8	Hardware-Schutz	381
C4	Motordrehmomentkompensation	352	n1	Pendelschutz	383
C5	Drehzahlregelung (ASR)	352	n2	Drehzahlrückführungserkennung	383
C6	Taktfrequenz	353	n3	High-Slip-Braking	383
d1	Frequenzsollwert	354	n6	Online-Tuning des Motoranschlusswiderstandes	384
d2	Sollwertgrenzen	354	n8	Permanentmagnetmotorregelung	384
d3	Ausblendfrequenzen	355	o1	Einstellungen Bedienteilanzeigen	385
d4	Haltezeit Frequenzsollwert	355	o2	Funktionen des Bedienteil-Tastenfeldes	385
d7	Offsetfrequenz	356	o4	Wartungsfunktionen	386
E1	U/f-Kennlinie	356	q	DWEZ-Parameter	387
E2	Motoreinstellung	357	r	DriveWorksEZ-Anschluss	387
E3	U/f-Kennlinie für Motor 2	358	T1	Autotuning	389
E4	Parameter Motor 2	359	U1	Zustandsüberwachung	390
E5	Parameter Permanentmagnetmotor	360	U2	Fehleranalyse	391
F1	Fehlererkennung während der PG-Drehzahlregelung	362	U3	Fehlerspeicher	392
F6	Netzwerkverbindungen	362	U4	Wartungsüberwachung	393
F7	Netzwerkverbindungen	362	U5	PID-Überwachungsfunktionen	395
H1	Digitaleingänge	366	U6	Überwachungsparameter für die Regelung	395
H2	Digitalausgänge	368	U8	Benutzerdefinierte Überwachungen für DriveWorksEZ	395

B.2 Parametertabelle

Beachte: Die Spalte "Regelbetriebsart" der folgenden Tabellen zeigt an ob und ab welcher Zugriffsebene der jeweilige Parameter zugänglich ist.
 A: A1-01=2
 S: A1-01=1
 -: Nicht verfügbar / Ausgeblendet
 0: Immer verfügbar

◆ A: Initialisierungsparameter

Die A-Parametergruppe erzeugt die Betriebsumgebung für den Frequenzumrichter. Dies umfasst die Parameter Zugangsebene, Motorregelverfahren, Passwort, Benutzerparameter und andere.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelbetriebsart			Adr. Hex	S.	
					U/f	OLV	PM			
A1: Initialisierungsparameter										
Die A1-Parameter konfigurieren die Basisumgebung für den Umrichterbetrieb.										
A1-01 <22> <16>	Auswahl der Zugriffsebene	Wählt aus, welche Parameter über das digitale Bedienteil verfügbar sind. 0: Nur Betrieb 1: Benutzerparameter (Zugriff auf eine Reihe von vom Benutzer gewählten Parametern) 2: Erweiterte Zugriffsebene	0 bis 2	2	A	A	A	101H	110	
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens	Wählt die Regelungsbetriebsart für den Frequenzumrichter. 0: U/f-Regelung ohne PG 2: Vektorregelung ohne Geber (OLV) 5: Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren Anmerkung: Wird beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht auf die Einstellung zurückgesetzt.	0, 2, 5	0	S	S	S	102	110	
A1-03	Parameter initialisieren	Setzt alle Parameter auf die Standardeinstellungen zurück. (Initialisiert den Frequenzumrichter und setzt dann A1-03 auf 0 zurück) 0: Keine Initialisierung 1110: Benutzerinitialisierung (die ersten vom Benutzer definierten Parameterwerte müssen in dem Parameter o2-03 gespeichert werden) 2220: 2-Draht-Initialisierung 3330: 3-Draht-Initialisierung 5550: oPE04 Fehlerreset	0 bis 3330	0	A	A	A	103	110	
			Die folgenden Parameter werden bei der Initialisierung nicht zurückgesetzt: A1-00, A1-02, A1-07 sowie alle U2- und U3-Überwachungsparameter.							
A1-04	Passwort 1	Wenn der in A1-04 eingestellte Wert nicht dem in A1-05 eingestellten Wert entspricht, können die Parameter A1-01 bis A1-03, A1-06 und A2-01 bis A2-32 nicht geändert werden.	0 bis 9999	0	A	A	A	104	111	
			0 bis 9999	0	A	A	A	105	111	
A1-05	Passwort 2		Dieser Parameter ist nicht sichtbar. Um auf A1-05 zugreifen zu können, rufen Sie zunächst A1-04 auf. Drücken Sie dann die STOP-Taste und halten Sie dabei die Aufwärtspfeiltaste gedrückt. Parameter A1-05 wird angezeigt.							
A1-06	Anwendungsvoreinstellung	Stellt die für bestimmte Anwendungen üblicherweise genutzten Parameter als Anwenderparameter A2-01 bis A2-16 zusammen, um den Zugriff zu erleichtern. 0: Universalmotor (Die A2-Parameter bleiben unverändert) 1: Wasserpumpe 2: Fördertechnik 3: Lüfter 4: HKL-Lüfter 5: Luftkompressor 6: Aufzug 7: Hebezeug	0 bis 7	0	A	A	A	127	90	
A1-07	Funktionsauswahl für DriveWorksEZ	0: deaktiviert 1: Aktiviert 2: Multifunktionseingang (aktiviert, wenn H1-□□ = 9F)	0 bis 2	0	A	A	A	128	113	
A2: Anwenderparameter										
Verwenden Sie die A2-Parameter zur Programmierung des Frequenzumrichters.										
A2-01 bis A2-32	Anwenderparameter, 1 bis 32	Hier sind die kürzlich bearbeiteten Parameter aufgeführt. Der Anwender kann auch Parameter auswählen, die hier für einen schnellen Zugriff angezeigt werden. Die Parameter werden hier für einen Schnellzugriff gespeichert, wenn A1-01 = 1.	b1-01 bis o2-08	-- <16>	A	A	A	106 bis 125	113	

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelbetriebsart			Adr. Hex	S.
					U/f	O L V	P M		
A2-33	Automatische Auswahl der Anwenderparameter	0: Die Parameter A2-01 bis A2-32 sind für die Erstellung einer Anwenderparameterliste für den Anwender reserviert. 1: Eine Liste der zuletzt aufgerufenen Parameter speichern. Die kürzlich bearbeiteten Parameter werden unter A2-17 bis A2-32 für einen Schnellaufzug gespeichert.	0,1	1 <4>	A	A	A	126	113

<4> Die Einstellung hängt von Parameter A1-06 ab. Dieser Einstellwert ist 0, wenn A1-06 gleich 0, und 1, wenn A1-06 ungleich 0 ist.

<16> Der Standardeinstellwert ist abhängig von Parameter A1-06, Auswahl der Anwendung.

<22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.

◆ b: Anwendung

Die Anwendungsparameter konfigurieren die Startbefehlquelle, die Gleichstrombremsung, Fangfunktion, Timer-Funktionen, PID-Regelung, Haltefunktion, Energiesparmodus und eine Reihe anderer anwendungsspezifischer Einstellungen.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelbetriebsart			Adr. Hex	S.
					U/f	O L V	P M		
b1: Auswahl Betriebsart Die Betriebsart wird mit den b1-Parametern konfiguriert.									
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert 1	Wählt die Eingangsquelle für den Frequenzsollwert. 0: Digitales Bedienteil - Digital voreingestellte Drehzahl d1-01 bis d1-17. 1: Klemmen - analoge Eingangsklemme A1 oder A2. 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionsmodul 4: Impulsfolgeeingang (Klemme RP)	0 bis 4	1	S	S	S	180	115
b1-02	Startbefehlauswahl 1	Wählt die Eingangsquelle für den Startbefehl. 0: Digitales Bedienteil - Tasten RUN und STOP am digitalen Bedienteil 1: Digitale Eingangsklemmen 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionsmodul.	0 bis 3	1	S	S	S	181	117
b1-03	Auswahl Stoppverfahren	Wählt das Stoppverfahren bei Aufhebung des Startbefehls. 0: Auslauf zum Stillstand 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Gleichstrombremsung zum Stillstand 3: Leerlauf mit Zeitsteuerung (neue Startbefehle werden ignoriert, wenn sie vor Ablauf der eingestellten Zeit anstehen) 9: Einfache Positionierung	0 bis 3,9	0	S	S	S	182	118
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	Erlaubt oder verhindert Rückwärtslauf. 0: Rückwärtslauf aktiviert. 1: Rückwärtslauf deaktiviert.	0,1	0	A	A	A	183	121
b1-07	Auswahl LOCAL/REMOTE-Betrieb	Bestimmt den Betrieb, wenn die Startbefehlquelle von LOCAL auf REMOTE oder zwischen Startbefehlquelle 1 und 2 umgeschaltet wird, während an der neuen Quelle ein externer Startbefehl anliegt. 0: Um aktiviert zu werden, muss der externe Startbefehl an der neuen Quelle aus- und wieder eingeschaltet werden. 1: Der externe Startbefehl wird an der neuen Quelle sofort akzeptiert.	0,1	0	A	A	A	186	121
b1-08	Auswahl des Startbefehls im Programmiermodus	0: Der Startbefehl wird nur bei Betriebsmenüanzeige auf dem Bedienteil akzeptiert. 1: Der Startbefehl wird in allen Menüs akzeptiert. 2: Verhindert die Umschaltung in den Programmierungsmodus während des Betriebs	0 bis 2	0	A	A	A	187	122
b1-14	Auswahl Phasenfolge	Legt die Phasenfolge für die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 fest. 0 : Standard 1 : Phasenfolge ändern	0,1	0	A	A	A	1C3	122

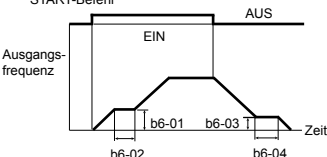
Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelbetriebsart			Adr. Hex	S.
					U/f	O L V	P M		
b1-15	Frequenzsollwert2	Auswahl der Eingabequelle für den Frequenzsollwert. 0: Digitales Bedienteil - Digital voreingestellte Drehzahl d1 01 bis d1-17. 1: Klemmen - Analoge Eingangsklemme A1 oder A2 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionsmodul 4: Impulsfolgeeingang (Klemme RP)	0 bis 4	0	A	A	A	1C4	122
b1-16	Startbefehl Quelle 2	Wählt die Eingabequelle für den Startbefehl 2. 0: Digitales Bedienteil - Tasten START und STOP am digitalen Bedienteil 1: Digitale Eingangsklemmen 2: MEMOBUS-Kommunikation 3: Optionsmodul	0 bis 3	0	A	A	A	1C5	122
b1-17	Startbefehl beim Einschalten	Legt das Verhalten fest, wenn beim Einschalten des Frequenzumrichters ein Startbefehl anliegt. 0: Startbefehl nicht erteilt, muss aus- und eingeschaltet werden 1: Startbefehl erteilt, Start des Motorbetriebs	0,1	0	A	A	A	1C6	122
b2: Gleichstrombremsung Die Gleichstrombremsung wird über die b2-Parameter konfiguriert									
b2-01	Startfrequenz für Gleichstrombremsung	Stellt die Frequenz ein, bei der die Gleichstrombremsung eingeleitet wird, wenn der Auslauf bis zum Stillstand (b1-03 = 0) gesetzt ist. Wenn b2-01 < E1-09 ist, beginnt die Gleichstrombremsung bei E1-09.	0,0 bis 10,0	0,5 Hz	A	A	A	189	123
b2-02	Gleichstrom-Bremsstrom	Legt den Gleichstrom-Bremsstrom in Prozent des Frequenzumrichter-Nennstroms fest.	0 bis 75	50%	A	A	–	18A	123
b2-03	Gleichstrom-Bremszeit/ Gleichstrom-Magnetisierungszeit beim Start	Stellt die Gleichstrom-Bremszeit bei Start ein. Deaktiviert, wenn die Zeit auf 0,00 Sekunden gesetzt ist.	0,00 bis 10,00	0,00 s <I>	A	A	–	18B	123
b2-04	Gleichstrom-Bremszeit bei Stillstand	Stellt die Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten ein. Ist b1-03 = 2, wird die Ist-Gleichstrom-Bremszeit wie folgt berechnet: (b2-04) x 10 x (Ausgangsfrequenz)/(E1-04). Ist b1-03 = 0, definiert dieser Parameter die Gleichstrom-Einspeisezeit für den Motor am Ende der Tieflauftrampe oder beim High-Slip-Bremsen. Deaktiviert, wenn auf 0,00 eingestellt.	0,00 bis 10,00	0,50 s	A	A	–	18C	124
b2-08	Magnetfluss-Kompensationswert	Stellt die Magnetflusskompensation in Prozent des Leerlaufstroms ein (E2-03).	0 bis 1000	0%	–	A	–	190	124
b2-12	Kurzschlussbremszeit bei Start	Dieser Parameter definiert die Zeit für die Kurzschlussbremsung bei Start. Deaktiviert, wenn auf 0,00 eingestellt. <2>	0,00 bis 25,50	0,00 s	–	–	A	1BA	124
b2-13	Kurzschlussbremszeit bei Stopp	Dieser Parameter definiert die Zeit für die Kurzschlussbremsung bei Stopp. Er dient dazu, einen infolge des Trägheitsmomentes drehenden Motor anzuhalten. Deaktiviert, wenn die Zeit auf 0,00 Sekunden gesetzt ist. <2>	0,00 bis 25,50	0,50 s	–	–	A	1BB	124
b3: Fangfunktion Die Fangfunktion wird mit den b3-Parametern konfiguriert.									
b3-01	Auswahl Fangfunktion	Aktiviert/deaktiviert die Fangfunktion bei Start. 0: Deaktiviert - Die Fangfunktion wird beim Start nicht automatisch durchgeführt. 1: Aktiviert - Die Fangfunktion wird beim Start automatisch durchgeführt.	0 bis 1	0	A	A	A	191	128
b3-02	Deaktivierungsstrom Fangfunktion	Legt den Strompegel fest, bei dem die Drehzahl als erkannt gilt und die Fangfunktion beendet wird. Einstellung als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms.	0 bis 200	120 <2>	A	A	–	192	128
b3-03	Tieflaufzeit Fangfunktion	Bestimmt die Zeitkonstante, die zum Verringern der Ausgangsfrequenz während der Fangfunktion verwendet wird. Bezieht sich auf den Übergang von der max. Ausgangsfrequenz auf 0.	0,1 bis 10,0	2,0 s	A	A	–	193	128
b3-05	Verzögerung Fangfunktion	Verzögert die Fangfunktion nach einem kurzzeitigen Netzausfall, damit ein externes Ausgangsschutz Zeit zum Schließen hat.	0,0 bis 100	0,2 s	A	A	A	195	128

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelbetriebsart			Adr. Hex	S.
					U/f	OLV	P M		
b3-06	Ausgangsstrom 1 während der Fangfunktion	Definiert den zu Beginn der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung in den Motor eingespeisten Strom. Einstellung in Prozent des Motornennstroms.	0,0 bis 2,0	<12>	A	A	–	196	128
b3-10	Kompensationsverstärkung zur Drehzahlerkennung für die Fangfunktion	Definiert die Verstärkung, die auf die bei der Fangfunktion mit Drehzahlberechnung ermittelten Drehzahl angewandt wird, bevor der Motor erneut beschleunigt wird. Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn ein ov-Fehler bei der Fangfunktion auftritt.	1,00 bis 1,20	1.05	A	A	–	19A	129
b3-14	Auswahl bidirektionale Fangfunktion	Legt fest, ob die Fangfunktion die Drehrichtung des Motors ermittelt. 0: Deaktiviert - Es wird die Richtung des Frequenzsollwerts verwendet 1: Aktiviert - Es wird die festgestellte Richtung verwendet	0,1	0	A	A	–	19E	129
b3-17	Strompegel für Neustart der Fangfunktion	Legt den Strompegel für den Neustart der Fangfunktion in Prozent des Frequenzumrichter-Nennstroms fest.	0 bis 200	150%	A	A	–	1F0	129
b3-18	Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion	Legt die Zeit für die Erkennung des Fangfunktion-Neustarts in Sekunden fest.	0,00 bis 1,00	0,10 s	A	A	–	1F1	129
b3-19	Zahl der Fangfunktion-Neustarts	Definiert, wie oft die Fangfunktion neu gestartet werden kann.	0 bis 10	3	A	A	–	1F2	129
b3-24	Auswahl Fangfunktion-Verfahren	Legt das verwendete Fangfunktion-Verfahren fest. 0: Stromerkennung 1: Drehzahlberechnung	0,1	0	A	A	–	1C0	129
b3-25	Zeitintervall für Fangfunktion-Wiederholung	Bestimmt die Wartezeit zwischen den Fangfunktion-Wiederholungen.	0 bis 30,0	0,5 s	A	A	A	1C8	130
b4: Timer-Funktion Die Timer-Funktion wird mit den b4-Parametern konfiguriert.									
b4-01	Einschaltverzögerungszeit Timer-Funktion	Wird zusammen mit einem digitalen Multifunktionseingang (H1-□□ = 18) und einem digitalen Multifunktionsausgang (H2-□□ = 12) für die Timer-Funktion programmiert. Hier wird die Zeit zwischen dem Schließen des Digitaleingangs und der Aktivierung des Digitalausgangs festgelegt.	0,0 bis 300,0	0,0 s	A	A	A	1A3	130
b4-02	Ausschaltverzögerungszeit Timer-Funktion	Wird zusammen mit einem digitalen Multifunktionseingang (H1-□□ = 18) und einem digitalen Multifunktionsausgang für die Timer-Funktion programmiert. Hier wird die Zeit festgelegt, die der Ausgang nach Öffnen des Digitaleingangs aktiviert bleibt.	0,0 bis 300,0	0,0 s	A	A	A	1A4	130
b5: PID-Regelung Die PID-Regelung wird mit den b5-Parametern konfiguriert.									
b5-01	Einstellung PID-Funktion	Stellt das PID-Regelverfahren ein. 0: deaktiviert 1: Aktivieren (PID-Ausgang = Frequenzsollwert, PID-Eingang wird D-geregelt) 2: (PID-Ausgang = Frequenzsollwert, PID-Rückführung wird D-geregelt) 3: Aktivierung (PID-Ausgang addiert zum Frequenzsollwert, PID-Eingang wird D-geregelt) 4: Aktivierung (PID-Ausgang addiert zum Frequenzsollwert, PID-Rückführung wird D-geregelt)	0 bis 4	0	A	A	A	1A5	134
b5-02 <22>	Einstellung Proportionalverstärkung (P)	Legt die Proportionalverstärkung der PID-Regelung fest. Bei Einstellung 0,00 ist die P-Regelung deaktiviert.	0,00 bis 25,00	1,00	A	A	A	1A6	134
b5-03 <22>	Einstellung der Integrationszeit (I)	Legt die Integrationszeit für die PID-Regelung fest. Bei der Einstellung 0,0 s ist die Integralregelung deaktiviert.	0,0 bis 360,0	1,0 s	A	A	A	1A7	134
b5-04 <22>	Einstellung der Integral-Grenzwertes	Setzt den maximal möglichen Ausgang des Integrators.	0,0 bis 100,0	100,0 %	A	A	A	1A8	134
b5-05 <22>	Differenzierzeit (D)	Legt die Differenzierzeit für die D-Regelung fest. Bei der Einstellung 0,00 s ist die Differentialregelung deaktiviert.	0,00 bis 10,00	0,00 s	A	A	A	1A9	135
b5-06 <22>	PID-Ausgangsgrenzwert	Legt den maximal möglichen Ausgangspegel der gesamten PID-Regelung fest.	0,0 bis 100,0	100,0 %	A	A	A	1AA	135
b5-07 <22>	PID-Offseinstellung	Wendet auf den Ausgang der PID-Regelung einen Offset an.	-100,0 bis +100,0	0,0%	A	A	A	1AB	135
b5-08 <22>	PID-Primärverzögerungszeitkonstante	Stellt die Zeitkonstante für das Filter am Ausgang der PID-Regelung ein.	0,00 bis 10,00	0.00 sek.	A	A	A	1AC	135

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelbetriebsart			Adr. Hex	S.
					U/f	O L V	P M		
b5-09	Auswahl PID-Ausgangspegel	Definiert die Richtung des PID-Regelausgangs. 0: Normaler Ausgang (Direktwirkung) 1: Umgekehrter Ausgang (Umkehrwirkung)	0,1	0	A	A	A	1AD	135
b5-10	Verstärkungseinstellung PID-Ausgang	Legt die Verstärkung für den PID-Ausgang fest.	0,00 bis 25,00	1,00	A	A	A	1AE	135
b5-11	Auswahl PID-Ausgangsumkehr	Definiert einen negativen PID-Ausgang für den Frequenzumrichter. 0: Der Frequenzumrichter hält mit einem negativen PID-Ausgang an. 1: Die Drehrichtung wird bei einem negativen PID-Ausgang umgekehrt. Prüfen Sie bei der Einstellung 1, dass der Umkehrbetrieb durch Parameter b1-04 freigegeben ist.	0,1	0	A	A	A	1AF	136
b5-12	Auswahl der Sollwert-Ausfallerkennung für PID-Rückführung	Konfiguriert die Ausfallerkennung für die PID-Rückführung. Bei allen Einstellungen wird ein für H2-01/02/03 = 3E/3F programmierter Digitaleingang (PID-Rückführung zu schwach/PID-Rückführung zu stark) geschaltet, wenn die Erkennungsbedingung erfüllt ist. 0: Nur Digitalausgang. 1: PID-Rückföhrausfall erkannt, wenn PID aktiviert. Alarmausgang, Betrieb wird fortgesetzt, ohne dass ein Fehlerkontakt ausgelöst wird. 2: PID-Rückföhrausfall erkannt, wenn PID aktiviert. Fehlermeldung, der Antrieb wird abgeschaltet und ein Fehlerkontakt wird ausgelöst. 3: Rückführung-Ausfallerkennung, selbst wenn PID durch Digitaleingang deaktiviert ist. Kein Alarm/Fehlerausgang. 4: Rückführung-Fehlererkennung, selbst wenn PID durch Digitaleingang deaktiviert ist. Es wird ein Alarm ausgelöst, ohne dass der Frequenzumrichter angehalten wird. 5: PID-Rückführung Fehlererkennung, selbst wenn PID durch Digitaleingang deaktiviert ist. Es wird ein Fehler ausgelöst und der Ausgang abgeschaltet.	0 bis 5	0	A	A	A	1B0	136
b5-13	PID-Rückführung Ausfallerkennungspegel	Definiert den Grenzwert für die Erkennung des PID-Rückführungsausfalls.	0 bis 100	0%	A	A	A	1B1	137
b5-14	Erkennungszeit PID-Rückführungsausfall	Definiert die Verzögerungszeit (in Sekunden) für die PID-Rückführungsausfallerkennung.	0,0 bis 25,5	1,0 s	A	A	A	1B2	137
b5-15	Startpegel PID-Ruhemodus	Definiert die Startfrequenz für den Ruhemodus. Anmerkung: Auch dann aktiviert, wenn die PID-Regelung nicht aktiv ist.	0,0 bis 400,0	0,0 Hz	A	A	A	1B3	138
b5-16	PID-Ruhemodus-Verzögerungszeit	Stellt die Verzögerungszeit für den Ruhemodus ein.	0,0 bis 25,5	0,0 s	A	A	A	1B4	138
b5-17	PID-Hochlauf-/Tiefaufzeit	Legt eine PID-Hochlauf-/Tiefaufzeit auf den PID-Sollwert fest.	0 bis 255	0 s	A	A	A	1B5	138
b5-18	Auswahl des PID-Sollwertes	Der Parameter b5-19 wird als PID-Sollwert verwendet. 0: deaktiviert 1: Wenn aktiviert, wird b5-19 der PID-Sollwert.	0,1	0	A	A	A	1DC	138
b5-19	PID-Sollwert	Definiert den PID-Sollwert, wenn b5-18 = 1.	0,00 bis 100,00	0,00 %	A	A	A	1DD	138
b5-20	PID-Sollwertskalierung	Definiert die Auflösung für b5-19 sowie für die Parameterüberwachungen U5-01 (PID-Rückführung) und U5-04 (PID-Sollwert). 0: 0,01-Hz 1: 0,01 % (100 % = max. Ausgangsfrequenz) 2: U/min (Anzahl der Motorpole muss eingestellt sein) 3: Anwenderdefiniert (b5-38 und b5-39)	0 bis 3	1	A	A	A	1E2	139
b5-34 22	Unterer Grenzwert PID-Ausgang	Legt den minimal möglichen Ausgang der PID-Regelung fest.	-100,0 bis +100,0	0,00 %	A	A	A	19F	139
b5-35 22	PID-Eingangsgrenzwert	Begrenzt den PID-Steuereingang (Abweichungssignal) Funktioniert als bipolarer Grenzwert.	0 bis 1000,0	1000, 0%	A	A	A	1A0	139
b5-36	PID-Rückführung High-Erkennungspegel	Definiert den High-Erkennungspegel für die PID-Rückführung.	0 bis 100	100%	A	A	A	1A1	137
b5-37	High-Pegel-Erkennungszeit PID-Rückführung	Definiert die Verzögerungszeit für die High-Pegel-Erkennung der PID-Rückführung.	0,0 bis 25,5	1,0 s	A	A	A	1A2	137

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelbetriebsart			Adr. Hex	S.
					U/f	OLV	P M		
b5-38	PID-Sollwert / Anwender-Anzeige	Definiert den Anzeigewert von U5-01 und U5-04 bei Ausgabe der maximalen Frequenz. Kann nur geändert werden, wenn b5-20 = 3. 0 bis 60000: Benutzerdefinierte Anzeige, wenn b5-20 = 3	1 bis 60000	<5>	A	A	A	1FE	139
b5-39	Anzeigeziffern PID-Sollwert	Definiert, wie viele Stellen für die Werte von U5-01 und U5-04 angezeigt werden. Kann nur geändert werden, wenn b5-20 = 3. 0: Keine Nachkommastellen 1: Eine Nachkommastelle 2: Zwei Nachkommastellen 3: Drei Nachkommastellen	0 bis 3	<5>	A	A	A	1FF	139
b6: Haltefunktion Die Haltefunktion wird mit den b6-Parametern konfiguriert.									
b6-01	Sollwert-Haltefunktion bei Start	Die Haltefunktion wird verwendet, um bei Motoren mit schwerer Last die Frequenz vorübergehend zu halten. Die Parameter b6-01 und b6-02 bestimmen die beim Start zu haltende Frequenz sowie die Haltezeit. Die Parameter b6-03 und b6-04 bestimmen die beim Stopp zu haltende Frequenz sowie die Haltezeit. 	0,0 bis 400,0	0,0 Hz	A	A	A	1B6	140
b6-02	Haltezeit bei Start		0,0 bis 10,0	0,0 s	A	A	A	1B7	140
b6-03	Haltefrequenz bei Stopp		0,0 bis 400,0	0,0 Hz	A	A	A	1B8	140
b6-04	Haltezeit bei Stopp		0,0 bis 10,0	0,0 s	A	A	A	1B9	140
b8: Energiesparfunktion Die Energiesparfunktion wird mit den b8-Parametern konfiguriert.									
b8-01	Auswahl der Energiespar-Regelung	Aktivierung der Energiesparfunktion. 0: deaktiviert 1: Aktiviert	0,1	0	A	A	–	1CC	140
b8-02<22>	Verstärkung für Energiesparfunktion	Legt die Regelverstärkung für die Energiesparfunktion für die Vektorregelung ohne Geber fest.	0,0 bis 10,0	0,7	–	A	–	1CD	140
b8-03<22>	Filterzeitkonstante Energiesparfunktion	Legt die Filterzeitkonstante für die Energiesparfunktion bei Vektorregelung ohne Geber fest.	0,00 bis 10,00	0.50<12>	–	A	–	1CE	140
b8-04	Energiesparkoeffizient	Legt den Energiesparkoeffizienten fest und wird für Feinabstimmungen in der U/f-Regelung verwendet.	0,0 bis 655,00	<57> <51>	A	–	–	1CF	141
b8-05	Filterzeit für Leistungserkennung	Legt eine Filterzeit für die Leistungserkennung bei der Energiesparfunktion in U/f-Regelung fest.	0 bis 2000	20 ms	A	–	–	1D0	141
b8-06	Spannungsgrenzwert für Fangfunktion	Definiert den Grenzwert für die Spannungserkennung bei der Energiesparfunktion in U/f-Regelung. Einstellung in Prozent der Motornennspannung. Deaktiviert, wenn auf 0 % gesetzt.	0 bis 100	0%	A	–	–	1D1	141

<1> Die Einstellung hängt von der Einstellung des Parameters A1-02, Auswahl Regelverfahren, ab. Der hier angegebene Wert gilt für A1-02 = 2-Vektorregelung ohne Geber.

<2> Die Einstellung hängt von der Einstellung des Parameters A1-02, Auswahl Regelverfahren, ab. Der hier dargestellte Wert gilt für A1-02 = 0-U/f-Regelung.

<5> Die Einstellung hängt von der Einstellung des Parameters b5-20, Skalierung PID-Sollwert, ab.

<12> Der Wert der Einstellung hängt vom Parameter o2-04, Auswahl Umrichtermodell, ab.

<14> Die Standardeinstellung hängt vom Parameter o2-09, Auswahl Initialisierungsvorgaben, ab. Auswahl.

<22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.

<32> Ein im Leerlauf auslaufender Motor kann einen Bremswiderstandskreis erforderlich machen, um in der vorgegebenen Zeit zum Stillstand zu gelangen.

<33> Erhöhen Sie den Einstellwert bei Ermittlung der minimalen Ausgangsfrequenz in Schritten von 0,1 für einen mit hoher Drehzahl auslaufenden Motor, bei dem die Fangfunktion mit Drehzahlberechnung angewandt wird.

<34> Erhöhen Sie diesen Wert, wenn ein Überspannungsfehler bei Durchführung der Fangfunktion bei Start auftritt.

<51> Der Parameterwert wird geändert, wenn E2-11 manuell oder über das Autotuning geändert wird.

<57> Der Standardeinstellwert ist abhängig von den Parametern o2-04 Auswahl Frequenzumrichtermodell und C6-01 Auswahl Frequenzumrichterbeanspruchung.

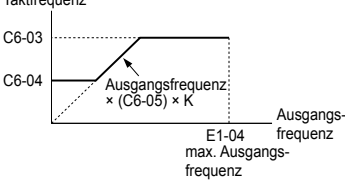
◆ C: Abstimmung

C-Parameter legen die Hochlauf- und Tieflaufzeiten, S-Kennlinien, Schlupf- und Drehmomentkompensationsfunktionen sowie die Taktfrequenzauswahl fest.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelbetriebsart			Adr. Hex	S.
					U/f	OLV	PM		
C1: Hochlauf- und Tieflaufzeiten									
Mit den C1-Parametern wird der Hochlauf und Tieflauf des Motors konfiguriert.									
C1-01 <22>	Hochlaufzeit 1	Stellt die Hochlaufzeit von 0 bis auf die maximale Frequenz ein.	0,0 bis 6000,0 <6>	10,0 s	S	S	S	200	142
C1-02 <22>	Tieflaufzeit 1	Stellt die Tieflaufzeit von der maximalen Frequenz bis auf 0 ein.			S	S	S	201	142
C1-03 <22>	Hochlaufzeit 2	Stellt die Zeit für den Hochlauf von 0 auf die Maximalfrequenz ein, wenn die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 2 durch einen digitalen Eingang gewählt werden.			A	A	A	202	142
C1-04 <22>	Tieflaufzeit 2	Stellt die Zeit für den Tieflauf von der Maximalfrequenz auf 0 ein, wenn die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 2 durch einen digitalen Eingang gewählt werden.			A	A	A	203	142
C1-05 <22>	Hochlaufzeit 3 (Hochlaufzeit 1 Motor 2)	Stellt die Zeit für den Hochlauf von 0 auf die Maximalfrequenz ein, wenn die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 3 durch einen digitalen Eingang gewählt werden.			A	A	A	204	142
C1-06 <22>	Tieflaufzeit 3 (Tieflaufzeit 1 Motor 2)	Stellt die Zeit für den Tieflauf von der Maximalfrequenz auf 0 ein, wenn die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 3 durch einen digitalen Eingang gewählt werden.			A	A	A	205	142
C1-07 <22>	Hochlaufzeit 4 (Hochlaufzeit 2 Motor 2)	Stellt die Zeit für den Hochlauf von 0 auf die Maximalfrequenz ein, wenn die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 4 durch einen digitalen Eingang gewählt werden.			A	A	A	206	142
C1-08 <22>	Tieflaufzeit 4 (Tieflaufzeit 2 Motor 2)	Stellt die Zeit für den Tieflauf von der Maximalfrequenz auf 0 ein, wenn die Hochlauf-/Tieflaufzeiten 4 durch einen digitalen Eingang gewählt werden.			A	A	A	207	142
C1-09	Schnellstopzeit	Stellt die Tieflaufzeit von der Maximalfrequenz auf 0 für die Schnellstopfunktion mit Multifunktionseingang ein. Anmerkung: Dieser Parameter wird auch durch die Auswahl "Schnellstopp" als Stoppmethode gewählt, wenn ein Fehler erkannt wurde.	0,0 bis 6000,0 <6>	10,0 s	A	A	A	208	143
C1-10	Hochlauf-/Tieflaufzeit-Einstellung	Bestimmt die Auflösung von C1-01 bis C1-09. 0: 0,01 s (0,00 bis 600,00 s) 1: 0,1 s (0,0 bis 6000,0 s)	0, 1	1	A	A	A	209	143
C1-11	Schaltfrequenz Hochlauf-/Tieflaufzeit	Bestimmt die Frequenz für die automatische Schaltfrequenz Hochlauf-/Tieflaufzeit-Umschaltung. Unterhalb der eingestellten Frequenz: Hochlauf-/Tieflaufzeit 4 Oberhalb der eingestellten Frequenz: Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 Der Multifunktionseingang "Hochlauf-/Tieflaufzeit 1" oder "Hochlauf-/Tieflaufzeit 2" ist vorrangig.	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz	A	A	A	20A	144
C2: S-Kurvenkennwerte									
Mit den C2-Parametern werden die Kennwerte der S-Kurve konfiguriert.									
C2-01	S-Kurven-Kennlinie am Hochlauf-Anfang	<div><div>START-Befehl</div><div>Ausgangs-frequenz</div><div><div>EIN</div><div>AUS</div></div><div><div>C2-01</div><div>C2-02</div><div>C2-03</div><div>C2-04</div></div><div>Zeit</div></div> <div>Die S-Kennlinie dient zum weiteren Verschleifen der Start- und Stopprampe. Je länger die S-Kennlinien-Zeit, desto sanfter ist die Start- und Stopprampe.</div>	0,00 bis 10,00	0,20 s <2>	A	A	A	20B	144
C2-02	S-Kurven-Kennlinie am Hochlauf-Anfang		0,00 bis 10,0	0,20 s	A	A	A	20C	144
C2-03	S-Kurven-Kennlinie am Tieflauf-Anfang		0,00 bis 10,0	0,20 s	A	A	A	20D	144
C2-04	S-Kurven-Kennlinie am Tieflauf-Ende		0,00 bis 10,0	0,00 s	A	A	A	20E	144
C3: Schlupfkompensation									
Mit den C3-Parametern wird die Schlupfkompensation konfiguriert.									

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelbetriebsart			Adr. Hex	S.
					U/f	OLV	P M		
C3-01 C22	Verstärkung für Schlupfkompensation	Stellt die Verstärkung für die Schlupfkompensation ein. Bestimmt, um welchen Betrag die Ausgangsfrequenz verstellt wird, um den Schlupf zu kompensieren. Anmerkung: Eine Einstellung ist normalerweise nicht erforderlich.	0,0 bis 2,5	0,0 C2	A	A	–	20F	145
C3-02	Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation	Stellt die Verzögerungszeit der Schlupfkompensationsfunktion ein. Der Einstellwert ist zu verringern, wenn die Schlupfkompensation zu langsam reagiert, und zu erhöhen, wenn die Drehzahl nicht stabil ist. Dieser Parameter ist bei der einfachen U/f-Regelung mit PG (H6-01 = 3) deaktiviert.	0 bis 10000	2000 ms C2	A	A	–	210	145
C3-03	Grenzwert für Schlupfkompensation	Stellt die Obergrenze für die Schlupfkompensation ein. Die Einstellung erfolgt in Prozent des Motornennschlupfs (E2-02). Dieser Parameter ist bei der einfachen U/f-Regelung mit PG (H6-01 = 3) deaktiviert.	0 bis 250	200%	A	A	–	211	145
C3-04	Schlupfkompensation im generatorischen Betrieb	Dieser Parameter aktiviert die Schlupfkompensation im generatorischen Betrieb. 0: deaktiviert 1: Aktiviert Wegen der vorübergehend ansteigenden generatorischen Energie kann für die Schlupfkompensation im generatorischen Betrieb eine Bremsfunktion erforderlich sein.	0,1	0	A	A	–	212	145
C3-05	Auswahl Ausgangsspannungsbegrenzung	Legt fest, ob der Magnetfluss des Motors bei einer Ausgangsspannungssättigung verringert wird. 0: deaktiviert 1: Aktiviert	0,1	0 C2	–	A	–	213	146
C4: Drehmomentkompensation Mit den C4-Parametern wird die Drehmomentkompensation konfiguriert.									
C4-01 C23	Verstärkung für Drehmomentkompensation	U/f-Regelung: Stellt die Verstärkung für die automatische Drehmomentverstärkungsfunktion (Spannung) ein und hilft, ein besseres Anlaufmoment zu erzeugen. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn Sie eine lange Motorleistung benutzen oder wenn der Motor deutlich kleiner als die Frequenzrichter-Leistung ist. Verringern Sie diesen Einstellwert, wenn Motorschwingungen auftreten. Stellen Sie den Wert so ein, dass der Strom bei niedriger Drehzahl den Frequenzrichter-Nennstrom nicht überschreitet. Vektorregelung ohne Geber: Stellt die Verstärkung für die Drehmomentkompensation ein. Diese Einstellung muss in der Regel nicht geändert werden.	0,00 bis 2,50	1,00 C2	A	A	A	215	146
C4-02	Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation	Stellt die Drehmomentkompensations-Filterzeit ein. Erhöhen Sie diesen Einstellwert, wenn Motorschwingungen auftreten. Verringern Sie die Einstellung, wenn das Ansprechverhalten des Motors zu langsam ist.	0 bis 60000	200 ms C1	A	A	A	216	146
C4-03	Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf	Dieser Parameter bestimmt die Drehmomentkompensation gleich bei Vorwärtsanlauf in Prozent des Motordrehmoments.	0,0 bis 200,0	0,0%	–	A	–	217	147
C4-04	Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf	Dieser Parameter bestimmt die Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf in Prozent des Motordrehmoments.	-200,0 bis 0,0	0,0%	–	A	–	218	147
C4-05	Zeitkonstante für Drehmomentkompensation	Dieser Parameter bestimmt die Zeitkonstante für die Drehmomentkompensation beim Vorwärts- und Rückwärtsanlauf (C4-03 und C4-04). Bei einem Einstellwert von 4 ms und mehr ist das Filter deaktiviert.	0 bis 200	10 ms	–	A	–	219	147
C4-06	Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation 2	Dieser Parameter bestimmt die Drehmomentkompensationszeit 2. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn bei plötzlichen Laständerungen oder am Ende des Hochlaufs Überspannungsfehler auftreten. Anmerkung: Eine Einstellung ist normalerweise nicht erforderlich. Bei einer Änderung muss die AFR-Zeit 2 (n2-03) ebenfalls geändert werden.	0 bis 10000	150 ms	–	A	–	21AH	147
C5: Drehzahlregelung (ASR) Mit den C5-Parametern wird der automatische Drehzahlregler (ASR) konfiguriert. Die C5-Parameter sind nur in U/f-Steuerung mit einfacher PG-Rückführung (H6-01 = 3) verfügbar.									

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelbetriebsart			Adr. Hex	S.
					U/f	OLV	PM		
C5-01 <22>	ASR-Proportionalverstärkung 1	Einstellung der Proportionalverstärkung für den Drehzahlregelkreis (ASR).	0,00 bis 300,00	0,20	A	—	—	21B	148
C5-02 <22>	ASR-Integrationszeit 1	Einstellung der Integrationszeit für den Drehzahlregelkreis (ASR).	0,000 bis 10,000	0,200	A	—	—	21C	148
C5-03 <22>	ASR-Proportionalverstärkung 2	Einstellung der Drehzahlregelungsverstärkung 2 für den Drehzahlregelkreis (ASR).	0,00 bis 300,00	0,02	A	—	—	21D	149
C5-04 <22>	ASR-Integrationszeit 2	Einstellung der Integrationszeit 2 für den Drehzahlregelkreis (ASR).	0,000 bis 10,000	0,050 s	A	—	—	21E	149
C5-05 <22>	ASR-Begrenzung	Einstellung des oberen Grenzwerts für den Drehzahlregelkreis (ASR) in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04).	0,0 bis 20,0	5,0%	A	—	—	21F	149
C6: Taktfrequenz Mit den C6-Parametern wird die Taktfrequenz für den Frequenzumrichter eingestellt.									
C6-01	Auswahl normale (ND)/hohe (HD) Beanspruchung	Auswahl der Nennlast für den Frequenzumrichter. 0: Hohe Beanspruchung (HD) für Anwendungen mit konstantem Drehmoment 1: Normale Beanspruchung (ND) für Anwendungen mit variablem Drehmoment. Die Einstellungen wirken sich auf den Nennausgangsstrom und die Überlasttoleranz des Frequenzumrichters aus.	0,1	0	S	S	S	223	149
C6-02	Einstellung der Taktfrequenz	Stellt die Taktfrequenz ein 1 : 2,0 kHz 2 : 5,0 kHz 3 : 8,0 kHz 4 : 10,0 kHz 5 : 12,5 kHz 6 : 15,0 kHz 7 : Swing-PWM1 (akustisches Signal 1) 8 : Swing-PWM2 (akustisches Signal 2) 9 : Swing-PWM3 (akustisches Signal 3) A : Swing-PWM4 (akustisches Signal 4) B bis E: Keine Einstellung möglich F : Anwenderdefiniert (von C6-03 durch C6-05 festgelegt)	1 bis F	<2>	S	S	S	224	150
C6-03	Oberer Grenzwert der Taktfrequenz	Vektorregelung ohne Geber: C6-03 definiert die feste Taktfrequenz, wenn C6-02 = F. U/f-Regelung: C6-03 und C6-04 stellen die obere und untere Begrenzung der Taktfrequenz ein.	1,0 bis 15,0	<8>	A	A	A	225	150
C6-04	Unterer Grenzwert der Taktfrequenz	 <p>Der Koeffizient K hängt von C6-03 ab: C6-03 ≥ 10,0 kHz: K = 3 10,0 kHz > C6-03 ≥ 5,0 kHz: K = 2 5,0 kHz > C6-03: K = 1 Wenn C6-05 ≤ 6, ist C6-04 deaktiviert (bildet den Wert C6-03 der Taktfrequenz).</p>	0,4 bis 15,0	<8>	A	—	—	226	150
C6-05	Proportionalverstärkung der Taktfrequenz	Stellt das Verhältnis der Ausgangsfrequenz zur Taktfrequenz ein, wenn C6-02 = F.	00 bis 99	<8>	A	—	—	227	150

- <1> Die Standardeinstellung hängt von der Einstellung des Parameters A1-02, Auswahl Regelungsverfahren, ab. Der hier angegebene Wert gilt für A1-02 = 2-Vektorregelung ohne Geber.
- <2> Die Standardeinstellung hängt von der Einstellung des Parameters A1-02, Auswahl Regelungsverfahren, ab. Der hier dargestellte Wert gilt für A1-02 = 0-U/f-Regelung.
- <3> Der Standardeinstellwert ist abhängig von den Parametern o2-04 Auswahl Frequenzumrichtermodell, A1-02 Auswahl Regelungsverfahren und C6-01 Auswahl Normale/Hohe Beanspruchung
- <6> Der Einstellbereich hängt von dem Parameter C1-10, Auflösung Hochlauf-/Tiefenlaufzeit, ab. Wenn C1-10 = 0 (Auflösung 0,01 s), beträgt der Einstellbereich 0,00 bis 600,00 s.
- <8> Die Einstellung hängt von Parameter C6-02, Auswahl der Taktfrequenz, ab.
- <22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.
- <23> Der Parameter kann während des Betriebs nicht geändert werden, wenn der Parameter A1-02 = 5-PM OLV-Regelung.

◆ d: Sollwerte

Sollwert-Parameter dienen zur Einstellung der verschiedenen Frequenzsollwerte während des Betriebs.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
d1: Frequenzsollwert									
Mit den d1-Parametern wird der Frequenzsollwert für den Frequenzumrichter eingestellt.									
d1-01 <22>	Frequenzsollwert 1	Frequenzsollwert	0,00 bis 400,00 Hz <11> <19>	0,00 Hz	S	S	S	280	153
d1-02 <22>	Frequenzsollwert 2	Frequenzsollwert, wenn der Digitaleingang "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1" (H1-□□ = 3) eingeschaltet ist.		0,00 Hz	S	S	S	281	153
d1-03 <22>	Frequenzsollwert 3	Frequenzsollwert, wenn der Digitaleingang "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2" (H1-□□ = 4) eingeschaltet ist.		0,00 Hz	S	S	S	282	153
d1-04 <22>	Frequenzsollwert 4	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1, 2" (H1-□□ = 3 und 4) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	S	S	S	283	153
d1-05 <22>	Frequenzsollwert 5	Frequenzsollwert, wenn der Digitaleingang "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 3" (H1-□□ = 5) eingeschaltet ist.		0,00 Hz	A	A	A	284	153
d1-06 <22>	Frequenzsollwert 6	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1, 3" (H1-□□ = 3 und 5) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	A	A	A	285	153
d1-07 <22>	Frequenzsollwert 7	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2, 3" (H1-□□ = 4 und 5) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	A	A	A	286	153
d1-08 <22>	Frequenzsollwert 8	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1, 2, 3"(H1-□□ = 3, 4, 5) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	A	A	A	287	153
d1-09 <22>	Frequenzsollwert 9	Frequenzsollwert, wenn der Digitaleingang "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 4" (H1-□□= 32) eingeschaltet ist.		0,00 Hz	A	A	A	288	153
d1-10 <22>	Frequenzsollwert 10	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1, 4" (H1-□□ = 3 und 32) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	A	A	A	28B	153
d1-11 <22>	Frequenzsollwert 11	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2, 4" (H1-□□ = 4 und 32) eingeschaltet sind.	0,00 bis 400,00 Hz <11> <19>	0,00 Hz	A	A	A	28C	153
d1-12 <22>	Frequenzsollwert 12	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1, 2, 4" (H1-□□ = 3, 4, 32) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	A	A	A	28D	153
d1-13 <22>	Frequenzsollwert 13	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 3, 4" (H1-□□ = 5 und 32) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	A	A	A	28E	153
d1-14 <22>	Frequenzsollwert 14	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1, 3, 4" (H1-□□ = 3, 5, 32) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	A	A	A	28F	153
d1-15 <22>	Frequenzsollwert 15	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2, 3, 4" (H1-□□ = 4, 5, 32) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	A	A	A	290	153
d1-16 <22>	Frequenzsollwert 16	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1, 2, 3, 4" (H1-□□ = 3, 4, 5, 32) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	A	A	A	291	153
d1-17 <22>	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Jog-Frequenzsollwert", "Tippbetrieb Vorwärts" oder "Tippbetrieb Rückwärts" eingeschaltet sind. Tippbetrieb-Frequenzsollwert ist gegenüber dem Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1 bis 16 vorrangig.		6,00 Hz	S	S	S	292	153
d2: Obere und untere Frequenzgrenzwerte									
Mit den d2-Parametern werden die Grenzwerte für den Frequenzsollwert eingestellt.									
d2-01	Oberer Grenzwert des Frequenzsollwerts	Stellt die Obergrenze des Frequenzsollwertes als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) ein. Die Ausgangsdrehzahl ist auf diesen Wert begrenzt, auch wenn der Frequenzsollwert höher ist. Dieser Grenzwert gilt für alle Frequenzsollwertquellen.	0,0 bis 110,0	100,0 %	A	A	A	289	154
d2-02	Unterer Grenzwert des Frequenzsollwerts	Stellt die Untergrenze des Frequenzsollwertes als Prozentsatz der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04) ein. Die Ausgangsdrehzahl ist auf diesen Wert begrenzt, auch wenn der Frequenzsollwert niedriger ist. Dieser Grenzwert gilt für alle Frequenzsollwertquellen.	0,0 bis 110,0	0,0%	A	A	A	28A	154

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
d2-03	Unterer Grenzwert des Masterdrehzahlsollwertes	Einstellung des unteren Grenzwerts für den Frequenzsollwert, wenn der Frequenzsollwert über einen Analogeingang eingegeben wird. Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04). Der höhere der Parameterwerte d2-02 und d2-03 wird der untere Grenzwert.	0,0 bis 110,0	0,0%	A	A	A	293	155
d3: Ausblendfrequenz Mit den d3-Parametern wird die Ausblendfrequenz für den Frequenzumrichter eingestellt.									
d3-01	Ausblendfrequenz 1	Die Parameter d3-01 bis d3-04 ermöglichen die Programmierung von drei nicht erlaubten Frequenzsollwertpunkten, um Resonanzschwingungen am Motor/an der Maschine zu unterdrücken. Durch diese Funktion werden die eingestellten Frequenzwerte zwar nicht gelöscht, der Motor wird aber innerhalb einer verbotenen Bandbreite beschleunigt und abgebremst. Die Parameter müssen der Regel $d3-01 \geq d3-02 \geq d3-03$ entsprechen.	0,0 bis 400,0	0,0 Hz	A	A	A	294	155
d3-02	Ausblendfrequenz 2			0,0 Hz	A	A	A	295	155
d3-03	Ausblendfrequenz 3			0,0 Hz	A	A	A	296	155
d3-04	Ausblendfrequenzbreite	Dieser Parameter stellt den Unempfindlichkeitsbereich um jeden ausgewählten unerlaubten Frequenzsollwert-Punkt herum ein. Die Bandbreite wird zur gewünschten Ausblendfrequenz, plus oder minus d3-04.	0,0 bis 20,0	1,0 Hz	A	A	A	297	155
d4: Frequenzsollwert-Haltefunktion Mit den d4-Parametern wird der Frequenzsollwert für den Frequenzumrichter eingestellt.									
d4-01	Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion	Bestimmt, ob Frequenzsollwert oder die Frequenzsollwert-Vorspannung gesichert wird, wenn der Startbefehl gelöscht wird oder die Stromversorgung abgeschaltet wird. 0: deaktiviert 1: Aktiviert Dieser Parameter ist wirksam, wenn die Multifunktionseingänge "Rampen-Haltefunktion Hochlauf/Tiefenlauf" oder die "Aufwärts/Abwärts" Befehle gewählt werden (H1-□□ = A oder 10/11 oder 75/76).	0,1	0	A	A	A	298	155
d4-03 <22>	Schritt Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	Einstellung der zum Frequenzsollwert addierten Vorspannung, wenn die "Auf/Ab 2"-Digitaleingänge gesetzt sind. Bei einer Einstellung von 0,00 Hz wird die Vorspannung entsprechend d4-04 erhöht oder verringert. Bei einem Wert über 0,0 Hz wird die Vorspannung d4-03 zum/vom Frequenzsollwert addiert/subtrahiert. Der Wert für Hochlauf oder Tiefenlauf wird letztendlich in Parameter d4-04 definiert.	0,00 bis 99,99 Hz	0,00 Hz	A	A	A	2AA	158
d4-04 <22>	Frequenzsollwert-Vorspannung Hochlauf/Tiefenlauf (Auf/Ab 2)	Legt fest, wie die Vorspannung oder der Frequenzsollwert mit der "Auf/Ab 2"-Funktion erhöht wird. 0: Verwenden der gewählten Hochlauf-/Tiefenlaufzeit. 1: Verwenden der Hochlauf-/Tiefenlaufzeit 4 (C1-07 und C1-08).	0,1	0	A	A	A	2AB	158
d4-05 <22>	Auswahl der Betriebsart Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	0: Der Vorspannungswert wird beibehalten, wenn keiner der Eingänge "Auf 2" oder "Ab 2" ansteht. 1: Wenn der Auf-2-Sollwert und der Ab-2-Sollwert beide ein- oder ausgeschaltet sind, beträgt die angewandte Vorspannung 0. Es werden die aktuell gewählten Hochlauf-/Tiefenlaufzeiten verwendet. Nur aktiviert, wenn d4-03 = 0.	0,1	0	A	A	A	2AC	159
d4-06	Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	Die Auf-/Ab-2-Vorspannung wird in dem Parameter d4-06 gespeichert, wenn der Frequenzsollwert nicht über das digitale Bedienteil eingegeben wird. Die Funktion hängt von der Einstellung des Parameters d4-01 ab. Sie wird von d4-08 und d4-09 begrenzt.	-99,9 bis +100,0	0,0%	A	A	A	2AD	159
d4-07 <22>	Schwankungsbegrenzung Analoges Frequenzsollwert (Auf/Ab 2)	Wird bei aktivem Auf-2-Eingang oder Ab-2-Eingang der Frequenzsollwert von einem Analogeingang oder Impulseingang über den in Parameter d4-07 eingestellten Grenzwert hinaus geändert, wird der Vorspannungswert gehalten und der Frequenzsollwert auf den neuen Wert geändert. Sobald die Drehzahl den Frequenzsollwert erreicht, wird die gehaltene Vorspannung freigegeben.	0,1 bis +100,0	1,0%	A	A	A	2AE	159
d4-08 <22>	Oberer Grenzwert Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	Einstellung des oberen Grenzwerts für die Vorspannung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz E1-04. Der Wert kann in dem Parameter d4-06 gespeichert werden.	0,1 bis 100,0	0,0%	A	A	A	2AF	160

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfahren			Adr. Hex	S.
					U/f	O L V	P M		
d4-09 <22>	Unterer Grenzwert Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	Einstellung des unteren Grenzwerts für die Vorspannung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz E1-04. Der Wert kann in dem Parameter d4-06 gespeichert werden.	-99,9 bis 0,0	0,0%	A	A	A	2B0	160
d4-10	Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Auf/Ab	Bestimmt, welcher Wert als unterer Grenzwert für den Frequenzsollwert gilt, wenn die Auf-/Ab-Funktion verwendet wird. 0: Der untere Grenzwert wird durch den Parameter d2-02 oder durch einen Analogeingang (H3-02/10 = 0) bestimmt. Der höhere der beiden Werte ist der Grenzwert für den Sollwert. 1: Der untere Grenzwert wird durch den Parameter d2-02 bestimmt.	0 oder 1	0	A	A	A	2B6	160
d4-11	Auswahl Bidirektionaler Ausgang	Aktivierung oder Deaktivierung der Umwandlung des Frequenzsollwertes oder des PID-Ausgangswertes in einen bidirektionalen internen Frequenzsollwert. 0: Deaktiviert - 0 bis 100 % Sollwert- oder PID-Ausgang: Betrieb in der gewählten Richtung 1: Aktiviert - Frequenzsollwert oder PID-Ausgang < 50 %: Umkehrbetrieb; Frequenzsollwert oder PID-Ausgang > 50 %: Betrieb in der gewählten Richtung	0 oder 1	0	A	A	A	2B7	160
d4-12	Verstärkung Stopp-Position	Einstellung der beim einfachen Positionierhalt gültigen Verstärkung zur Positionsfeineinstellung.	0,50 bis 2,55	1,00	A	A	A	2B8	160
d7: Offsetfrequenz Mit den d7-Parametern wird die Offsetfrequenz für den Frequenzumrichter eingestellt.									
d7-01 <22>	Offsetfrequenz 1	Dieser Wert wird zum Frequenzsollwert addiert, wenn der Digitaleingang "Frequenzoffset 1" (H1-□□ = 44) gesetzt ist.	-100,0 bis +100,0	0,0%	A	A	A	2B2	161
d7-02 <22>	Offsetfrequenz 2	Dieser Wert wird zum Frequenzsollwert addiert, wenn der Digitaleingang "Frequenzoffset 2" (H1-□□ = 45) gesetzt ist.	-100,0 bis +100,0	0,0%	A	A	A	2B3	161
d7-03 <22>	Offsetfrequenz 3	Dieser Wert wird zum Frequenzsollwert addiert, wenn der Digitaleingang "Frequenzoffset 3" (H1-□□ = 46) gesetzt ist.	-100,0 bis +100,0	0,0%	A	A	A	2B4	161

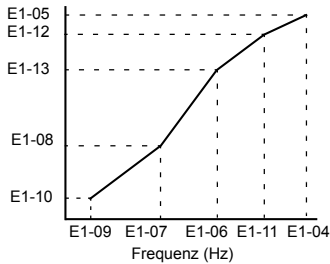
<11> Der voreingestellte Wert hängt von der Einstellung des Parameters o1-03, Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil, ab.

<19> Die Bereichsobergrenze ist abhängig von den Parametern E1-04 Maximale Ausgangsfrequenz und d2-01 Obergrenze Frequenzsollwert.

<22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.

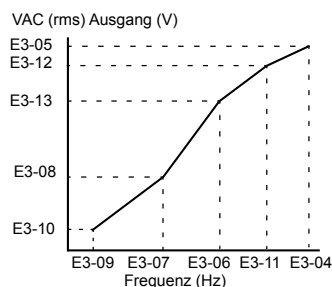
◆ E: Motorparameter

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfahren			Adr. Hex	S.
					U/f	O LV	PM		
E1: U/f-Kennlinien Mit den E1-Parametern wird die U/f-Kennlinie für den Motor bestimmt.									
E1-01 <24>	Einstellung der Eingangsspannung	Dieser Parameter muss auf die Versorgungsspannung eingestellt werden. Er bestimmt die maximale Spannung und die Basisspannung, die von den voreingestellten U/f-Kennlinien (E1-03 = 0 bis E) verwendet werden, und stellt außerdem die von bestimmten Funktionen verwendeten Grenzwerte ein. WARNUNG! Die Frequenzumrichter-Eingangsspannung (nicht die Motorspannung) muss in E1-01 eingestellt werden, damit die Schutzfunktionen des Frequenzumrichters einwandfrei funktionieren. Die Nichtbeachtung dieser Vorschrift kann zu Geräte-Fehlfunktionen und/oder zu tödlichen oder schweren Verletzungen führen.	155 bis 255	200 V	S	S	S	300	162

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfahren			Adr. Hex	S.
					U/f	O LV	PM		
E1-03	Wahl der U/f-Kennlinie	Es wird eine voreingestellte U/f-Kennlinie gewählt. 0: 50 Hz Konstantes Drehmoment 1 1: 60 Hz Konstantes Drehmoment 2 2: 60 Hz Konstantes Drehmoment 3 (50 Hz Basis) 3: 72 Hz Konstantes Drehmoment 4 (60 Hz Basis) 4: 50 Hz Variables Drehmoment 1 5: 50 Hz Variables Drehmoment 2 6: 60 Hz Variables Drehmoment 3 7: 60 Hz Variables Drehmoment 4 8: 50 Hz Hohes Anlaufmoment 1 9: 50 Hz Hohes Anlaufmoment 2 A: 60 Hz Hohes Anlaufmoment 3 B: 60 Hz Hohes Anlaufmoment 4 C: 90 Hz (60 Hz Basis) D: 120 Hz (60 Hz Basis) E: 180 Hz (60 Hz Basis) F: Die anwenderspezifischen U/f-Einstellungen E1-04 bis E1-13 bestimmen die U/f-Kennlinie.	0 bis F	F	A	A	–	302	162
E1-04	Max. Ausgangsfrequenz	<p>Diese Parameter sind nur gültig, wenn E1-03 auf F gesetzt ist. Um lineare U/f-Kennlinien zu erhalten, stellen Sie die gleichen Werte für E1-07 und E1-09 ein. In diesem Fall wird die Einstellung für E1-08 ignoriert. Stellen Sie sicher, dass die vier Frequenzen entsprechend den folgenden Regeln eingestellt sind, da andernfalls ein oPE10-Fehler auftritt: E1-04 ≥ E1-06 > E1-07 ≥ E1-09</p> <p>VAC (rms) Ausgang (V)</p>  <p>Frequenz (Hz)</p>	40,0 bis 400,0 <21>	50 Hz <10>	S	S	S	303	165
E1-05 <24>	Max. Ausgangsspannung		0,0 bis 255,0	200 V <10>	S	S	S	304	165
E1-06	Basisfrequenz		0,0 bis E1-04	50 Hz <10>	S	S	S	305	165
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz		0,0 bis E1-04	2,5 Hz <2>	A	A	-	306	165
E1-08 <24>	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz		0,0 bis 255,0	16,0 V <2> <12>	A	A	-	307	165
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz		0,0 bis E1-04	1,3 Hz <2> <10>	S	S	S	308	165
E1-10 <24>	Spannung für minimale Ausgangsfrequenz		0,0 bis 255,0	12,0 V <2> <12>	A	A	-	309	165
E1-11 <26>	Mittlere Ausgangsfrequenz 2		0,0 bis E1-04	0,0 Hz	A	A	-	30A	165
E1-12 <24> <26>	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2		0,0 bis 255,0	0,0 V	A	A	-	30B	165
E1-13 <24>	Basisspannung		0,0 bis 255,0	0,0 V	A	S	-	30C	165
E2: Motorparameter Mit den E2-Parametern werden die Motordaten eingestellt.									
E2-01	Motornennstrom	Stellt den auf dem Motortypenschild angegebenen Nennstrom in Ampere ein (A). Dieser Parameter wird beim Autotuning automatisch eingestellt.	10 % bis 200 % des Frequenzrichter-Nennstroms <27>	<57>	S	S	–	30E	166
E2-02	Motornennschlupf	Stellt den Motornennschlupf in Hertz ein. Automatische Einstellung bei rotierenden Autotuning.	0,00 bis 20,00	<57>	A	A	–	30F	167
E2-03	Motorleerlaufstrom	Stellt den Magnetisierungsstrom des Motors in Ampere ein. Automatische Einstellung bei rotierenden Autotuning.	0 bis weniger als E2-01	<57>	A	A	–	310	167
E2-04	Anzahl der Motorpole	Einstellung der Anzahl der Motorpole. Automatische Einstellung beim Autotuning.	2 bis 48	4 Pole	A	A	–	311	167
E2-05	Motor-Anschlusswiderstand	Legt den Widerstand zwischen den Phasen des Motors in Ohm fest. Automatische Einstellung beim Autotuning.	0,000 bis 65,000 <37>	<57>	A	A	–	312	167

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfahren			Adr. Hex	S.
					U/f	O LV	PM		
E2-06	Motor-Streuinduktivität	Einstellung des Werts für den Spannungsabfall infolge der Motorstreuinduktivität als Prozentsatz der Motornennspannung. Automatische Einstellung beim Autotuning.	0,0 bis 40,0	<57>	A	A	–	313	167
E2-07	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient	Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten für 50% des Magnetflusses fest. Automatische Einstellung beim Autotuning.	E2-07 auf 0,50	0.50	–	A	–	314	167
E2-08	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2	Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten für 75 % des Magnetflusses fest. Automatische Einstellung beim Autotuning.	E2-07 auf 0,75	0,75	–	A	–	315	168
E2-09	Mechanischer Motor-Leistungsverlust	In diesem Parameter wird der mechanische Motor-Leistungsverlust in Prozent der Motornennleistung (kW) eingestellt. Ändern Sie diese Einstellung in den folgenden Fällen: bei einem erheblichen Drehmomentverlust infolge von Reibung im Motorlager. bei einem erheblichen Drehmomentverlust.	0,0 bis 10,0	0,0%	–	A	–	316	168
E2-10	Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation	In diesem Parameter wird der Eisenverlust des Motors in Watt eingestellt.	0 bis 65535	<57>	A	–	–	317	168
E2-11	Motornennleistung	Einstellung der Motornennleistung in Kilowatt (kW). Automatische Einstellung beim Autotuning. (1 HP = 0,746 kW).	0,00 bis 650,00	0,40 kW <12>	S	S	–	318	168
E2-12	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3	Dieser Parameter legt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten für 130 % des Magnetflusses fest. Automatische Einstellung beim rotierenden Autotuning.	1,30 bis 5,00	1.30	–	A	–	328	168
E3: Motor 2 U/f-Kennlinie Mit den E3-Parametern wird die U/f-Kennlinie für einen zweiten Motor eingestellt.									
E3-01	Motor 2 Regelverfahren	0: U/f-Regelung 2: Vektorregelung ohne Geber (OLV)	0 oder 2	0	A	A	–	319	168
E3-04	Motor 2 maximale Ausgangsfrequenz	Dieser Parameter definiert die U/f Kennlinie für den Motor 2. Für eine lineare U/f Kennlinie sind die gleichen Werte für E3-07 und E3-09 einzustellen. In diesem Fall wird die Einstellung für E3-08 ignoriert. Stellen Sie sicher, dass die vier Frequenzen nach diesen Regeln eingestellt werden, da andernfalls ein oPE10-Fehler auftritt: $E3-04 \geq E3-06 > E3-07 > E3-09$	40,0 bis 400,0	50 Hz	A	A	–	31A	169
E3-05 <24>	Motor 2 maximale Spannung		0,0 bis 255,0	200,0 V	A	A	–	31B	169
E3-06	Motor 2 Grundfrequenz		0,0 bis E1-04	50 Hz	A	A	–	31C	169
E3-07	Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz		0,0 bis E1-04	2,5 Hz <53>	A	A	–	31D	169
E3-08 <24>	Motor 2 Spannung f. mittlere Ausg.freq.		0,0 bis 255,0	16,0 V <12> <53>	A	A	–	31E	169
E3-09	Motor 2 minimale Ausgangsfrequenz		0,0 bis E1-04	1,3 Hz <53>	A	A	–	31F	169
E3-10 <24>	Motor 2 Spannung f. min. Ausg.freq.		0,0 bis 255,0	12,0 V <12> <53>	A	A	–	320	169
E3-11 <26>	Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz 2		0,0 bis E1-04	0,0 Hz	A	A	–	345	169
E3-12 <24> <52>	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2		0,0 bis 255,0 <24>	0,0 V AC	A	A	–	346	169
E3-13 <24>	Motor 2 Basisspannung		0,0 bis 255,0 <24>	0,0 V AC	A	S	–	347	169



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfahren			Adr. Hex	S.
					U/f	O LV	PM		
E4: Parameter Motor 2									
Mit den E4-Parametern wird ein von demselben Frequenzumrichter angesteuerter Motor geregelt.									
E4-01	Nennstrom Motor 2	Stellt den auf dem Typenschild des zweiten Motors angegebenen Nennlaststrom in Ampere ein. Dieser Wert wird beim Autotuning automatisch eingestellt.	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms	<57>	A	A	–	321	169
E4-02	Nennschlupf Motor 2	Einstellung des Nennschlupfs für den Motor 2 in Hz. Automatische Einstellung beim Autotuning.	0,00 bis 20,00	<57>	A	A	–	322	170
E4-03	Nennleerlaufstrom Motor 2	Einstellung des Magnetisierungsstroms des zweiten Motors in Ampere. Automatische Einstellung beim rotierenden Autotuning.	0 bis weniger als E4-01 <27>	<57>	A	A	–	323	170
E4-04	Motor 2 Motorpole	Einstellung der Anzahl der Motorpole für Motor 2. Dieser Wert wird beim Autotuning automatisch eingestellt.	2 bis 48	4 Pole	A	A	–	324	170
E4-05	Anschlusswiderstand Motor 2	Legt den Widerstand zwischen den Phasen des Motors in Ohm fest. Automatische Einstellung beim Autotuning.	0,000 bis 65,000 <37>	<57>	A	A	–	325	170
E4-06	Streuinduktivität Motor 2	Einstellung des Werts für den Spannungsabfall infolge der Motor-Streuinduktivität als Prozentsatz der Nennspannung des Motors 2. Automatische Einstellung beim Autotuning..	0,0 bis 40,0	<57>	A	A	–	326	170
E4-07	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1 Motor 2	Dieser Parameter setzt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten für 50 % des Magnetflusses. Automatische Einstellung beim rotierenden Autotuning.	0,00 bis 0,50	0.50	–	A	–	343	171
E4-08	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2 Motor 2	Dieser Parameter setzt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten für 75 % des Magnetflusses. Dieser Wert wird beim rotierenden Autotuning automatisch eingestellt.	Einstellung für E4-07 bis 0,75	0,75	–	A	–	344	171
E4-09	Mechanischer Leistungsverlust Motor 2	In diesem Parameter wird der mechanische Motor-Leistungsverlust in Prozent der Motornennleistung (kW) eingestellt. Ändern Sie diese Einstellung in den folgenden Fällen: <ul style="list-style-type: none">• bei einem erheblichen Drehmomentverlust infolge von Reibung im Motorlager.• bei einem erheblichen Drehmomentverlust.	0,00 bis 10,0	0,0	–	A	–	33F	171
E4-10	Motor 2 Eisenverlust	In diesem Parameter wird der Eisenverlust des Motors 2 in Watt eingestellt.	0 bis 65535	<57>	A	–	–	340	171
E4-11	Motor 2 Nennleistung	Dieser Parameter definiert die Motornennleistung in kW. Dieser Wert wird beim Autotuning automatisch eingestellt.	0,00 bis 650,00	<12>	A	A	–	327	171
E4-12	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3	Dieser Parameter setzt den Motoreisenkern-Sättigungskoeffizienten für 130 % des Magnetflusses. Automatische Einstellung beim rotierenden Autotuning.	1,30 bis 5,00	1,30	–	A	–	342	171
E4-14 <22>	Motor 2 Schlupfkompensationsverstärkung	Dieser Parameter bestimmt die Schlupfkompensationsverstärkung für den Motor 2. Diese Funktion entspricht C3-01 für Motor 1. <i>Siehe C3-01: Verstärkung für Schlupfkompensation auf Seite 145.</i>	0,0 bis 2,5	0,0 <53>	A	A	–	341	171
E4-15	Motor 2 Drehmomentkompensationsverstärkung	Dieser Parameter bestimmt die Drehmomentkompensationsverstärkung für den Motor 2. Diese Funktion entspricht C4-01 für Motor 1. <i>Siehe C4-01: Verstärkung Drehmomentkompensation auf Seite 146.</i>	1,00 bis 2,50	1,00	A	A	–	341	172

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfahren			Adr. Hex	S.
					U/f	O LV	PM		
E5: Parameter Permanentmagnetmotor									
E5-01 <25>	Motorcode-Auswahl (für PM-Motoren)	<p>Geben Sie den Yaskawa-Motorcode für den verwendeten Permanentmagnetmotor ein. Verschiedene Motorparameter werden entsprechend diesem Parameter automatisch eingestellt.</p> <p>Anmerkung: Setzen Sie den Parameter bei Spezialmotoren oder kundenspezifischen Motoren auf FFFF. Für alle anderen Motoren:</p> <div><div><p>0: Pico-Motor (SMRA-Reihe)</p><p>1: Vermindertes Drehmoment für IPM-Motoren (SSR 1-Reihe)</p></div><div><p>0000</p><p>0: 1800-U/Min.-Reihe 1: 3600-U/Min.-Reihe 2: 1750-U/Min.-Reihe 3: 1450-U/Min.-Reihe 4: 1150-U/Min.-Reihe F: Sondermotor</p></div></div> <p>Bei Einstellung dieses Parameters werden alle Motorparameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.</p>	0000 bis FFFF	<12> <38>	–	–	S	329	172
E5-02 <25>	Motornennleistung (PM-Motor)	Stellt die Motornennleistung ein.	0,10 bis 18,5	<10>	–	–	S	32A	172
E5-03 <25>	Motornennstrom	Stellt den Motornennstrom in Ampere ein.	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms <27>	<4>	–	–	S	32B	172
E5-04 <25>	Motorpole	Stellt die Anzahl der Motorpole ein.	2 bis 48	<10>	–	–	S	32C	173
E5-05 <25>	Motorwiderstand	Stellen Sie den Widerstand für jede Motorphase in Schritten von 0,001 Ω ein.	0,000 bis 65,000	<10>	–	–	S	32D	173
E5-06 <25>	Motor-d-Achseninduktivität	Definiert die d-Achsen-Induktivität in Schritten von 0,01 mH.	0,00 bis 300,00	<10>	–	–	S	32E	173
E5-07 <25>	Motor-q-Achseninduktivität	Definiert die q-Achsen-Induktivität in Schritten von 0,01 mH.	0,00 bis 600,00	<10>	–	–	S	32F	173
E5-09 <25>	Motorinduktivität Spannungskonstante 1	<p>Hiermit kann die induzierte Phasen-Spitzenspannung in Schritten von 0,1 mV/(rad/s) [Phasenwinkel] eingestellt werden.</p> <p>Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn Sie einen IPM-Motor der Baureihe SSR1 mit einem herabgesetzten Drehmoment oder einen Motor der Baureihe SST4 mit konstantem Drehmoment einsetzen.</p> <p>Stellen Sie bei der Einstellung dieses Parameters sicher, dass E5-24 = 0 ist. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn E5-09 und E5-24 beide auf 0 gesetzt oder keiner der beiden Parameter auf 0 gesetzt ist.</p>	0,0 bis 2000,0	<10>	–	–	S	331	173
E5-24 <25>	Motorinduktivität Spannungskonstante 2	<p>Stellen Sie die Effektiv-Induktionsspannung zwischen den Phasen in Schritten von 0,1 mV/(r/min) [mechanischer Winkel] ein.</p> <p>Setzen Sie diesen Parameter bei Yaskawa-SPM-Motoren der Baureihe SMRA.</p> <p>Stellen Sie bei der Einstellung dieses Parameters sicher, dass E5-24 = 0 ist. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn E5-09 und E5-24 beide auf 0 gesetzt oder keiner der beiden Parameter auf 0 gesetzt ist.</p> <p>Es wird jedoch kein Alarm ausgelöst, wenn E5-03 (Motornennstrom) und gleichzeitig E5-09 und E5-24 beide auf 0 gesetzt sind.</p>	0,0 bis 2000,0	0 <10>	–	–	S	353	173

<2> Die Standardeinstellung hängt von der Einstellung des Parameters A1-02, Auswahl Regelungsverfahren, ab. Der hier dargestellte Wert gilt für A1-02 = 0-U/f-Regelung.

<4> Die Einstellung hängt von Parameter A1-06 ab. Dieser Einstellwert ist 0, wenn A1-06 gleich 0, und 1, wenn A1-06 ungleich 0 ist.

<10> Der voreingestellte Wert hängt vom Parameter E5-01, Motorcode-Auswahl, ab.

<12> Der Wert der Einstellung hängt vom Parameter o2-04, Auswahl Umrichtermodell, ab.

<21> Der obere Grenzwert wird von dem Parameter E4-01, Nennstrom Motor 2, bestimmt.

<22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

- <25> Die Parametereinstellung wird bei der Initialisierung des Frequenzumrichters nicht auf den Standardwert zurückgesetzt, A1-03 = 1110, 2220, 3330.
- <26> Dieser Parameter wird ignoriert, wenn die Parameter E1-11, Mittlere Ausgangsfrequenz 2 Motor 1, und E1-12, Mittlere Ausgangsfrequenzspannung 2 Motor 1, auf 0,0 gesetzt sind.
- <27> Die Einstellschritte für diesen Parameter werden in o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, definiert. Weniger als 11 kW: 2 Nachkommastellen, 11 kW und höher: 1 Nachkommastelle.
- <37> Der Einstellbereich beträgt 0,00 bis 130,00 für Frequenzumrichter mit 0,2 kW und weniger.
- <38> Bei einem Yaskawa SPM-Motor der SMRA-Baureihe ist die Voreinstellung 1800 U/min.
- <52> Dieser Parameter wird ignoriert, wenn die Parameter E3-11, Mittlere Ausgangsfrequenz 2 Motor 2, und E3-12, Mittlere Ausgangsfrequenzspannung 2 Motor 2, auf 0 gesetzt sind.
- <53> Die Voreinstellung hängt von dem in dem Parameter E3-01 eingestellten Regelverfahren für Motor 2 ab. Der angegebene Wert gilt für U/f-Regelung.
- <57> Der Standardeinstellwert ist abhängig von den Parametern o2-04 Auswahl Frequenzumrichtermodell und C6-01 Auswahl Frequenzumrichter-Beanspruchung (ND/HD).

◆ F: Optionen

Mit den F-Parametern wird der Frequenzumrichter für die Drehgeber-Rückführung und die Verwendung von Optionskarten programmiert.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
F1: Fehlererkennung während der PG-Drehzahlregelung Mit den F1-Parametern wird der Frequenzumrichter für die U/f-Steuerung mit einfacher Impulsgeberückführung konfiguriert. Diese Parameter sind nur aktiviert, wenn H6-01 = 03.									
F1-02	Auswahl der Betriebsart bei PG-Leerlaufschaltung (PGO)	Bestimmt die Stoppmethode bei einem PG-Unterbrechungsfehler (PGO). Siehe Parameter F1-14. 0: Auslauf bis zum Stillstand - Der Frequenzumrichter hält den Motor entsprechend der eingestellten Tieflaufzeit an. 1: Auslauf im Leerlauf bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp - Tieflauf mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. 3: Nur Alarm - Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.	0 bis 3	1	A	–	–	381	175
F1-03	Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl (OS)	Bestimmt die Stoppmethode bei Überdrehzahl (OS). Siehe F1-08 und F1-09. 0: Auslauf bis zum Stillstand - Der Frequenzumrichter hält den Motor entsprechend der eingestellten Tieflaufzeit an. 1: Auslaufen im Leerlauf bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp - Tieflauf bis zum Stillstand mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. 3: Nur Alarm - Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.	0 bis 3	1	A	–	–	382	175
F1-04	Auswahl der Betriebsart bei Abweichung	Bestimmt die Stoppmethode bei Drehzahlabweichung (DEV). Siehe F1-10 und F1-11. 0: Auslauf bis zum Stillstand - Der Frequenzumrichter hält den Motor entsprechend der eingestellten Tieflaufzeit an. 1: Auslaufen im Leerlauf bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp - Tieflauf mit der in C1-09 eingestellten Tieflaufzeit. 3: Nur Alarm - Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.	0 bis 3	3	A	–	–	383	175
F1-08	Überdrehzahl-Erkennungspegel	Definiert den Wert, den das Drehzahlrückführsignal für die in F1-09 eingestellte Zeit überschreiten muss, damit ein OS-Fehler ausgelöst wird. Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04).	0 bis 120	115%	A	–	–	387	175
F1-09	Verzögerung für Überdrehzahlerkennung	Definiert die Zeit in Sekunden, die das Drehzahlrückführsignal den in F1-08 definierte Überdrehzahlpegel überschreiten muss, damit ein OS-Fehler erkannt wird.	0,0 bis 2,0	1,0	A	–	–	388	175
F1-10	Erkennungspegel für übermäßige Drehzahlabweichung	Der Parameter bestimmt, wie weit die Motordrehzahl vom Frequenzsollwert abweichen darf, bevor ein Abweichungsfehler (DEV) ausgelöst wird. Einstellung in Prozent der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-04).	0 bis 50	10%	A	–	–	389	175
F1-11	Pegel/Verzögerung zur Erkennung übermäßiger Drehzahlabweichung	Der Parameter bestimmt die Zeit (in Sekunden), während der die Differenz zwischen Motordrehzahl und Frequenzsollwert den F1-10 definierten Erkennungspegel überschreiten darf, ohne dass ein DEV-Fehler ausgelöst wird.	0,0 bis 10,0	0,5 s	A	–	–	38A	175
F1-14	PG-Leerlauf-Erkennungszeit	Der Parameter definiert die Zeit, in der keine Drehgeberimpulse erkannt werden dürfen, ohne dass der Fehler "Leerlaufschaltung" (PGO) ausgelöst wird.	0,0 bis 10,0	2,0 s	A	–	–	38D	176
F6 und F7: Einstellung der Optionskarte für Netzwerkverbindungen Mit den F6- und F7- Parametern wird der Frequenzumrichter für serielle Kommunikation programmiert.									
F6-01	Auswahl des Betriebs bei Kommunikationsfehler	Bestimmt die Betriebsart nach Auftreten eines Kommunikationsfehlers. 0: Auslauf bis zum Stillstand unter Verwendung der Hochlauf-Tieflaufzeit 1: Auslaufen im Leerlauf bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp über C1-09 3: Nur Alarm - Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.	0 bis 3	1	A	A	A	3A2	176
F6-02	Auswahl Externer Fehler von Kommunikationsoption	Dieser Parameter bestimmt, wann ein externer Fehler durch eine Kommunikationsoption ausgelöst wird. 0: Immer erkannt 1: Erkennung nur im Betrieb	0 oder 1	0	A	A	A	3A3	176

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
F6-03	Auswahl der Betriebsart bei externem Fehler von Kommunikationsoption	Bestimmt die Betriebsweise bei einem von einer Kommunikationsoption ausgelösten externen Fehler (EF0). 0: Auslauf bis zum Stillstand unter Verwendung der Hochlauf-Tiefenlaufzeit 1: Auslauf im Leerlauf bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp über C1-09 3: Nur Alarm - Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.	0 bis 3	1	A	A	A	3A4	176
F6-04	Busfehler-Erkennungszeit	Der Parameter bestimmt die Verzögerungszeit bei einem BUS-Fehler.	0,0 bis 5,0	2,0 s	A	A	A	3A5	176
F6-10	CC-Link-Knotenadresse	Bestimmt die Knotenadresse, wenn eine CC-Link-Optionskarte installiert ist.	0 bis 63	0	A	A	A	3E6	177
F6-11	CC-Link-Kommunikationsgeschwindigkeit	0: 156 KBit/s 1: 625 KBit/s 2: 2,5 MBit/s 3: 5 MBit/s 4: 10 MBit/s	0 bis 4	0	A	A	A	3E7	177
F6-14	BUS-Fehler Auto Reset	Der Parameter legt fest, ob ein BUS-Fehler automatisch zurückgesetzt werden kann. 0: deaktiviert 1: Aktiviert	0 oder 1	0	A	A	A	3BB	177
F6-30	PROFIBUS-Knotenadresse	Bestimmt die Knotenadresse für eine PROFIBUS-Option.	0 bis 125	0	A	A	A	3CB	177
F6-31	Auswahl Clear Mode für PROFIBUS	Bestimmt die Betriebsart bei Empfang eines "Clear Mode"-Befehls. 0: Setzt den Betrieb des Frequenzumrichters zurück. 1: Hält den vorherigen Betriebszustand aufrecht.	0 oder 1	0	A	A	A	3CC	177
F6-32	Auswahl PROFIBUS-Datenformat	0: PPO-Typ 1: Konventionell	0 oder 1	0	A	A	A	3CD	177
F6-35	Auswahl der CANopen-Knoten-ID	Bestimmt die Knoten-ID für eine CANopen-Option	0 bis 127	99	A	A	A	3D0	178
F6-36	CANopen-Kommunikationsgeschwindigkeit	0: Automatische Einstellung 1: 10 kBit/s 2: 20 kBit/s 3: 50 kBit/s 4: 125 kBit/s 5: 250 kBit/s 6: 500 kBit/s 7: 800 kBit/s 8: 1 MBit/s	0 bis 8	6	A	A	A	3D1	178
F6-40	CompoNet-Knoten-ID	Bestimmt die Knoten-ID für eine CompoNet-Erweiterung.	0 bis 63	0	A	A	A	3D5	178
F6-41	CompoNet-Geschwindigkeit	0: 93,75 kBit/s 1: Reserviert 2: 1,5 MBit/s 3: 3 MBit/s 4: 4 MBit/s 5-255: Reserviert	0 bis 255	0	A	A	A	3D6	178
F6-50 [1011]	DeviceNet-MAC-Adresse	Bestimmt die MAC-Adresse des Frequenzumrichters für DeviceNet.	0 bis 63	0	A	A	A	3C1	178
F6-51 [1011]	DeviceNet-Kommunikationsgeschwindigkeit	0: 125 kBit/s 1: 250 kBit/s 2: 500 kBit/s 3: Vom Netzwerk aus einstellbar 4: Automatische Erkennung	0 bis 4	3	A	A	A	3C2	178
F6-52 [1011]	DeviceNet PCA-Einstellung	I/O Polled Consuming Assembly Data Instance	0 bis 255	0	A	A	A	3C3	179
F6-53 [1011]	DeviceNet PPA-Einstellung	I/O Polled Producing Assembly Data Instance	0 bis 255	0	A	A	A	3C4	179
F6-54 [1011]	DeviceNet-Leerlaufmodus-Fehlererkennung	Der Parameter bestimmt, ob ein EF0-Fehler ausgelöst wird, wenn keine Daten vom Master empfangen werden. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0 oder 1	0	A	A	A	3C5	179
F6-56 [1011]	DeviceNet-Drehzahlskalierungsfaktor	Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Drehzahlüberwachung im DeviceNet Class ID 2AH Object.	-15 bis 15	0	A	A	A	3D7	179
F6-57 [1011]	DeviceNet-Stromskalierungsfaktor	Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Ausgangsstromüberwachung im DeviceNet Class ID 2AH Object.	-15 bis 15	0	A	A	A	3D8	179

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
F6-58 [1011]	DeviceNet-Drehmomentskalierungsfaktor	Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Drehmomentüberwachung im DeviceNet Class ID 2AH Object.	-15 bis 15	0	A	A	A	3D9	179
F6-59 [1011]	DeviceNet-Leistungsskalierungsfaktor	Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Leistungsüberwachung im DeviceNet Class ID 2AH Object.	-15 bis 15	0	A	A	A	3DA	179
F6-60 [1011]	DeviceNet-Spannungsskalierungsfaktor	Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Spannungsüberwachung im DeviceNet Class ID 2AH Object.	-15 bis 15	0	A	A	A	3DB	179
F6-61 [1011]	DeviceNet-Zeitskalierungsfaktor	Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Zeitüberwachung im DeviceNet Class ID 2AH Object.	-15 bis 15	0	A	A	A	3DC	179
F6-62 [1011]	DeviceNet Heartbeat-Intervall	Legt das Heartbeat-Intervall für DeviceNet-Kommunikation fest.	0 bis 10	0	A	A	A	3DD	180
F7-01	Ethernet-IP-Adresse 1	Die Ethernet-IP-Adresse wird durch Kombination dieser Parameter eingestellt, z. B. F7-01.F7-02.F7-03.F7-04. Beispiel: (192.168.1.10).	0 bis 255	192 <60>	A	A	A	3E5	180
F7-02	Ethernet-IP-Adresse 1		0 bis 255	168 <60>	A	A	A	3E6	180
F7-03	Ethernet-IP-Adresse 1		0 bis 255	1 <60>	A	A	A	3E7	180
F7-04	Ethernet-IP-Adresse 1		0 bis 255	20 <60>	A	A	A	3E8	180
F7-05	Subnet-Maske 1	Die Ethernet-Subnet-Maske wird durch eine Kombination dieser Parameter eingestellt, z. B. F7-05.F7-06.F7-07.F7-08. Beispiel: (255.255.255.0).	0 bis 255	255 <60>	A	A	A	3E9	180
F7-06	Subnet-Maske 2		0 bis 255	255 <60>	A	A	A	3EA	180
F7-07	Subnet-Maske 3		0 bis 255	255 <60>	A	A	A	3EB	180
F7-08	Subnet-Maske 4		0 bis 255	0	A	A	A	3EC	180
F7-09	Gateway-Adresse 1	Die Ethernet-Gateway-Adresse wird durch eine Kombination dieser Parameter eingestellt, z. B. F7-09.F7-10.F7-11.F7-12. Beispiel: (192.168.1.1).	0 bis 255	192 <60>	A	A	A	3ED	180
F7-10	Gateway-Adresse 2		0 bis 255	168 <60>	A	A	A	3EE	180
F7-11	Gateway-Adresse 3		0 bis 255	1 <60>	A	A	A	3EF	180
F7-12	Gateway-Adresse 4		0 bis 255	1 <60>	A	A	A	3F0	180
F7-13	Adressmodus beim Start	Bestimmt, wie die Ethernet-IP-Adresse eingestellt wird. 0: Anwenderdefiniert 1: BOOTP 2: DHCP	0 bis 2	0	A	A	A	3F1	180
F7-14 [1011]	Auswahl Duplexbetrieb	0: Auto Negotiate 1: Halbduplex zwangsweise 2: Vollduplex zwangsweise	0 bis 2	0	A	A	A	3F2	181
F7-15 [1011]	Auswahl der Kommunikationsgeschwindigkeit	0: Auto Negotiate 10: Geschwindigkeitseinstellung 10 MBit/s 100: Geschwindigkeitseinstellung 100 MBit/s	0, 10, 100	0	A	A	A	3F3	181
F7-16 [1011]	Verbindungsabbruch durch Timeout	Legt den Timeout-Wert für Verbindungsabbruch fest.	0 bis 300	0	A	A	A	3F4	181
F7-17 [1011]	Ethernet Drehzahlskalierungsfaktor	Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Drehzahlüberwachung im Ethernet Class ID 2AH Object.	-15 bis 15	0	A	A	A	3F5	181
F7-18 [1011]	Ethernet-Stromskalierungsfaktor	Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Ausgangsstromüberwachung im Ethernet Class ID 2AH Object.	-15 bis 15	0	A	A	A	3F6	181
F7-19 [1011]	Ethernet-Drehmomentskalierungsfaktor	Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Drehmomentüberwachung im Ethernet Class ID 2AH Object.	-15 bis 15	0	A	A	A	3F7	181
F7-20 [1011]	Ethernet-Leistungsskalierungsfaktor	Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Leistungsüberwachung im Ethernet Class ID 2AH Object.	-15 bis 15	0	A	A	A	3F8	181
F7-21 [1011]	Ethernet-Spannungsskalierungsfaktor	Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Spannungsüberwachung im Ethernet Class ID 2AH Object.	-15 bis 15	0	A	A	A	3F9	181

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
F7-22 [1011]	Ethernet-Zeitskalierung	Der Parameter bestimmt den Skalierungsfaktor für die Zeitüberwachung im Ethernet Class ID 2AH Object.	-15 bis 15	0	A	A	A	3FA	181

<60> Ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011 gültige Einstellung.

◆ H-Parameter: Multifunktionsklemmen

Die H-Parameter ordnen den Multifunktions-Eingangs- und Ausgangsklemmen Funktionen zu.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfah ren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
H1: Digitaler Multifunktionseingang Mit den H1-Parametern werden die digitalen Multifunktionseingangsklemmen mit Funktionen belegt. Nicht verwendete Klemmen müssen auf "F" gesetzt werden.									
H1-01	Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S1	Weist den digitalen Multifunktionseingängen eine Funktion zu. Für eine Beschreibung der Einstellwerte siehe "H1 Auswahl digitaler Multifunktionseingang" auf Seite 366.	1 to 9F <40>	40	A	A	A	438	182
H1-02	Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S2			41	A	A	A	439	182
H1-03	Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S3			24	A	A	A	400	182
H1-04	Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S4			14	A	A	A	401	182
H1-05	Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S5			3 (0) <18>	A	A	A	402	182
H1-06	Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S6			4 (3) <18>	A	A	A	403	182

<18> Der Wert in Klammern ist der voreingestellte Wert, wenn der Parameter A1-03 = 3330, 3-Draht-Initialisierung.

<40> Die Verfügbarkeit bestimmter Funktionen hängt vom verwendeten Regelverfahren ab.

H1 Auswahl digitaler Multifunktionseingang						
H1-□□ Einstellu ng	Funktion	Beschreibung	Regelverfa hren			S.
			U/f	O LV	P M	
0	3-Draht-Ansteuerung	Geschlossen: Umgekehrte Drehrichtung (nur wenn Frequenzumrichter auf 3-Draht-Ansteuerung eingestellt ist)	O	O	O	183
1	Auswahl LOCAL/REMOTE-Betrieb	Offen: REMOTE, Sollwert 1 oder 2 (b1-01/02 oder b1-15/16) Geschlossen: LOKAL, LED-Bedienteil ist Quelle für Run-Signal und Frequenzsollwert	O	O	O	183
2	Externer Sollwert 1/2	Offen: Startbefehl- und Frequenzsollwertquelle 1 (b1-01/02) Geschlossen: Startbefehl- und Frequenzsollwertquelle 2 (b1-15/16)	O	O	O	183
3	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 1	Wird zur Auswahl der in d1-01 bis d1-16 eingestellten Drehzahlstufen verwendet.	O	O	O	184
4	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 2		O	O	O	184
5	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 3		O	O	O	184
6	Auswahl Tippbetrieb-Sollwert	Offen: Gewählter Drehzahlsollwert Geschlossen: Frequenzsollwert für Tippbetrieb (d1-17). Tippbetrieb hat Vorrang vor allen anderen Sollwertquellen.	O	O	O	184
7	Hochlauf-/Tieflaufzeit 1	Dient zum Umschalten zwischen Hochlauf-/Tieflaufzeit 1/2	O	O	O	184
8	Baseblock-Befehl (Schließer)	Offen: Normaler Betrieb Geschlossen: Kein Frequenzumrichter-Ausgangssignal	O	O	O	184
9	Baseblock-Befehl (Öffner)	Offen: Kein Frequenzumrichter-Ausgangssignal Geschlossen: Normaler Betrieb	O	O	O	184
A	Hochlauf-/Tieflauframpe Haltefunktion	Geschlossen: Der Frequenzumrichter unterbricht den Hochlauf oder Tieflauf und behält die Ausgangsfrequenz bei.	O	O	O	184
B	Frequenzumrichter Temperaturalarm (oH2)	Geschlossen: Es wird ein oH2-Alarm angezeigt.	O	O	O	185
C	Klemme A1/A2 aktivieren	Offen: Klemme A1/A2 deaktiviert Geschlossen: Klemme A1/A2 aktiviert	O	O	O	185
F	Keine Funktion / Durchgangsmodus	Diese Einstellung wird gewählt, wenn die Klemme nicht verwendet wird oder wenn die Klemme im Durchgangsmodus verwendet wird.	O	O	O	185
10	Aufwärts-Befehl	Offen: Behält den aktuellen Frequenzsollwert bei Geschlossen: Erhöht oder senkt den aktuellen Frequenzsollwert.	O	O	O	185
11	Abwärts-Befehl	Stellen Sie sicher, dass die Befehle zur Erhöhung oder zur Verringerung nicht gemeinsam erteilt werden.	O	O	O	185
12	Vorwärts-Tippbetrieb	Geschlossen: Vorwärtslauf mit der in d1-17 definierten Tippbetrieb-Frequenz.	O	O	O	186

H1 Auswahl digitaler Multifunktionseingang						
H1-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Regelverfahren			S.
			U/f	O LV	P M	
13	Rückwärts-Tippbetrieb	Geschlossen: Rückwärtslauf mit der in d1-17 definierten Tippbetrieb-Frequenz.	O	O	O	186
14	Fehler zurücksetzen	Geschlossen: Setzt Fehler zurück, wenn die Ursache geklärt und der Startbefehl aufgehoben wurde.	O	O	O	186
15	Schnell-Stopp (Schließer)	Geschlossen: Tieflauf bei Schnellstopzeit C1-09. Um den Schnell-Stopp neu zu starten, muss er freigegeben und der Startbefehl ausgeschaltet und wieder eingeschaltet werden.	O	O	O	186
16	Auswahl Motor 2	Offen: Motor 1 (E1-□□, E2-□□) Geschlossen: Motor 2 (E3-□□, E4-□□)	O	O	O	187
17	Schnell-Stopp (Öffner)	Offen: Tieflauf entsprechend C1-09 (Schnellstopzeit)	O	O	O	186
18	Timer-Funktions-Eingang	Die Timer-Verzögerung wird anhand der Parameter b4-01 und b4-02 eingestellt. Diese Funktion muss zusammen mit dem Multifunktionsausgangs-Timer (H2-□□ = 12) eingestellt werden.	O	O	O	187
19	PID deaktivieren	Geschlossen: PID-Regelung deaktiviert	O	O	O	187
1A	Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 2	Umschalten der Hochlauf-/Tieflaufzeiten.	O	O	O	187
1B	Programmsperre	Offen: Die Parameter können nicht bearbeitet werden. (außer U1-01, wenn das digitale Bedienteil als Sollwertquelle eingestellt ist) Geschlossen: Die Parameter können bearbeitet und gespeichert werden.	O	O	O	187
1E	Sollwertabfrage Halten	Geschlossen: Fragt den analogen Frequenzsollwert ab und steuert den Frequenzumrichter mit dieser Drehzahl.	O	O	O	188
20 bis 2F	Externer Fehler	20: Schließer, Immer erkannt, Auslauf bis zum Stillstand 21: Öffner, Immer erkannt, Auslauf bis zum Stillstand 22: Schließer, Bei Betrieb, Auslauf bis zum Stillstand 23: Öffner, Bei Betrieb, Auslauf bis zum Stillstand 24: Schließer, Immer erkannt, Auslauf im Leerlauf zum Stillstand 25: Öffner, Immer erkannt, Auslauf im Leerlauf zum Stillstand 26: Schließer, Bei Betrieb, Auslauf im Leerlauf zum Stillstand 27: Öffner, Bei Betrieb, Auslauf im Leerlauf zum Stillstand 28: Schließer, Immer erkannt, Schnell-Stopp 29: Öffner, Immer erkannt, Schnell-Stopp 2A: Schließer, Bei Betrieb, Schnell-Stopp 2B: Öffner, Bei Betrieb, Schnell-Stopp 2C: Schließer, Immer erkannt, nur Alarm (Betrieb wird fortgesetzt) 2D: Öffner, Immer erkannt, nur Alarm (Betrieb wird fortgesetzt) 2E: Schließer, Bei Betrieb, nur Alarm (Betrieb wird fortgesetzt) 2F: Öffner, Bei Betrieb, nur Alarm (Betrieb wird fortgesetzt)	O	O	O	188
30	PID-Integral zurücksetzen	Geschlossen: Der Integralwert der PID-Regelung wird zurückgesetzt.	O	O	O	189
31	PID-Integral Halten	Geschlossen: Der aktuelle Integralwert der PID-Regelung wird gehalten.	O	O	O	189
32	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 4	Wird zur Auswahl der in d1-01 bis d1-16 eingestellten Drehzahlstufen verwendet.	O	O	O	189
34	PID-Sanftanlauf	Geschlossen: Durch diesen Parameter wird der PID-Sanftanlauf b5-17 deaktiviert.	O	O	O	189
35	PID-Eingangsumschaltung	Geschlossen: Das PID-Eingangssignal wird invertiert.	O	O	O	189
40	Vorwärtsstartbefehl (2-Draht-Ansteuerung)	Offen: Stopp Geschlossen: Vorwärtslauf Anmerkung: Eine Einstellung zusammen mit den Parameterwerten 42 oder 43 ist nicht möglich.	O	O	O	189
41	Rückwärtsstartbefehl (2-Draht-Ansteuerung)	Offen: Stopp Geschlossen: Rückwärtslauf Anmerkung: Eine Einstellung zusammen mit den Parameterwerten 42 oder 43 ist nicht möglich.	O	O	O	189
42	Startbefehl (2-Draht-Ansteuerung 2)	Offen: Stopp Geschlossen: Start Anmerkung: Eine Einstellung zusammen mit den Parameterwerten 40 oder 41 ist nicht möglich.	O	O	O	189
43	FWD/REV-Befehl (2-Draht-Ansteuerung 2)	Offen: Vorwärtslauf Geschlossen: Rückwärtslauf Anmerkung: Eine Einstellung zusammen mit den Parameterwerten 40 oder 41 ist nicht möglich.	O	O	O	189
44	Offsetfrequenz 1 Addition	Geschlossen: Der Parameterwert d7-01 wird zum Frequenzsollwert addiert.	O	O	O	190
45	Offsetfrequenz 2 Addition	Geschlossen: Der Parameterwert d7-02 wird zum Frequenzsollwert addiert.	O	O	O	190

B.2 Parametertabelle

H1 Auswahl digitaler Multifunktionseingang						
H1-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Regelverfahren			S.
			U/f	O LV	P M	
46	Offsetfrequenz 3 Addition	Geschlossen: Der Parameterwert d7-03 wird zum Frequenzsollwert addiert.	O	O	O	190
60	Gleichstrombremsbefehl	Geschlossen: Löst eine Gleichstrombremsung aus (b2-02).	O	O	-	190
61	Externer Fangbefehl 1	Geschlossen: Aktiviert die Fangfunktion mit Stromerkennung beginnend mit max. Ausgangsfrequenz (E1-04), wenn b3-01 = 0. Aktiviert die Fangfunktion mit Drehzahlberechnung, wenn b3-01 = 1.	O	O	O	190
62	Externer Fangbefehl 2	Geschlossen: Aktiviert die Fangfunktion mit Stromerkennung beginnend mit dem Frequenzsollwert b3-01 = 0. Aktiviert die Fangfunktion mit Drehzahlberechnung, wenn b3-01 = 1.	O	O	O	190
65	KEB-Überbrückung 1 (Öffner)	Offen: KEB-Überbrückung 1 aktiviert Geschlossen: Normaler Betrieb	O	O	O	190
66	KEB-Überbrückung 1 (Schließer)	Offen: Normaler Betrieb Geschlossen: KEB-Überbrückung 1 aktiviert	O	O	O	190
67	Kommunikationstestmodus	Testet die MEMOBUS/Modbus-RS-485/422-Schnittstelle.	O	O	O	190
68	High-Slip-Braking	Geschlossen: High-Slip Braking wird ausgeführt. Der Frequenzumrichter stoppt.	O	-	-	190
6A	Freigabe Frequenzumrichter	Offen: Frequenzumrichter nicht freigegeben. Ist der Eingang während des Betriebs offen, stoppt der Frequenzumrichter wie in Parameter b1-03 festgelegt. Geschlossen: Betriebsbereit.	O	O	O	191
75	Aufwärts 2-Befehl	Offen: Lässt den aktuellen Frequenzsollwert unverändert.	O	O	O	191
76	Abwärts 2-Befehl	Geschlossen: Erhöht oder senkt den Frequenzsollwert. Die Befehle "Aufwärts 2" und "Abwärts 2" müssen paarweise eingestellt werden. Die Frequenzsollwertquelle muss dem digitalen Bedienteil zugewiesen werden (b1-01 = "0").	O	O	O	191
7A	KEB-Überbrückung 2 (Öffner)	Offen: KEB-Überbrückung 2 aktiviert Geschlossen: Normaler Betrieb	O	O	O	192
7B	KEB-Überbrückung 2 (Schließer)	Offen: Normaler Betrieb Geschlossen: KEB-Überbrückung 2 aktiviert	O	O	O	192
7C	Kurzschlussbremsung (Schließer)	Offen: Normaler Betrieb Geschlossen: Kurzschlussbremsung	-	-	O	192
7D	Kurzschlussbremsung (Öffner)	Offen: Kurzschlussbremsung Geschlossen: Normaler Betrieb	-	-	O	192
7E	Vorwärts-/Rückwärtserkennung	Drehrichtungserkennung (U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung)	O	-	-	192
7F	Auswahl bidirektionaler PID-Ausgang	Aktivierung oder Deaktivierung der Umwandlung des PID-Ausgangs in einen bidirektionalen Sollwert, wenn Parameter d4-11 = 1. Offen: Bidirektionaler Ausgang deaktiviert Geschlossen: Bidirektionaler Ausgang aktiviert	O	O	O	193
90 bis 96	DWEZ-Digitaleingänge 1 bis 7	Reserviert für DWEZ-Eingangsfunktionen	O	O	O	193
9F	Freigabe DriveWorksEZ	Offen: DWEZ aktiviert Geschlossen: DWEZ deaktiviert	O	O	O	193

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfah ren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
H2: Digitale Multifunktionsausgänge Mit den H2-Parametern werden den digitalen Multifunktionsausgängen Funktionen zugewiesen.									
H2-01	Funktionsauswahl für die Klemmen MA, MB und MC (Relais)	Für eine Beschreibung der Einstellwerte siehe "H2 Einstellungen digitaler Multifunktionsausgang" auf Seite 369.	0 bis 192 <40>	E	A	A	A	40B	193
H2-02	Funktionsauswahl für die Klemme P1 (Open-Collector-Ausgang)			0	A	A	A	40C	193
H2-03	Funktionsauswahl für die Klemme P2 (Open-Collector-Ausgang)			2	A	A	A	40D	193

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
H2-06	Auswahl der Wattstundenanzeige	Bestimmt die Schrittgröße für das Wattstundenausgangssignal (H2-□□ = 39). Bei für diese Funktion ein digitaler Ausgang eingestellt ist, wird ein 200 ms-Impulssignal ausgegeben, wenn der Wattstundenzähler entsprechend der gewählten Schrittgröße weiterzählt. Zur Ansteuerung eines Zählers, Messinstrumentes oder einer SPS zur Wattstundenerfassung. 0: Schritte von 0,1 kWh 1: Schritte von 1 kWh 2: Schritte von 10 kWh 3: Schritte von 100 kWh 4: Schritte von 1000 kWh	0 bis 4	0	A	A	A	437	202

<40> Die Verfügbarkeit bestimmter Funktionen hängt von dem verwendeten Regelverfahren ab.

H2 Einstellungen digitaler Multifunktionsausgang						
H2-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Regelver fahren			S.
			U/ f	O L V	P M	
0	Beim Betrieb	Geschlossen: Ein Start-Befehl ist aktiv, oder Ausgang liefert eine Spannung	O	O	O	194
1	Nullzahl	Geschlossen: Die Ausgangsfrequenz ist 0.	O	O	O	194
2	Frequenzübereinstimmung 1	Geschlossen: Die Ausgangsfrequenz entspricht dem Drehzahlsollwert (plus oder minus der in L4-02 eingestellten Hysterese).	O	O	O	194
3	Anwender-Einstellung Frequenzübereinstimmung 1	Geschlossen: Ausgangsfrequenz und Drehzahlsollwert entsprechen dem Wert in L4-01 (plus oder minus der in L4-02 eingestellten Hysterese).	O	O	O	195
4	Frequenzerkennung 1	Geschlossen: Die Ausgangsfrequenz ist kleiner oder gleich dem Wert in L4-01 zuzüglich der in L4-02 definierten Hysterese.	O	O	O	195
5	Frequenzerkennung 2	Geschlossen: Die Ausgangsfrequenz ist größer oder gleich dem Wert in L4-01 zuzüglich der in L4-02 definierten Hysterese.	O	O	O	196
6	Frequenzumrichter bereit	Geschlossen: Frequenzumrichter betriebsbereit. Der Frequenzumrichter ist eingeschaltet, nicht in einem Fehlerzustand und im Ansteuerungsmodus	O	O	O	196
7	Zwischenkreis- Unterspannung	Geschlossen: Die Zwischenkreisspannung ist niedriger als der in L2-05 eingestellte Uv-Auslösepegel.	O	O	O	196
8	Bei Baseblock (Schließer)	Geschlossen: Keine Ausgangsspannung	O	O	O	197
9	Auswahl Frequenzsollwert	Offen: Der externe Sollwert1 oder 2 liefert den Frequenzsollwert Geschlossen: Das digitale Bedienteil liefert den Frequenzsollwert.	O	O	O	197
A	Auswahl des Startbefehls	Offen: Der externe Sollwert 1 oder 2 liefert den Frequenzsollwert Geschlossen: Das digitale Bedienteil liefert den Frequenzsollwert.	O	O	O	197
B	Drehmomenterfkennung 1 (Schließer)	Geschlossen: Der Ausgangsstrom/das Ausgangsdrehmoment überschreitet während einer Dauer, die den in Parameter L6-03 eingestellten Wert übersteigt, das in dem Parameter L6-02 eingestellte Drehmoment.	O	O	O	197
C	Frequenzsollwertausfall	Geschlossen: Ausfall des analogen Frequenzsollwertes erkannt. Aktiviert, wenn L4-05 = 1.	O	O	O	197
D	Fehler Bremswiderstand	Geschlossen: Der Bremswiderstand oder Bremstransistor ist überhitzt oder gestört. Diese Einstellung erfordert, dass der Parameter für den Bremswiderstandsschutz auf ERF (L8-01 = “1”) gesetzt ist.	O	O	O	197
E	Fehler	Geschlossen: Ein Fehler ist aufgetreten (nicht CPF00 oder CPF01)	O	O	O	197
F	Keine Funktion/ Durchgangsmodus	Stellen Sie diesen Wert ein, wenn die Klemme nicht verwendet wird oder wenn die Klemme im Durchgangsmodus verwendet wird.	O	O	O	197
10	Geringfügiger Fehler	Geschlossen: Ein Alarm wird ausgelöst	O	O	O	198
11	Reset-Befehl aktiv	Geschlossen: Der Reset-Befehl für den Frequenzumrichter steht an.	O	O	O	198
12	Timer-Ausgang	Der Timer-Ausgang wird über die Parameter b4-01 und b4-02 geregelt. Er wird in Verbindung mit dem Digitaleingang (H1-□□ = 18 “Timer-Funktion”) verwendet.	O	O	O	198
13	Frequenzübereinstimmung 2	Geschlossen: Wenn die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters dem Frequenzsollwert +/- L4-04 entspricht.	O	O	O	198
14	Anwender-Einstellung Frequenzübereinstimmung 2	Geschlossen: Wenn die Frequenzumrichter-Ausgangsfrequenz dem Wert in L4-03 entspricht (plus oder minus L4-04).	O	O	O	198
15	Frequenzerkennung 3	Geschlossen: Wenn die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kleiner oder gleich dem Wert in L4-03 zuzüglich der in L4-04 definierten Hysterese ist.	O	O	O	199

B.2 Parametertabelle

H2 Einstellungen digitaler Multifunktionsausgang						
H2-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Regelver- fahren			S.
			U/ f	O L V	P M	
16	Frequenzerkennung 4	Geschlossen: Wenn die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters größer oder gleich dem Wert in L4-03 zuzüglich der in L4-04 definierten Hysterese ist.	O	O	O	199
17	Drehmomenterkennung 1 (Öffner)	Geöffnet: Wenn der Ausgangsstrom/das Drehmoment den in Parameter L6-02 eingestellten Wert länger als die in Parameter L6-03 eingestellte Zeit überschreitet.	O	O	O	197
18	Drehmomenterkennung 2 (Schließer)	Geschlossen: Wenn der Ausgangsstrom/das Ausgangsdrehmoment während einer Dauer, die den in Parameter L6-05 eingestellten Wert übersteigt, das in dem Parameter L6-06 eingestellte Drehmoment überschreitet.	O	O	O	197
19	Drehmomenterkennung 1 (Öffner)	Geöffnet: Wenn der Ausgangsstrom/das Ausgangsdrehmoment während einer Dauer, die den in Parameter L6-05 eingestellten Wert übersteigt, das in dem Parameter L6-06 eingestellte Drehmoment überschreitet.	O	O	O	197
1A	Rückwärtslauf	Geschlossen: Der Frequenzumrichter läuft in Rückwärtsrichtung	O	O	O	199
1B	Während Baseblock (Öffner)	Geöffnet: Der Frequenzumrichter befindet sich im Baseblock-Zustand. Der Ausgang ist deaktiviert.	O	O	O	200
1C	Auswahl Motor 2	Geschlossen: Motor 2 ist über einen Digitaleingang gewählt (H1-□□ = 16)	O	O	–	200
1E	Neustart freigegeben	Geschlossen: Ein Automatikstart wird durchgeführt	O	O	O	200
1F	Überlastalarm oL1	Geschlossen: oL1 entspricht mindestens 90 % des Auslösewertes.	O	O	O	200
20	oH-Voralarm	Geschlossen: Die Kühlkörpertemperatur ist höher als der im Parameter L8-02 definierte Wert.	O	O	O	200
22	Erkennung mechanischer Schwächen (Schließer)	Geschlossen: Mechanische Schwäche erkannt.	O	O	O	200
30	Während Drehmomentbegrenzung	Geschlossen: Wenn das Grenzmoment erreicht ist.	–	O	–	200
37	Während Frequenzausgang	Geschlossen: Die Frequenz wird ausgegeben Offen: Betrieb angehalten, Baseblock, Gleichstrombremsung oder Ersterregung wird durchgeführt.	O	O	O	200
38	Freigabe Frequenzumrichter	Geschlossen: Der Multifunktionseingang schließt (H1-□□ = 6A)	O	O	O	201
39	Wattstunden-Impulsausgang	Die Ausgabeschritte werden in Parameter H2-06 festgelegt, ausgegeben wird ein 200 ms-Impuls für jede Erhöhung des kWh-Zählers.	O	O	O	201
3C	LOCAL/REMOTE-Status	Geschlossen: LOCAL Offen: REMOTE	O	O	O	201
3D	Fangfunktion	Geschlossen: Die Fangfunktion wird ausgeführt.	O	O	O	201
3E	PID-Rückführungsverlust Niedrig	Geschlossen: PID-Rückführungsverlust Niedrig Der PID-Rückführungswert unterschreitet den in b5-13 eingestellten Wert länger als die in b5-14 eingestellte Zeit.	O	O	O	201
3F	PID-Rückführungsverlust Hoch	Geschlossen: PID-Rückführungsverlust Hoch Der PID-Rückführungswert überschreitet den in b5-36 eingestellten Wert länger als die in b5-37 eingestellte Zeit.	O	O	O	201
4A	KEB-Betrieb	Geschlossen: KEB wird ausgeführt.	O	O	O	201
4B	Kurzschlussbremse	Geschlossen: Die Kurzschlussbremsung ist aktiviert.	–	–	O	201
4C	Bei Schnell-Stopp	Geschlossen: Ein Schnell-Stopp-Befehl wird eingegeben.	O	O	O	201
4D	Zeitgrenze oH-Voralarm	Geschlossen: Die oH Voralarm-Zeitgrenze wurde überschritten.	O	O	O	201
90 bis 92	DWEZ-Digitalausgänge 1 bis 3	Reserviert für digitale DWEZ-Ausgangsfunktionen.	O	O	O	201
100 bis 192	Invertierte Ausgabe für H2 Parameterfunktionen von 0 bis 92	Umkehr der Bedeutung für die Multifunktionsausgangsfunktionen. Einstellen der letzten zwei Ziffern von 1□□ zum Invertieren des Ausgangssignals der betreffenden Funktion. Beispiele: Die Einstellung "108" kehrt den Ausgang von "Bei Baseblock" um (Einstellung 08). Die Einstellung "14A" kehrt den Ausgang von "Während KEB-Betrieb" um (Einstellung 4A).	O	O	O	202

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfah ren			Adr. Hex	S.
					U/ f	OL V	P M		
H3: Analogeingänge Mit den H3-Parametern werden die analogen Multifunktionseingangsklemmen eingestellt.									
H3-01	Klemme A1 Signalpegelauswahl	Bestimmt den Eingangspegel für die Klemme A1. 0: 0 bis +10 V (Untergrenze) 1: 0 bis +10 V (keine Untergrenze)	0, 1	0	A	A	A	410	202
H3-02	Funktionsauswahl für die Klemme A1	Stellt die Funktion der Klemme A1 ein. Wird die Klemme A1 nicht oder als Durchgangsklemme verwendet, muss dieser Parameter auf "F" gesetzt werden.	0 bis 31 <40>	0	A	A	A	434	203
H3-03 <22>	Klemme A1 Verstärkungseinstellung	Stellt den Pegel des in H3-02 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A1 10 V anliegen.	-999,9 bis 999,9	100,0 %	A	A	A	411	203
H3-04 <22>	Klemme A1 Vorspannungseinstellung	Stellt den Pegel des in H3-02 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A1 0 V anliegen.	-999,9 bis 999,9	0,0%	A	A	A	412	203
H3-09	Klemme A2 Signalpegelauswahl	Bestimmt den Eingangssignalpegel für Klemme A2. 0: 0 bis +10 V (mit Untergrenze) 1: 0 bis +10 V (ohne Untergrenze) 2: 4 bis 20 mA 3: 0 bis 20 mA	0 bis 3	2	A	A	A	417	204
			Umschaltung mit den DIP-Schaltern S1 bis S2 zwischen Strom- und Spannungseingängen auf dem Klemmenboard.						
H3-10	Funktionsauswahl für die Klemme A2	Stellt die Funktion von Klemme A2 ein. Wird die Klemme A2 nicht oder als Durchgangsklemme verwendet, muss dieser Parameter auf "F" gesetzt werden.	0 bis 31 <40>	0	A	A	A	418	205
H3-11 <22>	Klemme A2 Verstärkungseinstellung	Stellt den Pegel des in H3-10 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A2 10 V (20 mA) anliegen.	-999,9 bis 1000,0	100,0 %	A	A	A	419	205
H3-12 <22>	Klemme A2 Eingangsvorspannung	Stellt den Pegel des in H3-10 gewählten Eingangswertes ein, wenn an Klemme A2 0 V (0 oder 4 mA) anliegen.	-999,9 bis 999,9	0,0%	A	A	A	41A	205
H3-13	Filterzeitkonstante Analogeingang	Stellt die Hauptverzögerung-Filterzeitkonstante für die Klemmen A1 und A2 ein. Zum Unterdrücken von Störeinkopplungen verwendet.	0,00 bis 2,00	0,03 s	A	A	A	41B	205

<22> Die Parameter können während des Betriebs geändert werden.

<40> Die Verfügbarkeit bestimmter Parameter hängt von dem verwendeten Regelverfahren ab.

H3 Einstellungen analoger Multifunktionseingang						
H3-□□ Einstellung	Funktion	Maximaler Eingangspegel möglich	Regelverfahren			S.
			U/f	OLV	PM	
0	Frequenzvorspannung	Max. Ausgangsfrequenz (E1-04). Der gleiche Wert kann über H3-02 und H3-10 eingestellt werden.	O	O	O	206
1	Frequenzverstärkung	10 V = 100 %	O	O	O	206
2	Zusatz-Frequenzsollwert (verwendet als Mehrstufen-Drehzahl 2)	Maximale Ausgangsfrequenz (E1-04)	O	O	O	206
4	Ausgangsvorspannung	Motornennstrom (E1-05).	O	–	–	206
7	Grenzwert für die Drehmomentüber-/ Unterschreitungserkennung	Vektorregelung ohne Geber: Motornenndrehmoment U/f-Regelung: Frequenzumrichter-Nennstrom	O	O	O	206
B	PID-Rückführung	10 V = 100 %	O	O	O	206
C	PID-Sollwert	10 V = 100 %	O	O	O	206
E	Motortemperatur (PTC-Eingang)	10 V = 100,00 %	O	O	O	206
F	Keine Funktion/Durchgangsmodus	–	O	O	O	206
10	FWD-Drehmomentbegrenzung	Motornenndrehmoment	–	O	–	206
11	REV-Drehmomentbegrenzung	Motornenndrehmoment	–	O	–	206
12	Generatorisches Grenzmoment	Motornenndrehmoment	–	O	–	206
15	FWD/REV-Drehmomentbegrenzung	Motornenndrehmoment	–	O	–	206
16	PID-Differentialrückführung	10 V = 100 %	O	O	O	207
30/31	DWEZ Analogeingang 1/2	Hängt von der Funktion ab.	O	O	O	207

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
H4: Analoge Multifunktionsausgänge Mit den H4-Parametern werden den analogen Multifunktionsausgängen Funktionen zugewiesen.									
H4-01	Analoge Multifunktionsausgangsklemme AM	Bestimmt die über die analoge Multifunktionsausgangsklemme AM auszugebenden Daten. Stellen Sie die gewünschten Überwachungsparameter auf die in U□-□□ verfügbaren Ziffern ein. Geben Sie zum Beispiel "103" für U1-03 ein. Wird diese Klemme im Durchlaufmodus oder überhaupt nicht genutzt wird, stellen Sie "000" oder "031" ein.	000 bis 999 <40>	102	A	A	A	41D	207
H4-02 <22>	Verstärkung analoger Multifunktionsausgangsklemme AM	Bestimmt die Ausgangsverstärkung der Klemme AM. Maximale Ausgangsspannung gleich 10 V.	-999,9 bis 999,9	100,0 %	S	S	S	41E	207
H4-03 <22>	Vorspannung für die analoge Multifunktionsausgangsklemme AM	Bestimmt die Ausgangsvorspannung der Klemme AM.	-999,9 bis 999,9	0,0%	A	A	A	41F	207
H5: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation Mit den H5-Parametern wird der Frequenzumrichter an ein MEMOBUS/Modbus-Netzwerk angeschlossen.									
H5-01 <39>	Knotenadresse des Frequenzumrichters	Bestimmt die Knotennummer des Frequenzumrichters (Adresse) für die MEMOBUS/Modbus-Klemmen R+, R-, S+, S-. Schalten Sie das Gerät aus und ein, damit die Einstellung wirksam wird.	0 bis 20 H	1F	A	A	A	425	419
H5-02	Wahl der Kommunikationsgeschwindigkeit	Bestimmt die Baudrate für die MEMOBUS/Modbus-Klemmen R+, R-, S+ und S-. Schalten Sie den Strom aus und wieder ein, damit die Einstellungen wirksam werden. 0 : 1200 bps 1 : 2400 bps 2 : 4800 bps 3 : 9600 bps 4 : 19200 bps 5 : 38400 bps 6 : 57600 bps 7 : 76800 bps 8 : 115200 bps	0 bis 8	3	A	A	A	426	419
H5-03	Wahl der Kommunikationsparität	Bestimmt die Kommunikationsparität für die MEMOBUS/Modbus-Klemmen R+, R-, S+ und S-. Schalten Sie das Gerät aus und ein, damit die Einstellung wirksam wird. 0: Keine Parität 1: Gerade Parität 2: Ungerade Parität	0 bis 2	0	A	A	A	427	419
H5-04	Stoppmethode nach Kommunikationsfehler	Wählt die Stoppmethode aus, wenn ein Kommunikations-Time-out-Fehler (CE) erfasst wurde. 0: Auslauf bis zum Stillstand 1: Auslauf im Leerlauf bis zum Stillstand 2: Schnell-Stopp 3: Nur Alarm, Betrieb wird fortgesetzt	0 bis 3	3	A	A	A	428	419
H5-05	Auswahl der Verbindungsfehlererkennung	Aktiviert oder deaktiviert die Erkennung des Timeout-Fehlers bei Verbindungen (CE). 0: Deaktiviert 1: Aktiviert - Bei einem Abbruch der Verbindung für länger als zwei Sekunden wird ein CE-Fehler ausgelöst.	0,1	1	A	A	A	429	420
H5-06	Wartezeit bei Frequenzumrichter-bertragungen	Stellt die Wartezeit zwischen Empfang und Senden von Daten ein.	5 bis 65	5 ms	A	A	A	42A	420
H5-07	Auswahl der RTS-Regelung	Wählt die "Request to Send" (RTS) Regelung: 0: Deaktiviert - RTS immer eingeschaltet. 1: Aktiviert - RTS wird nur beim Senden eingeschaltet.	0,1	1	A	A	A	42B	420
H5-09	CE-Erkennungszeit	Hier wird die Zeit eingegeben, nach der ein Kommunikationsfehler erkannt wird. Dieser Parameter muss eventuell geändert werden, wenn mehrere Frequenzumrichter vernetzt werden.	0,0 bis 10,0 s	2,0 s	A	A	A	435	420
H5-10	Auswahl der Schrittgröße für das MEMOBUS/Modbus-Register 0025H	Dieser Parameter bestimmt die für das MEMOBUS/Modbus-Register 0025H (Überwachung der Ausgangsspannungsreferenz) verwendete Auflösung. 0: Schritte von 0,1 V 1: Schritte von 1 V	0, 1	0	A	A	A	436	420

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfahren			Adr. Hex	S.
					U/f	OLV	PM		
H5-11	Auswahl der ENTER-Funktion für die Kommunikation	Wählen Sie die Funktion für den ENTER-Befehl, der die Parameterdaten des Frequenzumrichters speichert. 0: Parameteränderungen werden erst nach Empfang eines ENTER Kommandos wirksam. 1: Parameteränderungen werden sofort wirksam (kompatibel mit Varispeed VS606-V7).	0, 1	1	A	A	A	43C	421
H5-12	Auswahl Startbefehlsmethode	0: FWD/STOP, REV/STOP-Methode 1: RUN/STOP, FWD/REV-Methode	0, 1	0	A	A	A	43D	421
H6: Impulsfolgeeingang/-ausgang Mit den H6-Parametern werden die Impulsfolgeeingänge/-ausgänge konfiguriert.									
H6-01	Funktionsauswahl für die Impulsfolgeeingangsklemme RP	Dieser Parameter legt die Funktion des Impulsfolgeeingangs fest. 0: Frequenzsollwert 1: PID-Rückführungswert 2: PID-Sollwert 3: U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung (kann nur für den Motor 1 in U/f-Regelung eingestellt werden)	0 bis 3	0	A	A	A	42C	208
H6-02 <22>	Skalierung des Impulsfolgeeingangs	Stellt die Eingangssignalfrequenz für Klemme RP für 100 % des in H6-01 gewählten Wertes ein.	1000 bis 32000	1440 Hz	A	A	A	42D	208
H6-03 <22>	Verstärkung des Impulsfolgeeingangs	Stellt den Pegel des in H6-01 gewählten Wertes ein, wenn eine Frequenz mit dem in H6-02 eingestellten Wert eingeht.	0,0 bis 1000,0	100,0 %	A	A	A	42E	209
H6-04 <22>	Vorspannung des Impulsfolgeeingangs	Stellt den Pegel des in H6-01 gewählten Wertes ein, wenn 0 Hz anliegen.	-100,0 bis +100,0	0,0%	A	A	A	42F	209
H6-05 <22>	Filterzeit des Impulsfolgeeingangs	Definiert die Filterzeitkonstante für den Impulsfolgeeingang.	0,00 bis 2,00	0,10 s	A	A	A	430	209
H6-06 <22>	Auswahl der Impulsfolgeausgangsklemme MP	Bestimmt die Funktion des Impulsfolgeausgangs (Wert des □-□□-Teils von U□-□□). <i>Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 389</i> für eine Liste der U-Überwachungsfunktionen. Beispiel: Um U5-01 auszuwählen, setzen Sie "501". Wenn dieser Parameter nicht oder im Durchgangsmodus verwendet wird, setzen Sie "000".	000, 031, 101, 102, 105, 116, 501, 502	102	A	A	A	431	209
H6-07 <22>	Skalierung des Impulsfolgeausgangs	Stellt die Ausgangssignalfrequenz für die Klemme MP ein, wenn der Überwachungswert 100 % beträgt. Setzen Sie H6-06 auf 2 und H6-07 auf 0, um die Ausgangsfrequenz auf dem Impulsfolgeausgang auszugeben.	0 bis 32000	1440 Hz	A	A	A	432	209

<22> Die Parameter können während des Betriebs geändert werden.

<39> Ist dieser Parameter auf 0 eingestellt, ist der Frequenzumrichter nicht in der Lage, auf die MEMOBUS/Modbus-Befehle zu antworten.

<40> Die Verfügbarkeit bestimmter Funktionen hängt vom verwendeten Regelverfahren ab.

Beachte: Frequenzumrichter aus- und wiedereinschalten, um die MEMOBUS/Modbus-Einstellungen zu aktivieren.

◆ L: Schutzfunktion

Die L-Parameter schützen den Frequenzumrichter und den Motor, z. B. durch: Regelung bei kurzzeitigem Stromausfall, Kippschutz, Frequenzerkennung, Fehlerneustarts, Erkennung mechanischer Motorüberlastung und weitere Hardware-Schutzfunktionen.

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
L1: Motorschutzfunktionen Mit den L1-Parametern können die Motorschutzfunktionen konfiguriert werden.									
L1-01	Auswahl des Motorüberlastschutzes	Stellt den thermischen Motorüberlastschutz (oL1) ein, der auf der Kühlleistung des Motors basiert. 0: Deaktiviert 1: Standard Lüftergeköhlt (Drehzahlbereich < 10:1) 2: Standard Lüftergeköhlt (Drehzahlbereich ≥ 10:1) 3: Vektormotor (Drehzahl 100:1) 4: PM-Motor mit variablem Drehmoment HINWEIS: Wenn mehrere Motoren angesteuert werden, kann der Frequenzumrichter keinen Schutz bieten, auch wenn dieser in L1-01 aktiviert wurde. Stellen Sie L1-01 auf “0” ein und stellen Sie sicher, dass in jedem Motor ein Thermorelais installiert ist.	0 bis 4	1 ↔	S	S	S	480	210
L1-02	Motorüberlastschutzzeit	Stellt die Zeit für den Überhitzungsschutz des Motors (oL1) ein. Eine längere L1-02 Zeit verlängert die Zeit bis zum Auftreten eines oL1-Fehlers. Dieser Parameter erfordert normalerweise keine Anpassung. Er muss entsprechend der Überlasttoleranz des Motors eingestellt werden.	0,1 bis 5,0	1,0 min	A	A	A	481	211
L1-03	Auswahl des Betriebsmodus bei Motorüberhitzungsalarm (PTC-Eingang)	Bestimmt den Betriebsmodus, wenn der Analogeingang für die Motortemperatur (H3-02/10 = E) die in oH3 eingestellte Alarmgrenze überschreitet. 0: Auslauf bis zum Stillstand 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp über C1-09 3: Nur Alarm (“oH3” blinkt)	0 bis 3	3	A	A	A	482	213
L1-04	Auswahl des Betriebsmodus bei Motorüberhitzungsstörung (PTC-Eingang)	Bestimmt die Stoppmethode, wenn der Analogeingang für die Motortemperatur (H3-02/10 = E) die in oH4 eingestellte Störungsgrenze überschreitet. 0: Auslauf bis zum Stillstand 1: Leerlauf zum Stillstand 2: Schnell-Stopp	0 bis 2	1	A	A	A	483	213
L1-05	Eingangsfilterzeit für die Motortemperatur (PTC-Eingang)	Dieser Parameter definiert den Filter für den Analogeingang für die Motortemperatur (H3-02 oder H3-10 = E). Erhöhen Sie den Wert, um die Stabilität zu erhöhen, verringern Sie den Wert, um das Ansprechverhalten zu verbessern.	0,00 bis 10,00	0,20 s	A	A	A	484	213
L1-13	Weiterbetrieb mit thermoelektrischem Wert	Bestimmt, ob der elektrothermische Wert gehalten werden soll oder nicht, wenn die Stromversorgung unterbrochen wird. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0 bis 1	1	A	A	A	46D	213
L2: Kurzzeitiger Netzausfall Mit den L2-Parametern werden die Frequenzumrichterfunktionen bei einem kurzzeitigen Netzausfall definiert.									
L2-01	Auswahl des Betriebsmodus bei einem kurzzeitigen Netzausfall	Aktiviert und deaktiviert die Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle. 0: Deaktiviert - Der Frequenzumrichter wird bei Netzausfall mit Fehler (Uv1) abgeschaltet. 1: Überbrückungszeit bei Netzausfall - Der Frequenzumrichter wird neu gestartet, wenn die Netzversorgung innerhalb der in L2-02 eingestellten Zeit wiederhergestellt wird. 2: CPU-Stromversorgung aktiv - Der Frequenzumrichter wird neu gestartet, wenn die Netzversorgung während des CPU-Betriebs wiederhergestellt wird.	0 bis 2	0	A	A	A	485	214
		Für einen Neustart muss der Startbefehl während der Überbrückungszeit aufrechterhalten werden.							
L2-02	Überbrückungszeit bei kurzzeitigen Netzausfällen	Dieser Parameter legt die Dauer der Überbrückungszeit bei einem kurzzeitigen Netzausfall fest. Er ist nur wirksam, wenn L2-01 = 1.	0,0 bis 25,5	<12>	A	A	A	486	214
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei einem kurzzeitigen Netzausfall	Dieser Parameter bestimmt die minimale Wartezeit für den Abfall der Motorrestspannung, bevor nach einer Stromausfallüberbrückung am Ausgang des Frequenzumrichters erneut Spannung ansteht. Ist L2-03 größer als L2-02, wird der Betrieb nach der in L2-03 eingestellten Zeit wieder aufgenommen.	0,1 bis 5,0	<57>	A	A	A	487	214
L2-04	Rampenzeit für Spannungserholung nach einem kurzzeitigen Netzausfall	Bestimmt die Zeit, nach der die Ausgangsspannung während der Fangfunktion wieder der voreingestellten U/f-Kennlinie entspricht.	0,0 bis 5,0	<12>	A	A	A	488	215

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
L2-05 <24>	Unterspannungs- Erkennungspegel (Uv)	Legt den Pegel für die Zwischenkreis- Unterspannungserkennung fest. Ist diese Einstellung niedriger als die Voreinstellung, kann eine zusätzliche AC- Eingangsimpedanz oder eine zusätzliche Zwischenkreis- Reaktanz erforderlich sein. Dieser Wert wird für die KEB-Aktivierung verwendet, wenn L2-01 > 0.	150 bis 210	<9> <12>	A	A	A	489	215
L2-06	KEB-Tief Laufzeit	Der Parameter bestimmt die Zeit, die notwendig ist, um von der bei Aktivierung der KEB-Funktion gültigen Drehzahl auf Null abzubremesen.	0,0 bis 200,0	0,0 s	A	A	A	48A	217
L2-07	KEB-Hochlaufzeit	Dieser Parameter bestimmt die Zeit für einen Hochlauf auf die eingestellte Drehzahl nach einem Kurzzeitstromausfall. Bei der Einstellung von 0,0 wird die aktive Hochlaufzeit verwendet.	0,0 bis 25,5	0,0 s	A	A	A	48B	217
L2-08	Senken der Ausgangsfrequenz bei KEB- Start	Dieser Parameter bestimmt den Prozentsatz, um den die Ausgangsfrequenz bei Beginn der Tief Laufzeit nach Start der KEB-Funktion verringert werden soll. Verringerung = (Schlupffrequenz vor KEB) x L2-08 x 2	0 bis 300	100%	A	A	A	48C	217
L2-11 <24>	Soll- Zwischenkreisspannung bei der KEB-Funktion	Der Parameter stellt den Sollwert im Zwischenkreis während der KEB-Funktion ein.	150 bis 400 V	E1-01 x 1,22	A	A	A	461	217
L3: Kippschutzfunktion Mit den L3-Parametern wird die Kippschutzfunktion konfiguriert.									
L3-01	Auswahl des Kippschutzes beim Hochlauf	Wählt die Kippschutzmethode, um einen zu hohen Strom beim Hochlauf zu verhindern. 0: Deaktiviert - Der Motor beschleunigt gemäß der aktiven Hochlaufrate. Der Motor kann bei zu hoher Last oder zu kurzer Hochlaufzeit kippen. 1: Universelle Anwendung - Wenn der Ausgangsstrom den in L3-02 definierten Wert überschreitet, stoppt der Hochlauf. Der Hochlauf wird fortgesetzt, wenn der Wert des Ausgangsstroms unter den in L3-02 definierten Wert fällt. 2: Intelligent - Die aktive Hochlaufrate wird ignoriert. Der Hochlauf wird so schnell wie möglich durchgeführt, ohne dass der in L3-02 eingestellte Wert überschritten wird.	0 bis 2 <29>	1	A	A	A	48F	217
L3-02	Kippschutzpegel beim Hochlauf	Verwendet wenn L3-01 = 1 oder 2. 100 % entspricht dem Frequenzumrichter-Nennstrom. Einstellwert verringern, wenn mit der Einstellung ein Kippen oder eine übermäßige Stromaufnahme auftritt.	0 bis 150	<7>	A	A	A	490	219
L3-03	Kippschutzgrenzwert beim Hochlauf	Dieser Parameter definiert den unteren Kippschutz- Grenzwert beim Hochlauf während des Betriebs im Konstanteleistungsbereich. Einstellung als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms.	0 bis 100	50%	A	A	A	491	219
L3-04	Auswahl des Kippschutzes beim Tieflauf	Wird ein Bremswiderstand genutzt, verwenden Sie die Einstellung "0". Die Einstellung "3" wird für spezielle Anwendungen verwendet. 0: Deaktiviert - Der Frequenzumrichter führt den Tieflauf mit der aktiven Tieflaufzeit durch. Bei zu großer Last oder zu kurzer Tieflaufzeit kann ein Überspannungsfehler auftreten. 1: Allgemeine Anwendung - Der Frequenzumrichter führt den Tieflauf mit der aktiven Tieflaufzeit durch, jedoch stoppt der Tieflauf, wenn die Zwischenkreisspannung im Leistungskreis den Kippschutzpegel erreicht. Der Tieflauf wird fortgesetzt, wenn die Zwischenkreisspannung unter den Kippschutzpegel abfällt. 2: Intelligent - Die aktive Tieflaufrate wird ignoriert und der Frequenzumrichter bremst so schnell wie möglich, ohne einen Überspannungsfehler auszulösen. Bereich: C1-02 / 10. 3: Kippschutz mit Bremswiderstand - Der Kippschutz beim Tieflauf ist zusammen mit dem dynamischen Bremsen aktiviert. 4: Tieflauf mit Übermagnetisierungsbremse - Tieflauf mit Magnetfluss bestimmt durch n3-13 (Übermagnetisierungsverstärkung).	0 bis 4 <50>	1	S	S	S	492	219

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
L3-05	Auswahl des Kippschutzes beim Betrieb	Wählt die zu verwendende Stillstandschutzmethode aus, um vor Ansteuerfehlern während des Betriebs zu schützen. 0: Deaktiviert - Der Frequenzumrichter arbeitet mit der eingestellten Frequenz. Eine hohe Last kann einen oC- oder oL-Fehler auslösen. 1: Tieflaufzeit 1 - Der Frequenzumrichter bremsst mit Tieflaufzeit 1 (C1-02), wenn der Ausgangsstrom den von L3-06 eingestellten Wert überschreitet. Fällt die Stromstärke unter den Pegel L3-06, beschleunigt der Frequenzumrichter mit der aktivem Hochlaufzeit wieder bis auf den Frequenzsollwert. 2: Tieflaufzeit 2 - Wie bei Einstellung 1, nur dass der Frequenzumrichter mit der Tieflaufzeit 2 (C1-04) bremsst. Ist die Ausgangsfrequenz 6 Hz oder weniger, ist der Kippschutz während des Betriebs ungeachtet der Einstellung in L3-05 deaktiviert.	0 bis 2	1	A	–	A	493	220
L3-06	Kippschutzpegel beim Betrieb	Aktiviert, wenn L3-05 auf "1" oder "2" eingestellt ist. 100 % entspricht dem Frequenzumrichter-Nennstrom. Einstellwert verringern, wenn mit der Einstellung ein Kippen oder eine übermäßige Stromaufnahme auftritt.	30 bis 200	<7>	A	–	A	494	221
L3-11	Funktionsauswahl für die Überspannungsunterdrückung	Der Parameter aktiviert oder deaktiviert die Überspannungsunterdrückung, mit welcher der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz bei einer Laständerung ändern und dadurch einen Überspannungsfehler verhindern kann. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert Anmerkung: Frequenzsollwert und Motordrehzahl differieren, wenn die generatorische Energie zurück in den Zwischenkreis fließt und die Überspannungsunterdrückung auslöst. Deaktivieren Sie diese Funktion, wenn Sie einen Bremswiderstand verwenden.	0, 1	0	A	A	A	4C7	221
L3-17 <24>	Soll-Zwischenkreisspannung während Überspannungsunterdrückung und Kippschutz	Dieser Parameter bestimmt den Sollwert für die Zwischenkreisspannung bei der Überspannungsunterdrückung und beim Kippschutz während des Tieflaufs. Nur aktiviert, wenn L3-04 = 2 oder L3-11 = 1.	150 bis 400 V	370 V <9>	A	A	A	462	222
L3-20	Verstärkung zur Anpassung der Zwischenkreisspannung	Bestimmt die von der KEB-Funktion, dem Kippschutz und der Überspannungsunterdrückung verwendete Proportionalverstärkung. Werden ov oder Uv1 zu Beginn des KEB-Tieflaufs ausgelöst, erhöhen Sie diese Einstellung vorsichtig in 0,1-Schritten.	0,00 bis 5,00	1,00	A	A	A	465	222
L3-21	Verstärkung für die Hochlauf-/Tieflaufzeiten-Berechnung	Dieser Parameter definiert die bei der Berechnung der Tieflaufzeit für die KEB-Funktion, Überspannungsunterdrückung und Kippschutzfunktion beim Tieflauf verwendete Proportionalverstärkung (L3-04 = 2). Dieser Parameter erfordert normalerweise keine Anpassung. Erhöhen Sie diesen Wert bei Überstrom und Überspannung schrittweise um 1,0.	0,00 bis 200,00	1,00	A	A	A	466	222
L3-22	Tieflaufzeit bei Kippschutz für Hochlauf	Dieser Parameter bestimmt die für den Kippschutz gültige Tieflaufzeit während des Hochlaufs mit Vektorregelung ohne Geber für PM-Motoren. Bei der Einstellung 0 bremsst der Frequenzumrichter mit der normalen Tieflaufzeit.	0,0 bis 6000,0	0,0 s	–	–	A	4F9	219
L3-23	Auswahl der automatischen Verringerung für den Kippschutzes beim Betrieb	0: Dieser Parameter setzt den Kippschutzgrenze im gesamten Frequenzbereich auf den in Parameter L3-06 definierten Wert. 1: Reduziert automatisch den Kippschutzpegel oberhalb der Basisfrequenz. Der untere Grenzwert beträgt 40 % des Parameters L3-06.	0, 1	0	A	A	A	4FD	221
L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsberechnungen	Hier wird die Zeit definiert, die notwendig ist, einen ungekoppelten Motor mit Nennmoment vom Stillstand auf die maximale Frequenz zu beschleunigen. Wenn die Frequenzumrichter-Typenleistung in Parameter o2-04 eingestellt oder der Parameter E2-11 geändert wird, wird dieser Parameter automatisch für einen 4-poligen Motor eingestellt.	0,001 bis 10,000	<10> <51> <57>	A	A	A	46E	223

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
L3-25	Lasträgheitsverhältnis	Bestimmt das Verhältnis zwischen der Motor- und der Maschinenträgheit.	0,0 bis 1000,0	1,0	A	A	A	46F	223
L4: Frequenzerkennung Mit den L4-Parametern wird die Frequenzerkennung konfiguriert.									
L4-01	Erkennungspegel für die Frequenzübereinstimmung	Diese Parameter konfigurieren die Einstellung der Multifunktionsausgänge (H2-□□ = 2, 3, 4, 5) "Frequenzübereinstimmung 1", "Anwenderdefinierte Frequenzübereinstimmung 1", "Frequenzerkennung 1," und "Frequenzerkennung 2".	0,0 bis 400,0	0,0 Hz	A	A	A	499	223
L4-02	Erkennungsbreite für die Frequenzübereinstimmung	Der Parameter L4-01 bestimmt den Pegel, während der Parameter L4-02 die Hysterese für die Ausgangsfunktion der Drehzahlerkennung festlegt.	0,0 bis 20,0	2,0 Hz	A	A	A	49A	223
L4-03	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung (+/-)	Diese Parameter konfigurieren für die Multifunktionsausgänge (H2-□□ = 13, 14, 15, 16) die Einstellungen "Frequenzübereinstimmung 2", "Anwenderdefinierte Frequenzübereinstimmung 2", "Frequenzerkennung 3," oder "Frequenzerkennung 4".	-400,0 bis +400,0	0,0 Hz	A	A	A	49B	223
L4-04	Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-)	Der Parameter L4-03 bestimmt den Pegel, der Parameter L4-04 die Hysterese für die Ausgangsfunktion der Drehzahlerkennung.	0,0 bis 20,0	2,0 Hz	A	A	A	49C	223
L4-05	Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung	Dieser Parameter bestimmt den Betriebsmodus bei einem Ausfall des Frequenzsollwertes (der Frequenzsollwert fällt um mehr als 90 % innerhalb von 400 ms). 0: Stopp - Frequenzumrichter stoppt. 1: Betrieb mit dem Pegel von L4-06 - Der Frequenzumrichter arbeitet gemäß dem in L4-06 eingestellten Prozentsatz des vor dem Ausfall gültigen Frequenzsollwertes.	0,1	0	A	A	A	49D	224
L4-06	Frequenzsollwert bei Sollwertausfall	Bestimmt den Frequenzsollwert bei Erkennen eines Sollwertausfalls und L4-05 = 1. Der Sollwert ist: Fref = Fref zum Zeitpunkt des Ausfalls x L4-06.	0,0 bis 100,0	80,0 %	A	A	A	4C2	224
L4-07	Bedingungen für die Frequenzerkennung	0: Keine Erkennung bei Baseblock. 1: Erkennung immer aktiviert.	0 bis 1	0	A	A	A	470H	224
L5: Neustart nach Fehler Mit den L5-Parametern wird der automatische Neustart nach einem Fehler konfiguriert.									
L5-01	Anzahl der automatischen Neustartversuche	Stellt den Zähler für die Anzahl der Neustartversuche des Frequenzumrichters ein, wenn einer der folgenden Fehler auftritt: GF, LF, oC, ov, PF, rH, rr, oL1, oL2, oL3, oL4, Uv1. Der Parameter L5-05 legt fest, wie der Neustartzähler erhöht wird. Arbeitet der Frequenzumrichter 10 Minuten lang fehlerfrei, wird der Zähler zurückgestellt.	0 bis 10	0	A	A	A	49E	226
L5-02	Auto-Neustart-Betriebswahl	Definiert die Aktivierung des Fehlerkontaktes (H2-□□ = E) bei den automatischen Neustartversuchen. 0: Der Fehlerausgang ist nicht aktiv. 1: Der Fehlerausgang ist während des Neustartversuchs aktiv.	0,1	0	A	A	A	49F	226
L5-04	Intervall für Fehler zurücksetzen	Bestimmt die Dauer der Wartezeit, bis ein Neustart nach Fehler durchgeführt wird. Aktiviert, wenn L5-05 auf "1" gesetzt ist.	0,5 bis 600,0 s	10,0 s	A	A	A	46C	226
L5-05	Auswahl der Betriebsart bei Fehler zurücksetzen	Bestimmt, wie der Neustartzähler erhöht wird. 0: Ein Neustart wird kontinuierlich versucht und der Zähler nach einem erfolgreichen Neustart erhöht (wie Varispeed VS616-F7/G7) 1: Der Frequenzumrichter, versucht in den in L5-04 definierten Intervallen zu starten. Jeder Startversuch wird gezählt. (wie Varispeed VS606-V7)	0 bis 1	0	A	A	A	467	226

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
L6: Motorüberlasterkennung Mit den L6-Parametern wird die Motorüberlasterkennung konfiguriert.									
L6-01	Auswahl der Drehmomenterkennung 1	Hier wird die Erkennung der Drehmomentüberschreitung und -unterschreitung ausgewählt. Drehmomentüberschreitung und -unterschreitung werden in den Parametern L6-02 und L6-03 festgelegt. Sofern programmiert, sind die Einstellungen für die Multifunktionsausgänge (H2-□□= B und 17) ebenfalls aktiv. 0: Deaktiviert 1: oL3 bei Frequenzübereinstimmung - Alarm (Erkennung der mechanischen Motorüberlastung nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv und Betrieb läuft nach Erkennung weiter). 2: oL3 bei Betrieb - Alarm (die Erkennung der Drehmomentüberschreitung ist immer aktiv; der Betrieb wird nach dem Auslösen fortgesetzt). 3: oL3 bei Frequenzübereinstimmung - Fehler (die Erkennung der Drehmomentüberschreitung ist nur bei der Frequenzübereinstimmung aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL3-Fehler ab). 4: oL3 bei Betrieb - Fehler (die Erkennung der Drehmomentüberschreitung ist immer aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL3-Fehler ab). 5: UL3 bei Frequenzübereinstimmung - Alarm (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist nur während der Frequenzübereinstimmung aktiv; der Betrieb wird nach dem Auslösen fortgesetzt). 6: UL3 bei Betrieb - Alarm (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist immer aktiv; der Betrieb wird nach dem Auslösen fortgesetzt). 7: UL3 bei Frequenzübereinstimmung - Fehler (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist nur bei der Frequenzübereinstimmung aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL3-Fehler ab). 8: UL3 bei Betrieb - Fehler (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist immer aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL3-Fehler ab).	0 bis 8	0	A	A	A	4A1	226
L6-02	Drehmoment-Erfassungspegel 1	Stellt den Erfassungspegel für eine Drehmomentüber- und Drehmomentunterschreitung ein. 100 % entsprechen dem Motornennstrom in U/f-Regelung und dem Motordrehmoment in Vektorregelung ohne Geber.	0 bis 300	150%	A	A	A	4A2	228
L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1	Stellt die Länge der Zeit ein, während der eine mechanische Motorüberlastung bestehen muss, bevor die Erkennung ausgelöst wird.	0,0 bis 10,0	0,1 s	A	A	A	4A3	228

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
L6-04	Auswahl der Drehmomenterkennung 2	Hier wird die Reaktion auf eine Drehmomentsüberschreitung und -unterschreitung ausgewählt. Die Drehmomentsüberschreitung und -unterschreitung werden in den Parametern L6-05 und L6-06 festgelegt. Sofern programmiert, sind die Einstellungen für die Multifunktionsausgänge (H2-□□= 18 und 19) ebenfalls aktiv. 0: Deaktiviert 1: oL4 bei Frequenzübereinstimmung - Alarm (Erkennung der mechanischen Motorüberlastung nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv und Betrieb läuft nach Erkennung weiter). 2: oL4 bei Betrieb - Alarm (die Erkennung der Drehmomentüberschreitung ist immer aktiv; der Betrieb wird nach dem Auslösen fortgesetzt). 3: oL4 bei Frequenzübereinstimmung - Fehler (die Erkennung der Drehmomentüberschreitung ist nur bei der Frequenzübereinstimmung aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL3-Fehler ab). 4: UL4 bei Betrieb - Fehler (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist immer aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL4-Fehler ab). 5: UL4 bei Frequenzübereinstimmung - Alarm (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist nur während der Frequenzübereinstimmung aktiv; der Betrieb wird nach dem Auslösen fortgesetzt). 6: UL4 bei Betrieb - Alarm (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist immer aktiv; der Betrieb wird nach dem Auslösen fortgesetzt). 7: UL4 bei Geschwindigkeitsübereinstimmung - Fehler (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist nur bei der Frequenzübereinstimmung aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL4-Fehler ab). 8: UL4 bei Betrieb - Fehler (die Erkennung der Drehmomentunterschreitung ist immer aktiv, und der Frequenzumrichter-Ausgang schaltet bei einem oL4-Fehler ab).	0 bis 8	0	A	A	A	4A4	227
L6-05	Drehmoment-Erfassungspegel 2	Stellt den Erfassungspegel für eine Drehmomentüber- und Drehmomentunterschreitung ein. 100 % entsprechen dem Motornennstrom in U/f-Regelung und dem Motordrehmoment in Vektorregelung ohne Geber.	0 bis 300	150%	A	A	A	4A5	228
L6-06	Drehmomenterkennungszeit 2	Stellt die Länge der Zeit ein, während der eine mechanische Motorüberlastung/-unterlast bestehen muss, bevor die Erkennung 2 ausgelöst wird.	0,0 bis 10,0	0,1 s	A	A	A	4A6	228

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfahren			Adr. Hex	S.
					U/f	O L V	P M		
L6-08	Betrieb bei Erkennung mechanischer Schwächen (oL5)	Durch diese Funktion kann eine Überschreitung/Unterschreitung des Drehmoments in einem bestimmten Drehzahlbereich infolge einer Maschinenermüdung erkannt werden. Die Erkennung wird nach einer bestimmten Schaltzeit ausgelöst und verwendet die in oL1 definierten Einstellungen (L6-01 bis L6-02) 0: Erkennung mechanischer Schwächung deaktiviert. 1: Betrieb fortsetzen (nur Alarm). Erkennung, wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) größer als L6-09 ist. 2: Betrieb fortsetzen (nur Alarm). Erkennung, wenn die Drehzahl (ohne Vorzeichen) größer als L6-09 ist. 3: Frequenzumrichter-Ausgang unterbrechen (Fehler). Erkennung, wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) größer als L6-09 ist. 4: Frequenzumrichter-Ausgang unterbrechen (Fehler). Erkennung, wenn die Drehzahl (ohne Vorzeichen) größer als L6-09 ist. 5: Betrieb fortsetzen (nur Alarm). Erkennung, wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) kleiner als L6-09 ist. 6: Betrieb fortsetzen (nur Alarm). Erkennung, wenn die Drehzahl (ohne Vorzeichen) kleiner als L6-09 ist. 7: Frequenzumrichter-Ausgang unterbrechen (Fehler). Erkennung, wenn die Drehzahl (mit Vorzeichen) kleiner als L6-09 ist. 8: Frequenzumrichter-Ausgang unterbrechen (Fehler). Erkennung, wenn die Drehzahl (ohne Vorzeichen) kleiner als L6-09 ist.	0 bis 8	0	A	A	A	468	228
L6-09	Drehzahl bei Erkennung mechanischer Schwächen	Bestimmt die Drehzahl, welche die Erkennung mechanischer Schwächen auslöst. Ist L6-08 auf einen Wert ohne Vorzeichen gesetzt, wird der absolute Wert verwendet, selbst wenn die Einstellung negativ ist.	-110,0 bis +110,0%	110%	A	A	A	469	229
L6-10	Erkennungszeit für mechanische Schwächung 1	Bestimmt die Zeit, während der eine mechanische Schwächung erkannt werden muss, bevor ein Alarm/Fehler ausgelöst wird.	0,0 bis 10,0 s	0,1 s	A	A	A	46A	229
L6-11	Startzeit für die Erkennung mechanischer Schwächen	Bestimmt die Betriebszeit (U1-04), nach der die Erkennung mechanischer Schwächen aktiviert wird.	0 bis 65535	0	A	A	A	46B	229
L7: Drehmomentbegrenzung Mit den L7-Parametern wird die Drehmomentbegrenzungsfunktion konfiguriert.									
L7-01	Vorwärts-Drehmomentbegrenzung		0 bis 300	200%	–	A	–	4A7	230
L7-02	Rückwärts-Drehmomentbegrenzung		0 bis 300	200%	–	A	–	4A8	230
L7-03	Begrenzung des generatorischen Vorwärtsdrehmoments		0 bis 300	200%	–	A	–	4A9	230
L7-04	Grenzwert des generatorischen Rückwärtsdrehmoments		0 bis 300	200%	–	A	–	4AA	230
L7-06	Integrationszeitkonstante für Drehmomentbegrenzung	Einstellung der Integrationszeitkonstante für die Drehmomentbegrenzung.	5 bis 10000	200 ms	–	A	–	4AC	230
L7-07	Auswahl des Regelverfahren für die Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tiefteilauf	Wählt das Regelverfahren für die Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tiefteilauf. 0: Proportionalsteuerung (Wechsel zur Integralregelung bei festen Drehzahlen). Verwenden Sie diese Einstellung, wenn der Hochlauf auf die gewünschte Drehzahl Vorrang gegenüber der Drehmomentbegrenzung hat. 1: Integralregelung. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn die Drehmomentbegrenzung Vorrang hat. Wird das Grenzmoment auf den Motor angewandt, kann sich die Hochlauf/Tiefteilaufzeit verlängern, und die Motordrehzahl kann vom Frequenzsollwert abweichen.	0, 1	0	–	A	–	4C9	230

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
L8: Hardware-Schutz Mit den L8-Parametern werden die Hardware-Schutzfunktionen konfiguriert.									
L8-01	Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (ERF-Typ)	Wählt den Bremswiderstand, wenn ein am Bremswiderstand montierter Kühlkörper mit 3 % Lastspiel verwendet wird. Dieser Parameter aktiviert oder deaktiviert nicht den Bremstransistor des Frequenzumrichters. 0: Überhitzungsschutz des Widerstands deaktiviert 1: Überhitzungsschutz des Widerstands aktiviert	0,1	0	A	A	A	4AD	230
L8-02	Übertemperaturalarmpegel	Übersteigt die Temperatur des Kühlkörpers den in diesem Parameter eingestellten Wert, wird ein Übertemperaturalarm (oH) ausgelöst.	50 bis 130	<12>	A	A	A	4AE	231
L8-03	Auswahl der Betriebsart bei Übertemperaur-Voralarm	Legt den Ansteuerbetrieb bei Auslösen eines Temperaturalarms (oH) fest. 0: Auslauf bis zum Stillstand mit aktiver Verzögerungszeit. 1: Auslauf im Leerlauf bis zum Stillstand.. 2: Schnell-Stopp über die in C1-09 eingestellte Zeit. 3: Nur Alarm. Der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb fort, zeigt aber einen Alarm an. 4: Betrieb mit verminderter Drehzahl. Der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb mit einer Drehzahl fort, die entsprechend den Vorgaben in L8-19 gesenkt worden ist. Die Einstellungen 0 bis 2 lösen ein Fehlerrelais aus, wenn der Kühlkörper zu heiß wird.	0 bis 4	3	A	A	A	4AF	231
L8-05	Auswahl des Eingangsphasen-Ausfallschutzes	Wählt die Erfassung von Eingangsstromphasenverlust, Spannungsunsymmetrie der Stromversorgung oder Schädigung der Elektrolytkondensatoren des Leistungsteils. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0,1	1 <56>	A	A	A	4B1	232
L8-07	Ausgangsphasen-Ausfallschutz	Aktiviert dieAusgangsphasen-Ausfallerkennung. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert (Auslösung durch den Verlust einer Phase) 2: Aktiviert (Auslösung durch den Verlust zweier Phasen) Ein Ausgangsphasenverlust wird erkannt, wenn ein Betrieb mit weniger als 5 % des Frequenzumrichter-Nennstroms durchgeführt wird. Eine Fehlererkennung kann eintreten, wenn die Motorleistung im Verhältnis zur Frequenzumrichter-Nennleistung zu klein ist (in diesen Fällen sollte dieser Parameter deaktiviert werden).	0 bis 2	1	A	A	A	4B3	232
L8-09	Auswahl der Ausgangserdschlusserkennung	Wählt die Ausgangserdschlusserkennung. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0, 1	<12>	A	A	A	4B5	233
L8-10	Auswahl des Kühlkörperlüfterbetriebs	Steuert den Kühlkörperlüfterbetrieb. 0: Lüfter Ein - Betrieb - Der Lüfter arbeitet nur, wenn der Frequenzumrichter läuft sowie während der in L8-11 eingestellten Dauer nach dem Stillstand. 1: Lüfter immer eingeschaltet - Der Lüfter arbeitet immer, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist.	0, 1	0	A	A	A	4B6	233
L8-11	Verzögerungszeit des Kühlkörperlüfters	In diesem Parameter wird die Verzögerungszeit definiert, nach welcher der Lüfter nach Aufheben des Startbefehls ausgeschaltet wird. Hierzu muss L8-10 = 0 sein.	0 bis 300	60 s	A	A	A	4B7	233
L8-12	Einstellung der Umgebungstemperatur	Wird für die Eingabe der Umgebungstemperatur verwendet. Der Wert stellt den Frequenzumrichter auf den oL2 Erkennungspegel ein.	-10 bis 50	40 °C	A	A	A	4B8	233
L8-15	Einstellung der oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen	Definiert die oL2-Kennwerte für Ausgangsfrequenzen unter 6 Hz. 0: Unter 6 Hz wird die oL2-Grenze nicht gesenkt. 1: Die oL2-Grenze wird unter 6 Hz linear gesenkt. Sie wird bei 0 Hz halbiert.	0,1	1	A	A	A	4BB	233
L8-18	Auswahl der Soft CLA	Aktiviert die softwaregestützte Strombegrenzungsfunktion. Eine Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0,1	1	A	A	–	4BE	234
L8-19	Frequenzreduzierungsrate bei einem Temperaturvoralarm	Definiert die Verstärkung für die Frequenzsollwert-Reduzierung bei einem Temperaturalarm, wenn L8-03 = 4.	0,1 bis 1,0	0,8	A	A	A	4BF	232

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfahren			Adr. Hex	S.
					U/f	OLV	PM		
L8-29	Stromunsymmetrierkennung (LF2)	Aktiviert die Erkennung von unsymmetrischem Ausgangsstrom, der von fehlerhaften Vorrichtungen im Ausgangsstromkreis verursacht wird. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0 bis 1	1	–	–	A	4DF	234
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	Auswahl der Installationsart: 0: Frequenzumrichter IP20/offene Bauweise 1: Seite-an-Seite-Montage 2: Frequenzumrichter NEMA Typ 1 3: Finless-Frequenzumrichter oder Durchsteckmontage	0 bis 3	<12> <25>	A	A	A	4ECH	234
L8-38	Trägerfrequenzverringern	Bietet Schutz für die IGBTs, indem die Taktfrequenz bei niedrigen Drehzahlen reduziert wird. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert unter 6 Hz 2: Für den gesamten Drehzahlbereich aktiviert	0 bis 2	<12>	A	A	A	4EF	234
L8-40	Taktfrequenz-Reduzierungszeit	Dieser Parameter bestimmt, wie lange der Frequenzumrichter mit verringerter Taktfrequenz weiterläuft, nachdem der die Verringerung bedingende Zustand beendet ist (siehe auch L8-38). Mit der Einstellung 0,00 s wird die Taktfrequenz-Reduzierungszeit deaktiviert.	0,00 bis 2,00	0.50	A	A	A	4F1	235
L8-41	Auswahl des Alarms bei hohem Strom	Ein Alarm wird ausgegeben, sobald der Ausgangsstrom mehr als 150 % des Frequenzumrichter-Nennstroms beträgt. 0: Alarm deaktiviert. 1: Alarm aktiviert.	0,1	0	A	A	A	4F2	235

- <2> Der voreingestellte Wert hängt von der Einstellung des Parameters A1-02, Auswahl des Regelverfahren, ab. Der hier dargestellte Wert gilt für A1-02 = 0-U/f-Regelung.
- <7> Der Standardeinstellungswert beträgt 120 %, wenn C6-01 auf 1 (ND) eingestellt wurde, und 150 %, wenn C6-01 auf 0 (HD) eingestellt wurde.
- <9> Der voreingestellte Wert hängt von dem Parameter E1-01, Einstellung der Eingangsspannung, ab.
- <10> Der voreingestellte Wert hängt von dem Parameter E5-01, Motorcodeauswahl, ab.
- <12> Der Standardeinstellungswert hängt vom Parameter o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, ab.
- <24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.
- <25> Die Parametereinstellung wird bei der Initialisierung des Frequenzumrichters nicht auf den Standardwert zurückgesetzt, A1-03 = 1110, 2220, 3330.
- <29> Der Einstellwert 2 kann bei A1-02 = 5-PM-OLV (Vektorregelung ohne Geber für PM) nicht gewählt werden. Bei Aktivierung stoppt der Frequenzumrichter den Hochlauf, wenn der Wert L03-02, Kippschutzpegel, überschritten wird. Der Frequenzumrichter bremst nach 100 ms und beginnt erneut mit dem Hochlauf, nachdem der Strompegel wiederhergestellt wurde.
- <31> Seien Sie bei generatorischen Lasten vorsichtig, da die Motordrehzahl den Frequenzsollwert während der Überspannungsunterdrückung überschreiten kann. Setzen Sie den Parameter auf "Disable", wenn die Motordrehzahl genau mit dem Frequenzsollwert übereinstimmen muss oder wenn Sie einen Bremswiderstand verwenden. Ein Überspannungsfehler kann auch bei deaktivierter Funktion weiterhin auftreten, wenn die generatorische Last plötzlich erhöht wird.
- <50> Der Einstellbereich hängt von dem in A1-02 eingestellten Regelverfahren ab. Bei der Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren ist der Einstellbereich 0 bis 2.
- <51> Der Parameterwert wird geändert, wenn E2-11 manuell oder über das Autotuning geändert wird.
- <56> Der Standardwert beträgt 0 für alle einphasigen 200 V-Frequenzumrichter.
- <57> Der Standardeinstellungswert ist abhängig von den Parametern o2-04 Auswahl Frequenzumrichtermodell und C6-01 Auswahl Frequenzumrichter-Beanspruchung (ND/HD).

◆ n: Einstellungen für erweiterte Leistungsmerkmale

Die n-Parameter dienen zum Einstellen erweiterter Leistungsmerkmale, wie Pendelschutz, Drehzahlrückführungserkennung, High-Slip-Braking und Online-Tuning des Motoranschlusswiderstands.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
n1: Pendelschutz Die n1-Parameter konfigurieren den Pendelschutz.									
n1-01	Auswahl Pendelschutz	Vibriert der Motor bei kleinen Lasten, können diese Vibrationen durch den Pendelschutz verringert werden. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert Ist ein schnelles Ansprechverhalten erforderlich, sollte der Pendelschutz deaktiviert werden.	0,1	1	A	–	–	580	236
n1-02	Verstärkungseinstellung für Pendelschutz	Stellt die Verstärkung für die Pendelschutzfunktion ein. Wenn der Motor unter geringer Last vibriert und n1-01 = 1 ist, Verstärkung um 0,1 erhöhen, bis die Vibration aufhört. Wenn der Motor bei Einstellung n1-01 = 1 kippt, Verstärkung um 0,1 verringern, bis das Kippen aufhört.	0,00 bis 2,50	1,00	A	–	–	581	236
n1-03	Zeitkonstante für Pendelschutz	Bestimmt die für den Pendelschutz verwendete Zeitkonstante.	0 bis 500	<12>	A	–	–	582	236
n1-05	Verstärkung für Pendelschutz im Rückwärtslauf	Stellt die Verstärkung für die Pendelschutzfunktion ein. Bei der Einstellung 0 wird die in n1-02 definierte Verstärkung im Rückwärtslauf verwendet.	0,00 bis 2,50	0,00	A	–	–	530	236
n2: Steuerungsfunktion zur Drehzahlrückführungserkennung Mit den n2-Parametern wird die Steuerungsfunktion zur Drehzahlrückführungserkennung konfiguriert.									
n2-01	Verstärkung der Drehzahlrückführungsregelung (AFR)	Legt die Regelverstärkung für die interne Drehzahl-Rückmeldungserkennung im AFR fest. Dieser Parameter erfordert normalerweise keine Anpassung. Stellen Sie diesen Parameter wie folgt ein: Erhöhen Sie den Einstellwert, falls Pendeln auftritt. Ist das Ansprechverhalten zu langsam, verringern Sie den Wert.	0,00 bis 10,00	1,00	–	A	–	584	236
			Ändern Sie die Einstellung schrittweise um 0,05 und prüfen Sie anschließend die Reaktion.						
n2-02	Zeitkonstante der Drehzahlrückführungsregelung (AFR)	Stellt die AFR-Zeitkonstante 1 ein.	0 bis 2000	50 ms	–	A	–	585	237
n2-03	Zeitkonstante 2 der Drehzahlrückführungsregelung (AFR)	Stellt die AFR-Zeitkonstante 2 ein. Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn bei plötzlichen Laständerungen Überspannungen oder bei starker Beschleunigung Drehzahlübersteuerungen auftreten.	0 bis 2000	750 ms	–	A	–	586	237
n3: High-Slip-Braking Mit den n3-Parametern wird die High-Slip-Braking-Funktion konfiguriert.									
n3-01	Frequenzbreite beim Tieflauf mit High-Slip-Braking	Dieser Parameter bestimmt Ausgangsfrequenzverringern, für das High-Slip-Braking (HSB) zum Anhalten des Motors. Dieser Parameter muss möglicherweise erhöht werden, wenn während des High-Slip-Braking Überspannungsfehler (ov) auftreten.	1 bis 20	5%	A	–	–	588	238
n3-02	Strombegrenzung beim High-Slip-Braking	Dieser Parameter bestimmt die Strombegrenzung beim High-Slip-Braking. Höhere Einstellwerte in n3-02 verkürzen die Motoranhaltezeiten, erhöhen jedoch den Motorstrom und infolgedessen die Motorerwärmung.	100 bis 200	150%	A	–	–	589	238
n3-03	Haltezeit im Stillstand beim High-Slip-Braking	Der Parameter definiert, wie lange der Frequenzumrichter noch eine minimale Frequenz (E1-09) nach Ende des Tieflaufs aufrechterhält. Ist diese Zeit zu kurz, kann das Trägheitsmoment der Maschine dazu führen, dass der Motor nach dem High-Slip-Braking noch leicht dreht.	0,0 bis 10,0	1,0 s	A	–	–	58A	238
n3-04	Überlastzeit beim High-Slip-Braking	Definiert die Zeit, nach der ein HSB-Überlastfehler (oL7) ausgelöst wird, wenn sich die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters während eines High-Slip-Braking nicht ändert. Dieser Parameter erfordert normalerweise keine Anpassung.	30 bis 1200	40 s	A	–	–	58B	238
n3-13	Verstärkung der Übermagnetisierungsbrem-sung	Dieser Parameter verstärkt die U/f-Kennlinie während der Bremsung (L3-04 = 4). Nach dem Auslauf bis zum Halt oder bei einem erneuten Hochlauf werden wieder die normalen Werte verwendet. Um die Bremskraft der Übermagnetisierungsbrem-sung zu erhöhen, ist die Verstärkung um 1,25 bis 1,30 zu erhöhen.	1,00 bis 1,40	1.10	A	A	–	531	238
n3-21	High-Slip Unterdrückungsstrompegel	Treten während des High-Slip-Braking Überstrom- oder Überlastfehler auf, ist der High-Slip Unterdrückungsstrompegel zu reduzieren. Einstellung als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms.	0 bis 150	100%	A	A	–	579	238

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelverfah- ren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
n3-23	Auswahl Übermagnetisierungs- bremsung	0: Freigegeben in beiden Richtungen 1: Nur für Vorwärtslauf freigegeben 2: Nur für Rückwärtslauf freigegeben	0 bis 2	0	A	A	–	57B	239
n6: Online-Tuning mit Motor-Anschlusswiderstandsmessung Mit den n6-Parametern wird der Anschlusswiderstand eingestellt, während der Frequenzumrichter online ist.									
n6-01	Online-Tuning des Motor- Anschlusswiderstandes	Stellt den Motor-Anschlusswiderstand kontinuierlich während des Betriebs ein. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0, 1	1	–	A	–	570	239
n8: Ansteuerung von Permanentmagnetmotoren (PM) Die n8-Parametern ermöglichen die Ansteuerung von Permanentmagnetmotoren.									
n8-45	Regelverstärkung für Drehzahlrückführungserken- nung	Bestimmt die Verstärkung für die interne Drehzahl- Rückführungserkennung. Dieser Parameter erfordert normalerweise keine Anpassung. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn Pendeln auftritt. Um das Ansprechverhalten zu verlangsamen, verringern Sie die Einstellung.	0,0 bis 10,0	0,8	–	–	A	538	239
n8-47	Zeitkonstante für Kippstromkompensation	Definiert die Zeitkonstante für den Abgleich von Kippstrom und Iststrom. Senken Sie diesen Wert, wenn der Motor zu schwingen beginnt. Erhöhen Sie den Wert, wenn es zu lange dauert, bis der Stromsollwert dem Ausgangsstrom entspricht.	0,0 bis 100,0 s	5,0 s	–	–	A	53A	239
n8-48	Kippstrom	Definiert den Strom, der während des Leerlaufbetriebs bei konstanter Drehzahl in den Motor fließt. Er wird in Prozent des Motornennstroms eingestellt. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn bei konstanter Drehzahl ein Pendeln auftritt.	20 bis 200%	30%	–	–	A	53B	239
n8-49	Laststrom	Definiert den d-Achsenstrom im Energiesparmodus.	-200,0 bis 0,0%	0%	–	–	A	53C	240
n8-51	Kippstrom beim Hochlauf	Definiert den Kippstrom beim Hochlauf in Prozent des Motornennstroms (E5-03). Stellen Sie einen höheren Wert ein, wenn einen höheren Anlaufmoment erforderlich ist.	0 bis 200%	50%	–	–	A	53E	240
n8-54	Zeitkonstante für Spannungsfehlerkompensati- on	Definiert die Zeitkonstante für die Spannungsfehlerkompensation. Ändern Sie den Wert, wenn • bei niedrigen Drehzahlen Pendeln auftritt. • bei plötzlichen Laständerungen Pendeln auftritt. Erhöhen Sie den Wert schrittweise um jeweils 0,1 oder deaktivieren Sie die Kompensation, indem Sie den Parameterwert n8-45 auf 0 setzen. • Schwingungen beim Start auftreten. Erhöhen Sie den Wert schrittweise um jeweils 0,1.	0,00 bis 10,00 s	1,00 s	–	–	A	56D	240
n8-55	Lasträgheit	Bestimmt das Verhältnis zwischen Motor- und Maschinenträgheit. 0: kleiner als 1:10. 1: zwischen 1:10 und 1:30. 2: zwischen 1:30 und 1:50. 3: größer als 1:50.	0 bis 3	0	–	–	A	56E	240
n8-62 <24>	Ausgangsspannungsbegrenz- ung	Legt die Grenze für die Ausgangsspannung fest. Eine Anpassung ist normalerweise nur erforderlich, wenn die Spannung unter dem in n8-62 eingestellten Wert liegt. Setzen Sie in diesem Fall n8-62 auf die Eingangsspannung.	0,0 bis 230,0	200 V AC	–	–	A	57D	241
n8-65 <59>	Regelverstärkung für die Drehzahl- Rückführungserkennung während der Überspannungsunterdrücku- ng	Bestimmt die Regelverstärkung für die interne Drehzahl- Rückmeldungserkennung während der Überspannungsunterdrückung.	0,00 bis 10,00	1,50	–	–	A	65C	241

<12> Der Standardeinstellungswert hängt vom Parameter o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, ab.

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

<59> Diese Funktion steht ab der Frequenzumrichter-Software 1011 zur Verfügung.

◆ o: Parameter für das digitale Bedienteil

o-Parameter dienen zum Einstellen der LED-Anzeigen am digitalen Bedienteil.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
o1: Anzeigeeinstellungen Die o1-Parameter konfigurieren die Anzeigen des digitalen Bedienteils.									
o1-01 <22>	Auswahl des Überwachungsparameters in der Steuerbetrieb-Anzeige	Bestimmt, welcher Überwachungsparameter bei Einschalten im Betriebsmenü angezeigt wird, wenn o1-02 = 5. Die Überwachungsparameter-Nummer wird in die vorgesehenen Felder eingegeben: U□-□□. Setzen Sie zum Beispiel "403", um den Überwachungsparameter U4-03 anzuzeigen.	104 bis 621	106	A	A	A	500	242
o1-02 <22>	Auswahl des Überwachungsparameters nach dem Einschalten der Versorgungsspannung	Wählt den nach dem Einschalten der Versorgungsspannung anzuzeigenden Überwachungsparameter aus. 1: Frequenzsollwert (U1-01) 2: Vorwärts/rückwärts 3: Ausgangsfrequenz (U1-02) 4: Ausgangsstrom (U1-03) 5: Anwenderdefinierter Überwachungsparameter (Einstellung in o1-01)	1 bis 5	1	A	A	A	501	242
o1-03	Anzeigeauswahl digitales Bedienteil	Stellt die Einheit für die Anzeige des Frequenzsollwerts und der Ausgangsfrequenz ein. 0: Hz 1: % (100% = E1-04) 2: U/min (geben Sie die Anzahl der Motorpole in E2-04/ E4-04/E5-04 ein) 3: Anwenderdefiniert durch die Parameter o1-10 und o1-11	0 bis 3	0	A	A	A	502	242
o1-10	Einstellung des Frequenzsollwerts und der anwenderdefinierten Anzeige	Diese Einstellungen bestimmen die Anzeigewerte, wenn o1-03 auf 3 gesetzt ist. o1-10 definiert die Anzeigewerte bei Betrieb mit maximaler Ausgangsfrequenz. o1-11 bestimmt die Position der Nachkommastellen.	1 bis 60000	<1>	A	A	A	520	243
o1-11	Einstellung des Frequenzsollwertes / Nachkommaanzeige		0 bis 3	<1>	A	A	A	521	243
o2: Funktionen des Bedienteil-Tastenfeldes Die o2-Parameter konfigurieren Tastenfunktionen am digitalen LED- Bedienteil.									
o2-01	Auswahl der Funktion der LO/RE-Taste	Aktiviert und deaktiviert die LO/RE-Taste am digitalen Bedienteil. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0,1	1	A	A	A	505	243
o2-02	Auswahl der Funktion der STOP-Taste	Aktiviert/deaktiviert die STOP-Taste am digitalen Bedienteil, wenn der Frequenzumrichter von externen Quellen gesteuert wird (d. h. nicht vom Bedienteil aus). 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0,1	1	A	A	A	506	243
o2-03	Einstellung für den Anwenderparameter	Ermöglicht das Speichern der Parametereinstellungen als Anwender-Initialisierungsauswahl (Wert 1110 für A1-03). Nach Eingabe von 1 oder 2 kehrt der Wert auf 0 zurück. 0: Keine Änderung 1: Voreinstellungen setzen – Die aktuellen Parametereinstellungen werden als Anwenderinitialisierung gespeichert. 2: Alle löschen- Löscht die aktuell gespeicherte Anwenderinitialisierung.	0 bis 2	0	A	A	A	507	244
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Stellt das Frequenzumrichter-Modell ein. Dieser Parameter muss nur eingestellt werden, wenn ein neues Steuerboard installiert wird. Nicht aus anderen Gründen ändern.	0 bis FF	<12>	A	A	A	508	244
o2-05	Auswahl des Einstellverfahrens für den Frequenzsollwert	Wählt aus, ob bei Eingabe des Frequenzsollwert über das Tastenfeld am Bedienteil die ENTER-Taste gedrückt werden muss. 0: Data/Enter-Taste muss zur Eingabe eines Frequenzsollwertes gedrückt werden. 1: Daten/Enter-Taste nicht erforderlich. Der Frequenzsollwert wird mit den UP- und DOWN-Tasten eingestellt.	0, 1	0	A	A	A	509	244

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
o2-06	Betriebsauswahl bei nicht angeschlossenem digitalen Bedienteil	Bestimmt den Betrieb des Frequenzumrichters, wenn das digitale Bedienteil im LOCAL-Modus oder mit b1-02 = 0 entfernt wurde. 0: Frequenzumrichter läuft weiter 1: Der Frequenzumrichter löst einen Fehler (oPr) aus, und der Motor läuft im Leerlauf bis zum Stillstand aus.	0, 1	0	A	A	A	50A	244
o2-07	Drehrichtung des Motors beim Einschalten über das digitale Bedienteil	0: Vorwärts 1: Rückwärts Für diesen Parameter muss die Ansteuerung über das digitale Bedienteil erfolgen.	0 bis 1	0	A	A	A	527	245
o2-09	Initialisierungsmodus	Je nach Region werden einige Parameter-Standard Einstellungen geändert.	0 bis 3	abh. von Freq. Umr.- Spez.	A	A	A	50D	245
o3: Kopierfunktion Die o3-Parameter erlauben Lesen, Kopieren und Ändern der Frequenzumrichter-Parametereinstellungen.									
o3-01	Auswahl der Kopierfunktion	Wählt den Kopiervorgang 0: Keine Aktion 1: LESEN 2: KOPIEREN 3: ÜBERPRÜFEN ANMERKUNG: Bei Verwendung der Kopierfunktion müssen die Frequenzumrichter-Modellnummer (o2-04) und die Softwarenummer (U1-14) übereinstimmen; andernfalls tritt ein Fehler auf.	0 bis 3	0	A	A	A	515	—
o3-02	Berechtigung Kopierfunktion LESEN	Verriegelt die LESEN-Funktion, um ein unbeabsichtigtes Überschreiben der im LED-Bedienteil gespeicherten Daten zu vermeiden. 0: LESE-Funktion nicht zugelassen 1: LESE-Funktion zugelassen	0, 1	0	A	A	A	516	—
o4: Wartungsintervall Die o4-Parameter dienen zur Durchführung von Wartungsarbeiten.									
o4-01	Einstellung der Gesamtbetriebszeit	Stellt die Werte für die Frequenzumrichter-Gesamtbetriebszeit in Schritten von zehn Stunden ein.	0 bis 9999	0	A	A	A	50B	245
o4-02	Einstellung der Gesamtbetriebszeit	Legt fest, wie die Gesamtbetriebszeit (U4-01) gezählt wird. 0: Protokolliert die Betriebszeit 1: Aufzeichnung der Betriebszeit mit aktivem Frequenzumrichter-Ausgang (Ausgangsbetriebszeit)	0 bis 1	0	A	A	A	50C	246
o4-03	Betriebszeiteinstellungen für Lüfter	Stellt den Werte für die Lüfterbetriebszeit U4-03 in Schritten von zehn Stunden ein. <61>	0 bis 9999	0	A	A	A	50E	246
o4-05	Wartungseinstellung für Kondensatoren	Stellt den Wert für die Kondensator-Wartungszeit U4-05 ein.	0 bis 150	0%	A	A	A	51D	246
o4-07	Wartungseinstellung für Soft-Ladebypass-Relais	Stellt den Wert für die Betriebszeit des Soft-Ladebypass-Relais U4-06 ein.	0 bis 150	0%	A	A	A	523	246
o4-09	Wartungseinstellung für IGBTs	Stellt den Wert für die Überwachung der IGBT-Wartung U4-07 ein.	0 bis 150	0%	A	A	A	525	246
o4-11	Initialisierung von U2, U3	Bestimmt, ob die U2-□□-Überwachungsfunktionen (Fehlerrückmeldung), U3□□ (Fehlerhistorie) bei der Initialisierung des Frequenzumrichters zurückgesetzt werden. 0: Speichert die Fehlerüberwachungsdaten 1: Setzt die Fehlerüberwachungsdaten zurück	0 bis 1	0	A	A	A	510	246
o4-12	Initialisierung der kWh-Überwachungsfunktion	Dieser Parameter bestimmt, ob U4-10 und U4-11 (kWh-Überwachung) beim Initialisieren des Frequenzumrichters zurückgesetzt werden. 0: Speichert die Daten der Überwachungsparameter U4-10 und U4-11. 1: Setzt die Daten der Überwachungsparameter U4-10 und U4-11 zurück.	0 bis 1	0	A	A	A	512	247
o4-13	Auswahl der Startbefehlszählung bei Initialisierung	Dieser Parameter bestimmt, ob der Startbefehlzähler (U4-02) beim Initialisieren des Frequenzumrichters zurückgesetzt wird. 0: Speichert die Zahl der Startbefehle 1: Setzt die Zahl der Startbefehle zurück	0 bis 1	0	A	A	A	528	247

<9> Der voreingestellte Wert hängt von dem Parameter E1-01, Einstellung der Eingangsspannung, ab.

<11> Der voreingestellte Wert hängt von der Einstellung des Parameters o1-03, Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil, ab.

<12> Der Standardeinstellungswert hängt vom Parameter o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, ab.

<22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.

<61> Diese Funktion steht ab der Frequenzumrichter-Software 1011 zur Verfügung. In den vorherigen Versionen wird der Wert in Schritten von 1 h eingestellt.

◆ q: DWEZ-Parameter

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
q1-01 bis q6-07	DWEZ-Parameter	Reserviert für DWEZ.	-	-	A	A	A	-	—

◆ r: DWEZ-Anschlussparameter

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
r1-01	DWEZ-Anschlussparameter 1 (HB)	Parameter 1 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1840	—
r1-02	DWEZ-Anschlussparameter 1 (LB)	Parameter 1 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1841	—
r1-03	DWEZ-Anschlussparameter 2 (HB)	Parameter 2 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1842	—
r1-04	DWEZ-Anschlussparameter 2 (LB)	Parameter 2 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1843	—
r1-05	DWEZ-Anschlussparameter 3 (HB)	Parameter 3 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1844	—
r1-06	DWEZ-Anschlussparameter 3 (LB)	Parameter 3 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1845	—
r1-07	DWEZ-Anschlussparameter 4 (HB)	Parameter 4 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1846	—
r1-08	DWEZ-Anschlussparameter 4 (LB)	Parameter 4 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1847	—
r1-09	DWEZ-Anschlussparameter 5 (HB)	Parameter 5 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1848	—
r1-10	DWEZ-Anschlussparameter 5 (LB)	Parameter 5 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1849	—
r1-11	DWEZ-Anschlussparameter 6 (HB)	Parameter 6 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	184A	—
r1-12	DWEZ-Anschlussparameter 6 (LB)	Parameter 6 für DWEZ-Anschluss 1 (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	184BH	—
r1-13	DWEZ-Anschlussparameter 7 (HB)	Parameter 7 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	184C	—
r1-14	DWEZ-Anschlussparameter 7 (LB)	Parameter 7 für DWEZ-Anschluss 1 (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	184D	—
r1-15	DWEZ-Anschlussparameter 8 (HB)	Parameter 8 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	184E	—
r1-16	DWEZ-Anschlussparameter 8 (LB)	Parameter 8 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	184F	—
r1-17	DWEZ-Anschlussparameter 9 (HB)	Parameter 9 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1850	—
r1-18	DWEZ-Anschlussparameter 9 (LB)	Parameter 9 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1851	—
r1-19	DWEZ-Anschlussparameter 10 (HB)	Parameter 10 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1852	—
r1-20	DWEZ-Anschlussparameter 10 (LB)	Parameter 10 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1853	—
r1-21	DWEZ-Anschlussparameter 11 (HB)	Parameter 11 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	—	A	A	1854	—

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
r1-22	DWEZ-Anschlussparameter 11 (LB)	Parameter 11 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1855	—
r1-23	DWEZ-Anschlussparameter 12 (HB)	Parameter 12 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1856	—
r1-24	DWEZ-Anschlussparameter 12 (LB)	Parameter 12 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1857	—
r1-25	DWEZ-Anschlussparameter 13 (HB)	Parameter 13 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1858	—
r1-26	DWEZ-Anschlussparameter 13 (LB)	Parameter 13 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1859	—
r1-27	DWEZ-Anschlussparameter 14 (HB)	Parameter 14 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	185A	—
r1-28	DWEZ-Anschlussparameter 14 (LB)	Parameter 14 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	185B	—
r1-29	DWEZ-Anschlussparameter 15 (HB)	Parameter 15 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	185C	—
r1-30	DWEZ-Anschlussparameter 15 (LB)	Parameter 15 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	185D	—
r1-31	DWEZ-Anschlussparameter 16 (HB)	Parameter 16 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	185E	—
r1-32	DWEZ-Anschlussparameter 16 (LB)	Parameter 16 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	185F	—
r1-33	DWEZ-Anschlussparameter 17 (HB)	Parameter 17 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1860	—
r1-34	DWEZ-Anschlussparameter 17 (LB)	Parameter 17 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1861	—
r1-35	DWEZ-Anschlussparameter 18 (HB)	Parameter 18 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1862	—
r1-36	DWEZ-Anschlussparameter 18 (LB)	Parameter 18 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1863	—
r1-37	DWEZ-Anschlussparameter 19 (HB)	Parameter 19 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1864	—
r1-38	DWEZ-Anschlussparameter 19 (LB)	Parameter 19 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1865	—
r1-39	DWEZ-Anschlussparameter 20 (HB)	Parameter 20 für DWEZ-Anschluss (oberes Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1866	—
r1-40	DWEZ-Anschlussparameter 20 (LB)	Parameter 20 für DWEZ-Anschluss (unteres Byte)	0 bis FFFFH	0	–	A	A	1867	—

◆ T: Motor-Tuning

Geben Sie die Daten in die folgenden Parameter ein, um den Motor und den Frequenzumrichter für eine optimale Leistung abzustimmen.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Regelver- fahren			Adr. Hex	S.
					U/ f	O L V	P M		
T1-00	Motorauswahl 1/2	Dieser Parameter legt fest, welcher Motorparametersatz beim Autotuning verwendet und eingestellt wird. Ist Motor 2 (H1-□□ = 16) nicht ausgewählt, wird dieser Parameter nicht angezeigt. 1: 1. Motor - E1 bis E2 2: 2. Motor - E3 bis E4 (diese Auswahl Parameter nicht angezeigt, wenn Motor 2 nicht ausgewählt worden ist)	1, 2	1	A	A	–	700	100
T1-01	Auswahl des Autotuning-Modus	Dieser Parameter bestimmt den Autotuning-Modus. 0: Rotierendes Autotuning 2: Nicht rotierendes Autotuning für den Motor-Anschlusswiderstand 3: Rotierendes Autotuning für U/f-Regelung (erforderlich für Energiesparfunktion und Fangfunktion mit Drehzahlberechnung)	0, 2, 3 <54>	2 oder 3 in U/f-Regelung 0 oder 2 in Vektorregelung ohne Geber 2 in Motor 2	A	A	–	701	100
T1-02	Motornennleistung	Einstellung der Motornennleistung in Kilowatt (kW). Anmerkung: Wird die Motorleistung in PS angegeben, kann die Leistungsangabe in kW anhand der folgenden Formel berechnet werden: kW = HP x 0,746.	0,00 bis 650,00	<12>	A	A	–	702	100
T1-03 <24>	Motornennspannung	Einstellung der Motornennspannung in Volt (V).	0,0 bis 255,5	200,0 V	A	A	–	703	100
T1-04	Motornennstrom	Einstellung des Motornennstroms in Ampere [A].	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms	<12>	A	A	–	704	101
T1-05	Motornennfrequenz	Voreinstellung der Basisfrequenz für den Motor in Hertz (Hz) fest.	0,0 bis 400,0	60,0 Hz	A	A	–	705	101
T1-06	Anzahl der Motorpole	Stellt die Anzahl der Motorpole ein.	2 bis 48	4	A	A	–	706	101
T1-07	Motornennndrehzahl	Einstellung der Motornennndrehzahl in Umdrehungen pro Minute U/min (RPM).	0 bis 24000	1750 U/min	A	A	–	707	101
T1-11	Motoreisenverlust	Gibt den Eisenverlust zur Bestimmung des Energiesparkoeffizienten an. Der Wert wird beim Aus-/Einschalten auf E2-10 (Motoreisenverlust) eingestellt. Wenn T1-02 geändert wird, wird für die angewählte Leistung ein Anfangswert angezeigt.	0 bis 65535	14 W Diese Werte sind je nach Motorcode und Motorparametereinstellungen unterschiedlich.	A	–	–	70B	101

<12> Der Standardeinstellungswert hängt vom Parameter o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, ab.

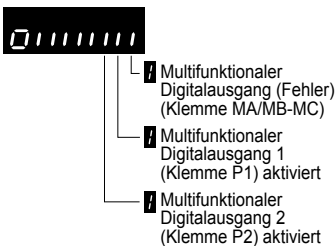
<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

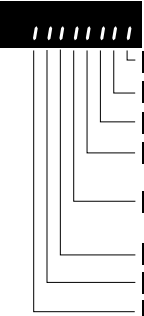
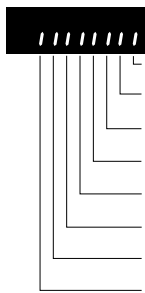
<54> Die zur Verfügung stehenden Tuning-Verfahren hängen vom Regelverfahren ab. Wählen Sie die Werte 2 oder 3 in der U/f-Regelung, 0 oder 2 in der Vektorregelung ohne Geber und 2 für die Steuerung des Motors 2.

◆ U: Überwachungsparameter

Mit den Überwachungsparametern kann der Anwender Informationen über den Frequenzumrichter-Status, Standardeinstellinformationen und weitere Informationen zum Frequenzumrichterbetrieb anzeigen lassen.

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Regelverfahren			Adr. Hex
					U/f	OLV	PM	
U1: Überwachung des Betriebszustands Mit den U1-Überwachungen wird der Betriebszustand des Frequenzumrichters angezeigt.								
U1-01	Frequenzsollwert	Zeigt den Frequenzsollwert an	10 V Max. Frequenz	0,01 Hz	A	A	A	40
U1-02	Ausgangsfrequenz	Zeigt die Ausgangsfrequenz an. Die Anzeige-Einheiten werden mit 01-03 festgelegt.	10 V Max. Frequenz	0,01 Hz <27>	A	A	A	41
U1-03	Ausgangsstrom	Zeigt den Ausgangsstrom an.	10 V Frequenzumrichter-Nennstrom	0,01 A	A	A	A	42
U1-04	Regelverfahren	Das in A1-02 eingestellte Regelverfahren. 0: U/f-Regelung ohne PG 2: Vektorregelung ohne Geber (OLV) 5: PM-Vektorregelung ohne Geber (PM)	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	A	A	A	43
U1-05	Motordrehzahl	Zeigt die Drehzahlrückführung des Motors an. Die Anzeige-Einheiten werden mit 01-03 festgelegt.	10 V Maximale Drehzahl	0,01 Hz	–	A	–	44
U1-06	Ausgangsspannungssollwert	Zeigt die Ausgangsspannung an.	10 V: 200 Veff (400 Veff)	0,1 V	A	A	A	45
U1-07	Zwischenkreisspannung	Zeigt die Zwischenkreisspannung an.	10 V: 400 V (800 V)	1 V	A	A	A	46
U1-08	Ausgangsleistung	Zeigt die Ausgangsspannung an (dieser Wert wird intern bestimmt).	10 V: Frequenzumrichter-Typenleistung (kW) (Motornennleistung)	<27>	A	A	A	47
U1-09	Drehmomentsollwert	Überwachung des internen Drehmomentsollwertes für die Vektorregelung ohne Geber (OLV).	10 V: Motornennmoment	–	–	A	–	48
U1-10	Eingangsklemmenstatus	Zeigt den Status der Eingangsklemmen an. 	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	A	A	A	49
U1-11	Ausgangsklemmenstatus	Zeigt den Status der Ausgangsklemmen an. 	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	A	A	A	4A

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Regelverfah- ren			Adr. Hex
					U/ f	O L V	P M	
U1-12	Frequenzumrichter-Status	Prüft den Betriebszustand des Frequenzumrichters.  <ul style="list-style-type: none"> Während Betrieb Während Stillstand Während RÜCKWÄRTS Während Fehler-Reset-Signaleingang Während Frequenz/Drehzahl Bestätigung Betriebsbereit Während Alarmerkennung Während Fehlererkennung 	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	A	A	A	4B
U1-13	Eingangspegel Klemme A1	Zeigt den analogen Eingangspegel A1 an: 100 %, wenn der Eingang 10 V ist.	10 V: 100%	0,1%	A	A	A	4E
U1-14	Eingangspegel Klemme A2	Zeigt den Pegel des Analogeingangs A1 an: 100 %, wenn der Eingang 10 V ist.	10 V: 100%	0,1%	A	A	A	4F
U1-16	Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf	Zeit die Ausgangsfrequenz nach Rampenzeit und S-Kurven an. Die Schritte werden in o1-03 festgelegt.	10 V: Max. Frequenz	0,01 Hz	A	A	A	53
U1-18	OPE-Fehlerparameter	Zeigt die Nr. des Parameters bei oPE□□ oder Err an, in dem der Fehler aufgetreten ist.	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	A	A	A	61
U1-19	MEMOBUS/Modbus-Fehlercode	Zeigt die Inhalte eines MEMOBUS/Modbus-Fehlers an.  <ul style="list-style-type: none"> CRC-Fehler Datenlängefehler Nicht verwendet Paritätsfehler Überlauf Fehler Protokollfehler Zeitüberschreitung Nicht verwendet 	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	A	A	A	66
U1-24	Eingangsimpulsüberwachung	Gibt die Frequenz des Impulsfolgeeingangs (RP) an.	32000					7D
U1-25	Software-Nr. (Flash)	Flash ID	Kein Signalausgang verfügbar					4D
U1-26	Software-Nr. (ROM)	ROM ID	Kein Signalausgang verfügbar					5B
U2: Fehleranalyse Mit den U2-Überwachungsparametern können die Fehleranalysedaten eingesehen werden.								
U2-01	Aktueller Fehler	Anzeige des aktuellen Fehlers, d.h. vor RESET	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	80
U2-02	Letzter Fehler	Anzeige des letzten Fehlers. (Wie U2-01 vor dem RESET).	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	81
U2-03	Frequenzsollwert beim letzten Fehler	Zeigt den Frequenzsollwert beim letzten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	0,01 Hz	A	A	A	82
U2-04	Ausgangsfrequenz beim letzten Fehler	Zeigt die Ausgangsfrequenz beim letzten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	0,01 Hz	A	A	A	83
U2-05	Ausgangsstrom beim letzten Fehler	Zeigt den Ausgangsstrom beim letzten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar		A	A	A	84
U2-06	Motordrehzahl beim letzten Fehler	Zeigt die Motordrehzahl beim letzten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	0,01 Hz	–	A	–	85

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Regelverfahren			Adr. Hex
					U/f	OLV	PM	
U2-07	Ausgangsspannung beim letzten Fehler	Zeigt die Ausgangsspannung beim letzten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	0,1 V	A	A	A	86
U2-08	Zwischenkreisspannung beim letzten Fehler	Zeigt die Zwischenkreisspannung beim letzten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 V	A	A	A	87
U2-09	Ausgangsleistung beim letzten Fehler	Zeigt die Ausgangsleistung beim letzten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	0,1 kW	A	A	A	88
U2-10	Drehmomentsollwert beim letzten Fehler	Zeigt den Drehmomentsollwert beim letzten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	0,1%	–	A	–	89
U2-11	Eingangsklemmenstatus beim letzten Fehler	Zeigt den Eingangsklemmenzustand beim letzten Fehler an. Anzeigeformat wie U1-10.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	8A
U2-12	Ausgangsklemmenstatus beim letzten Fehler	Zeigt den Ausgangsklemmenstatus beim letzten Fehler an. Anzeigeformat wie U1-11.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	8B
U2-13	Betriebszustand des Frequenzumrichters beim letzten Fehler	Zeigt den Betriebszustand des Frequenzumrichters beim letzten Fehler an. Anzeigeformat wie U1-12.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	8C
U2-14	Gesamtbetriebszeit beim letzten Fehler	Zeigt die Gesamtbetriebszeit zum Zeitpunkt des letzten Fehlers an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 H	A	A	A	8D
U2-15	Drehzahlsollwert des Sanftanlaufs beim letzten Fehler	Zeigt die Drehzahlsollwert nach Rampe und S-Kurve beim letzten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	0,01 %	A	A	A	7E0
U2-16	Motor-q-Achse beim letzten Fehler	Zeigt den q-Achsen-Strom des Motors beim letzten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	0,10 %	–	A	A	7E1
U2-17	Motor-d-Achse beim letzten Fehler	Zeigt den d-Achsen-Strom des Motors beim letzten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	0,10 %	–	A	A	7E2
U3: Fehlerhistorier Mit den U3-Überwachungsparametern können die Fehlerdaten eingesehen werden.								
U3-01	Neuester Fehler	Anzeige des neuesten Fehlers.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	90 (800)
U3-02	Zweitneuester Fehler	Anzeige des zweitneuesten Fehlers.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	91 (801)
U3-03	Drittneuester Fehler	Anzeige des drittneuesten Fehlers.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	92 (802)
U3-04	Viertneuester Fehler	Anzeige des viertneuesten Fehlers.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	93 (803)
U3-05	Fünftneuester Fehler	Anzeige des fünftneuesten Fehlers.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	804
U3-06	Sechstneuester Fehler	Anzeige des sechstneuesten Fehlers.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	805
U3-07	Siebtneuester Fehler	Anzeige des siebtneuesten Fehlers.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	806
U3-08	Achtneuester Fehler	Anzeige des achtneuesten Fehlers.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	807
U3-09	Neuntneuester Fehler	Anzeige des neuntneuesten Fehlers.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	808

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Regelverfahren			Adr. Hex
					U/f	OLV	PM	
U3-10	Zehntneuester Fehler	Anzeige des zehntneuesten Fehlers.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	809
U3-11	Gesamtbetriebszeit beim neuesten Fehler	Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim neuesten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 h	A	A	A	94 (80A)
U3-12	Gesamtbetriebszeit beim zweitneuesten Fehler	Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim zweitneuesten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 h	A	A	A	95 (80B)
U3-13	Gesamtbetriebszeit beim drittneuesten Fehler	Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim drittneuesten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 h	A	A	A	96 (80C)
U3-14	Gesamtbetriebszeit beim viertneuesten Fehler	Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim viertneuesten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 h	A	A	A	97 (80D)
U3-15	Gesamtbetriebszeit beim fünftneuesten Fehler	Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim fünftneuesten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 h	A	A	A	80E
U3-16	Gesamtbetriebszeit beim sechstneuesten Fehler	Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim sechstneuesten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 h	A	A	A	80F
U3-17	Gesamtbetriebszeit beim siebtneuesten Fehler	Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim siebtneuesten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 h	A	A	A	810E
U3-18	Gesamtbetriebszeit beim achtneuesten Fehler	Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim achtneuesten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 h	A	A	A	811E
U3-19	Gesamtbetriebszeit beim neuntneuesten Fehler	Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim neuntneuesten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 h	A	A	A	812
U3-20	Gesamtbetriebszeit beim zehntneuesten Fehler	Zeigt die Gesamtbetriebszeit beim zehntneuesten Fehler an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 h	A	A	A	813
U4: Überwachungsparameter für die Wartung Die U4-Parameter zeigen Informationen zur Frequenzumrichter-Wartung an.								
U4-01	Gesamtbetriebszeit	Zeigte die Gesamtbetriebszeit des Frequenzumrichters an. Der Wert für den Gesamtbetriebszeitähler kann in Parameter o4-01 zurückgesetzt werden. Mit Parameter o4-02 kann bestimmt werden, ob der Betrieb direkt beim Zuschalten der Stromversorgung starten soll oder erst bei Anliegen des RUN-Befehls. Die maximal angezeigte Zahl ist 99999, danach wird der Wert auf Null zurückgesetzt.	Kein Signalausgang verfügbar	1 h	A	A	A	4C
U4-02	Anzahl der Startbefehle	Dieser Parameter zeigt an, wie oft ein Startbefehl eingegeben wurde. Die Anzahl der Startbefehle wird in dem Parameter o4-13 zurückgesetzt. Nach Erreichen des Wertes 65535 wird der Wert auf 0 zurückgesetzt, und die Zählung beginnt von neuem.	Kein Signalausgang verfügbar		A	A	A	75
U4-03	Betriebszeit des Lüfters	Dieser Parameter zeigt die Gesamtbetriebszeit des Lüfters an. Der Standardwert für die Betriebszeit des Lüfters wird in dem Parameter o4-03 zurückgesetzt. Nach Erreichen des Wertes 99999 wird der Wert auf 0 zurückgesetzt und das Zählen beginnt von neuem.	Kein Signalausgang verfügbar	1 h	A	A	A	67
U4-04	Lüfter-Wartung	Der Parameter zeigt die Betriebsdauer des Hauptlüfters in Prozent der erwarteten Lebensdauer an. In dem Parameter o4-03 kann diese Überwachung zurückgesetzt werden.	Kein Signalausgang verfügbar	1%	A	A	A	7E
U4-05	Kondensatorwartung	Der Parameter zeigt die Betriebsdauer des Hauptkondensators in Prozent der erwarteten Lebensdauer an. In dem Parameter o4-05 kann diese Überwachung zurückgesetzt werden.	Kein Signalausgang verfügbar	1%	A	A	A	7C
U4-06	Wartung Vorlade-Relais	Der Parameter zeigt die Betriebsdauer des Vorlade-Relais in Prozent der erwarteten Lebensdauer an. In dem Parameter o4-07 kann diese Überwachung zurückgesetzt werden.	Kein Signalausgang verfügbar	1%	A	A	A	7D6

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Regelverfahren			Adr. Hex
					U/f	OLV	PM	
U4-07	IGBT-Wartung	Zeigt die IGBT-Betriebszeit als Prozentsatz der erwarteten Nutzungsdauer an. Der Parameter o4-09 setzt diesen Überwachungsparameter zurück.	Kein Signalausgang verfügbar	1%	A	A	A	7D7
U4-08 <59>	Kühlkörpertemperatur	Zeigt die Kühlkörpertemperatur an.	Kein Signalausgang verfügbar	1 °C	A	A	A	68
U4-09	LED-Test	Lässt alle LED-Segmente aufleuchten, um die einwandfreie Funktion der Anzeige zu überprüfen.	Kein Signalausgang verfügbar	–	A	A	A	3C
U4-10	kWh, untere 4 Ziffern	Überwacht die Ausgangsleistung des Frequenzumrichters. Der Wert wird als 9-stellige Zahl in zwei Überwachungsparametern, U4-10 und U4-11, angezeigt.	Kein Signalausgang verfügbar	kWh	A	A	A	5C
U4-11	kWh, obere 5 Ziffern	Beispiel: 12345678,9 kWh wird folgt angezeigt: U4-10: 678,9 kWh U4-11: 12345 MWh		MWh	A	A	A	5D
U4-13	Peak-Hold-Strom	Zeigt den während des Betriebs aufgetretenen maximalen Strom an.	10 V: Motornennstrom	0,01 A	A	A	A	7CF
U4-14	Peak-Hold-Ausgangsfrequenz	Zeigt die Ausgangsfrequenz zu U4-13 an.	10 V: Max. Frequenz	0,01 Hz	A	A	A	7D0
U4-16	Motorüberlastberechnung (oL1)	100 % = oL1 Erkennungspegel	100 % = oL1 Erkennungspegel	0,1%	A	A	A	7D8
U4-18	Auswahl der Frequenzsollwertquelle	Der Parameter zeigt die Quelle für den Frequenzsollwert als XY-nn an. X: gibt an, welcher Sollwert verwendet wird: 1 = Sollwert 1 (b1-01) 2 = Sollwert 2 (b1-15) Y-nn: gibt die Sollwertquelle an 0-01 = Bedienteil (d1-01) 1-01 = Analog (Klemme A1) 1-02 = Analog (Klemme A2) 2-02 to 17 = Drehzahlstufen (d1-02 bis 17) 3-01 = MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 4-01 = Option 5-01 = Impulseingang 6-01 = CASE 7-01 = DWEZ	–	–	A	A	A	7DA
U4-19	Frequenzsollwert von MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation	Der Parameter zeigt den vom MEMOBUS/Modbus gelieferten Frequenzsollwert (dezimal) an.	–	–	A	A	A	7DB
U4-20	Frequenzsollwert von Option	Der Parameter zeigt den von einer Optionskarte gelieferte Frequenzsollwert an (dezimal).	–	–	A	A	A	7DD

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Regelverfahren			Adr. Hex
					U/f	OLV	PM	
U4-21	Auswahl der Startbefehlquelle	Der Parameter zeigt die Quelle für den Startbefehl als XY-nn an. X: gibt an, welche Startbefehlquelle verwendet wird: 1 = Sollwert 1 (b1-02) 2 = Sollwert 2 (b1-16) Y-nn: Eingangsstromversorgungsdaten 0 = Bedienteil 1 = Externe Klemmen 2 = Nicht genutzt 3 = MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 4 = Option 5 = Nicht genutzt 6 = CASE 7 = DWEZ nn: Daten der Startbefehl-Begrenzung 00: Kein Begrenzungsstatus. 01: Startbefehl stand weiterhin an, als ein Halt im PRG-Modus erfolgte. 02: Startbefehl stand beim Umschalten von LOCAL auf REMOTE weiterhin an. 03: Warten auf das Vorlade-Schütz nach Einschalten der Stromversorgung (Uv oder Uv1 blinkt nach 10 Sekunden). 04: Warten auf Ablauf der Zeit "Startbefehl verboten". 05: Schnell-Stopp (Digitaleingang (H1-□□ = 15), Bedienteil) 06: b1-17 (Startbefehl beim Einschalten erteilt). 07: Während Baseblock beim Auslauf im Leerlauf zum Stillstand mit Timer 08: Der Frequenzsollwert ist während des Baseblock kleiner als der minimale Sollwert 09: Warten auf Enter-Befehl			A	A	A	7DD
U4-22	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationssollwert	Der Parameter zeigt die mit dem MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsregister Nr. 0001H eingestellten Regelungsdaten des Frequenzumrichters als vierstellige Hexadezimalzahl an.	—	—	A	A	A	7DE
U4-23	Optionskarten-Sollwert	Der Parameter zeigt die mit der Optionskarte eingestellten Regelungsdaten des Frequenzumrichters als vierstellige Hexadezimalzahl an.	—	—	A	A	A	7DF
U5: PID-Überwachung Mit den U5-Parametern können die anwendungsspezifischen Einstellungen eingesehen werden.								
U5-01	PID-Rückführung	Der Parameter zeigt den PID-Rückführungswert an.	10 V: 100 % (max. Frequenz)	0,01 %	A	A	A	57
U5-02	PID-Eingang	Der Parameter zeigt den Wert für den PID-Eingang (Differenz zwischen PID-Sollwert und Rückführung) an.		0,01 %	A	A	A	63
U5-03	PID-Ausgang	Der Parameter zeigt den PID-Regelausgang an.		0,01 %	A	A	A	64
U5-04	PID-Einstellwert	Der Parameter zeigt den PID-Sollwert an.		0,01 %	A	A	A	65
U5-05	PID-Differentialrückführung	Der Parameter zeigt den zweiten PID-Rückführungswert an, wenn die Differentialrückführung verwendet wird.		0,01 %	A	A	A	7D2
U5-06	Geänderte PID-Rückführung	Der Parameter zeigt die Differenz zwischen beiden Rückführungswerten an, wenn die Differentialrückführung verwendet wird.		0,01 %	A	A	A	7D3
U6: Regelungsüberwachung Mit den U6-Parametern können die Regelungsdaten des Frequenzumrichters angezeigt werden.								
U6-01	Sekundärstrom des Motors (Iq)	Der Parameter gibt den Wert des Motorsekundärstroms (Iq) an.	10 V: 100%	0,1%	A	A	A	51
U6-02	Motorerregerstrom (Id)	Der Parameter gibt den errechneten Wert des Motorerregerstroms (Id).	10 V: 100%	0,1%	—	A	A	52
U6-03	ASR-Eingang	Der Parameter zeigt den ASR-Eingangswert an, wenn U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung eingestellt ist.	10 V: 100% (max. Frequenz)	0,1%	A	—	—	54
U6-04	ASR-Ausgang	Der Parameter zeigt den ASR-Ausgangswert an, wenn U/f-Regelung mit einfacher Drehgeberrückführung eingestellt ist.	10 V: 100% (max. Frequenz)	0,1%	A	—	—	55
U6-05	Ausgangsspannungssollwert (Vq)	Ausgangsspannungssollwert (Vq). (q-Achse)	10 V: 200 V (400 V)	0,1 V AC	—	A	A	59

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Regelverfahren			Adr. Hex
					U/f	OLV	PM	
U6-06	Ausgangsspannungssollwert (Vd)	Ausgangsspannungssollwert (Vd) (d-Achse)	10 V: 200 V (400 V)	0,1 V AC	–	A	A	5A
U6-07	q-Achsen-ACR-Ausgang	Der Parameter gibt den Stromregelausgang (ACR) für den Motorsekundärstrom (Id) an.	10 V: 100%	0,1%	–	A	–	5F
U6-08	d-Achsen-ACR-Ausgang	Der Parameter gibt den Stromregelausgang (ACR) für den Motorerregersstrom (Iq) an.	10 V: 100%	0,1%	–	A	–	60
U6-20	Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	Der Parameter zeigt den Vorspannungswert an, der zum Ändern des Frequenzsollwerts verwendet wird.	10 V: Max. Frequenz	0,1%	A	A	A	7D4
U6-21	Offsetfrequenz	Der Parameter zeigt die zum Hauptfrequenzsollwert addierte Frequenz an.	10 V: Max. Frequenz	0,1%	A	A	A	7D5
U8: Benutzerdefinierte Überwachungsparameter für DriveWorksEZ Die U8-Parameter sind für DriveWorksEZ reserviert.								
U8-01	–	Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 1.	–	0,01 %	A	A	A	1950
U8-02	–	Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 2.	–	0,01 %	A	A	A	1951
U8-03	–	Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 3.	–	0,01 %	A	A	A	1952
U8-04	–	Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 4.	–	0,01 %	A	A	A	1953
U8-05	–	Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 5.	–	0,01 %	A	A	A	1954
U8-06	–	Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 6.	–	0,01 %	A	A	A	1955
U8-07	–	Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 7.	–	0,01 %	A	A	A	1956
U8-08	–	Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 8.	–	0,01 %	A	A	A	1957
U8-09	–	Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 9.	–	0,01 %	A	A	A	1958
U8-10	–	Reserviert für DriveWorksEZ, Überwachung 10.	–	0,01 %	A	A	A	1959

<27> Die Einstellschritte für diesen Parameter werden in o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, definiert. Weniger als 11 kW: 2 Nachkommastellen, 11 kW und höher: 1 Nachkommastelle.

<59> Diese Funktion steht ab der Frequenzumrichter-Software 1011 zur Verfügung.

<62> Gültig ab Frequenzumrichter-Softwareversion 1011. In den vorherigen Softwareversionen ist 65536 der Höchstwert.

B.3 Vom Regelverfahren abhängige Parameter-Voreinstellungen

In den nachfolgenden Tabellen werden die Parameter aufgeführt, die vom ausgewählten Regelverfahren abhängen (A1-02 für Motor 1, E3-01 für Motor 2). Diese Parameter werden mit den angezeigten Werten initialisiert, wenn das Regelverfahren geändert wird.

Tabelle B.1 A1-02 (Regelverfahren Motor 1) abhängige Parameter und Voreinstellungen

Parameter	Beschreibung	Einstellbereich	Auflösung	Regelverfahren (A1-02)		
				U/f (0)	OLV (2)	PM (5)
b3-02	Deaktivierungsstrom für Fangfunktion	0 bis 200	1%	120	100	–
b8-02	Verstärkung für Energiesparfunktion	0,0 bis 10,0	0,1	–	0,7	–
C2-01	S-Kurvenzeit bei Hochlaufbeginn	0,00 bis 10,00	0,01 s	0,20	0,20	1,00
C3-01	Verstärkung für Schlupfkompensation	0,0 bis 2,5	0,1	0,0	1,0	–
C3-02	Zeitkonstante für Schlupfkompensation	0 bis 10000	1 ms	2000	200	–
C4-01	Verstärkung für Drehmomentkompensation	0,00 bis 2,50	0,01	1,00	1,00	0,00
C4-02	Primärverzögerungszeit beim Drehmomentausgleich	0 bis 10000	1 ms	200	20	100
C6-02	Taktfrequenz	1 bis F	1	<12>	<12>	2
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	40,0 bis 400,0	0,1 Hz	50,0	50,0	<10>
E1-05	Maximale Ausgangsspannung <24>	0,0 bis 255,0	0,1 V	200,0	200,0	<10>
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz	0,0 bis 400,0	0,1 Hz	2,5	3,0	–
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	0,0 bis 400,0	0,1 Hz	1,3	0,5	<10>
E1-10	Minimale Ausgangsspannung <24>	0,0 bis 255,0	0,1 V	12,0	3,0	–
E1-11	Mittlere Ausgangsfrequenz 2	0,0 bis 400,0	0,1 Hz	0,0	0,0	–
E1-12	Ausgangsspannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz 2 <24>	0,0 bis 255,0	0,1 V	0,0	0,0	–
E1-13	Basisspannung <24>	0,0 bis 255,0	0,1 V	0,0	0,0	–
L1-01	Auswahl der Motorschutzfunktion	0 bis 4	-	1	1	4
L3-20	Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tieflaufrate	0,00 bis 5,00	0,01	1,00	0,30	0,65
L3-21	Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf	0,00 bis 200,00	0,01	1,00	1,00	2,50

<10> Der voreingestellte Wert hängt von dem Parameter E5-01, Motorcodeauswahl, ab.

<12> Der Standardeinstellungswert hängt vom Parameter o2-04, Auswahl des Frequenzumrichter-Modells, ab.

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

Tabelle B.2 E3-01 (Regelverfahren Motor 2) abhängige Parameter und Voreinstellungen

Parameter	Beschreibung	Einstellbereich	Auflösung	Regelverfahren (E3-01)	
				U/f (0)	OLV (2)
E3-04	Maximale Ausgangsfrequenz	40,0 bis 400,0	0,1 Hz	50,0	50,0
E3-05	Maximale Ausgangsspannung <24>	0,0 bis 255,0	0,1 V	200,0	200,0
E3-06	Basisfrequenz	0,0 bis 400,0	0,1 Hz	50,0	50,0
E3-07	Mittlere Ausgangsfrequenz	0,0 bis 400,0	0,1 Hz	2,5	3,0
E3-08	Ausgangsspannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz <24>	0,0 bis 255,0	0,1 V	16,0	14,4
E3-09	Minimale Ausgangsfrequenz	0,0 bis 400,0	0,1 Hz	1,3	0,5
E3-11	Mittlere Ausgangsfrequenz 2	0,0 bis 400,0	0,1 Hz	0,0	0,0
E3-12	Ausgangsspannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz 2 <24>	0,0 bis 255,0	0,1 V	0,0	0,0
E3-13	Basisspannung <24>	0,0 bis 255,0	0,1 V	0,0	0,0
E3-14	Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation	0,0 bis 2,5	0,1	0,0	1,0

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

B.4 Standardeinstellungen für U/f-Kennlinie

IDie nachstehende Tabelle nennt die für die U/f-Regelung voreingestellten Werte, die vom Regelverfahren (A1-02) und von der ausgewählten U/f-Kennlinie (E1-03 in der U/f-Regelung) abhängen.

**Tabelle B.3 E1-03 Einstellungen der U/f-Kennlinie für Frequenzumrichter-Typenleistung: CIMR-VCBA0001 bis CIMR-VCBA0010;
CIMR-VC2A0001 bis CIMR-VC2A0010; CIMR-VC4A0001 bis CIMR-VC4A0005**

Nr.	Einh eit	U/f-Regelung																OLV
E1-03	–	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
E1-04	Hz	50,0	60,0	60,0	72,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	90,0	120	180	50,0	50,0
E1-05 <24>	V	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
E1-06	Hz	50,0	60,0	50,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	50,0	50,0
E1-07	Hz	2,5	3,0	3,0	3,0	25,0	25,0	30,0	30,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0
E1-08 <24>	V	16,0	16,0	16,0	16,0	35,0	50,0	35,0	50,0	19,0	24,0	19,0	24,0	16,0	16,0	16,0	16,0	14,4
E1-09	Hz	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	0,5
E1-10 <24>	V	12,0	12,0	12,0	12,0	8,0	9,0	8,0	9,0	12,0	13,0	12,0	15,0	12,0	12,0	12,0	12,0	3,0

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

**Tabelle B.4 E1-03 Einstellungen der U/f-Kennlinie hinsichtlich der Frequenzumrichter-Typenleistung: CIMR-VCBA0012 bis CIMR-VCBA0018;
CIMR-VC2A0012 bis CIMR-VC2A0069; CIMR-VC4A0007 bis CIMR-VC4A0038**

Nr.	Einh eit	U/f-Regelung																OLV
E1-03	–	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
E1-04	Hz	50,0	60,0	60,0	72,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	90,0	120	180	50,0	50,0
E1-05 <24>	V	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
E1-06	Hz	50,0	60,0	50,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	50,0	50,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	50,0	50,0
E1-07	Hz	2,5	3,0	3,0	3,0	25,0	25,0	30,0	30,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0
E1-08 <24>	V	14,0	14,0	14,0	14,0	35,0	50,0	35,0	50,0	18,0	23,0	18,0	23,0	14,0	14,0	14,0	14,0	13,2
E1-09	Hz	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	0,5
E1-10 <24>	V	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	7,0	6,0	7,0	9,0	11,0	9,0	13,0	7,0	7,0	7,0	7,0	2,4

<24> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie den Wert, wenn ein Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet wird.

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Tabelle B.5 Standardeinstellungen für einphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse nach Frequenzumrichter-Typenleistung und ND/HD

Nr.	Beschreibung	Einheit	Standardeinstellungen					
–	Modell CIMR-VC	–	BA0001		BA0002		BA0003	
C6-01	Normal Duty/Heavy Duty	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	30		31		32	
E2-11 (E4-11, T1-02)	Motornennstrom	kW	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,75
b3-06	Fangfunktion Strom I	–	1	1	1	1	1	1
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	481,7	356,9	356,9	288,2	288,2	223,7
C6-02	Taktfrequenz	–	4	7	4	7	4	7
E2-01 (E4-01, T1-04)	Motornennstrom	A	0,6	1,1	1,1	1,9	1,9	3,3
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	2,5	2,6	2,6	2,9	2,9	2,5
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	0,4	0,8	0,8	1,2	1,2	1,8
E2-05 (E4-05)	Motor-Anschlusswiderstand	Ω	35,98	20,56	20,56	9,842	9,842	5,156
E2-06 (E4-06)	Motorstreu-Induktivität	%	21,6	20,1	20,1	18,2	18,2	13,8
E2-10 (E4-10)	Motor-Eisenverluste	W	6	11	11	14	14	26
E5-01	Motorcode	hex	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	0002	0002
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
L2-03	Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
L2-04	Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L2-05	Uv-Erfassungsspannung	V DC	160	160	160	160	160	160
L3-24	Motorbeschleunigungszeit	s	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,142
L8-02	Übertemperaturalarmpegel	°C	115	115	115	115	110	110
L8-09	Auswahl Erdschlussfehler	–	0	0	0	0	0	0
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	0	0	0	0	0	0
L8-38	Auswahl der Taktfrequenzverringern	–	1	1	1	1	1	1
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Nr.	Beschreibung	Einheit	Standardeinstellungen						
–	Modell CIMR-VC	–	BA0006		BA0010		BA0012		BA0018
C6-01	Normal Duty/Heavy Duty	–	HD		HD	ND	HD	ND	HD
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	33		34		35		37
E2-11 (E4-11, T1-02)	Motornennstrom	kW	0,75	1,1	1,5	2,2	2,2	3,0	3,7
b3-06	Fangfunktion Strom 1	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	223,7	169,4	169,4	156,8	156,8	136,4	122,9
C6-02	Taktfrequenz	–	4	7	3	7	3	7	3
E2-01 (E4-01, T1-04)	Motornennstrom	A	3,3	6,2	6,2	8,5	8,5	11,4	14,0
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	2,5	2,6	2,6	2,9	2,9	2,7	2,73
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	1,8	2,8	2,8	3	3	3,7	4,5
E2-05 (E4-05)	Motor-Anschlusswiderstand	Ω	5,156	1,997	1,997	1,601	1,601	1,034	0,771
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	13,8	18,5	18,5	18,4	18,4	19	19,6
E2-10 (E4-10)	Motor-Eisenverluste	W	26	53	53	77	77	91	112
E5-01	Motorcode	hex	0003	0003	0005	0005	0006	0006	0008
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	1,0
L2-03	Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6
L2-04	Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L2-05	Uv-Erfassungsspannung	V DC	160	160	160	160	160	160	160
L3-24	Motorbeschleunigungszeit	s	0,142	0,142	0,166	0,145	0,145	0,145	0,154
L8-02	Übertemperaturalarmpegel	°C	105	105	100	100	95	95	100
L8-09	Auswahl Erdschlussfehler	–	0	0	0	0	0	0	0
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	0	0	0	0	0	0	0
L8-38	Auswahl Taktfrequenzreduzierung	–	1	1	1	1	1	1	1
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10	10

Tabelle B.6 Standardeinstellungen für dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse nach Frequenzumrichter-Typenleistung und ND/HD

Nr.	Beschreibung	Einheit	Standardeinstellungen									
–	Modell CIMR-VC	–	2A0001		2A0002		2A0004		2A0006		2A0010	
C6-01	Normal Duty/Heavy Duty	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	60		61		62		63		65	
E2-11 (E4-11, T1-02)	Motornennstrom	kW	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,75	0,75	1,1	1,5	2,2
b3-06	Fangfunktion Strom 1	–	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	481,7	356,9	356,9	288,2	288,2	223,7	223,7	196,6	169,4	156,8
C6-02	Taktfrequenz	–	4	7	4	7	4	7	4	7	3	7
E2-01 (E4-01, T1-04)	Motornennstrom	A	0,6	1,1	1,1	1,9	1,9	3,3	3,3	4,9	6,2	8,5
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	2,5	2,6	2,6	2,9	2,9	2,5	2,5	2,6	2,6	2,9
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	0,4	0,8	0,8	1,2	1,2	1,8	1,8	2,3	2,8	3,0
E2-05 (E4-05)	Motor-Anschlusswiderstand	Ω	35,98	20,56	20,56	9,842	9,842	5,156	5,156	3,577	1,997	1,601
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	21,6	20,1	20,1	18,2	18,2	13,8	13,8	18,5	18,5	18,4
E2-10 (E4-10)	Motor-Eisenverluste	W	6	11	11	14	14	26	26	38	53	77
E5-01	Motorcode	hex	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	0002	0002	0003	0003	0005	0005
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
L2-03	Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
L2-04	Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L2-05	Uv-Erfassungsspannung	V DC	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	s	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,142	0,142	0,142	0,166	0,145
L8-02	Übertemperaturalarmpegel	°C	110	110	110	110	115	115	100	100	100	100
L8-09	Auswahl Erdschlussfehler	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L8-38	Auswahl Taktfrequenzreduzierung	–	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Nr.	Beschreibung	Einheit	Standardeinstellungen					
–	Modell CIMR-VC	–	2A0012		2A0020		2A0030	
C6-01	Normal Duty/Heavy Duty	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	66		68		6A	
E2-11 (E4-11, T1-02)	Motornennstrom	kW	2,2	3,0	3,7	5,5	5,5	7,5
b3-06	Fangfunktion Strom 1	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	156,8	136,4	122,9	94,75	94,75	72,69
C6-02	Taktfrequenz	–	3	7	3	7	3	7
E2-01 (E4-01, T1-04)	Motornennstrom	A	8,5	11,4	14	19,6	19,6	26,6
E2-02 (E4-02)	Motornenschlupf	Hz	2,9	2,7	2,73	1,5	1,5	1,3
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	3,0	3,7	4,5	5,1	5,1	8,0
E2-05 (E4-05)	Motor-Anschlusswiderstand	Ω	1,601	1,034	0,771	0,399	0,399	0,288
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	18,4	19	19,6	18,2	18,2	15,5
E2-10 (E4-10)	Motor-Eisenverluste	W	77	91	112	172	172	262
E5-01	Motorcode	hex	0006	0006	0008	0008	FFFF	FFFF
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,5	0,5	1	1	1,0	1,0
L2-03	Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8
L2-04	Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L2-05	Uv-Erfassungsspannung	V DC	190	190	190	190	190	190
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	s	0,145	0,145	0,154	0,168	0,168	0,175
L8-02	Übertemperaturalarmpegel	°C	100	100	110	110	115	115
L8-09	Auswahl Erdschlussfehler	–	0	0	0	0	1	1
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	0	0	0	0	2	2
L8-38	Auswahl Taktfrequenzreduzierung	–	1	1	1	1	2	2
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Nr.	Beschreibung	Einheit	Standardeinstellungen					
–	Modell CIMR-VC	–	2A0040		2A0056		2A0069	
C6-01	Normal Duty/Heavy Duty	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	6B		6D		6E	
E2-11 (E4-11, T1-02)	Motornennstrom	kW	7,5	11,0	11,0	15,0	15,0	18,5
b3-06	Fangfunktion Strom 1	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	72,69	70,44	70,44	63,13	63,13	57,87
C6-02	Taktfrequenz	–	3	7	3	7	3	7
E2-01 (E4-01, T1-04)	Motornennstrom	A	26,6	39,7	39,7	53	53	65,8
E2-02 (E4-02)	Motorrennschlupf	Hz	1,3	1,7	1,7	1,6	1,6	1,67
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	8,0	11,2	11,2	15,2	15,2	15,7
E2-05 (E4-05)	Motor-Anschlusswiderstand	Ω	0,288	0,230	0,230	0,138	0,138	0,101
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	15,5	19,5	19,5	17,2	17,2	15,7
E2-10 (E4-10)	Motor-Eisenverluste	W	262	245	245	272	272	505
E5-01	Motorcode	hex	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
L2-03	Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
L2-04	Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6
L2-05	Uv-Erkennungsspannung	V DC	190	190	190	190	190	190
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	s	0,175	0,265	0,265	0,244	0,244	0,317
L8-02	Übertemperaturalarmpegel	°C	121	121	120	120	120	120
L8-09	Auswahl Erdschlussfehler	–	1	1	1	1	1	1
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	2	2	2	2	2	2
L8-38	Auswahl Taktfrequenzreduzierung	–	2	2	2	2	2	2
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Tabelle B.7 Standardeinstellungen für dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse nach Frequenzumrichter-Typenleistung und ND/HD

Nr.	Beschreibung	Einheit	Standardeinstellungen							
–	Modell CIMR-VC	–	4A0001		4A0002		4A0004		4A0005	
C6-01	Normal Duty/Heavy Duty	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	91		92		93		94	
E2-11 (E4-11, T1-02)	Motornennstrom	kW	0,2	0,4	0,4	0,75	0,75	1,5	1,5	2,2
b3-06	Fangfunktion Strom I	–	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	713,8	576,4	576,4	447,4	447,4	338,8	338,8	313,6
C6-02	Taktfrequenz	–	3	7	3	7	3	7	3	7
E2-01 (E4-01, T1-04)	Motornennstrom	A	0,6	1	1	1,6	1,6	3,1	3,1	4,2
E2-02 (E4-02)	Motorrennschlupf	Hz	2,5	2,9	2,9	2,6	2,6	2,5	2,5	3
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
E2-05 (E4-05)	Motor-Anschlusswiderstand	Ω	83,94	38,198	38,198	22,459	22,459	10,1	10,1	6,495
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	21,9	18,2	18,2	14,3	14,3	18,3	18,3	18,7
E2-10 (E4-10)	Motor-Eisenverluste	W	12	14	14	26	26	53	53	77
E5-01	Motorcode	hex	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
L2-03	Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
L2-04	Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L2-05	Uv-Erkennungsspannung	V DC	380	380	380	380	380	380	380	380
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	s	0,178	0,178	0,178	0,142	0,142	0,166	0,166	0,145
L8-02	Übertemperaturalarmpegel	°C	110	110	110	110	110	110	90	90
L8-09	Auswahl Erdschlussfehler	–	0	0	0	0	0	0	0	0
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	0	0	0	0	0	0	0	0
L8-38	Auswahl Taktfrequenzreduzierung	–	1	1	1	1	1	1	1	1
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10	10	10

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich							
			4A0007		4A0009		4A0011		4A0018	
–	Modell CIMR-VC	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
C6-01	Normal Duty/Heavy Duty	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	–	95		96		97		99	
E2-11 (E4-11, T1-02)	Motornennstrom	kW	2,2	3,0	3,0	3,7	4,0	5,5	5,5	7,5
b3-06	Fangfunktion Strom 1	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	313,6	265,7	265,7	245,8	245,8	189,5	189,5	145,38
C6-02	Taktfrequenz	–	3	7	3	7	3	7	3	7
E2-01 (E4-01, T1-04)	Motornennstrom	A	4,2	5,7	5,7	7	7	9,8	9,8	13,38
E2-02 (E4-02)	Motornenschlupf	Hz	3	2,7	2,7	2,7	2,7	1,5	1,5	1,3
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	1,5	1,9	1,9	2,3	2,3	2,6	2,6	4,0
E2-05 (E4-05)	Motor-Anschlusswiderstand	Ω	6,495	4,360	4,360	3,333	3,333	1,595	1,595	1,152
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	18,7	19	19	19,3	19,3	18,2	18,2	15,5
E2-10 (E4-10)	Motor-Eisenverluste	W	77	105	105	130	130	193	193	263
E5-01	Motorcode	hex	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8
L2-03	Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8
L2-04	Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall	s	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
L2-05	Uv-Erkennungsspannung	V DC	380	380	380	380	380	380	380	380
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	s	0,145	0,145	0,145	0,154	0,154	0,154	0,168	0,175
L8-02	Übertemperaturalarmpegel	°C	100	100	100	100	100	100	110	110
L8-09	Auswahl Erdschlussfehler	–	0	0	0	0	0	0	1	1
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	0	0	0	0	0	0	2	2
L8-38	Auswahl Taktfrequenzreduzierung	–	1	1	1	1	1	1	2	2
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10	10	10

B.5 Standardeinstellungen für Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich					
–	Modell CIMR-VC	–	4A0023		4A0031		4A0038	
C6-01	Normal Duty/Heavy Duty	–	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	–	9A		9C		9D	
E2-11 (E4-11, T1-02)	Motornennstrom	kW	7,5	11,0	11,0	15,0	15,0	18,5
b3-06	Fangfunktion Strom 1	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
b8-04	Energiesparkoeffizient	–	145,38	140,88	140,88	126,26	126,26	115,74
C6-02	Taktfrequenz	–	3	7	3	7	3	7
E2-01 (E4-01, T1-04)	Motornennstrom	A	13,3	19,9	19,9	26,5	26,5	32,9
E2-02 (E4-02)	Motornennschlupf	Hz	1,30	1,70	1,70	1,60	1,60	1,67
E2-03 (E4-03)	Motorleerlaufstrom	A	4,0	5,6	5,6	7,6	7,6	7,8
E2-05 (E4-05)	Motor-Anschlusswiderstand	Ω	1,152	0,922	0,922	0,550	0,550	0,403
E2-06 (E4-06)	Motorstreuinduktivität	%	15,5	19,6	19,6	17,2	17,2	20,1
E2-10 (E4-10)	Motor-Eisenverluste	W	263	385	385	440	440	508
E5-01	Motorcode	hex	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	1	1	2	2	2	2
L2-03	Baseblock-Zeit für kurzzeitigen Netzausfall	s	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
L2-04	Spannungserholungszeit nach kurzzeitigem Netzausfall	s	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6
L2-05	Uv-Erkennungsspannung	V DC	380	380	380	380	380	380
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	s	0,175	0,265	0,265	0,244	0,244	0,317
L8-02	Übertemperaturalarmpegel	°C	110	110	110	110	110	110
L8-09	Auswahl Erdschlussfehler	–	1	1	1	1	1	1
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	–	2	2	2	2	2	2
L8-38	Auswahl Taktfrequenzreduzierung	–	2	2	2	2	2	2
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante	ms	10	10	10	10	10	10

B.6 Parameter in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl

In den folgenden Tabellen sind Parameter und Voreinstellungen aufgeführt, die sich in Abhängigkeit von der Motorcodeauswahl E5-01 ändern, wenn die Vektorregelung ohne Geber für Permanentmagnetmotoren verwendet wird.

◆ SPM-Motor der Typenreihe SMRA von Yaskawa

Tabelle B.8 Einstellungen für den Yaskawa-SPM-Motor der Typenreihe SMRA mit 1800 U/min

Par.	Beschreibung	Einheit	Standardeinstellungen				
E5-01	Motorcode	–	0002	0003	0005	0006	0008
	Spannungsklasse	–	200 V AC	200 V AC	200 V AC	200 V AC	200 V AC
	Nennleistung	–	0,4 kW	0,75 kW	1,5 kW	2,2 kW	3,7 kW
	Nenn Drehzahl	U/min	1800	1800	1800	1800	1800
E5-02	Motornennstrom	kW	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7
E5-03	Motornennstrom	A	2,1	4,0	6,9	10,8	17,4
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	8	8	8	8	8
E5-05	Motorwicklungswiderstand	W	2,47	1,02	0,679	0,291	0,169
E5-06	d-Achsen-Induktivität	mH	12,7	4,8	3,9	3,6	2,5
E5-07	q-Achsen-Induktivität	mH	12,7	4,8	3,9	3,6	2,5
E5-09	Induktionsspannungskonstante 1	mVs/rad	0	0	0	0	0
E5-24	Induktionsspannungskonstante 2	mV/(U/min)	62,0	64,1	73,4	69,6	72,2
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	120	120	120	120	120
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
E1-06	Basisfrequenz	Hz	120	120	120	120	120
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	6	6	6	6	6
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	s	0,064	0,066	0,049	0,051	0,044
n8-49	Kippstrom	%	0	0	0	0	0

Tabelle B.9 Einstellungen für den Yaskawa-SPM-Motor der Typenreihe SMRA mit 3600 U/min

Par.	Beschreibung	Einheit	Standardeinstellungen			
E5-01	Motorcode	–	0103	0105	0106	0108
	Spannungsklasse	–	200 V AC	200 V AC	200 V AC	200 V AC
	Nennleistung	–	0,75 kW	1,5 kW	2,2 kW	3,7 kW
	Nenn Drehzahl	U/min	3600	3600	3600	3600
E5-02	Motornennstrom	kW	0,75	1,5	2,2	3,7
E5-03	Motornennstrom	A	4,1	8,0	10,5	16,5
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	8	8	8	8
E5-05	Motorwicklungswiderstand	W	0,538	0,20	0,15	0,097
E5-06	d-Achsen-Induktivität	mH	3,2	1,3	1,1	1,1
E5-07	q-Achsen-Induktivität	mH	3,2	1,3	1,1	1,1
E5-09	Induktionsspannungskonstante 1	mVs/rad	0	0	0	0
E5-24	Induktionsspannungskonstante 2	mV/(U/min)	32,4	32,7	36,7	39,7
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	240	240	240	240
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	200,0	200,0	200,0	200,0
E1-06	Basisfrequenz	Hz	240	240	240	240
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	12	12	12	12
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	s	0,064	0,066	0,049	0,051
n8-49	Kippstrom	%	0	0	0	0

◆ SS5-Motor: Yaskawa-IPM-Motor der Baureihe SSR1

Tabelle B.10 Yaskawa-Motor der Baureihe SSR1 mit 200 V, 1750 U/min

Par.	Beschreibung	Einheit	Standardeinstellungen				
E5-01	Motorcode	–	1202	1203	1205	1206	1208
	Spannungsklasse	–	200 V AC	200 V AC	200 V AC	200 V AC	200 V AC
	Nennleistung	–	0,4 kW	0,75 kW	1,5 kW	2,2 kW	3,7 kW
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Motor-nennstrom	kW	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7
E5-03	Motor-nennstrom	A	1,65	2,97	5,50	8,10	13,40
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6	6
E5-05	Motorwicklungswiderstand	W	8,233	2,284	1,501	0,827	0,455
E5-06	d-Achsen-Induktivität	mH	54,84	23,02	17,08	8,61	7,20
E5-07	q-Achsen-Induktivität	mH	64,10	29,89	21,39	13,50	10,02
E5-09	Induktionsspannungskonstante 1	mVs/rad	233,0	229,5	250,9	247,9	248,6
E5-24	Induktionsspannungskonstante 2	mV/(U/min)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190,0	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Basisfrequenz	Hz	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	s	0,092	0,076	0,051	0,066	0,075
n8-49	Kippstrom	%	–7,2	–10,8	–11,1	–17,8	–17,5

Par.	Beschreibung	Einheit	Standardeinstellungen			
E5-01	Motorcode	–	120A	120B	120D	120E
	Spannungsklasse	–	200 V AC	200 V AC	200 V AC	200 V AC
	Nennleistung	–	5,5 kW	7,5 kW	11 kW	15 kW
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750
E5-02	Motor-nennstrom	kW	5,5	7,5	11,0	15
E5-03	Motor-nennstrom	A	19,80	27,00	39,7	53,2
E5-04	Anzahl der Motorpole	–	6	6	6	6
E5-05	Motorwicklungswiderstand	W	0,246	0,198	0,094	0,066
E5-06	d-Achsen-Induktivität	mH	4,86	4,15	3,40	2,65
E5-07	q-Achsen-Induktivität	mH	7,43	5,91	3,91	3,11
E5-09	Induktionsspannungskonstante 1	mVs/rad	249,6	269,0	249,3	266,6
E5-24	Induktionsspannungskonstante 2	mV/(U/min)	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	190,0	190,0	190,0	190,0
E1-06	Basisfrequenz	Hz	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4,4	4,4	4,4	4,4
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	s	0,083	0,077	0,084	0,102
n8-49	Kippstrom	%	–22,0	–17,3	–10,1	–10,3

Tabelle B.11 Yaskawa-Motor der Baureihe SSR1 mit 400 V, 1750 U/min

Par.	Beschreibung	Einheit	Standardeinstellungen				
E5-01	Motorcode	—	1232	1233	1235	1236	1238
	Spannungsklasse	—	400 V AC	400 V AC	400 V AC	400 V AC	400 V AC
	Nennleistung	—	0,4 kW	0,75 kW	1,5 kW	2,2 kW	3,7 kW
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750	1750
E5-02	Motornennstrom	kW	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7
E5-03	Motornennstrom	A	0,83	1,49	2,75	4,05	6,80
E5-04	Anzahl der Motorpole	—	6	6	6	6	6
E5-05	Motorwicklungswiderstand	W	32,932	9,136	6,004	3,297	1,798
E5-06	d-Achsen-Induktivität	mH	219,36	92,08	68,32	40,39	32,93
E5-07	q-Achsen-Induktivität	mH	256,40	119,56	85,56	48,82	37,70
E5-09	Induktionsspannungskonstante 1	mVs/rad	466,0	459,0	501,8	485,7	498,7
E5-24	Induktionsspannungskonstante 2	mV/(U/min)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Basisfrequenz	Hz	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	s	0,092	0,076	0,051	0,3066	0,075
n8-49	Kippstrom	%	−7,2	−10,7	−11,1	−8,9	−7,9

Par.	Beschreibung	Einheit	Standardeinstellungen			
E5-01	Motorcode	—	123A	123B	123D	123E
	Spannungsklasse	—	400 V AC	400 V AC	400 V AC	400 V AC
	Nennleistung	—	5,5 kW	7,5 kW	11 kW	15 kW
	Nenn Drehzahl	U/min	1750	1750	1750	1750
E5-02	Motornennstrom	kW	5,5	7,5	11,0	15
E5-03	Motornennstrom	A	9,90	13,10	19,9	26,4
E5-04	Anzahl der Motorpole	—	6	6	6	6
E5-05	Motorwicklungswiderstand	W	0,982	0,786	0,368	0,263
E5-06	d-Achsen-Induktivität	mH	22,7	16,49	13,38	10,51
E5-07	q-Achsen-Induktivität	mH	26,80	23,46	16,99	12,77
E5-09	Induktionsspannungskonstante 1	mVs/rad	498,0	541,7	508,7	531,9
E5-24	Induktionsspannungskonstante 2	mV/(U/min)	0,0	0,0	0,0	0,0
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-05	Maximale Ausgangsspannung	V	380,0	380,0	380,0	380,0
E1-06	Basisfrequenz	Hz	87,5	87,5	87,5	87,5
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	Hz	4,4	4,4	4,4	4,4
L3-24	Motor-Hochlaufzeit	s	0,083	0,077	0,084	0,102
n8-49	Kippstrom	%	−10,2	−17,4	−15,8	−12,6

MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

C.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	412
C.2	MEMOBUS/MODBUS-KONFIGURATION.....	414
C.3	TECHNISCHE DATEN DER KOMMUNIKATION.....	415
C.4	ANSCHLUSS AN EIN NETZWERK.....	416
C.5	MEMOBUS/MODBUS SETUP-PARAMETER.....	419
C.6	FREQUENZUMRICHTER-BETRIEB ÜBER MEMOBUS/MODBUS.....	422
C.7	ZEITEINSTELLUNG FÜR DIE KOMMUNIKATION.....	423
C.8	FORMAT DER TELEGRAMME.....	424
C.9	BEISPIELE FÜR TELEGRAMME.....	427
C.10	MEMOBUS/MODBUS-DATENTABELLE.....	429
C.11	ENTER-BEFEHL.....	438
C.12	KOMMUNIKATIONSFEHLER.....	439
C.13	SELBSTDIAGNOSE.....	440

C.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFAHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Vor Wartungsarbeiten die gesamte Stromversorgung der Anlage abschalten. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um die Stromschlaggefahr auszuschließen, warten Sie mindestens eine Minute, nachdem alle Anzeigen auf OFF (AUS) stehen und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um den sicheren Spannungspegel zu kontrollieren.

WARNUNG

Die Geräte nicht betreiben, wenn Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose Kleidung oder Schmuck tragen oder keinen Augenschutz benutzen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhren und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die nicht dafür qualifiziert sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung.

Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um die Stromschlaggefahr auszuschließen, warten Sie mindestens eine Minute, nachdem alle Anzeigen auf OFF (AUS) stehen und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um den sicheren Spannungspegel zu kontrollieren.

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmenschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können tödliche oder schwere Verletzungen durch einen Brand, der durch Überhitzung der elektrischen Anschlüsse entstehen kann, zur Folge haben.

VORSICHT

Quetschgefahr

Halten Sie den Frequenzumrichter beim Tragen nicht an der Frontabdeckung fest.

Eine Nichtbeachtung kann leichte oder mittelschwere Verletzungen durch Herunterfallen des Frequenzumrichters-Hauptteils zur Folge haben.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Überprüfen Sie nach der Installation des Frequenzumrichters und dem Anschluss weiterer Geräte die gesamte Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

C.2 MEMOBUS/MODBUS-Konfiguration

Frequenzumrichter können von einer SPS oder einem anderen Master-Gerät aus via serielle Kommunikation unter Verwendung des MEMOBUS/Modbus-Protokolls gesteuert werden.

Die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation kann mit einem Master-Gerät (SPS) und maximal 255 Slave-Geräten konfiguriert werden. Der Frequenzumrichter bietet nur Slave-Funktionalität, so dass serielle Übertragungen normalerweise von einem Master-Gerät initiiert werden und die Slave-Geräte darauf reagieren.

Das Master-Gerät führt serielle Datenübertragungen jedoch nur jeweils mit einem Slave-Gerät durch. Die Adresse oder der Knoten für jeden Slave muss vorher eingestellt werden, damit der Master unter dieser Adresse mit dem Slave kommunizieren kann. Ein Slave, der einen Befehl von einem Master erhält, führt die angegebene Funktion aus und sendet eine Antwort zurück an den Master.

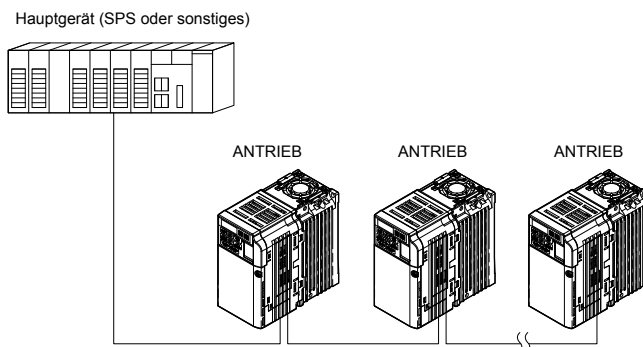


Abb. C.1 Anschluss mehrerer Frequenzumrichter an eine SPS

C.3 Technische Daten der Kommunikation

Die MEMOBUS/Modbus-Spezifikationen finden Sie in der folgenden Tabelle:

Gerät	Spezifikationen	
Schnittstelle	RS-422, RS-485	
Kommunikationszyklus	Asynchron (Start-Stopp-Synchronisation)	
Kommunikationsparameter	Verfügbare Übertragungsgeschwindigkeiten	1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 76,8; 115,2 kBit/s
	Datenlänge	8 Bit (fest)
	Parität	Wählen Sie gerade, ungerade oder keine Parität
	Stoppbit	1 Bit (fest)
Protokoll	MEMOBUS/Modbus (nur RTU-Modus)	
Maximale Anzahl der Slaves	31 Frequenzumrichter	

C.4 Anschluss an ein Netzwerk

Dieser Abschnitt beschreibt den Anschluss eines Frequenzumrichters an ein MEMOBUS/Modbus-Netzwerk sowie den Netzwerkabschluss.

◆ Anschluss der Netzwerkleitungen

Befolgen Sie die folgenden Anweisungen für den Anschluss des Frequenzumrichters an ein MEMOBUS/Modbus-Netzwerk.

1. Bei abgeschalteter Stromversorgung schließen Sie die Kommunikationsleitungen an den Frequenzumrichter und an das Master-Gerät an. Verwenden Sie für die Netzwerk-Leitungsanschlüsse die Klemmen wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

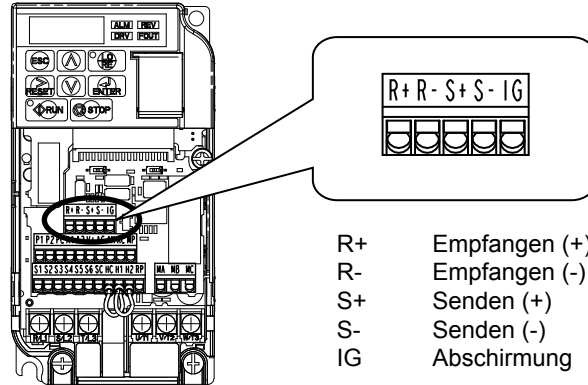


Abb. C.2 Kabelanschlussklemmen für serielle Kommunikation

Beachte: Verlegen Sie die Kommunikationsleitungen getrennt von den Leitungen des Leistungskreises und anderen Stromleitungen. Verwenden Sie als Übertragungsleitungen geschirmte Leitungen und entsprechend geschirmtes Befestigungsmaterial, um EMV-Probleme zu vermeiden. Bei der Verwendung von RS-485-Übertragungen sind S+ mit R+ und S- mit R- zu verbinden, siehe nachfolgende Abbildung.

2. Abschlusswiderstände an allen Slaves überprüfen bzw. bei V1000-Frequenzumrichtern DIP Schalter S2 korrekt schalten. Beachten Sie die Beschreibung in [Netzwerkabschluss](#) für Slave-Geräte, bei denen es sich um V1000-Frequenzumrichter handelt.
3. Schalten Sie das Gerät ein.
4. Stellen Sie die Parameter für die serielle Kommunikation (H5-01 bis H5-12) am LED-Bedienteil ein.
5. Schalten Sie die Stromversorgung ab und warten Sie, bis die Anzeigen am Bedienteil vollständig erloschen sind.
6. Schalten Sie den Stromversorgung wieder ein.
7. Der Frequenzumrichter ist jetzt für die Kommunikation mit dem Master bereit.

◆ Anschlussdiagramm für für Mehrfachanschluss

[Abb. C.3](#) und [Abb. C.4](#) erläutern die Anschlussdiagramme für Mehrfachanschlüsse mit MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

■ RS-485 Schnittstelle

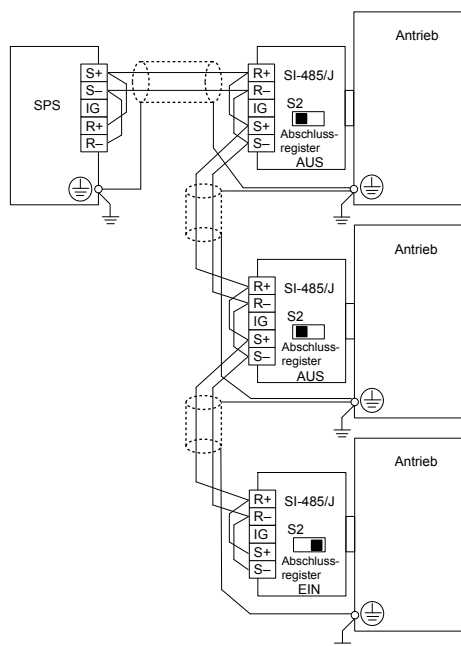


Abb. C.3 RS-485 Schnittstelle

- Beachte:**
- Schalten Sie den DIP-Schalter an dem SI-485/J ein, der sich am Ende des Netzwerkes befindet. Dieser Schalter muss bei allen anderen Slave-Geräten ausgeschaltet sein.
 - Stellen Sie bei Verwendung der RS-485-Schnittstelle H5-07 auf "1" ein.

■ RS-422 Schnittstelle

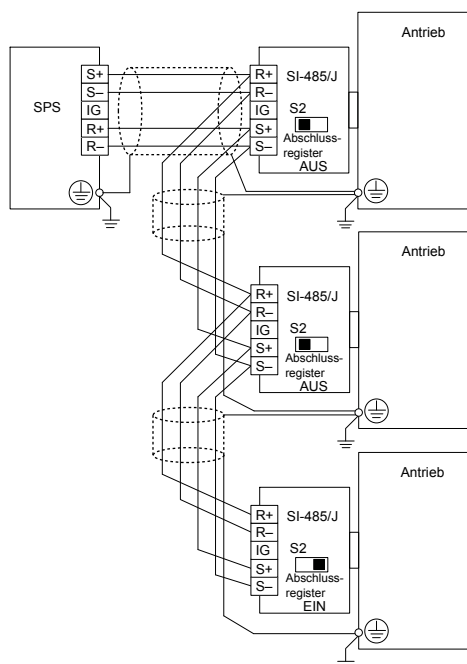


Abb. C.4 RS-422 Schnittstelle

- Beachte:**
- Schalten Sie den DIP-Schalter an dem SI-485/J ein, der sich am Ende des Netzwerkes befindet. Dieser Schalter muss bei allen anderen Slave-Geräten ausgeschaltet sein.
 - Stellen Sie bei Verwendung der RS-422-Schnittstelle H5-07 auf "0" ein.

◆ Netzwerkabschluss

Die beiden Enden der MEMOBUS/Modbus-Netzwerkleitung müssen abgeschlossen werden. Der Frequenzumrichter hat einen eingebauten Abschlusswiderstand, der durch den DIP-Schalter S2 aktiviert oder deaktiviert werden kann. Wenn der Frequenzumrichter am Ende der Netzwerkleitung angeschlossen ist, aktivieren Sie den Abschlusswiderstand, indem Sie DIP-Schalter S2 auf ON (EIN) stellen. Deaktivieren Sie den Abschlusswiderstand an allen Slaves, die sich nicht am Ende der Netzwerkleitung befinden. **Abb. C.5** zeigt die Einstellungen des DIP-Schalters S2.

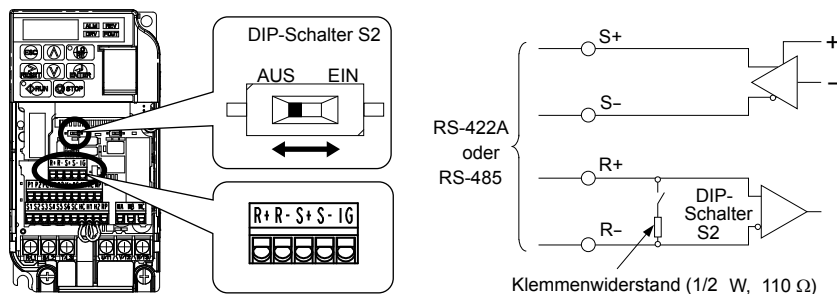


Abb. C.5 Klemme und DIP-Schalter S2 für serielle Kommunikation

C.5 MEMOBUS/Modbus Setup-Parameter

◆ Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation

Dieser Abschnitt beschreibt die Parameter für das Einrichten der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

■ H5-01: Slave-Adresse Frequenzumrichter

Stellt die Slave-Adresse des Frequenzumrichters für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ein.

Beachte: Nach einer Änderung dieses Parameters muss die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet werden, um die neue Einstellung zu aktivieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H5-01	Slave-Adresse Frequenzumrichter	0 bis 20 H $\langle \text{I} \rangle$	1F

$\langle \text{I} \rangle$ Wenn die Adresse auf 0 eingestellt ist, erfolgt keine Antwort während der Kommunikation.

Für die Funktion der seriellen Kommunikation muss jedem einzelnen Slave-Frequenzumrichter einer eindeutige Slave-Adresse zugeordnet werden. Durch die Einstellung H5-01 auf einen beliebigen Wert ungleich 0 wird dem Frequenzumrichter eine Adresse im Netzwerk zugeordnet. Slave-Adressen müssen nicht fortlaufend zugeordnet werden, aber jede Adresse muss eindeutig sein, so dass nicht zwei Frequenzumrichter die gleiche Adresse haben.

■ H5-02: Auswahl der Kommunikationsgeschwindigkeit

Stellt die MEMOBUS/Modbus Kommunikationsgeschwindigkeit ein.

Beachte: Nach einer Änderung dieses Parameters muss die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet werden, um die neue Einstellung zu aktivieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H5-02	Auswahl der Kommunikationsgeschwindigkeit	0 bis 5	3

H5-02	Datenübertragungsrate	H5-02	Datenübertragungsrate
0	1200 Bit/s	5	38400 Bit/s
1	2400 Bit/s	6	57600 Bit/s
2	4800 Bit/s	7	76800 Bit/s
3	9600 Bit/s	8	115200 Bit/s
4	19200 Bit/s		

■ H5-03: Auswahl Übertragungsparität

Stellt die Parität für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ein.

Beachte: Nach einer Änderung dieses Parameters muss die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet werden, um die neue Einstellung zu aktivieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H5-03	Auswahl Übertragungsparität	0 bis 2	0

Einstellung 0: Keine Parität

Einstellung 1: Gerade Parität

Einstellung 2: Ungerade Parität

■ H5-04: Stoppmethode nach Kommunikationsfehler

Wählt die Methode des Stopps nach Auftreten eines Kommunikationsfehlers (CE) aus.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H5-04	Stoppmethode nach Kommunikationsfehler	0 bis 3	3

Einstellung 0: Auslauf zum Stillstand unter Verwendung der momentanen Hochlauf-/Tieflaufzeit

Einstellung 1: Leerlauf zum Stillstand

Einstellung 2: Schnell-Stopp über C1-09

Einstellung 3: Nur Alarm, Weiterbetrieb

■ H5-05: Auswahl Kommunikationsfehlererkennung

Aktiviert oder deaktiviert die Kommunikationsfehlererkennung (CE) für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H5-05	Auswahl Kommunikationsfehlererkennung	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Keine Fehlererkennung. Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb fort.

Einstellung 1: Aktiviert

Wenn der Frequenzumrichter länger als die in H5-09 eingestellte Zeit keine Daten vom Master erhält, wird ein CE-Fehler ausgelöst, und der Frequenzumrichter verhält sich wie in Parameter H5-04 eingestellt.

■ H5-06: Frequenzumrichter Sende-Wartezeit

Stellt die Zeit ein, die der Frequenzumrichter nach Erhalt von Daten vom Master wartet, bis er selbst mit Daten antwortet.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H5-06	Frequenzumrichter Sende-Wartezeit	5 bis 65 ms	5 ms

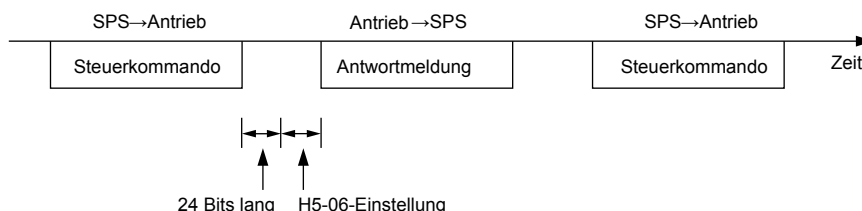


Abb. C.6 Einstellung der Frequenzumrichter Sende-Wartezeit

■ H5-07: Auswahl RTS-Steuerung

Aktiviert oder deaktiviert RTS-Steuerung

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H5-07	Auswahl RTS-Steuerung	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert - RTS immer aktiv.

Verwenden Sie diese Einstellung bei Verwendung von RS-422 Signalen für die Kommunikation.

Einstellung 1: Aktiviert - RTS wird beim Senden aktiviert.

Verwenden Sie diese Einstellung bei Verwendung von RS-485 Signalen für die Kommunikation.

■ H5-09: CE-Erkennungszeit

Der Parameter bestimmt die Zeit, während der eine Verbindung unterbrochen sein muss, bevor der Frequenzumrichter einen CE-Fehler ausgelöst.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H5-09	CE-Erkennungszeit	0,0 bis 10,0 s	2,0 s

■ H5-10: Auswahl der Einheit für das MEMOBUS/Modbus-Register 0025H

Definiert die Einheit für die Ausgangsspannungsüberwachung in dem MEMOBUS/Modbus-Register 0025H.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H5-10	Auswahl der Einheit für das MEMOBUS/Modbus-Register.	0 oder 1	0

Einstellung 0: Schritte von 0,1 V

Einstellung 1: Schritte von 1 V**■ H5-11: Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen**

Der Parameter legt fest, ob ein Enter-Befehl zum Ändern der Parameterwerte bei MEMOBUS/Modbus-Verbindungen notwendig ist. *Siehe Enter-Befehl auf Seite 438.*

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H5-11	Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen	0 oder 1	1

Einstellung 0: Enter-Befehl notwendig

Die Parameteränderungen werden nach einem Enter-Befehl wirksam. Ein Enter-Befehl darf nur nach der letzten Parameteränderung gesendet werden, nicht jedoch für jeden einzelnen Parameter (wie bei Varispeed F7).

Einstellung 1: Enter-Befehl nicht notwendig

Die Parameteränderungen werden sofort wirksam, ohne dass ein Enter-Befehl gesendet werden muss (wie bei Varispeed VS606-V7)

■ H5-12: Auswahl Startbefehlsmethode

Wählt den Ablauf, der verwendet wird, wenn die RUN-Befehlsquelle auf MEMOBUS/Modbus Kommunikationen eingestellt ist (b1-02 /16 = 2).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Standard-einstellung
H5-12	Auswahl Startbefehlsmethode	0 oder 1	0

Einstellung 0: FWD/Stop, REV/Stop

Das Bit 0 des MEMOBUS/Modbus-Registers startet und stoppt den Frequenzumrichter in Vorwärtsrichtung. Das Bit 1 des MEMOBUS/Modbus-Registers startet und stoppt den Frequenzumrichter in Rückwärtsrichtung

Einstellung 1: Run/Stop, FWD/REV

Das Bit 0 des MEMOBUS/Modbus-Registers startet und stoppt den Frequenzumrichter. Das Bit 1 ändert die Richtung.

C.6 Frequenzumrichter-Betrieb über MEMOBUS/Modbus

Die über MEMOBUS/Modbus-Kommunikation durchführbaren Frequenzumrichter-Abläufe richten sich nach den Parametereinstellungen für den Frequenzumrichter. In diesem Abschnitt werden die Funktionen, die verwendet werden können, und die entsprechenden Parametereinstellungen erklärt.

◆ Beobachtung des Frequenzumrichterbetriebs

Eine SPS kann jederzeit und unabhängig von den Parametereinstellungen (ausgenommen H5-□□) die folgenden Funktionen per MEMOBUS/Modbus-Kommunikationen durchführen.

- Beobachten des Frequenzumrichter-Status und des Steuerklemmen-Status des Frequenzumrichters über eine SPS.
- Lesen und Schreiben von Parametern.
- Setzen und Rücksetzen von Fehlern.
- Einstellen von Multifunktionseingängen. Eingangseinstellungen von den Eingangsklemmen S□ und von der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation sind über eine ODER-Funktion miteinander verknüpft.

◆ Steuerung des Frequenzumrichters

Zum Starten und Stoppen des Frequenzumrichters oder zum Einstellen des Frequenzsollwertes per MEMOBUS/Modbus-Kommunikation muss eine externe Sollwertquelle gewählt werden und die nachfolgend genannten Parameter sind entsprechend einzustellen.

Tabelle C.1 Parameter-Einstellungen zur Steuerung des Frequenzumrichters über MEMOBUS/Modbus

Sollwertquelle	Parameter	Bezeichnung	Erforderliche Einstellung
Externer Sollwert 1	b1-01	Frequenzsollwert-Auswahl 1	2
	b1-02	Auswahl START-Befehl 1	2
Externer Sollwert 2	b1-15	Frequenzsollwert-Auswahl 2	2
	b1-16	Auswahl START-Befehl 2	2

Siehe b1-01: Frequenzsollwert-Auswahl 1 auf Seite 115 und *Siehe b1-02: Auswahl START-Befehl 1 auf Seite 117* beschreiben Einzelheiten zur Auswahl der externen Sollwertparameter. *Siehe Einstellung 2: Auswahl Externer Sollwert 1/2 auf Seite 183* für Anweisungen, wie die externen Sollwerte 1 und 2 gewählt werden.

C.7 Zeiteinstellung für die Kommunikation

Um einen Überlauf im Slave-Frequenzumrichter zu vermeiden, sollte der Master Nachrichten an den gleichen Frequenzumrichter mit einem gewissen zeitlichen Abstand senden. Ebenso muss der Slave-Frequenzumrichter warten, bevor er Antworten sendet, um einen Überlauf im Master zu vermeiden. Die Zeiteinstellung für die Meldungen wird nachfolgend erläutert.

◆ Steuerkommandos vom Master an den Frequenzumrichter

Um einen Überlauf zu vermeiden, muss der Master zwischen dem Empfang einer Antwort und dem Senden eines gleichartigen Befehls an den gleichen Slave-Frequenzumrichter eine gewisse Zeit warten. Die minimale Wartezeit richtet sich nach dem betreffenden Befehl, siehe nachfolgende Tabelle.

Tabelle C.2 Minimale Wartezeit für das Senden von Kommandos

Befehlsart	Beispiel	Minimale Wartezeit
1	<ul style="list-style-type: none"> Steuerungsbefehl (Start, Stopp) Eingänge/Ausgänge setzen Überwachungen und Parameterwerte anzeigen 	5 ms
2	Schreiben von Parametern	H5-11 = 0: 50 ms H5-11 = 1: 200 ms </>
3	Speichern von Änderungen mit Enter-Befehl	200 ms bis 2 s, je nach Anzahl der geänderten Parameter </>

<1> Wenn der Frequenzumrichter während der minimalen Wartezeit einen Befehl der Art 1 erhält, führt er den Befehl aus und antwortet anschließend. Wenn der Frequenzumrichter jedoch während dieser Zeit einen Befehl der Art 2 oder 3 erhält, tritt entweder ein Kommunikationsfehler auf oder der Befehl wird ignoriert.

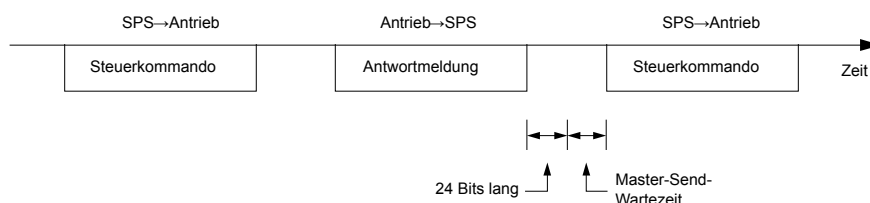


Abb. C.7 Minimale Wartezeit für das Senden von Kommandos

Im Master sollte ein Timer gesetzt werden, um festzustellen, wieviel Zeit der/die Slave-Umrichter für die Antwort an den Master benötigt/benötigen. Wird nach einer bestimmten Zeit keine Antwort empfangen, sollte der Master die Meldung erneut senden.

◆ Antwortmeldungen vom Frequenzumrichter an den Master

Wenn der Frequenzumrichter einen Befehl vom Master erhält, verarbeitet er die erhaltenen Daten und wartet die in H5-06 eingestellte Zeit, bis er antwortet. Die Einstellung H5-06 ist zu erhöhen, wenn die Antwort des Frequenzumrichters einen Überlauf im Master verursacht.

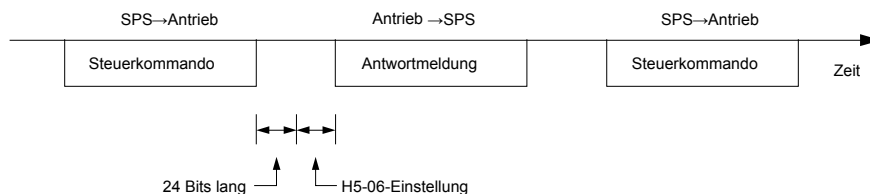


Abb. C.8 Minimale Wartezeit für die Antwort.

C.8 Format der Telegramme

◆ Inhalt der Telegramme

Bei der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation sendet der Master Befehle an den Slave, und der Slave antwortet. Das Format der Telegramme wird sowohl für Senden und Empfang wie nachstehend gezeigt konfiguriert, und die Datenlänge richtet sich nach dem Inhalt (der Funktion) des Telegramms.

SLAVE-ADRESSE
FUNKTIONSCODE
DATEN
FEHLERPRÜFUNG

◆ Slave-Adresse

Die Slave-Adresse in dem Telegramm gibt an, an wen das Telegramm gesendet wird. Verwendet werden Adressen zwischen 0 und 20H. Wenn ein Telegramm mit der Slave-Adresse 0 versandt wird (Broadcast), empfangen alle Slaves die Mitteilung vom Master. Die Slaves antworten nicht auf solch ein Broadcast-Telegramm.

◆ Funktionscode

Die drei Arten von Funktionscodes sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Funktionscode	Funktionsbezeichnung	Datenlänge (Byte)			
		Befehlstelegramm		Antworttelegramm	
		Minimal	Maximal	Minimal	Maximal
03H	Lesen der MEMOBUS/Modbus-Register	8	8	7	37
08H	Rückschleifentest	8	8	8	8
10H	Schreiben in mehrere MEMOBUS/Modbus-Register	11	41	8	8

◆ Daten

Das Konfigurieren fortlaufender Daten erfolgt durch Verknüpfen der MEMOBUS/Modbus-Registeradresse (Prüfcode im Fall eines Rückschleifentests) mit den Dateninhalten des Registers. Die Datenlänge richtet sich nach den Befehlsdetails.

Das MEMOBUS/Modbus-Register eines Frequenzumrichters hat immer eine Datenlänge von zwei Byte. Deshalb müssen Daten, die in Frequenzumrichter-Register geschrieben werden, auch immer eine Länge von zwei Byte haben. Daten, die aus Registern des Frequenzumrichters gelesen werden, bestehen immer aus zwei Byte.

◆ Fehlerprüfung

Der Frequenzumrichter verwendet CRC-16 (Cyclic Redundancy Check, Prüfsummenverfahren) zur Überprüfung der Datengültigkeit. Verwenden Sie das nachfolgend beschriebene Vorgehen zur Berechnung der CRC-16 Prüfsumme für Befehlstelegramme oder bei der Überprüfung der Antworttelegramme.

■ Befehlstelegramme

Wenn ein Frequenzumrichter Daten empfängt, berechnet er die CRC-16 Prüfsumme für das Telegramm und vergleicht sie mit dem CRC-16 Wert in dem Telegramm. Beide müssen übereinstimmen, bevor ein Befehl verarbeitet wird.

Zur CRC-16 Berechnung für das MEMOBUS/Modbus-Protokoll muss ein Anfangswert von FFFFH (d. h. alle 16 Bits = 1) verwendet werden.

Berechnen Sie die CRC-16 Prüfsumme mit den folgenden Schritten:

- Der Anfangswert ist FFFFH.
- Führen Sie eine XOR-Verknüpfung dieses Wertes mit der Slave-Adresse durch.
- Verschieben Sie das Ergebnis nach rechts.
- Wenn das Überlaufbit der Schiebeoperation 1 wird, führen Sie eine XOR-Verknüpfung des Ergebnisses aus Schritt 3 oben mit dem Festwert A001H durch.
- Wiederholen Sie Schritte 3 und 4, bis acht Schiebeoperationen durchgeführt wurden.
- Nach acht Schiebeoperationen führen Sie eine XOR-Verknüpfung mit dem Ergebnis und den nächsten Daten in dem Telegramm (Funktionscode, Registeradresse, Daten) durch. Fahren Sie mit den Schritten 3 bis 5 fort, bis die letzten Daten verarbeitet wurden.
- Das Ergebnis der letzten Schiebeoperation oder XOR-Verknüpfung ist die Prüfsumme.

Das Beispiel in ***Tabelle C.3*** zeigt die CRC-16 Berechnung für die Slave-Adresse 02H und den Funktionscode 03H mit dem Ergebnis D140H.

Beachte: Dieses Beispiel zeigt nicht die Berechnung für einen vollständigen MEMOBUS/Modbus-Befehl. Normalerweise würden in der Berechnung Daten folgen.

C.8 Format der Telegramme

Tabelle C.3 Beispiel für die Berechnung der CRC-16 Prüfsumme

Beschreibung	Berechnung	Überlauf	Beschreibung	Berechnung	Überlauf
Anfangswert (FFFFH)	1111 1111 1111 1111		Funktionscode 03H	0000 0000 0000 0011	
Adresse 02H	0000 0000 0000 0010		XOR m. Ergebnis	1000 0001 0011 1101	
XOR m. Anfangswert	1111 1111 1111 1101		Verschiebung 1	0100 0000 1001 1110	1
Verschiebung 1	0111 1111 1111 1110	1	XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001	
XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001		XOR Ergebnis	1110 0000 1001 1111	
XOR Ergebnis	1101 1111 1111 1111		Verschiebung 2	0111 0000 0100 1111	1
Verschiebung 2	0110 1111 1111 1111	1	XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001	
XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001		XOR Ergebnis	1101 0000 0100 1110	
XOR Ergebnis	1100 1111 1111 1110		Verschiebung 3	0110 1000 0010 0111	0
Verschiebung 3	0110 0111 1111 1111	0	Verschiebung 4	0011 0100 0001 0011	0
Verschiebung 4	0011 0011 1111 1111	1	XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001	
XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001		XOR Ergebnis	1001 0100 0001 0010	
XOR Ergebnis	1001 0011 1111 1110		Verschiebung 5	0100 1010 0000 1001	0
Verschiebung 5	0100 1001 1111 1111	0	Verschiebung 6	0010 0101 0000 0100	1
Verschiebung 6	0010 0100 1111 1111	1	XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001	
XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001		XOR Ergebnis	1000 0101 0000 0101	
XOR Ergebnis	1000 0100 1111 1110		Verschiebung 7	0100 0010 1000 0010	1
Verschiebung 7	0100 0010 0111 1111	0	XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001	
Verschiebung 8	0010 0001 0011 1111	1	XOR Ergebnis	1110 0010 1000 0011	
XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001		Verschiebung 8	0111 0001 0100 0001	1
XOR Ergebnis	1000 0001 0011 1110		XOR m. A001H	1010 0000 0000 0001	
Durchführung einer Operation mit den nächsten Daten (Funktionscode)			XOR Ergebnis	1101 0001 0100 0000	
			CRC-16	1101 0001 0100 0000	
				D140H	
			Fahren Sie ab hier mit den nächsten Daten fort.		

■ Antwort-Telegramme

Um die Gültigkeit der Daten sicherzustellen, führen Sie eine CRC-16 Berechnung mit dem Antwort-Telegramm wie oben beschrieben durch. Vergleichen Sie das Ergebnis mit der CRC-16 Prüfsumme, die Sie in dem Antwort-Telegramm erhalten haben. Beide müssen übereinstimmen.

C.9 Beispiele für Telegramme

Nachfolgend sind einige Beispiele für Befehls- und Antwortmeldungen aufgeführt.

◆ Lesen von MEMOBUS/Modbus-Registerinhalten des Frequenzumrichters

Mit Funktionscode 003H (Lesen) können maximal 16 MEMOBUS/Modbus-Register gleichzeitig ausgelesen werden.

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für das Lesen von Statussignalen, Fehlerdetails, Verbindungsstatus und Frequenzsollwerten aus dem Slave-Frequenzumrichter 2.

Befehlstelegramm			Antworttelegramm (normal)			Antworttelegramm (Fehler)		
Slave-Adresse		02H	Slave-Adresse		02H	Slave-Adresse		02H
Funktionscode		03H	Funktionscode		03H	Funktionscode		83H
Anfangsnr.	Oberer Wert	00H	Datenumfang		08H	Fehlercode		03H
	Unterer Wert	20H	1. Speicherregister	Oberer Wert	00H	CRC-16	Oberer Wert	F1H
Anzahl Datenwerte	Oberer Wert	00H		Unterer Wert	65H		Unterer Wert	31H
	Unterer Wert	04H	Nächstes Speicherregister	Oberer Wert	00H			
CRC-16	Oberer Wert	45H		Unterer Wert	00H			
	Unterer Wert	F0H	Nächstes Speicherregister	Oberer Wert	00H			
				Unterer Wert	00H			
			Nächstes Speicherregister	Oberer Wert	01H			
				Unterer Wert	F4H			
			CRC-16	Oberer Wert	AFH			
Unterer Wert	82H							

◆ Rückschleifentest

Funktionscode 08H führt einen Rückschleifentest durch. Dieser Test liefert ein Antworttelegramm mit exakt dem gleichen Inhalt wie das Befehlstelegramm und dient zur Überprüfung der Kommunikation zwischen Master und Slave. Es können anwenderdefinierte Prüfcodes und Datenwerte eingestellt werden.

Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel-Telegramm bei der Durchführung eines Rückschleifentests mit dem Slave-Frequenzumrichter 1.

Befehlstelegramm			Antworttelegramm (normal)			Antworttelegramm (Fehler)		
Slave-Adresse		01H	Slave-Adresse		01H	Slave-Adresse		01H
Funktionscode		08H	Funktionscode		08H	Funktionscode		89H
Prüfcode	Oberer Wert	00H	Prüfcode	Oberer Wert	00H	Fehlercode		01H
	Unterer Wert	00H		Unterer Wert	00H	CRC-16	Oberer Wert	86H
Daten	Oberer Wert	A5H	Daten	Oberer Wert	A5H		Unterer Wert	50H
	Unterer Wert	37H		Unterer Wert	37H			
CRC-16	Oberer Wert	DAH	CRC-16	Oberer Wert	DAH			
	Unterer Wert	8DH		Unterer Wert	8DH			

◆ Schreiben in mehrere Register

Funktioncode 10h erlaubt dem Anwender das Schreiben in mehrere MEMOBUS/Modbus-Register eines Frequenzumrichters mit einem Telegramm. Dieser Ablauf ist ähnlich wie das Lesen der Register, d. h. die Adresse des ersten Registers, in das geschrieben werden soll, und der Datenumfang müssen in dem Befehlstelegramm angegeben werden. Die zu schreibenden Daten müssen fortlaufend sein, so dass die Registeradressen die richtige Reihenfolge haben, beginnend ab der in der Befehlsmeldung angegebenen Adresse. Die Datenreihenfolge muss "High Byte", dann "Lower Byte" sein.

Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für ein Telegramm mit dem ein Frequenzsollwert von 60 Hz für den Slave-Frequenzumrichter 1 eingestellt wird.

Werden die Parameterwerte mit Schreib-Befehlen geändert, muss in Abhängigkeit von der Einstellung des Parameters H5-11 ein Eingabebefehl (ENTER) gesendet werden, damit die Daten wirksam oder gespeichert werden. [Siehe H5-11: Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen auf Seite 421](#) und [Siehe Enter-Befehl auf Seite 438](#) für detaillierte Beschreibungen.

Befehlstelegramm			Antworttelegramm (normal)			Antworttelegramm (Fehler)		
Slave-Adresse		01H	Slave-Adresse		01H	Slave-Adresse		01H
Funktionscode		10H	Funktionscode		10H	Funktionscode		90H
Anfangsnr.	Oberer Wert	00H	Anfangsnr.	Oberer Wert	00H	Fehlercode		02H
	Unterer Wert	01H		Unterer Wert	01H	CRC-16	Oberer Wert	CDH
Anzahl Datenwerte	Oberer Wert	00H	Datenumfang	Oberer Wert	00H		Unterer Wert	C1H
	Unterer Wert	02H		Unterer Wert	02H			
Anzahl der Bytes		04H	CRC-16	Oberer Wert	10H			
Anfangsdaten	Oberer Wert	00H		Unterer Wert	08H			
	Unterer Wert	01H						
Nächste Daten	Oberer Wert	02H						
	Unterer Wert	58H						
CRC-16	Oberer Wert	63H						
	Unterer Wert	39H						

Beachte: Verwenden Sie als Anzahl der Bytes in dem Befehlstelegramm das Doppelte der Anzahl der Datenwerte.

C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

Die folgende Tabelle listet alle MEMOBUS/Modbus-Daten auf. Es gibt drei Datentypen: Befehlsdaten, Überwachungsdaten und Broadcast-Daten.

◆ Befehlsdaten

Befehlsdaten können sowohl gelesen als auch geschrieben werden.

Beachte: Nicht verwendete Bits sollten auf 0 gesetzt werden. Das Schreiben in reservierte Register ist zu vermeiden.

Register Nr.	Inhalt	
0000H	Reserviert	
0001H	Betriebssignale und Multifunktionseingänge	
	Bit 0	H5-12 = 0: Vorwärtslaufbefehl (0 = Stopp, 1 = Vorwärtslauf) H5-12 = 1: Start-Befehl (0 = Stopp, 1 = Start)
	Bit 1	H5-12 = 0: Rückwärtslaufbefehl (0 = Stopp, 1 = Rückwärtslauf) H5-12 = 1: Vorwärts/Rückwärts (0 = Vorwärts, 1 = Rückwärts)
	Bit 2	Externer Fehler (EF0)
	Bit 3	Fehler-Reset
	Bit 4	Multifunktionseingang 1 Funktion ist NetRef, wenn H1-01 = 40 (Vorwärts/Stopp). <i>Siehe d: Sollwerteinstellungen auf Seite 152</i> für Erläuterungen zu NetRef.
	Bit 5	Multifunktionseingang 2 Funktion ist ComCtrl, wenn H1-02 = 41 (Vorwärts/Stopp). <i>Siehe d: Sollwerteinstellungen auf Seite 152</i> für Erläuterungen zu ComCtrl.
	Bit 6	Multifunktionseingang 3
	Bit 7	Multifunktionseingang 4
	Bit 8	Multifunktionseingang 5
	Bit 9	Multifunktionseingang 6
	Bit A	Reserviert
	Bit 9 bis F	Reserviert
0002H	Frequenzsollwert	Einstelleinheiten sind in Parameter o1-03 festgelegt.
0003H-0005H	Reserviert	
0006H	PID-Sollwert, Einheiten in 0,01 %, mit Vorzeichen	
0007H	Einstellung Analogausgangsklemme AM (10 V / 4000 H)	
0008H	Reserviert	
0009H	Einstellungen für digitale Multifunktionsausgänge	
	Bit 0	Kontaktausgang (Klemme MA/MB-MC)
	Bit 1	Optokopplerausgang 1 (Klemme P1-PC)
	Bit 2	Optokopplerausgang 2 (Klemme P2-PC)
	Bit 3 bis F	Reserviert
000AH	Einstellung der Impulsausgangsklemme MP, Einheiten von 1 Hz, Einstellbereich: 0 bis 32000	
000BH-000EH	Reserviert	
000FH	Einstellung Steuerungsauswahl	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	PID-Sollwerteingang
	Bit 2 bis B	Reserviert
	Bit C	Aktiviert Klemme S5 Eingang für Broadcast-Daten
	Bit D	Aktiviert Klemme S6 Eingang für Broadcast-Daten
	Bit E	Reserviert
	Bit F	Reserviert

◆ Überwachungsdaten

Überwachungsdaten können nur gelesen werden.

Register Nr.	Inhalt
0020H	Status Frequenzumrichter 1
	Bit 0 Im Betrieb
	Bit 1 Im Rückwärtslauf
	Bit 2 Frequenzumrichter betriebsbereit
	Bit 3 Fehler
	Bit 4 Fehler bei der Dateneinstellung
	Bit 5 Multifunktionskontaktausgang (Klemme MA/MB-MC)
	Bit 6 Optokoppler-Multifunktionsausgang 1 (Klemme P1 - PC)
	Bit 7 Optokoppler-Multifunktionsausgang 2 (Klemme P2 - PC)
	Bit 8 bis Bit D Reserviert
	Bit E ComRef-Status
	Bit F NetRef-Status
0021H	Fehlerinhalt 1
	Bit 0 Überstrom (oC), Erdschlussfehler (GF)
	Bit 1 Überspannung (oV)
	Bit 2 Umrichterüberlast (oL2)
	Bit 3 Übertemperatur 1 (oH1), Warnung Frequenzumrichter-Übertemperatur (oH2)
	Bit 4 Transistorfehler dynamisches Bremsen (rr), Bremswiderstandüberhitzung (rH)
	Bit 5 PID-Rückführverlust (FbL / FbH)
	Bit 6 Überstrom (oC), Erdschlussfehler (GF)
	Bit 7 EF0 bis 6: Externer Fehler
	Bit 8 CPF□□: Hardware-Fehler (einschl. oFx)
	Bit 9 Motorüberlast (oL1), Drehmoment-Überschreitungserkennung 1/2 (oL3/oL4), Drehmoment-Überschreitungserkennung 1/2 (UL3/UL4)
	Bit A PG nicht angeschlossen (PGo), Überdrehzahl (oS), zu große Drehzahlabweichung (dEv),
	Bit B Leistungskreis Unterspannung (Uv)
	Bit C Unterspannung (Uv1), Unterspannung Reglerstromversorgung (Uv2), Vorlade-Schaltkreisfehler (Uv3)
	Bit D Ausgangphasenverlust (LF), Eingangsphasenverlust (PF)
	Bit E MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE), Optionskarte Kommunikationsfehler (bUS)
	Bit F Bedienteil Anschlussfehler (oPr)
0022H	Datenverbindungsstatus
	Bit 0 Schreiben von Daten oder Umschalten von Motoren
	Bit 1 Reserviert
	Bit 2 Reserviert
	Bit 3 Oberer oder unterer Grenzwertfehler
	Bit 4 Datenkonformitätsfehler
	Bit 5 Schreiben in EEPROM
	Bit 6 bis Bit F Reserviert
0023H	Frequenzsollwert, <I>
0024H	Ausgangsfrequenz, <I>
0025H	Ausgangsfrequenzsollwert, Einheiten von 0,1 V (die Einheiten werden im Parameter H5-10 festgelegt)
0026H	Ausgangsstrom, <I>
0027H	Ausgangsleistung
0028H	Drehmomentsollwert (nur OLV)

Register Nr.	Inhalt	
0029H	Fehlerinhalt 2	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	Erdschlussfehler (GF)
	Bit 2	Eingangsphasenverlust (PF)
	Bit 3	Ausgangsphasenverlust (LF)
	Bit 4	Bremswiderstand Überhitzung (rH)
	Bit 5	Reserviert
	Bit 6	Motorübertemperatur 2 (PTC-Eingang)(oH4)
	Bit 7 bis Bit F	Reserviert
002AH	Alarminhalt 1	
	Bit 0 bis Bit 1	Reserviert
	Bit 2	Fehler Start-Befehl Eingang (EF)
	Bit 3	Frequenzumrichter-Baseblock (bb)
	Bit 4	Motorüberlasterkennung 1 (oL3)
	Bit 5	Kühlkörper Überhitzung (oH)
	Bit 6	Überspannung (oV)
	Bit 7	Unterspannung (Uv)
	Bit 8	Lüfterfehler (FAN)
	Bit 9	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)
	Bit A	Optionskarte Kommunikationsfehler (bUS)
	Bit B	Drehmomentunterschreitungserkennung 1/2 (UL3/UL4)
	Bit C	Motorübertemperatur (oH3)
	Bit D	PID-Rückführverlust (FbL / FbH)
	Bit E	Reserviert
	Bit F	Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL)
002BH	Status Eingangsklemme	
	Bit 0	Klemme S1 geschlossen
	Bit 1	Klemme S2 geschlossen
	Bit 2	Klemme S3 Geschlossen
	Bit 3	Klemme S4 Geschlossen
	Bit 4	Klemme S5 Geschlossen
	Bit 5	Klemme S6 geschlossen
	Bit 6	Reserviert
	Bit 7 bis Bit F	Reserviert
002CH	Status Frequenzumrichter 2	
	Bit 0	Im Betrieb
	Bit 1	Nulldrehzahl
	Bit 2	Frequenzübereinstimmung
	Bit 3	Anwender-Frequenzübereinstimmung
	Bit 4	Frequenzerkennung 1
	Bit 5	Frequenzerkennung 2
	Bit 6	Frequenzumrichter betriebsbereit
	Bit 7	Bei Unterspannung
	Bit 8	Bei Baseblock
	Bit 9	Frequenzsollwert von Bedienteil-Tastenfeld
	Bit A	Start-Befehl von Bedienteil-Tastenfeld
	Bit B	Drehmomentüberschreitung/-unterschreitung 1, 2
	Bit C	Frequenzsollwert-Ausfall
	Bit D	Bei Neustart nach Fehler
	Bit E	Fehler
	Bit F	Kommunikationszeitüberschreitung

C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

Register Nr.	Inhalt	
002DH	Status Ausgangsklemme	
	Bit 0	Multifunktionskontaktausgang (Klemme MA/MB-MC)
	Bit 1	Optokoppler-Multifunktionsausgang 1 (Klemme P1-PC)
	Bit 2	Optokoppler-Multifunktionsausgang 2 (Klemme P2-PC)
	Bit 3 bis Bit F	Reserviert
002EH	Reserviert	
002FH	Frequenzsollwertvorspannung (von Auf /Ab 2-Funktion), Einheiten von 0,1 %	
0030H	Reserviert	
0031H	Zwischenkreisspannung, 1 V DC Einheiten	
0032H	Drehmomentüberwachung, Einheiten in 1 %	
0033H	Reserviert	
0034H	Produktcode 1 [ASCII], Produkttyp (V0 für V1000)	
0035H	Produktcode 2 [ASCII], Ländercode	
0036H to 0037H	Reserviert	
0038H	PID-Rückführung, Einheiten in 0,1 %, ohne Vorzeichen, 100 % / max. Ausgangsfrequenz	
0039H	PID-Eingang, Einheiten in 0,1 %, mit Vorzeichen, 100 % / max. Ausgangsfrequenz	
003AH	PID-Ausgang, Einheiten in 0,1 %, mit Vorzeichen, 100 % / max. Ausgangsfrequenz	
003B to 003CH	Reserviert	
003DH	Kommunikationsfehlerspeicher <>	
	Bit 0	CRC-Fehler
	Bit 1	Datenlängenfehler
	Bit 2	Reserviert
	Bit 3	Paritätsfehler
	Bit 4	Überlauffehler
	Bit 5	Rahmenfehler
	Bit 6	Zeitüberschreitung (Timeout)
	Bit 7 bis Bit F	Reserviert
003EH	Ausgangsfrequenz	U/min <>
003FH		0,01 % Einheiten
0040H bis 004AH	Verwendet für mehrere Überwachungsparameter U1-□□. <i>Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 389</i> für Parameter-Details.	
004BH	Frequenzumrichter-Status (U1-12)	
	Bit 0	Im Betrieb
	Bit 1	Während Geschwindigkeit Null
	Bit 2	Während Rückwärtsbetrieb
	Bit 3	Während Fehler-Reset-Signaleingang
	Bit 4	Während Frequenzübereinstimmung
	Bit 5	Frequenzumrichter betriebsbereit
	Bit 6	Alarm
	bit 7	Fehler
	Bit 8	Bei Betriebsfehler (oPE□□)
	Bit 9	Bei kurzzeitigem Netzausfall
	Bit A	Motor 2 gewählt
	Bit B	Reserviert
	Bit E	ComRef-Status, NetRef-Status
	Bit F	ComCtrl-Status, NetCtrl-Status
004CH bis 007E	Verwendet für mehrere Überwachungen U1-□□, U4-□□, U5-□□ and U6-□□. <i>Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 389</i> für Parameter-Details.	
007FH	Alarmcode, <i>Siehe Alarmregisterinhalte auf Seite 437</i> für Alarmcodes.	
0080H bis 0097H	Verwendet für Überwachungen U2-□□, U3-□□. <i>Siehe U: Überwachungsparameter auf Seite 389</i> für Parameter-Details und <i>Siehe Fehleranalyse auf Seite 436</i> Beschreibung des Registerwerts.	
0098H	High Word der Gesamtbetriebszeit-Überwachung (U4-01)	
0099H	Low Word der Gesamtbetriebszeit-Überwachung (U4-01)	
009AH	High Word der Lüfterbetriebszeitüberwachung (U4-03) <>	

009BH	Low Word der Lüfterbetriebszeitüberwachung (U4-03) <5>	
00ABH	Frequenzumrichter-Nennstrom <2>	
00ACH	Motordrehzahl (nur Vektorregelung ohne Geber)	U/min <4>
00ADH		0,01 % Einheiten
00B0H	Optionscode	Das Register enthält den ASCII-Code der 3. und 4. Ziffer der Optionskarten-Typennummer. Beispiel: Der Registerwert ist 5343H für "P3", wenn eine SI-P3-Optionskarte installiert ist.
00B5H	Frequenzsollwert nach Sanftanlaufampe	U/min <4>
00B6H		0,01 % Einheiten
00B7H	Frequenzsollwert	U/min <4>
00B8H		0,01 % Einheiten
00BFH	oPE Fehlernummer	
00C0H	Fehlerinhalt 3	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	Unterspannung (Uv1)
	Bit 2	Unterspannung Reglerstromversorgung (Uv2)
	Bit 3	Vorladekreis Fehler (Uv3)
	Bit 4	Reserviert
	Bit 5	Erdschlussfehler (GF)
	Bit 6	Überstrom (oC)
	Bit 7	Überspannung (oV)
	Bit 8	Kühlkörperüber Temperatur (oH)
	Bit 9	Kühlkörperüber Temperatur (oH1)
	Bit A	Motorüberlast (oL1)
	Bit B	Umrichterüberlast (oL2)
	Bit C	Motorüberlasterkennung 1 (oL3)
	Bit D	Motorüberlasterkennung 2 (oL4)
	Bit E	Fehler dynamischer Bremstransistor (rr)
	Bit F	Bremswiderstand-Über Temperatur (rH)
00C1H	Fehlerinhalt 4	
	Bit 0	Externer Fehler Eingangsklemme S3 (EF3)
	Bit 1	Externer Fehler Eingangsklemme S4 (EF4)
	Bit 2	Externer Fehler Eingangsklemme S5 (EF5)
	Bit 3	Externer Fehler Eingangsklemme S6 (EF6)
	Bit 4	Reserviert
	Bit 5	Überdrehzahl (oS)
	Bit 6	Erkennung einer überhöhten Drehzahlabweichung (dEv)
	Bit 7	PG nicht angeschlossen (PGo)
	Bit 8	Eingangsphasenverlust (PF)
	Bit 9	Ausgangsphasenverlust (LF)
	Bit A	Motorüber Temperatur (PTC-Eingang)(oH3)
	Bit B	Bedienteil Anschlussfehler (oPr)
	Bit C	EEPROM Schreibfehler (Err)
	Bit D	Motorüber Temperatur-Fehler (PTC-Eingang)(oH4)
00C2H	Fehlerinhalt 5	
	Bit 0	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)
	Bit 1	Optionskarte Kommunikationsfehler (bUS)
	Bit 4	Fehler in Reglereinstellung (CF)
	Bit 5	Reserviert
	Bit 6	Option Externer Fehler (EF0)
	Bit 7	PID-Rückführverlust (FbL)
	Bit 8	Unterdrehmoment-Erkennung 1 (UL3)
	Bit 9	Unterdrehmoment-Erkennung 2 (UL4)
	Bit A	Überlast beim High-Slip-Braking (oL7)
	Bit F	Hardware-Fehler (einschl. oFx)

C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

00C3H	Fehlerinhalt 6	
	Bit 0 bis 4	Reserviert
	Bit 5	Ausgangsstromunsymmetrie (LF2)
	Bit 6	Kippmomenterkennung (Sto)
	Bit 7	PG nicht angeschlossen (PGo)
	Bit 8	Reserviert
	Bit A	Zu viele Fangfunktion-Neustarts (SEr)
	Bit 9 bis F	Reserviert
00C4H	Fehlerinhalt 7	
	Bit 0	PID-Rückführverlust (FbH)
	Bit 1	Externer Fehler 1, Eingangsklemme S1 (EF1)
	Bit 2	Externer Fehler 2, Eingangsklemme S2 (EF2)
	Bit 3	Erkennung mechanische Schwächung 1 (oL5)
	Bit 4	Erkennung mechanische Schwächung 2 (UL5)
	Bit 5	Strom-Offsetfehler (CoF)
	Bit 6	Reserviert
	Bit 7	Reserviert
00C8H	Alarminhalt 2	
	Bit 0	Unterspannung (Uv)
	Bit 1	Überspannung (oV)
	Bit 2	Kühlkörperüber Temperatur (oH)
	Bit 3	Frequenzumrichter Übertemperatur (oH2)
	Bit 4	Motorüberlasterkennung 1 (oL3)
	Bit 5	Motorüberlasterkennung 2 (oL4)
	Bit 6	Start-Befehl Eingangsfehler (EF)
	Bit 7	Frequenzumrichter-Baseblock (bb)
	Bit 8	Externer Fehler 3, Eingangsklemme S3 (EF3)
	Bit 9	Externer Fehler 4, Eingangsklemme S4 (EF4)
	Bit A	Externer Fehler 5, Eingangsklemme S5 (EF5)
	Bit B	Externer Fehler 6, Eingangsklemme S6 (EF6)
	Bit C	Reserviert
	Bit D	Reserviert
	Bit E	Lüfterfehler (FAN)
	Bit F	Überdrehzahl (oS)
00C9H	Alarminhalt 3	
	Bit 0	Erkennung einer überhöhten Drehzahlabweichung (dEv)
	Bit 1	PG nicht angeschlossen (PGo)
	Bit 2	Bedienteil Anschlussfehler (oPr)
	Bit 3	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)
	Bit 4	Optionskarte Kommunikationsfehler (bUS)
	Bit 5	Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL)
	Bit 6	Motorüberlast (oL1)
	Bit 7	Umrichterüberlast (oL2)
	Bit 8	Reserviert
	Bit 9	Optionskarte Externer Fehler (EF0)
	Bit A	Motor-2-Umschaltungsbehl bei Betrieb (rUn)
	Bit B	Reserviert
	Bit C	Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL)
	Bit D	Unterdrehmoment-Erkennung 1 (UL3)
	Bit E	Unterdrehmoment-Erkennung 2 (UL4)
	Bit F	Fehler MEMOBUS/Modbus-Testmodus (SE)

00CAH	Alarminhalt 4	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	Motorübertemperatur 1 (PTC-Eingang)(oH3)
	Bit 2 bis 5	Reserviert
	Bit 6	PID-Rückführverlust (FbL)
	Bit 7	PID-Rückführverlust (FbH)
	Bit 9	Frequenzumrichter nicht freigegeben (dnE)
	Bit A	PG nicht angeschlossen (PGo)
	Bit 9 bis F	Reserviert
00CBH	Alarminhalt 5	
	Bit 0 bis 2	Reserviert
	Bit 3	Alarms bei hohem Strompegel (HCA)
	Bit 7	Reserviert
	Bit 8	Externer Fehler 1 (Eingangsklemme S1) (EF1)
	Bit 9	Externer Fehler 2 (Eingangsklemme S2) (EF2)
	Bit A	Safe-Torque-Off (STO) Eingang (HbbF)
	Bit B	Safe-Torque-Off (STO) Eingang (Hbb)
	Bit C	Erkennung mechanische Schwächung 1 (oL5)
	Bit D	Erkennung mechanische Schwächung 2 (UL5)
	Bit E bis F	Reserviert
00D0H	CPF Inhalt 1	
	Bit 0 bis 1	Reserviert
	Bit 2	A/D Wandlungsfehler (CPF02)
	Bit 3	PWM-Datenfehler (CPF03)
	Bit 4 bis 5	Reserviert
	Bit 6	Die Frequenzumrichter-Spezifikationen stimmen nach Austausch der Anschlussklemmen-Baugruppe oder der Steuerplatine nicht mehr überein (CPF06)
	Bit 7	Anschlussklemmen-Baugruppe Kommunikationsfehler (CPF07)
	Bit 8	EEPROM Fehler serielle Kommunikation (CPF08)
	Bit 9 bis A	Reserviert
	Bit B	RAM Fehler (CPF11)
	Bit C	FLASH Speicherfehler (CPF12)
	Bit D	Watchdog-Ausnahmebedingung (CPF13)
	Bit E	Fehler Steuerkreis (CPF14)
	Bit F	Reserviert
00D1H	CPF Inhalt 2	
	Bit 0	Taktgeberfehler (CPF16)
	Bit 1	Timingfehler (CPF17)
	Bit 2	Fehler Steuerkreis (CPF18)
	Bit 3	Fehler Steuerkreis (CPF19)
	Bit 4	Hardwarefehler beim Hochfahren (CPF20)
	Bit 5	Hardware-Fehler beim Kommunikationsstart (CPF21)
	Bit 6	A/D Wandlungsfehler (CPF02)
	Bit 7	PWM Rückführungsfehler (CPF23)
	Bit 8	Umrichterkapazität-Signalfehler (CPF24)
	Bit 9 bis F	Reserviert
00D8H	Optionskarten-Fehlerinhalt	
	Bit 0	Option Kompatibilitätsfehler (oFA00)
	Bit 1	Optionskarte nicht richtig angeschlossen (oFA01)
	Bit 3	Selbstdiagnosefehler Optionskarte (oFA03)
	Bit 4	Optionskarte Flash Schreibmodusfehler (oFA04)
	Bit 5 bis F	Reserviert
00FBH	Ausgangsstrom, 	

<1> Einstelleinheiten sind in Parameter o1-03 festgelegt.

<2> Einheiten von 0,01 A für Frequenzumrichter mit Einstellung 11 kW-Einstellung in Normal Duty/Heavy Duty (ND/HD) und Einheiten von 0,1 A für Frequenzumrichter ab Einstellung 15 kW.

- <3> Der Inhalt des Kommunikationsfehlerspeichers bleibt erhalten, bis der Fehler zurückgesetzt wird.
- <4> Je nach verwendetem Motor muss die richtige Motorpolanzahl in den Parametern E2-04, E4-04 oder E5-05 eingestellt werden.
- <5> Für Frequenzumrichter-Software ab Version 1011.

◆ Broadcast-Meldungen

Daten können vom Master an alle Slave-Geräte gleichzeitig geschrieben werden.

Die Slave-Adresse in einer Broadcast-Befehlsmeldung muss auf 00H eingestellt sein. Alle Slaves erhalten die Mitteilung, antworten aber nicht.

Register Nr.	Inhalt	
0001H	Digitaler Eingangsbefehl	
	Bit 0	Vorwärtslauf (0: Stopp 1: Start)
	Bit 1	Richtungsbefehl (0: Vorwärts 1: Rückwärts)
	Bit 2, 3	Reserviert
	Bit 4	Externer Fehler (eingestellt durch H1-01)
	Bit 5	Fehler-Reset (eingestellt durch H1-02)
	Bit 6 bis B	Reserviert
	Bit C	Digitaler Multifunktionseingang S5
	Bit D	Digitaler Multifunktionseingang S6
	Bit E	Reserviert
	Bit F	Reserviert
0002H	Frequenzsollwert	30000/100%

◆ Fehleranalyse

Die folgende Tabelle zeigt Fehlercodes, die durch MEMOBUS/Modbus-Befehle aus den U2-□□ Überwachungsparametern ausgelesen werden können.

Tabelle C.4 Registerinhalte Fehlerranalyse/Fehlerhistorie

Fehlercode	Fehlerbezeichnung	Fehlercode	Fehlerbezeichnung
0001H	Unterspannung (Uv1)	002BH	Überlast beim High-Slip-Braking (oL7)
0002H	Unterspannung Reglerstromversorgung (Uv2)	0030H	Hardware-Fehler (einschl. oFx)
0004H	Vorlade-Schaltkreisfehler (Uv3)	0036H	Ausgangsstromunsymmetrie (LF2)
0006H	Erdschlussfehler (GF)	0037H	Kippmomenterkennung (Sto)
0007H	Überstrom (oC)	0038H	PG nicht angeschlossen (PGo)
0008H	Überspannung (oV)	003BH	Zu viele Fangfunktion-Neustarts (SEr)
0009H	Kühlkörperüber Temperatur (oH)	0041H	PID-Rückführverlust (FbH)
000AH	Kühlkörperüber Temperatur (oH1)	0042H	Externer Fehler 1, Eingangsklemme S1 (EF1)
000BH	Motorüberlast (oL1)	0043H	Externer Fehler 2, Eingangsklemme S2 (EF2)
000CH	Umrichterüberlast (oL2)	0044H	Erkennung mechanische Schwächung 1 (oL5)
000DH	Motorüberlasterkennung 1 (oL3)	0045H	Erkennung mechanische Schwächung 2 (UL5)
000EH	Motorüberlasterkennung 2 (oL4)	0046H	Strom-Offsetfehler (CoF)
000FH	Dynamischer Bremsstrom (rr)	0049H	DriveWorksEZ-Fehler (dWFL)
0010H	Bremswiderstand-Über Temperatur (rH)	0083H	A/D Wandlungsfehler (CPF02)
0011H	Externer Fehler Eingangsklemme S3 (EF3)	0004H	PWM-Datenfehler (CPF03)
0012H	Externer Fehler Eingangsklemme S4 (EF4)	0007H	Die Frequenzumrichter-Spezifikationen stimmen nach Austausch der Anschlussklemmen-Baugruppe oder der Steuerplatine nicht mehr überein (CPF06)
0013H	Externer Fehler Eingangsklemme S5 (EF5)	0008H	Anschlussklemmen-Baugruppe-Kommunikationsfehler (CPF07)
0014H	Externer Fehler Eingangsklemme S6 (EF6)	0089H	EEPROM Fehler serielle Kommunikation (CPF08)
0015H	Reserviert	008CH	RAM Fehler CPF11)
0018H	Überdrehzahl (oS)	008DH	Flash Memory Schaltkreisfehler (CPF12)
0019H	Erkennung einer überhöhten Drehzahlabweichung (dEv)	008EH	Watchdog-Fehler (CPF13)
001AH	PG nicht angeschlossen (PGo)	008FH	Fehler Steuerkreis (CPF14)

001BH	Eingangsphasenverlust (PF)	0091H	Taktgeberfehler (CPF16)
001CH	Ausgangsphasenverlust (LF)	0092H	Timingfehler (CPF17)
001DH	Motorübertemperatur (PTC-Eingang)(oH3)	0093H	Fehler Steuerkreis (CPF18)
001EH	Anschluss Digitales Bedienteil (oPr)	0094H	Fehler Steuerkreis (CPF19)
001FH	EEPROM Schreibfehler (Err)	0095H	Hardwarefehler beim Hochfahren (CPF20)
0020H	Motorübertemperatur (PTC-Eingang)(oH4)	0096H	Hardware-Fehler beim Kommunikationsstart (CPF21)
0021H	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)	0097H	A/D Wandlungsfehler (CPF02)
0022H	Optionskarten-Kommunikationsfehler (bUS)	0098H	PWM Rückführungsfehler (CPF23)
0025H	Fehler in Reglereinstellung (CF)	0099H	Umrichtertypenleistung-Signalfehler (CPF24)
0027H	PROFIBUS-DP Option Externer Fehler (EF0)	0101H	Options Kompatibilitätsfehler (oFA00)
0028H	PID-Rückführverlust (FbL)	0102H	Optionskarte nicht richtig angeschlossen (oFA01)
0029H	Unterdrehmoment-Erkennung 1 (UL3)	0104H	Selbstdiagnosefehler Optionskarte (oFA03)
002AH	Unterdrehmoment-Erkennung 2 (UL4)	0105H	Optionskarte Flash Schreibmodusfehler (oFA04)

◆ Alarmregisterinhalte

Die folgende Tabelle zeigt die Alarmcodes, die aus dem MEMOBUS/Modbus-Register 007FH ausgelesen werden können.

Tabelle C.5 Inhalte des Alarmregisters 007FH

Alarmcode	Fehlerbezeichnung	Alarmcode	Fehlerbezeichnung
0001H	Unterspannung (Uv)	0017H	Motorüberlast (oL1)
0002H	Überspannung (oV)	0018H	Umrichterüberlast (oL2)
0003H	Kühlkörperübertemperatur (oH)	001AH	Optionskarte Externer Fehler (EF0)
0004H	Frequenzumrichter Übertemperatur (oH2)	001BH	Motor-Umschaltbefehl bei Betrieb (rUn)
0005H	Motorüberlasterkennung 1 (oL3)	001DH	Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL)
0006H	Motorüberlasterkennung 2 (oL4)	001EH	Unterdrehmoment-Erkennung 1 (UL3)
0007H	Fehler Start-Befehl Eingang (EF)	001FH	Unterdrehmoment-Erkennung 2 (UL4)
0008H	Frequenzumrichter-Baseblock (bb)	0020H	Fehler MEMOBUS/Modbus-Testmodus (SE)
0009H	Externer Fehler 3, Eingangsklemme S3 (EF3)	0022H	Motorübertemperatur (oH3)
000AH	Externer Fehler 4, Eingangsklemme S4 (EF4)	0027H	PID-Rückführverlust (FbL)
000BH	Externer Fehler 5, Eingangsklemme S5 (EF5)	0028H	PID-Rückführverlust (FbH)
000CH	Externer Fehler 6, Eingangsklemme S6 (EF6)	002AH	Frequenzumrichter nicht freigegeben (dnE)
000DH	Reserviert	002BH	PG nicht angeschlossen (PGo)
000FH	Lüfterfehler (FAN)	0034H	Alarms bei hohem Strompegel (HCA)
0010H	Überdrehzahl (oS)	0039H	Externer Fehler Eingangsklemme S1 (EF1)
0011H	Erkennung einer überhöhten Drehzahlabweichung (dEv)	003AH	Externer Fehler (Eingangsklemme S2) (EF2)
0012H	PG nicht angeschlossen (PGo)	003BH	Safe-Torque-Off (STO) Eingang (HbbF)
0013H	Bedienteil Anschlussfehler (oPr)	003CH	Safe-Torque-Off (STO) Eingang (Hbb)
0014H	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)	003DH	Erkennung mechanische Schwächung 1 (oL5)
0015H	Optionskarten-Kommunikationsfehler (bUS)	003EH	Erkennung mechanische Schwächung 2 (UL5)
0016H	Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL)	0049H	DriveWorksEZ-Alarm (dWAL)

C.11 Enter-Befehl

Beim Schreiben von Parametern von einer SPS in den Frequenzumrichter über eine MEMOBUS/Modbus-Verbindung legt der Parameter H5-11 fest, ob ein Enter-Befehl gesendet werden muss oder nicht, damit diese Parameter wirksam werden. In den folgenden Abschnitten werden die Enter-Befehle beschrieben.

◆ Arten von Enter-Befehlen

Der Frequenzumrichter unterstützt wie in der unten stehenden Tabelle beschrieben zwei Arten von Enter-Befehlen. Ein Enter-Befehl wird durch das Setzen von 0 in der Registernummer 0900H oder 0910H aktiviert. Diese Register erlauben nur einen Schreibzugriff. Ein Fehler wird ausgelöst, wenn der Anwender versucht, diese Register auszulesen.

Tabelle C.6 Arten von Enter-Befehlen

Register Nr.	Beschreibung
0900H	Schreibt Daten in das EEPROM (den nichtflüchtigen Speicher) des Frequenzumrichters und gibt die Daten gleichzeitig im RAM frei. Parameteränderungen bleiben auch dann erhalten, wenn die Stromversorgung aus- und angeschaltet wird.
0910H	Schreibt die Daten nur in das RAM. Die Parameteränderungen gehen verloren, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird.

Beachte: Da das EEPROM nur maximal 100.000 mal beschrieben werden kann, sollten Sie zu häufiges Speichern von Daten in das EEPROM vermeiden. Die Enter-Befehlsregister erlauben nur einen Schreibzugriff. Aus diesem Grund wird die Adresse beim Lesen dieser Register ungültig (Fehlercode: 02H). Ein Enter-Befehl ist nicht erforderlich, wenn Sollwert- oder Broadcast-Daten an den Frequenzumrichter übermittelt werden.

◆ Enter-Befehlseinstellungen bei einem Frequenzumrichter-Upgrade

Wenn Sie ein früheres Umrichtermodell von Yaskawa durch den V1000 ersetzen und die MEMOBUS/Modbus-Verbindungseinstellungen beibehalten möchten, muss der Parameter H5-11 so eingestellt werden, dass die Enter-Befehlsfunktionen des alten Umrichters übernommen werden. H5-11 legt fest, ob ein Enter-Befehl erforderlich ist oder nicht, damit die Parameteränderungen im Frequenzumrichter wirksam werden.

- Beim Upgrade von der G7- oder F7-Baureihe auf den Frequenzumrichter V1000 muss der Parameter H5-11 auf 0 gesetzt werden.
- Beim Upgrade von der V7-Baureihe auf den Frequenzumrichter V1000 muss der Parameter H5-11 auf 1 gesetzt werden.

■ H5-11 und Enter-Befehl

H5-11-Einstellungen	H5-11 = 0	H5-11 = 1
Ersetzter Frequenzumrichter	G7, F7	V7
Aktivierung der Parametereinstellungen	Wenn der Enter-Befehl vom Master empfangen wird.	Sobald der Wert geändert wird.
Prüfen des oberen/unteren Grenzwerts	Der obere/untere Grenzwert wird unter Berücksichtigung der Einstellungen der entsprechenden Parameter geprüft.	Der obere/untere Grenzwert der geänderten Parameter wird nur überprüft.
Standardwert von abhängigen Parametern	Nicht betroffen. Die Einstellungen der abhängigen Parameter bleiben unverändert. Sofern erforderlich, müssen sie von Hand geändert werden.	Die Standardeinstellungen der abhängigen Parameter werden automatisch geändert.
Fehlerbeseitigung beim Einstellen mehrerer Parameter	Die Daten werden übernommen, auch wenn eine Einstellung ungültig ist. Die ungültige Einstellung wird verworfen. Es wird keine Fehlermeldung ausgegeben.	Ein Fehler wird ausgelöst, wenn auch nur eine Einstellung ungültig ist. Alle übermittelten Daten werden verworfen.

C.12 Kommunikationsfehler

◆ MEMOBUS/Modbus-Fehlercodes

Die folgende Liste nennt die MEMOBUS/Modbus-Fehler.

Bei Auftreten eines Fehlers beseitigen Sie die Fehlerursache und starten Sie die Kommunikation erneut.

Fehlercode	Fehlerbezeichnung
	Ursache
01H	Funktionscodefehler
	• Versuch, einen anderen Funktionscode als 03H, 08H, und 10H von einer SPS einzustellen.
02H	Registernummernfehler
	• Eine in der Befehlsmeldung angegebene Registernummer existiert nicht. • Versuch, eine Broadcast-Meldung unter Verwendung anderer Registernummern als 0001H oder 0002H zu senden.
03H	Bitzahlfehler
	• Lese- oder Schreibdaten sind größer als 16 Bit. Ungültige Größenangabe in der Befehlsmeldung. • In einer Schreibmeldung ist die Anzahl der in der Meldung enthaltenen Datenelemente nicht gleich der doppelten Anzahl der Datenworte (d. h. der Summe von Daten 1 + Daten 2, usw.).
21H	Fehler bei der Dateneinstellung
	• Steuerdaten oder Parameter-Schreibdaten liegen nicht innerhalb des zulässigen Einstellbereichs. • Es wurde versucht, eine widersprüchige Parametereinstellung zu schreiben.
22H	Schreibmodusfehler
	• Es wurde versucht, Daten zu schreiben, während der Frequenzumrichter über einen Parameter gesteuert wurde, der ein Schreiben während des Betriebs nicht zulässt. • Während eines EEPROM-Datenfehlers (CPF06) versuchte das Master-Gerät in einen anderen Parameter als A1-00 bis -05, E1-03, oder o2-04 zu schreiben. • Versuch des Schreibens von Nur-Lese-Daten.
23H	Schreibfehler Zwischenkreis-Unterspannung
	• Während eines Unterspannungsfehlers (Uv1) wurde versucht, Daten vom Master aus zu schreiben. • Bei Vorliegen eines Uv1-Fehlers wurde versucht, einen Enter-Befehl auszuführen.
24H	Schreibfehler während Parameterverarbeitung
	• Während der Frequenzumrichter Parameterdaten verarbeitete, versuchte der Master, Daten in den Frequenzumrichter zu schreiben.

◆ Slave-Gerät reagiert nicht

In den folgenden Fällen wird das Slave-Gerät die vom Master-Gerät gesendeten Befehle ignorieren und keine Antwort senden:

- Wenn in der Befehlsmeldung ein Kommunikationsfehler (Überlauf, Rahmenfehler, Parität oder CRC-16) erkannt wurde.
- Wenn die Slave-Adresse in der Befehlsmeldung und die Slave-Adresse im Frequenzumrichter nicht übereinstimmen (es ist zu beachten, dass die Slave-Adresse des Frequenzumrichters mit H5-01 eingestellt werden muss).
- Wenn die Lücke zwischen Blöcken (8 Bit) einer Meldung größer als 24 Bit ist.
- Wenn die Datenlänge eines Steuer-Kommandos ungültig ist.

Beachte: Wenn die in der Befehlsmeldung angegebene Slave-Adresse 00H lautet, führen alle Slave-Geräte die Schreibfunktion durch, liefern aber keine Antwort an den Master zurück.

GEFAHR! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen. Schalten Sie vor Durchführung von Wartungsarbeiten die gesamte Stromversorgung des Gerätes aus. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um die Stromschlaggefahr auszuschließen, warten Sie mindestens eine Minute, nachdem alle Anzeigen auf OFF (AUS) stehen und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um den sicheren Spannungspegel zu kontrollieren.

1. Stromversorgung des Frequenzumrichters einschalten.
2. Beachten Sie die aktuelle Funktionsauswahl-Einstellung für Klemme S6 (H1-06) und stellen Sie diese für den Kommunikationstestmodus ein (H1-06 = 67).
3. Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters aus.
4. Schließen Sie den Frequenzumrichter bei ausgeschalteter Stromversorgung wie in den folgenden Abbildungen gezeigt an.

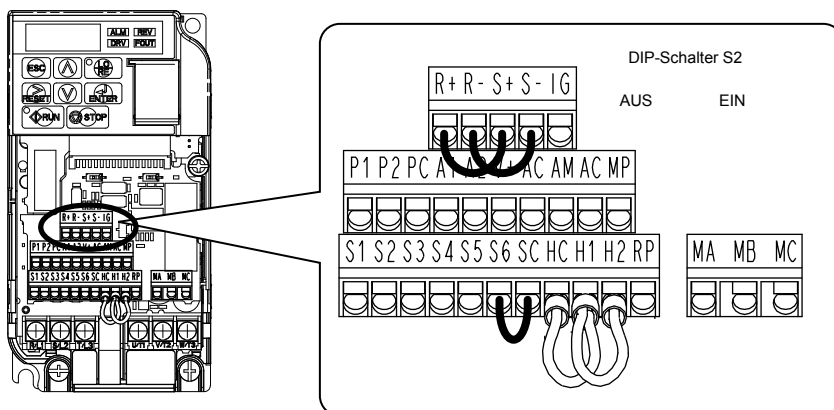


Abb. C.9 Klemmenanschlüsse für die Kommunikations-Selbstdiagnose

5. Überprüfen und notieren Sie die Einstellung des DIP-Schalters S3. Wenn der Schalter in der Stellung PNP steht, stellen Sie ihn auf NPN.
6. Stromversorgung des Frequenzumrichters wieder einschalten.
7. Während des normalen Betriebs zeigt der Frequenzumrichter PASS an. Dies bedeutet, dass der Kommunikationstestmodus normal arbeitet.

Wenn ein Fehler auftritt, zeigt der Frequenzumrichter auf dem Tastatenfeld-Display "CE" an.

8. Schalten Sie die Stromversorgung aus.
9. Entfernen Sie die Jumper an den Klemmen R+, R-, S+, S- und S6-SC und stellen Sie den DIP-Schalter S3 in seine ursprüngliche Position zurück. Stellen Sie für die Klemme S5 wieder die ursprüngliche Funktion ein.
10. Nehmen Sie den Normalbetrieb wieder auf.

Erfüllung von Standards

Dieser Anhang erläutert die Richtlinien und Kriterien für die Einhaltung der CE- und UL-Standards.

D.1	SICHERHEIT.....	442
D.2	EUROPÄISCHE NORMEN.....	444
D.3	UL-STANDARDS.....	451
D.4	VORSICHTSMASSNAHMEN BEI SAFE-TORQUE-OFF (STO)-EINGANG	455
D.5	TABELLE FÜR ANWENDEREINSTELLUNGEN.....	456

D.1 Sicherheit

GEFÄHR

Stromschlaggefahr

Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Anlage nicht betreiben, wenn die Sicherheitsabdeckungen abgenommen wurden.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Diagramme in diesen Anleitungen können ohne Abdeckungen oder Sicherheitsabschirmungen dargestellt sein, um Details zeigen zu können. Die Abdeckungen und Abschirmungen müssen vor dem Betrieb des Frequenzumrichters erneut angebracht werden und der Frequenzumrichter muss wie in diesem Handbuch beschrieben betrieben werden.

Die motorseitige Erdungsklemme muss immer geerdet werden.

Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des Motorgehäuses den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Berühren Sie keine Klemmen, bevor die Kondensatoren vollständig entladen sind.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Trennen Sie das Gerät vor der Verdrahtung der Klemmen vollständig von der Spannungsversorgung. Der interne Kondensator enthält auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung noch Ladung. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen Stromschlag zu vermeiden, warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Anzeigen erloschen sind; messen Sie die Zwischenkreisspannung, um sicherzustellen, dass keine gefährliche Spannung mehr anliegt.

WARNUNG

Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an dem Frequenzumrichter vornehmen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Die Wartung, die Inspektion und der Austausch von Teilen dürfen nur von autorisiertem Personal vorgenommen werden, das mit der Installation, Einstellung und Wartung von Frequenzumrichtern vertraut ist.

Führen Sie keine Arbeiten am Frequenzumrichter aus, wenn Sie lose Kleidung oder Schmuck tragen oder keinen Augenschutz benutzen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Legen Sie alle Metallgegenstände wie Armbanduhren und Ringe ab, sichern Sie weite Kleidungsstücke und setzen Sie einen Augenschutz auf, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter beginnen.

Nehmen Sie die Abdeckungen nicht ab, und berühren Sie keine Leiterplatten, während das Gerät unter Spannung steht.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

WARNUNG

Brandgefahr

Ziehen Sie alle Klemmenschrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment fest.

Lose elektrische Anschlüsse können tödliche oder schwere Verletzungen durch einen Brand, der durch Überhitzung der elektrischen Anschlüsse entstehen kann, zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeeignete Spannungsquelle.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.

Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten, dass die Nennspannung des Frequenzumrichters mit der Eingangsspannung übereinstimmt.

⚠️ WARNUNG

Benutzen Sie keine ungeeigneten brennbaren Materialien.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch Feuer zur Folge haben.
Befestigen Sie den Frequenzumrichter an Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.

HINWEIS

Beachten Sie beim Umgang mit dem Frequenzumrichter und den Leiterplatten die korrekten Verfahren im Hinblick auf elektrostatische Entladung (ESD).

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung der Frequenzumrichter-Schaltungen durch elektrostatische Entladung kommen.

Schließen Sie niemals den Motor an den Frequenzumrichter an oder trennen Sie diese voneinander, während der Frequenzumrichter Spannung liefert.

Unsachgemäßes Schalten kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

Verwenden Sie keine ungeschirmten Kabel als Steuerleitungen.

Eine Nichtbeachtung kann elektrische Störungen verursachen, die eine schlechte Systemleistung zur Folge haben.
Verwenden Sie abgeschirmte, paarweise verdrehte Leitungen und verbinden Sie die Abschirmung mit der Erdungsklemme des Frequenzumrichters.

Lassen Sie keine Personen das Gerät benutzen, die dafür nicht qualifiziert sind.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Bremskreises kommen.

Die Anleitung TOBPC72060000 muss sorgfältig durchgelesen werden, wenn eine Bremsoption an den Frequenzumrichter angeschlossen wird.

Nehmen Sie keine Änderungen an den Frequenzumrichterschaltungen vor.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters und zu einem Verlust des Garantieanspruchs kommen.

Yaskawa haftet nicht für vom Benutzer am Produkt vorgenommene Änderungen. Dieses Produkt darf nicht verändert werden.

Nach der Installation des Frequenzumrichters und vor dem Anschluss weiterer Geräte überprüfen Sie die gesamte Verkabelung, um sicherzustellen, dass alle Anschlüsse korrekt vorgenommen wurden.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

D.2 Europäische Normen



Abb. D.1 CE-Zeichen

Das CE-Zeichen bestätigt die Einhaltung der europäischen Sicherheitsvorschriften und Umweltschutzverordnungen und ist für die Teilnahme am Handel in Europa erforderlich.

Europäische Normen umfassen die Maschinenrichtlinie für Maschinenhersteller, die Niederspannungsrichtlinie für Hersteller elektronischer Geräte und die EMV-Richtlinien für die Störschutz.

Dieser Frequenzumrichter trägt das CE-Zeichen auf der Grundlage der EMV-Richtlinien und der Niederspannungsrichtlinie.

- **EMV-Richtlinien:** Einrichtungen, die zusammen mit diesem Frequenzumrichter verwendet werden, müssen ebenfalls CE-zertifiziert sein und mit dem CE-Zeichen versehen sein. Werden Frequenzumrichter mit CE-Zeichen zusammen mit anderen Einrichtungen verwendet, obliegt es dem Anwender sicherzustellen, dass die CE-Vorgaben erfüllt werden. Prüfen Sie nach dem Installieren der Einrichtung, ob die Europäischen Normen erfüllt werden.
- **Niederspannungsrichtlinie:** 73/23/EWG, 93/68/EWG

◆ Konformität mit der CE Niederspannungsrichtlinie

Dieser Frequenzumrichter wurde gemäß der europäischen Norm EN50178 getestet und erfüllt vollständig die Niederspannungsrichtlinie.

Um die Erfüllung der Niederspannungsrichtlinie sicherzustellen, müssen in Kombination mit anderen Geräten die folgenden Bedingungen eingehalten werden:

■ Anwendungsbereich

Setzen Sie Frequenzumrichter gemäß IEC664 nicht in Umgebungen mit einem höheren Verschmutzungsgrad als Verschmutzungsgrad 2 und für eine höhere Überspannungskategorie als Überspannungskategorie 3 ein.

■ Installation von Sicherungen auf der Eingangsseite

Installieren Sie stets Eingangssicherungen. Wählen Sie die Sicherungen gemäß [Tabelle D.1](#).

Tabelle D.1 Empfohlene Eingangssicherungen

Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□	Sicherungstyp	Sicherung	Sicherungswert [A]
Einphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse			
BA0001	Sicherungen mit Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR	TRS5R	5
BA0002		TRS10R	10
BA0003		TRS20R	20
BA0006		TRS35R	35
BA0010		TRS50R	50
BA0012		TRS60R	60
BA0018	Sicherungen ohne Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR	A6T80	80
Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse			
2A0001	Sicherungen mit Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR	TRS5R	5
2A0002		TRS5R	5
2A0004		TRS10R	10
2A0006		TRS15R	15
2A0010		TRS25R	25
2A0012		TRS35R	35
2A0020		TRS60R	60

Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□	Sicherungstyp	Sicherung	Sicherungswert [A]
2A0030	Sicherungen ohne Ansprechverzögerung der Klasse T 600 V AC, 200 kAIR	A6T70	70
2A0040		A6T100	100
2A0056		A6T150	150
2A0069		A6T200	200
Dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse			
4A0001	Sicherungen mit Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR	TRS2.5R	2,5
4A0002		TRS5R	5
4A0004		TRS10R	10
4A0005		TRS20R	20
4A0007		TRS20R	20
4A0009		TRS20R	20
4A0011		TRS30R	30
4A0018	Sicherungen ohne Ansprechverzögerung der Klasse T 600 V AC, 200 kAIR	A6T50	50
4A0023		A6T60	60
4A0031		A6T70	70
4A0038		A6T80	80

■ Schutz vor gefährlichen Materialien

Installieren Sie die Frequenzumrichter in Schutzart IP20/in offener Bauweise in einem Schaltschrank, der verhindert, dass Fremdkörper von oben oder unten in den Frequenzumrichter eindringen können.

■ Erdung

Der Frequenzumrichter ist für die Verwendung in T-N Netzen (mit geerdetem Neutralpunkt) ausgelegt. Für die Installation des Frequenzumrichters in Systemen mit anderen Erdungsverfahren kontaktieren Sie bitte den Kundendienst von Yaskawa bezüglich entsprechender Anweisungen.

◆ Einhaltung der EMV-Richtlinien

Dieser Frequenzumrichter wurde nach den Europäischen Normen EN61800-3 geprüft und erfüllt die EMV-Richtlinien.

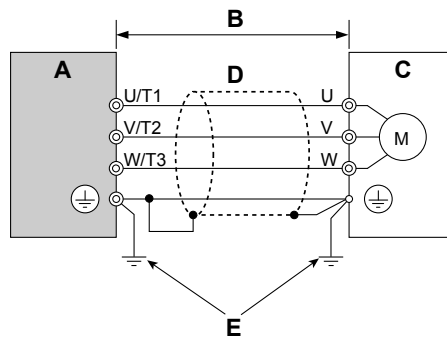
■ Installation eines EMV-Filters

Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein, um die dauerhafte Einhaltung der Richtlinien sicherzustellen. *Siehe EMV-Filter auf Seite 448* zur Auswahl des EMV-Filters.

Installationsverfahren

Überprüfen Sie die folgenden Installationsbedingungen, um sicherzustellen, dass andere Geräte und Maschinen, die in Verbindung mit diesem Frequenzumrichter verwendet werden, ebenfalls die EMV-Richtlinien einhalten.

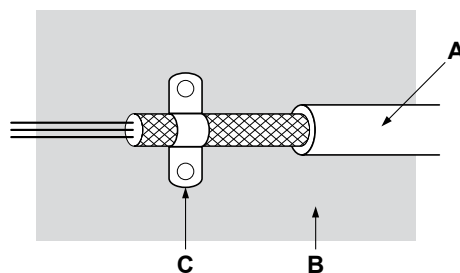
1. Installieren Sie ein EMV-Filter auf der Eingangsseite, wie von Yaskawa für die Einhaltung der europäischen Normen vorgeschrieben.
2. Installieren Sie den Frequenzumrichter und das EMV-Filter im selben Gehäuse, bzw. Schrank.
3. Verwenden Sie geschirmte Leitungen für den Anschluss des Frequenzumrichters und des Motors und verlegen Sie die Leitungen in einem Kabelschutzrohr aus Metall.
4. Verwenden Sie möglichst kurze Leitungen. Erden Sie die Abschirmung sowohl auf der Frequenzumrichter-Seite als auch auf der Motorseite.



- A** – Frequenzumrichter
B – 20 m maximale Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor.
C – Motor
D – Kabelschutzrohr aus Metall
E – Die Erdungsleitung sollte so kurz wie möglich sein.

Abb. D.2 Installationsverfahren

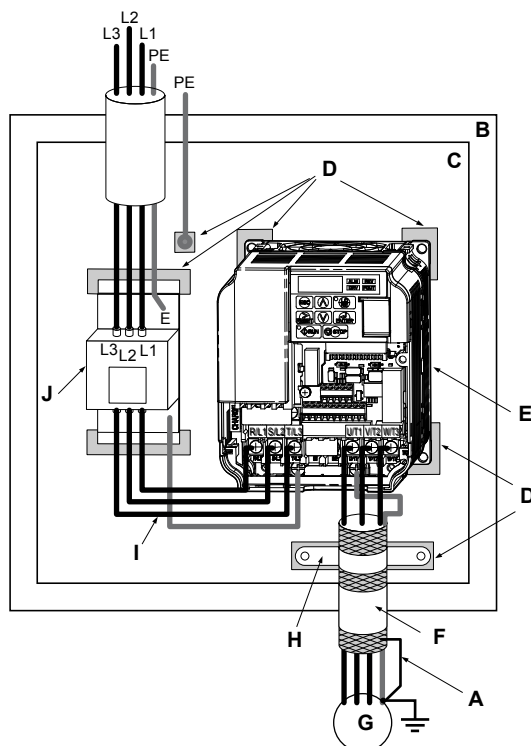
5. Erden Sie eine möglichst große Oberfläche der Abschirmung an dem Metall-Kabelschutzrohr, wenn Sie Kabel mit Flechtabschirmung verwenden. Yaskawa empfiehlt die Verwendung einer Kabelklemme.



- A** – Geflochtenes abgeschirmtes Kabel
B – Metallplatte
C – Kabelklemme (leitfähig)

Abb. D.3 Erdungsbereich

Dreiphasig 200 V / 400 V-Klasse

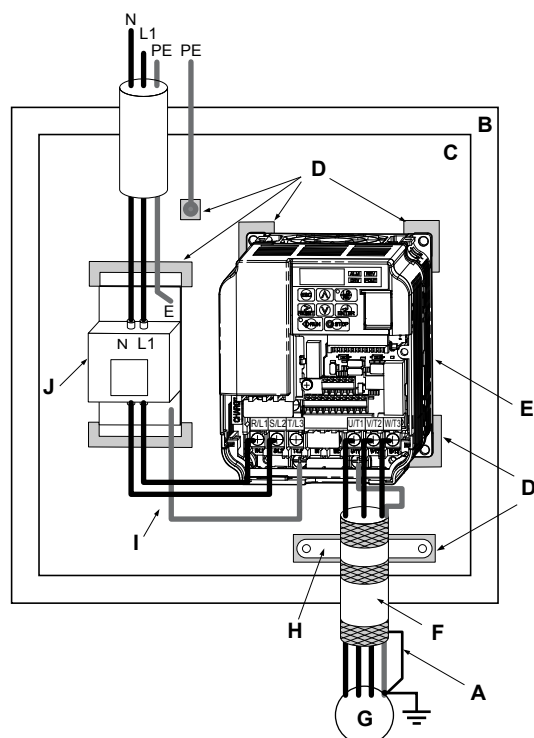


- A – Kabelabschirmung erden.
- B – Schaltschrank oder Gehäuse
- C – Metallplatte
- D – Erdungsfläche (sämtliche Farbe oder Dichtungsmaterial entfernen)
- E – Frequenzumrichter

- F – Motorleitung (geflochtenes, geschirmtes Kabel, maximale Länge 20 m)
- G – Motor
- H – Kabelklemme
- I – Leitungen möglichst kurz halten
- J – EMV-Filter, Unterbau-Ausführung

Abb. D.4 Einbau des EMV-Filter und des Frequenzumrichters für die Einhaltung der CE-Normen (dreiphasig, 200/400 V-Klasse)

Einphasig 200 V-Klasse



- A** – Kabelabschirmung erden
B – Schaltschrank oder Gehäuse
C – Metallplatte
D – Erdungsfläche (sämtliche Farbe oder Dichtungsmaterial entfernen)
E – Frequenzumrichter

- F** – Motorleitung (geflochtenes, geschirmtes Kabel, maximale Länge 20 m)
G – Motor
H – Kabelklemme
I – Leitungen möglichst kurz halten
J – EMV-Filter, Unterbau-Ausführung

Abb. D.5 Einbau des EMV-Filter und des Frequenzumrichters für die Einhaltung der CE-Normen (einphasig, 200 V-Klasse)

■ EMV-Filter

Der Frequenzumrichter sollte mit den EMV-Filtern wie unten aufgeführt installiert werden, um die Anforderungen von EN 61800-3, Kategorie C1 einzuhalten.

Beachte: Ist die Safe-Torque-Off (STO)-Funktion des Frequenzumrichters Teil des Sicherheitskonzepts der Maschine oder Anlage und wird für einen sicheren Halt gemäß EN 60204-1, Stoppkategorie 0, verwendet, verwenden Sie ausschließlich die unten aufgeführten, von der Fa. Schaffner hergestellten Filter.

Tabelle D.2 Filter gemäß EN 61800-3 Kategorie C1

Frequenzumrichter CIMR-V□	Filterdaten (Hersteller: Schaffner)						
	Typ	Nennstrom m [A]	Gewicht (kg)	Abmessungen [B x L x H] [mm]	Y x X	Umrichter- Montageschr- aube A	Filter- Montageschr- aube
Einphasige 200 V-Geräte							
BA0001	FS23638-10-07	10	0,44	71 x 169 x 45	51 x 156	M4	M5
BA0002	FS23638-10-07	10	0,44	71 x 169 x 45	51 x 156	M4	M5
BA0003	FS23638-10-07	10	0,44	71 x 169 x 45	51 x 156	M4	M5
BA0006	FS23638-20-07	20	0,75	111 x 169 x 50	91 x 156	M4	M5
BA0010	FS23638-20-07	20	0,75	111 x 169 x 50	91 x 156	M4	M5
BA0012	FS23638-30-07	30	1,1	144 x 174 x 50	120 x 161	M4	M5
BA0018	FS23638-40-07	40	1,3	174 x 174 x 50	150 x 161	M4	M5
Dreiphasige 200 V-Geräte							
2A0001	FS23637-8-07	7.3	0,4	71 x 169 x 40	51 x 156	M4	M5
2A0002	FS23637-8-07	7.3	0,4	71 x 169 x 40	51 x 156	M4	M5
2A0004	FS23637-8-07	7.3	0,4	71 x 169 x 40	51 x 156	M4	M5

Frequenzumrichter CIMR-V□	Filterdaten (Hersteller: Schaffner)						
	Typ	Nennstrom m [A]	Gewicht (kg)	Abmessungen [B x L x H] [mm]	Y x X	Umrichter- Montageschraube A	Filter- Montageschraube
2A0006	FS23637-8-07	7,3	0,4	71 x 169 x 40	51 x 156	M4	M5
2A0010	FS23637-14-07	14	0,6	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
2A0012	FS23637-14-07	14	0,6	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
2A0020	FS23637-24-07	24	0,9	144 x 174 x 50	120 x 161	M4	M5
2A0030	FS23637-52-07	52	2,0	137 x 304 x 56	100 x 289	M5	M5
2A0040	FS23637-52-07	52	2,0	137 x 304 x 56	100 x 289	M5	M5
2A0056	FS23637-68-07	68	2,6	175 x 340 x 65	130 x 325	M5	M6
2A0069	FS23637-80-07	80	3,1	212 x 393 x 65	167 x 378	M6	M8
Dreiphasige 400 V-Geräte							
4A0001	FS23639-5-07	5	0,5	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
4A0002	FS23639-5-07	5	0,5	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
4A0004	FS23639-5-07	5	0,5	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
4A0005	FS23639-10-07	10	0,7	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
4A0007	FS23639-10-07	10	0,7	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
4A0009	FS23639-10-07	10	0,7	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
4A0011	FS23639-15-07	15	0,9	144 x 174 x 50	120 x 161	M4	M5
4A0018	FS23639-30-07	30	1,8	137 x 304 x 56	100 x 289	M5	M5
4A0023	FS23639-30-07	30	1,8	137 x 304 x 56	100 x 289	M5	M5
4A0031	FS23639-50-07	50	2,7	175 x 340 x 65	130 x 325	M5	M6
4A0038	FS23639-50-07	50	2,7	175 x 340 x 65	130 x 325	M5	M6

Beachte: EMV-Filter für die Modelle CIMR-V□2A0030 bis 0069 entsprechen IEC61800-3, Kategorie 2. Alle anderen Modelle entsprechen Kategorie 1.

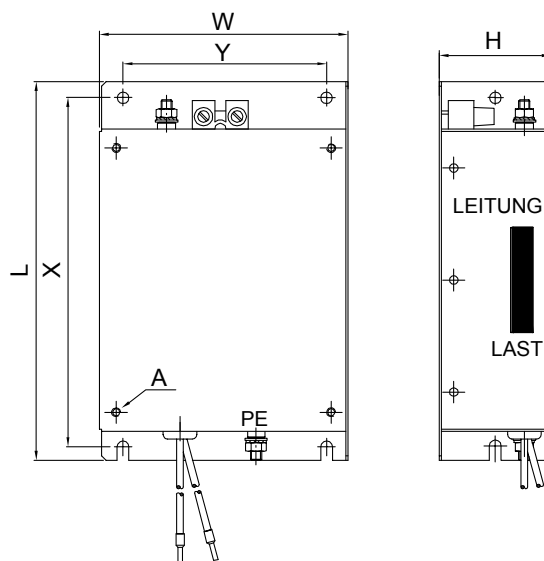


Abb. D.6 Abmessungen der EMV-Filter

■ Gleichstromdrosseln zur Einhaltung der EN 61000-3-2

Tabelle D.3 Gleichstromdrosseln zur Unterdrückung von Oberschwingungen

Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□	Zwischenkreisdrossel	
	Modell	Bemessung
Einphasige 200 V-Geräte		
BA0001	3,5 A	30 mH
BA0002		
BA0003	6,7 A	25 mH
Dreiphasige 400 V-Geräte		
4A0001	3,5 A	3,0 mH

D.2 Europäische Normen

Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□	Zwischenkreisdrossel	
	Modell	Bemessung
4A0002	2,7 A	12,5 mH

Beachte: Kontaktieren Sie Yaskawa bezüglich Information über Gleichstromdrosseln für andere Modelle.

D.3 UL-Standards

Das UL/cUL-Zeichen, dass in den Vereinigten Staaten und Kanada an Produkten angebracht wird, bestätigt, dass UL die Produktprüfung und -bewertung durchgeführt hat und bestätigt, dass seine strikten Standards für die Produktsicherheit eingehalten werden. Damit ein Produkt die UL-Zertifizierung erhält, müssen alle Komponenten des Produktes ebenfalls die UL-Zertifizierung erhalten.



Abb. D.7 UL/cUL-Zeichen

◆ Einhaltung der UL-Standards

Dieser Frequenzumrichter wurde entsprechend UL-Standard UL508C geprüft und entspricht allen UL-Anforderungen. Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt werden, um die Einhaltung des Standards weiterhin sicherzustellen, wenn der Frequenzumrichter gemeinsam mit anderen Geräten verwendet wird:

■ Installationsbereich

Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht in einer Umgebung mit einem höheren Verschmutzungsgrad als Verschmutzungsgrad 2 (UL-Norm).

■ Anschluss der Leistungsklemmen

Yaskawa empfiehlt die Verwendung von UL-gelisteten Kupferdrähten (Auslegung bei 75 °C) und Closed-Loop-Steckverbindern oder CSA-zertifizierten Ringsteckverbindern, ausgelegt für die gewählte Drahtstärke, um ordnungsgemäße Abstände beim Anschluss des Frequenzumrichters sicherzustellen. Verwenden Sie die vom Hersteller empfohlene Crimpzange für die Installation der Anschlüsse. **Tabelle D.4** nennt geeignete Closed-Loop-Steckverbinder des Herstellers JST Corporation.

Tabelle D.4 Größen der Closed-Loop-Crimpklemmen (JIS C 2805) (identisch für 200 V und 400 V)

Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Klemmens chrauben	Crimpklemme Modellnummern	Anzugsdrehmoment N m (lb in.)
0,75 (18)	M3,5	R1,25-3,5	0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9)
	M4	R1,25-4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
1.25 (16)	M3,5	R1,25-3,5	0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9)
	M4	R1,25-4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
2 (14)	M3,5	R2-3,5	0,8 bis 1,0 (7,1 bis 8,9)
	M4	R2-4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	M5	R2-5	2,0 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	M6	R2-6	4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3)
3,5/5,5 (12/10)	M4	R5,5-4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	M5	R5,5-5	2,0 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	M6	R5,5-6	4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3)
	M8	R5,5-8	9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4)
8 (8)	M4	8-4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	M5	R8-5	2,0 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	M6	R8-6	4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3)
	M8	R8-8	9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4)
14 (6)	M4	14-4 <1>	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)
	M5	R14-5	2,0 bis 2,5 (17,7 bis 22,1)
	M6	R14-6	4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3)
	M8	R14-8	9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4)
22 (4)	M6	R22-6	4,0 bis 5,0 (35,4 bis 44,3)
	M8	R22-8	9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4)
30/38 (3/2)	M8	R38-8	9,0 bis 11,0 (79,7 bis 97,4)

<1> Verwenden Sie die vorgeschriebenen Crimpklemmen (Modell 14–NK4) für CIMR-V□2A0030, V□2A0040 und V□4A0023 mit 14 mm² (6 AWG).

Beachte: Verwenden Sie isolierte Crimpklemmen oder isolierte Schrumpfschläuche für die Leitungsanschlüsse. Die Leitungen sollen eine UL-zertifizierte Isolierung mit Vinymantel haben, die für eine maximal zulässige Dauertemperatur von 75 °C bei 600 V AC ausgelegt sind.

Tabelle D.5 Empfohlene Eingangssicherungen

Frequenzumrichter-Modell CIMR-V□	Sicherungstyp	Sicherung	Sicherungswert [A]
Einphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse			
BA0001	Sicherungen mit Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR	TRS5R	5
BA0002		TRS10R	10
BA0003		TRS20R	20
BA0006		TRS35R	35
BA0010		TRS50R	50
BA0012		TRS60R	60
BA0018	Sicherungen ohne Ansprechverzögerung der Klasse J 600 V AC, 200 kAIR	A6T100	100
Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse			
2A0001	Sicherungen mit Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR	TRS5R	5
2A0002		TRS5R	5
2A0004		TRS10R	10
2A0006		TRS15R	15
2A0010		TRS25R	25
2A0012		TRS35R	35
2A0020		TRS60R	60
2A0030	Sicherungen ohne Ansprechverzögerung der Klasse J 600 V AC, 200 kAIR	A6T110	110
2A0040		A6T150	150
2A0056		A6T200	200
2A0069		A6T225	225
Dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse			
4A0001	Sicherungen mit Ansprechverzögerung RK5 600 V AC, 200 kAIR	TRS2.5R	2,5
4A0002		TRS5R	5
4A0004		TRS10R	10
4A0005		TRS20R	20
4A0007		TRS20R	20
4A0009		TRS20R	20
4A0011		TRS30R	30
4A0018	Sicherungen ohne Ansprechverzögerung der Klasse J 600 V AC, 200 kAIR	A6T60	60
4A0023		A6T70	70
4A0031		A6T110	110
4A0038		A6T125	125

■ für die Steuerkreisklemmen

Verwenden Sie als Niederspannungsleitungen Leitungen nach NEC-Klasse 1. Beachten Sie die nationalen oder lokalen Anschlussvorschriften. Verwenden Sie für die Steuerkreisanschluss eine Stromversorgung der Klasse 2 (UL-Vorschriften).

Tabelle D.6 Stromversorgung der Steuerkreisklemmen

Eingang / Ausgang	Klemmensignal	Stromversorgungsdaten
Optokoppler-Multifunktionsausgang	P1, P2, PC	Erfordert eine Stromversorgung der Klasse 2
Digitale Multifunktionseingänge	S1, S2, S3, S4, S5, S6, SC	Verwenden Sie die interne Stromversorgung des Frequenzumrichters. Verwenden Sie Klasse 2 für eine externe Stromversorgung.
Analoge Multifunktionseingänge	A1, A2, AC	Verwenden Sie die interne Stromversorgung des Frequenzumrichters. Verwenden Sie Klasse 2 für eine externe Stromversorgung.
Impulsfolgeeingang	RP	Verwenden Sie die interne LVLC-Stromversorgung des Frequenzumrichters. Verwenden Sie Klasse 2 für eine externe Stromversorgung.
Impulsfolgeausgang	MP	Verwenden Sie die interne LVLC-Stromversorgung des Frequenzumrichters. Verwenden Sie Klasse 2 für eine externe Stromversorgung.

■ Kurzschlusskennwerte des Frequenzumrichters

Dieser Frequenzumrichter wurde einem UL-Kurzschlussstest unterzogen. Hierdurch wird bestätigt, dass der Strom während eines Kurzschlusses in der Spannungsversorgung nicht über 30.000 A bei 240 V für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse und 480 V für Frequenzumrichter der 400 V-Klasse ansteigt.

- Der MCCB und Schutzschalter und Sicherungswerte sollten mindestens so hoch gewählt werden wie die Kurzschlussstoleranz der verwendeten Stromversorgung.
- Geeignet zur Anwendung in Stromkreisen mit Motorüberlastschutz bis 30.000 Aeff (unsymmetrisch) für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse (bis 480 V für Frequenzumrichter der Klasse 400 V).

◆ Antriebsmotor-Überlastschutz

Stellen Sie Parameter (Motornennstrom) auf den entsprechenden Wert ein, um den Motorüberlastschutz zu aktivieren. Der interne Motorüberlastschutz ist UL-gelistet zugelassen und NEC- sowie CEC-konform.

■ E2-01 Motornennstrom

Einstellbereich: Modellspezifisch

Einstellung: Modellspezifisch

Parameter E2-01 (Motornennstrom) schützt den Motor, wenn Parameter L1-01 nicht auf 0 eingestellt ist (Einstellung ist 1, Standardinduktionsmotorschutz aktiviert).

Nachdem das Autotuning erfolgreich durchgeführt wurde, werden die in T1-04 eingegebenen Motordaten automatisch in den Parameter E2-01 geschrieben. Wenn kein Autotuning durchgeführt wurde, geben Sie den richtigen Motornennstrom in den Parameter E2-01 ein.

■ L1-01 Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen

Der Frequenzumrichter verfügt über eine elektronische Überlastschutzfunktion (oL1), basierend auf Zeit, Ausgangsstrom und Ausgangsfrequenz, die den Motor vor Überhitzung schützt. Die elektronische thermische Überlastfunktion ist UL-anerkannt, so dass für Einzelmotorbetrieb kein externes thermisches Überlastrelais erforderlich ist.

Dieser Parameter wählt die passende Motorüberlastkurve für die verwendeten Motorenart.

Tabelle D.7 Überlastschutzeinstellungen

Standardeinstellung	Beschreibung
0	Deaktiviert
1	Standardmäßiger lüftergeköhlter Motor, Drehzahlbereich < 10:1 (Standardvorgabe)
2	Speziell für den Betrieb an Frequenzumrichtern ausgelegter fremdbelüfteter Motor mit Drehzahlbereich 10:1
3	Vektormotor mit Drehzahlbereich 1000:1
4	Permanentmagnetmotor

Deaktivieren Sie den elektronischen Überlastschutz (L1-01 = 0: deaktiviert) und versehen Sie jeden Motor mit einem eigenen thermischen Überlastschutz, wenn der Frequenzumrichter mehr als einen Motor gleichzeitig ansteuern soll.

Aktivieren Sie den Motorüberlastschutz (L1-01 = "1", "2" oder "3") bei Anschluss des Frequenzumrichters an einen Einzelmotor, sofern keine anderen Einrichtungen zur Vermeidung einer thermischen Überlast des Motors vorhanden sind. Die elektronische thermische Überlastfunktion löst einen oL1-Fehler aus, der den Ausgang des Frequenzumrichters abschaltet und eine weitere Überhitzung des Motors vermeidet. Die Motortemperatur wird für die gesamte Einschaltdauer des Frequenzumrichters fortlaufend berechnet.

Einstellung L1-01 = 1 wählt einen Motor mit einer begrenzten Kühlfähigkeit unterhalb der Nenndrehzahl im Betrieb mit 100 % Last. Die oL1 Funktion wendet ein Derating an, wenn der Motor mit weniger als der Nenndrehzahl arbeitet.

Einstellung L1-01 = 2 wählt einen Motor mit einer Selbstkühlfähigkeit über einen Drehzahlbereich von 10:1 im Betrieb mit 100 % Last. Die oL1 Funktion wendet ein Derating an, wenn der Motor mit weniger als 1/10 der Nenndrehzahl oder darunter arbeitet.

Einstellung L1-01 = 3 wählt einen Motor mit einer Selbstkühlfähigkeit bei jeder Drehzahl, inkl. Stillstand im Betrieb mit 100 % Last. Die oL1-Funktion mindert die Motorleistung in keinem Drehzahlbereich.

Die Einstellung L1-01 = 4 wählt einen Schutz für einen Permanentmagnetmotor.

■ L1-02 Motor-Überlastschutzzeit

Einstellbereich: 0,1 bis 5,0 Minuten

Werkseitige Standardeinstellung: 1,0 Minute

Der L1-02 Parameter bestimmt die zulässige Betriebszeit bis zum Eintreten eines oL1 Fehlers, wenn der Frequenzumrichter mit 60 Hz und 150 % Volllast-Nennstromaufnahme (E2-01) des Motors arbeitet. Durch Verändern des Wertes von L1-02 können sich die oL1 Kennlinien auf der Y-Achse des nachfolgenden Diagramms nach oben verschieben, ohne dass sich jedoch die Form der Kennlinien verändert.

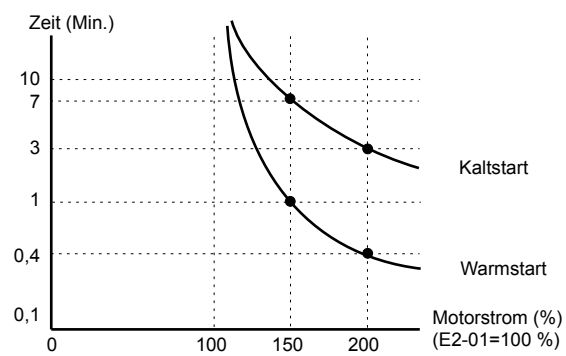


Abb. D.8 Motor-Überlastschutzzeit

D.4 Vorsichtsmaßnahmen bei Safe-Torque-Off (STO)-Eingang

◆ Beschreibung der Safe-Torque-Off (STO)-Funktion

Die Safe-Torque-Off (STO)-Funktion kann zur Durchführung einer sicheren Abschaltung gem. EN60204-1, Stopp-Kategorie 0, verwendet werden (unkontrollierter Stopp durch Stromabschaltung). Die Funktion erfüllt die Anforderungen von EN954-1, Sicherheitskategorie 3 und EN61508, SIL2.

Das Abschalten der Spannung an den Klemmen H1 und H2 deaktiviert den Ausgang des Frequenzumrichters, d. h. die Stromversorgung des Motors wird auf sichere Weise ausgeschaltet, indem das Schalten der Ausgangstransistoren gestoppt wird. Auf dem Display erscheint "Hbb". Verwenden Sie stets beide Eingänge, um den Frequenzumrichter zu deaktivieren. Wird nur ein Kanal unterbrochen, wird der Ausgang des Frequenzumrichters ebenfalls gestoppt, wobei im Display jedoch "HbbF" erscheint. In diesem Fall muss die Verdrahtung des Safe-Torque-Off (STO)-Eingangs überprüft werden. Die Safe-Torque-Off (STO)-Funktion kann für Induktionsmotoren und Permanentmagnetmotoren verwendet werden.

◆ Installation

Bei Verwendung der Safe-Torque-Off (STO)-Funktion muss die vor der Auslieferung installierte Drahtverbindung zwischen den Klemmen HC, H1 und H2 vollständig entfernt werden.

Verschalten Sie den Frequenzumrichter so mit einem Trennschalter gemäß EN954-1, Sicherheitskategorie 3, dass bei einer Safe-Torque-Off (STO)-Anforderung die Verbindung zwischen Klemme HC und beiden Klemmen H1 und H2 unterbrochen wird.

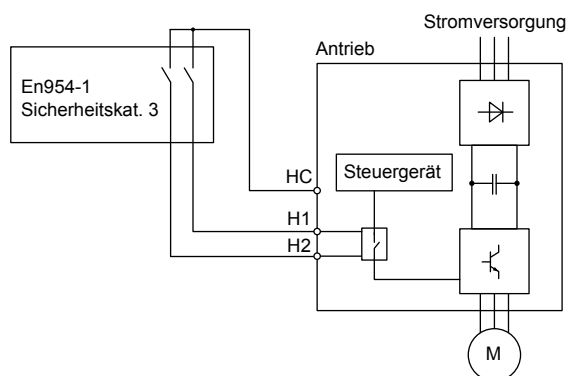


Abb. D.9 Beispiel für Safe-Torque-Off (STO)-Beschaltung

■ Vorsichtsmaßnahmen bei der Installation

- Um sicherzustellen, dass die Safe-Torque-Off (STO)-Funktion den Sicherheitsanforderungen der Anwendung entspricht, muss für das Schutzsystem eine gründliche Risikoanalyse durchgeführt werden.
- Wird nur eine Signalleitung zwischen der Schutzvorrichtung und dem Frequenzumrichter verwendet (H1 und H2 sind am Frequenzumrichter verbunden), muss der Frequenzumrichter in einem Schrank mit mindestens Schutzart IP54 installiert werden, um die Anforderungen von EN954-1, Sicherheitskategorie 3, zu erfüllen. Werden zwei getrennte Signalleitungen zwischen der Schutzvorrichtung und den Eingängen H1 und H2 verwendet (siehe oben), muss der Frequenzumrichter nicht notwendigerweise in einem IP54-Schrank installiert werden.
- Werden die Schutzvorrichtung und der Frequenzumrichter in getrennten Schränken installiert, sind die Kabel für die Schaltung zu Safe-Torque-Off (STO) so zu verlegen, dass Kurzschlüsse ausgeschlossen sind.
- Die Schaltung zu Safe-Torque-Off (STO) schaltet nicht die Stromversorgung des Frequenzumrichters ab und bietet keine elektrische Isolierung. Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters aus, bevor Sie Installations- oder Wartungsarbeiten durchführen.
- Bitte beachten Sie bei der Verwendung von Permanentmagnetmotoren folgende Hinweise: Bei aktivierter Safe-Torque-Off (STO)-Funktion kann im Falle einer Störung in zweien der Leistungsbauteile des Frequenzumrichters weiterhin Strom in der Motorwicklung fließen. In einem Induktionsmotor erzeugt diese Störung kein Drehmoment. In einem PM-Motor hingegen wird ein Drehmoment erzeugt, das zu einer Ausrichtung der Rotormagnete führt. Hierdurch kann sich der Rotor bis zu 180 Grad elektrisch drehen. Stellen Sie sicher, dass diese Störung keine gefährlichen Folgen für die Anwendung haben kann.
- Die Leitungslänge für den Anschluss zu Safe-Torque-Off (STO) sollte nicht mehr als 30 m betragen.
- Die Zeit zwischen dem Öffnen des Safe-Torque-Off (STO)-Eingangs und dem Abschalten des Umrichterausgangs beträgt weniger als 1 ms.
- Setzen Sie bei Verwendung der Safe-Torque-Off (STO)-Funktion nur die empfohlenen EMV-Filter von Schaffner ein.

D.5 Tabelle für Anwendereinstellungen

Nr.	Bezeichnung	Anwender-einstellung	Nr.	Bezeichnung	Anwender-einstellung
A1-01	Auswahl der Zugriffsebene		b5-09	Auswahl PID-Ausgangspegel	
A1-02	Auswahl des Regelverfahrens		b5-10	Einstellung der PID-Ausgangsverstärkung	
A1-03	Parameter initialisieren		b5-11	Auswahl PID-Ausgangsumkehr	
A1-04	Passwort 1		b5-12	Auswahl PID-Rückführsollwertverlust-Erkennung	
A1-05	Passwort 2		b5-13	PID-Rückführung-Ausfallerkennungspegel	
A1-06	Anwendungsparameter-Voreinstellungen		b5-14	PID-Rückführung-Ausfallerkennungszeit	
A1-07	Funktionsauswahl für DriveWorksEZ		b5-15	Startpegel PID-Ruhefunktion	
A2-02 to A2-32	Anwenderparameter 1 bis 32		b5-16	PID-Ruheverzögerungszeit	
A2-33	Anwenderparameter automatische Wahl.		b5-17	PID-Hochlauf-/Tiefaufzeit	
b1-01	Frequenzsollwert-Auswahl 1		b5-18	Auswahl des PID-Sollwertes	
b1-02	Auswahl START-Befehl 1		b5-19	PID-Sollwert	
b1-03	Auswahl der Stoppmethode		b5-20	Skalierung des PID-Sollwertes	
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf		b5-34	Unterer Grenzwert für PID-Ausgang	
b1-07	Auswahl LOCAL/REMOTE Start		b5-35	PID-Eingangsgrenzwert	
b1-08	Auswahl Startbefehl im Programmiermodus		b5-36	Erkennungspegel PID-Rückführsignal hoch	
b1-14	Auswahl Phasenfolge		b5-37	Erkennungszeit PID-Rückführsignalpegel hoch	
b1-15	Frequenzsollwert 2		b5-38	PID-Sollwert/Benutzeranzeige	
b1-16	Start-Befehl Quelle 2		b5-39	PID-Sollwert und Anzeigeziffern	
b1-17	Start-Befehl beim Einschalten		b6-01	Haltezeit-Sollwert beim Start	
b2-01	Startfrequenz bei Gleichstrombremsung		b6-02	Haltezeit beim Start	
b2-02	Gleichstrom-Bremsstrom		b6-03	Halte-Sollwert bei Stopp	
b2-03	Gleichstrom-Bremszeit/Gleichstrom-Magnetisierungszeit beim Start		b6-04	Haltezeit bei Stopp	
b2-04	Gleichstrom-Bremszeit beim Anhalten		b8-01	Auswahl Regelung mit Energiesparfunktion	
b2-08	Magnetfluss-Kompensationswert		b8-02	Verstärkung für Energiesparfunktion	
b2-12	Kurzschlussbremszeit beim Anlauf		b8-03	Filterzeitkonstante für Regelung mit Energiesparfunktion	
b2-13	Kurzschlussbremszeit bei Stopp		b8-04	Koeffizient für Energiesparfunktion	
b3-01	Auswahl Fangfunktion		b8-05	Filterzeit für Leistungserkennung	
b3-02	Deaktivierungsstrom für Fangfunktion		b8-06	Spannungsgrenzwert für Fangfunktion	
b3-03	Tiefaufzeit für Fangfunktion		C1-01	Hochlaufzeit 1	
b3-05	Verzögerungszeit für Fangfunktion		C1-02	Tiefaufzeit 1	
b3-06	Ausgangsstrom 1 während der Fangfunktion		C1-03	Hochlaufzeit 2	
b3-10	Kompensationsverstärkung zur Drehzahlerkennung für die Fangfunktion		C1-04	Tiefaufzeit 2	
b3-14	Auswahl Bidirektionale Fangfunktion		C1-05	Hochlaufzeit 3 (Motor 2 Hochlaufzeit 1)	
b3-17	Strompegel für Neustart der Fangfunktion		C1-06	Tiefaufzeit 3 (Motor 2 Tiefaufzeit 1)	
b3-18	Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion		C1-07	Hochlaufzeit 4 (Motor 2 Hochlaufzeit 2)	
b3-19	Anzahl der Fangfunktion-Neustarts		C1-08	Tiefaufzeit 4 (Motor 2 Tiefaufzeit 2)	
b3-24	Auswahl des Fangfunktion-Verfahrens		C1-09	Schnellstopzeit	
b3-25	Wiederholungsintervall für Fangfunktion		C1-10	Einstellschritte für Hochlauf-/Tiefaufzeit	
b4-01	Timer-Funktion Einschaltverzögerung		C1-11	Umschaltfrequenz für Hochlauf-/Tiefaufzeit	
b4-02	Timer-Funktion Ausschaltverzögerung		C2-01	S-Kennlinie am Beginn des Hochlaufs	
b5-01	Einstellung der PID-Funktion		C2-02	S-Kennlinie am Ende des Hochlaufs	
b5-02	Einstellung der Proportionalverstärkung (P)		C2-03	S-Kennlinie am Beginn des Tieflaufs	
b5-03	Einstellung der Integralzeit (I)		C2-04	S-Kennlinie am Ende des Tieflaufs	
b5-04	Einstellung des Integralgrenzwertes		C3-01	Verstärkung für Schlupfkompensation	
b5-05	Differenzierzeit (D)		C3-02	Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation	
b5-06	PID-Ausgangsgrenzwert		C3-03	Grenzwert der Schlupfkompensation	
b5-07	Einstellung des PID-Offsets		C3-04	Auswahl Schlupfkompensation im Regenerationsbetrieb	
b5-08	PID-Primärverzögerungskonstante				

Nr.	Bezeichnung	Anwender-einstellung	Nr.	Bezeichnung	Anwender-einstellung
C3-05	Auswahl des Betriebs mit Ausgangsspannungsgrenzwert		d4-05	Wahl der Betriebsart für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	
C4-01	Verstärkung Drehmomentkompensation		d4-06	Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	
C4-02	Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation		d4-07	Begrenzung von Schwankungen des analogen Frequenzsollwertes (Auf/Ab 2)	
C4-03	Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf		d4-08	Oberer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	
C4-04	Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf		d4-09	Unterer Grenzwert für Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	
C4-05	Zeitkonstante für Drehmomentkompensation		d4-10	Auswahl Grenzwert für Frequenzsollwert Auf/Ab	
C4-06	Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation 2		d4-11	Auswahl Bidirektionaler Ausgang	
C5-01	ASR-Proportionalverstärkung 1 (für U/f-Regelung mit PG)		d4-12	Verstärkung Stopp-Position	
C5-02	ASR-Integralzeit 1 (für einfache U/f-Regelung mit PG)		d7-01	Offsetfrequenz 1	
C5-03	ASR-Proportionalverstärkung 2 (für einfache U/f-Regelung mit PG)		d7-02	Offsetfrequenz 2	
C5-04	ASR-Integralzeit 2 (für einfache U/f-Regelung mit PG)		d7-03	Offsetfrequenz 3	
C5-05	ASR-Begrenzung (für einfache U/f-Regelung mit PG)		E1-01	Einstellung der Eingangsspannung	
C6-01	Auswahl Normal/Heavy Duty		E1-03	Auswahl U/f-Kennlinie	
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz		E1-04	Max. Ausgangsfrequenz	
C6-03	Obergrenze Taktfrequenz		E1-05	Max. Spannung	
C6-04	Untergrenze Taktfrequenz		E1-06	Basisfrequenz	
C6-05	Proportionalverstärkung Taktfrequenz		E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz	
d1-01	Frequenzsollwert 1		E1-08	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz	
d1-02	Frequenzsollwert 2		E1-09	min. Ausgangsfrequenz	
d1-03	Frequenzsollwert 3		E1-10	Spannung für min. Ausgangsfrequenz	
d1-04	Frequenzsollwert 4		E1-11	Mittlere Ausgangsfrequenz 2	
d1-05	Frequenzsollwert 5		E1-12	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2	
d1-06	Frequenzsollwert 6		E1-13	Basisspannung	
d1-07	Frequenzsollwert 7		E2-01	Motornennstrom	
d1-08	Frequenzsollwert 8		E2-02	Motornennschlupf	
d1-09	Frequenzsollwert 9		E2-03	Motorleerlaufstrom	
d1-10	Frequenzsollwert 10		E2-04	Anzahl der Motorpole	
d1-11	Frequenzsollwert 11		E2-05	Motor-Anschlussklemmwiderstand	
d1-12	Frequenzsollwert 12		E2-06	Motorstreuinduktivität	
d1-13	Frequenzsollwert 13		E2-07	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1	
d1-14	Frequenzsollwert 14		E2-08	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2	
d1-15	Frequenzsollwert 15		E2-09	Mechanischer Motor-Leistungsverlust	
d1-16	Frequenzsollwert 16		E2-10	Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation	
d1-17	Tippbetrieb-Frequenzsollwert		E2-11	Motor-Nennleistung	
d2-01	Obergrenze Frequenzsollwert		E2-12	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3	
d2-02	Untergrenze Frequenzsollwert		E3-01	Auswahl Motor 2 Regelverfahren	
d2-03	Untergrenze Master-Drehzahlsollwert		E3-04	Motor 2 maximale Ausgangsfrequenz	
d3-01	Ausblendfrequenz 1		E3-05	Motor 2 maximale Spannung	
d3-02	Ausblendfrequenz 2		E3-06	Motor 2 Basisfrequenz	
d3-03	Ausblendfrequenz 3		E3-07	Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz	
d3-04	Ausblendfrequenzbreite		E3-08	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz	
d4-01	Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion		E3-09	Motor 2 minimale Ausgangsfrequenz	
d4-03	Schritt Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/ab 2)		E3-10	Motor 2 Spannung für minimale Ausgangsfrequenz	
d4-04	Hochlauf-/Tiefaufzeit Frequenzsollwert (Auf/Ab 2)		E3-11	Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz 2	
			E3-12	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2	
			E3-13	Motor 2 Basisspannung	
			E4-01	Motor 2 Nennstrom	

D.5 Tabelle für Anwendereinstellungen

Nr.	Bezeichnung	Anwender-einstellung	Nr.	Bezeichnung	Anwender-einstellung
E4-02	Motor 2 Nennschlupf		F6-35	Auswahl der CANopen-Knoten-ID	
E4-03	Motor 2 Nennleerlaufstrom		F6-36	CANopen-Übertragungsgeschwindigkeit	
E4-04	Motor 2 Motorpole		F6-40	CompoNet-Knoten-ID	
E4-05	Motor 2 Anschlussklemmenwiderstand		F6-41	CompoNet-Geschwindigkeit	
E4-06	Motor 2 Streuinduktivität		F6-50	DeviceNet-MAC-Adresse	
E4-07	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1		F6-51	DeviceNet-Übertragungsgeschwindigkeit	
E4-08	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2		F6-52	DeviceNet PCA-Einstellung	
E4-09	Motor 2 Mechanischer Leistungsverlust		F6-53	DeviceNet PPA-Einstellung	
E4-10	Motor 2 Eisenverlust		F6-54	Fehlererkennung DeviceNet Leerlauf	
E4-11	Motor 2 Nennleistung		F6-56	DeviceNet-Drehzahlskalierung	
E4-12	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3		F6-57	DeviceNet-Stromskalierung	
E4-14	Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation		F6-58	DeviceNet-Drehmomentskalierung	
E4-15	Motor 2 Verstärkung für Schlupfkompensation		F6-59	DeviceNet-Leistungsskalierung	
E5-01	Motorcode-Auswahl (für PM-Motoren)		F6-60	DeviceNet-Spannungsskalierung	
E5-02	Motornennleistung (für PM-Motoren)		F6-61	DeviceNet-Zeitskalierung	
E5-03	Motornennstrom (PM-Motor)		F6-62	DeviceNet Heartbeat-Intervall	
E5-04	Motorpole (PM-Motor)		F7-01	Ethernet-IP-Adresse 1	
E5-05	Motorankerwiderstand (PM-Motor)		F7-02	Ethernet-IP-Adresse 2	
E5-06	Motor d-Achsen-Induktivität (PM-Motor)		F7-03	Ethernet-IP-Adresse 3	
E5-07	Motor q-Achsen-Induktivität (PM-Motor)		F7-04	Ethernet-IP-Adresse 4	
E5-09	Motor-Induktionsspannungskonstante 1 (PM-Motor)		F7-05	Subnet-Maske 1	
E5-24	Motor-Induktionsspannungskonstante 2 (PM-Motor)		F7-06	Subnet-Maske 2	
F1-02	Auswahl der Betriebsart bei PG-Unterbrechung (PGO)		F7-07	Subnet-Maske 3	
F1-03	Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl (OS) (einfache U/f-Regelung mit PG)		F7-08	Subnet-Maske 4	
F1-04	Auswahl der Betriebsart bei Abweichung (einfache U/f-Regelung mit PG)		F7-09	Gateway-Adresse 1	
F1-08	Überdrehzahl-Erkennungspegel (einfache U/f-Regelung mit PG)		F7-10	Gateway-Adresse 2	
F1-09	Überdrehzahl-Erkennungsverzögerung (einfache U/f-Regelung mit PG)		F7-11	Gateway-Adresse 3	
F1-10	Erkennungspegel übermäßige Drehzahlabweichung (einfache U/f-Regelung mit PG)		F7-12	Gateway-Adresse 4	
F1-11	Verzögerung übermäßige Drehzahlabweichung (einfache U/f-Regelung mit PG)		F7-13	Ethernet Adressmodus beim Start	
F1-14	Erkennungszeit PG-Unterbrechung (einfache U/f-Regelung mit PG)		F7-14	Auswahl Ethernet-Duplexbetrieb	
F6-01	Auswahl des Betriebs bei Kommunikationsfehler		F7-15	Auswahl Übertragungsgeschwindigkeit	
F6-02	Auswahl Externer Fehler von Kommunikationsoption		F7-16	Timeout-Wert	
F6-03	Auswahl Betriebsart bei externem Fehler von Kommunikationsoption		F7-17	Ethernet-Drehzahlskalierung	
F6-04	Trace-Sampling-Rate		F7-18	Ethernet Stromskalierung	
F6-10	CC-Link-Knotenadresse		F7-19	Ethernet Drehmomentskalierung	
F6-11	CC-Link-Übertragungsgeschwindigkeit		F7-20	Ethernet Leistungsskalierung	
F6-14	BUS-Fehler Auto Reset		F7-21	Ethernet Spannungsskalierung	
F6-30	PROFIBUS-DP-Knotenadresse		F7-22	Ethernet Zeitskalierung	
F6-31	Auswahl Clear Mode für PROFIBUS-DP		H1-01	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S1	
F6-32	PROFIBUS-DP-Map-Auswahl		H1-02	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S2	
			H1-03	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S3	
			H1-04	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S4	
			H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5	
			H1-06	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S6	
			H2-01	Funktionswahl Klemme MA, MB und MC (Relais)	
			H2-02	Funktionswahl für Klemme P1 (Open-Collector-Ausgang)	
			H2-03	Funktionswahl für Klemme P2 (Open-Collector-Ausgang)	

Nr.	Bezeichnung	Anwender-einstellung	Nr.	Bezeichnung	Anwender-einstellung
H2-06	Auswahl der Wattstundenausgabe		L2-06	KEB-Tieflaufzeit	
H3-01	Klemme A1 Signalpegelauswahl		L2-07	KEB-Hochlaufzeit	
H3-02	Funktionsauswahl für die Klemme A1		L2-08	Frequenzabsenkung bei KEB-Start	
H3-03	Klemme A1 Verstärkungseinstellung		L2-11	Sollwert Zwischenkreisspannung während KEB	
H3-04	Klemme A1 Vorspannungseinstellung		L3-01	Auswahl der Kippschutzfunktion beim Hochlauf	
H3-09	Klemme A2 Signalpegelauswahl		L3-02	Kippschutzpegel beim Hochlauf	
H3-10	Klemme A2 Funktionsauswahl		L3-03	Kippschutz-Grenzpegel beim Hochlauf	
H3-11	Klemme A2 Verstärkungseinstellung		L3-04	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf	
H3-12	Frequenzsollwert (Strom) Klemme A2 Eingangsvorspannung		L3-05	Auswahl Kippschutzfunktion im Betrieb	
H3-13	Filterzeitkonstante für Analogeingang		L3-06	Kippschutzpegel im Betrieb	
H4-01	Analoger Multifunktionsausgang (Auswahl Überwachung Klemme AM)		L3-11	Funktionsauswahl Überspannungsunterdrückung	
H4-02	Analoger Multifunktionsausgang (Ausgangsverstärkung Klemme AM)		L3-17	Überspannungsunterdrückung und Kippschutz im Tieflauf während Soll-Zwischenkreisspannung	
H4-03	Analoger Multifunktionsausgang (Ausgangsvorspannung Klemme AM)		L3-20	Einstellverstärkung für Zwischenkreisspannung	
H5-01	Adresse Frequenzumrichter-Knoten		L3-21	Verstärkung für die Berechnung der Hochlauf-/Tiefaufrate	
H5-02	Auswahl der Kommunikationsgeschwindigkeit		L3-22	Tieflaufzeit bei Kippschutz im Hochlauf	
H5-03	Auswahl Übertragungsparität		L3-23	Automatische Reduzierungsfunktion für Kippschutz im Betrieb	
H5-04	Stoppmethode nach Kommunikationsfehler		L3-24	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsmoment-Berechnungen	
H5-05	Auswahl Kommunikationsfehlererkennung		L3-25	Lastträgheitsverhältnis	
H5-06	Frequenzumrichter Sende-Wartezeit		L4-01	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung	
H5-07	Auswahl RTS-Steuerung		L4-02	Erkennungsbandbreite für Frequenzübereinstimmung	
H5-09	CE-Erkennungszeit		L4-03	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung (+/-)	
H5-10	Auswahl Einheit für MEMOBUS/Modbus-Register 0025H		L4-04	Erkennungsbandbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-)	
H5-11	Auswahl der ENTER-Funktion für Verbindungen		L4-05	Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung	
H5-12	Auswahl Startbefehlsmethode		L4-06	Frequenzsollwert bei Sollwertausfall	
H6-01	(Klemme RP) Funktionsauswahl für Impulsfolgeeingang		L4-07	Auswahl Frequenzerkennung für Frequenzübereinstimmung	
H6-02	Skalierung für Impulseingang		L5-01	Anzahl der automatischen Neustartversuche	
H6-03	Verstärkung für Impulsfolgeeingang		L5-02	Auswahl des Frequenzausgangs für automatischen Neustart	
H6-04	Vorspannung für Impulsfolgeeingang		L5-04	Fehler-Reset-Intervall	
H6-05	Filterzeit für Impulsfolgeeingang		L5-05	Auswahl des Fehler-Reset-Betriebs	
H6-06	(Klemme MP) Überwachung für Impulsfolgeeingang		L6-01	Auswahl Drehmomenterkennung 1	
H6-07	Skalierung für Impulsfolgeüberwachung		L6-02	Drehmomenterkennungspegel 1	
L1-01	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen		L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1	
L1-02	Motor-Überlastschutzzeit		L6-04	Auswahl Drehmomenterkennung 2	
L1-03	Auswahl der Betriebsart für den Motorüberbeteraturalarm		L6-05	Drehmomenterkennungspegel 2	
L1-04	Auswahl der Betriebsart für den Motorüberbeteraturalarm (PTC-Eingang)		L6-06	Drehmomenterkennungszeit 2	
L1-05	Motorüberbeteratureingang-Filterzeit (PTC-Eingang)		L6-08	Betrieb bei Erkennung mechanischer Schwächung	
L1-13	Weiterbetrieb mit thermoelektrischem Wert		L6-09	Drehzahl für die Erkennung mechanischer Schwächung	
L2-01	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle		L6-10	Erkennungszeit für mechanische Schwächung	
L2-02	Überbrückungszeit für kurzzeitigen Netzausfall		L6-11	Startzeit für die Erkennung einer mechanischen Schwächung	
L2-03	Minimale Baseblock-Zeit bei kurzzeitigem Netzausfall				
L2-04	Rampenzeit zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle				
L2-05	Unterspannungserkennungspegel (Uv)				

D.5 Tabelle für Anwendereinstellungen

L7-01	Vorwärts-Drehmomentbegrenzung		n8-51	Anzugsstrom während Hochlauf	
L7-02	Rückwärts-Drehmomentbegrenzung		n8-54	Zeitkonstante für Spannungsfehlerkompensation	
L7-03	Grenzwert für das generatorische Vorwärts-Drehmoment		n8-55	Lastträgheitsmoment	
L7-04	Grenzwert für das generatorische Rückwärts-Drehmoment		n8-62	Ausgangsspannungsbegrenzung	
L7-06	Integrationszeitkonstante für Drehmomentbegrenzung		n8-65	Regelungsverstärkung während Überspannungsunterdrückung	
L7-07	Auswahl des Regelverfahrens für Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/ Tieflauf		o1-01	Auswahl der Einheiten für die Überwachung im Regelungsbetrieb	
L8-01	Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (Typ ERF)		o1-02	Auswahl Überwachungsfunktion nach dem Einschalten	
L8-02	Übertemperaturalarmpegel		o1-03	Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil	
L8-03	Auswahl Betrieb bei Temperatur-Voralarm		o1-10	Frequenzsollwerteneinstellung und anwenderdefinierte Anzeige	
L8-05	Auswahl Eingangsphasenausfallschutz		o1-11	Frequenzsollwerteneinstellung / Dezimalanzeige	
L8-07	Ausfall Ausgangsphase		o2-01	Auswahl für Funktion der LOCAL-/ REMOTE-Taste	
L8-09	Auswahl der Ausgangserdschlusserkennung		o2-02	Funktionsauswahl für die STOP-Taste	
L8-10	Auswahl Kühlkörper-Lüfterbetrieb		o2-03	Standardwert für Anwenderparameter	
L8-11	Verzögerungszeit für Kühlkörperlüfter		o2-04	Frequenzumrichter/kVA-Auswahl	
L8-12	Einstellung der Umgebungstemperatur		o2-05	Auswahl Frequenzsollwert-Einstellverfahren	
L8-15	Einstellung der oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen		o2-06	Betriebsauswahl bei getrenntem digitalen Bedienteil	
L8-18	Auswahl Soft CLA		o2-07	Drehrichtung des Motors bei Einschalten über das Bedienteil	
L8-19	Frequenzverringerrate bei Temperaturvoralarm		o2-09	Initialisierungsmodus	
L8-29	Stromunsymmetriekerennung (LF2)		o4-01	Einstellung der Gesamtbetriebszeit	
L8-35	Auswahl Seite-an-Seite Montage		o4-02	Auswahl Gesamtbetriebszeit	
L8-38	Taktfrequenz-Reduzierung		o4-03	Wartungseinstellung für Lüfter (Betriebszeit)	
L8-41	Auswahl des Stromalarms		o4-05	Wartungseinstellung für Kondensator	
n1-01	Auswahl Pendelschutz		o4-07	Wartungseinstellung für Zwischenkreis-Vorladerelais	
n1-02	Verstärkungseinstellung für Pendelschutz		o4-09	Wartungseinstellung für IGBTs	
n1-03	Pendelschutz Zeitkonstante		o4-11	Auswahl Anfangswert U2, U3	
n1-05	Pendelschutz-Verstärkung beim Rückwärtslauf		o4-12	Auswahl Anfangswert für kWh-Überwachung	
n2-01	Regelungsverstärkung für Drehzahl-Rückführungserkennung		o4-13	Motor U/min Reset	
n2-02	Zeitkonstante für Drehzahlrückmeldungserkennung [AFR]		r1-01	DWEZ-Anschlussparameter 1 (HB)	
n2-03	Zeitkonstante für Drehzahlrückmeldungserkennung [AFR] 2		r1-02	DWEZ-Anschlussparameter 1 (LB)	
n3-01	Frequenzschrittweite beim High-Slip-Braking		r1-03	DWEZ-Anschlussparameter 2 (HB)	
n3-02	Strombegrenzung beim High-Slip-Braking		r1-04	DWEZ-Anschlussparameter 2 (LB)	
n3-03	Haltezeit bei Stopp beim High-Slip-Braking		r1-05	DWEZ-Anschlussparameter 3 (HB)	
n3-04	Überlastzeit beim High-Slip-Braking		r1-06	DWEZ-Anschlussparameter 3 (LB)	
n3-13	Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen		r1-07	DWEZ-Anschlussparameter 4 (HB)	
n3-21	Strompegel für High-Slip-Überstrombegrenzung		r1-08	DWEZ-Anschlussparameter 4 (LB)	
n3-23	Auswahl der Betriebsweise beim Übermagnetisierungsbremsen		r1-09	DWEZ-Anschlussparameter 5 (HB)	
n6-01	Online-Tuning des Motoranschlusswiderstandes		r1-10	DWEZ-Anschlussparameter 5 (LB)	
n8-45	Regelungsverstärkung für die Drehzahl-Rückführungserkennung		r1-11	DWEZ-Anschlussparameter 6 (HB)	
n8-47	Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation		r1-12	DWEZ-Anschlussparameter 6 (LB)	
n8-48	Anzugsstrom		r1-13	DWEZ-Anschlussparameter 7 (HB)	
n8-49	d-Achsenstrom		r1-14	DWEZ-Anschlussparameter 7 (LB)	
			r1-15	DWEZ-Anschlussparameter 8 (HB)	
			r1-16	DWEZ-Anschlussparameter 8 (LB)	
			r1-17	DWEZ-Anschlussparameter 9 (HB)	
			r1-18	DWEZ-Anschlussparameter 9 (LB)	
			r1-19	DWEZ-Anschlussparameter 10 (HB)	

r1-20	DWEZ-Anschlussparameter 10 (LB)		r1-35	DWEZ-Anschlussparameter 18 (HB)	
r1-21	DWEZ-Anschlussparameter 11 (HB)		r1-36	DWEZ-Anschlussparameter 18 (LB)	
r1-22	DWEZ-Anschlussparameter 11 (LB)		r1-37	DWEZ-Anschlussparameter 19 (HB)	
r1-23	DWEZ-Anschlussparameter 12 (HB)		r1-38	DWEZ-Anschlussparameter 19 (LB)	
r1-24	DWEZ-Anschlussparameter 12 (LB)		r1-39	DWEZ-Anschlussparameter 20 (HB)	
r1-25	DWEZ-Anschlussparameter 13 (HB)		r1-40	DWEZ-Anschlussparameter 20 (LB)	
r1-26	DWEZ-Anschlussparameter 13 (LB)		T1-00	Auswahl Motor 1/2	
r1-27	DWEZ-Anschlussparameter 14 (HB)		T1-01	Auswahl der Autotuning-Art	
r1-28	DWEZ-Anschlussparameter 14 (LB)		T1-02	Motornennleistung	
r1-29	DWEZ-Anschlussparameter 15 (HB)		T1-03	Motornennspannung	
r1-30	DWEZ-Anschlussparameter 15 (LB)		T1-04	Motornennstrom	
r1-31	DWEZ-Anschlussparameter 16 (HB)		T1-05	Motornennfrequenz	
r1-32	DWEZ-Anschlussparameter 16 (LB)		T1-06	Anzahl der Motorpole	
r1-33	DWEZ-Anschlussparameter 17 (HB)		T1-07	Motornennzahl	
r1-34	DWEZ-Anschlussparameter 17 (LB)		T1-11	Motor-Eisenverluste	

Index

Symbole

(Klemme MP) Auswahl der Impulsfolgeausgangsklemme 373
(Klemme RP) Funktionsauswahl für den Impulsfolgeeingang ... 373

Numerics

3-Draht-Ansteuerung 366

A

A/D-Umwandlungsfehler 258
A/D-Wandlungsfehler 262, 263
A1-01 104, 345
A1-02 267, 286, 295, 297, 299, 345
A1-03 104, 262, 345
A1-04 104, 293, 345
A1-05 104, 293, 345
A1-06 345
A1 Initialisierungsparameter 345
A2-01 104
A2-01 bis A2-32 345
A2-32 104
A2-33 104, 346
A2 Anwenderparameter 345
Abwärts 2-Befehl 368
Abwärts-Befehl 366
Achtneuester Fehler 392
AFR-Verstärkung 255
AFR-Zeitkonstante 1 255
AFR-Zeitkonstante 2 255
Aktivierung Frequenzsollwert-Haltefunktion 355
Aktueller Fehler 391
Alarm 260
Alarmer und Störungen 185
Alarm Nennstromeinstellung 260, 288
Allgemeine Sicherheitshinweise 13
Analoge Filterzeitkonstante 256
Analoger Multifunktionseingang 1 (Klemme AM Überwachungsauswahl) 372
Angeschlossen Maschinen vibrieren, wenn der Motor dreht 299
Ankerwiderstand des Motors (PM-Motor) 360
Anschluss-Checkliste 68
Anschluss der Leistungsklemmen 49, 30, 451
Anschluss des Frequenzsollwertes 61
Anschlussdiagramm für den Leistungsteil 49, 56
Anschlussdiagramm für den Steuerkreis 57
Anschluss einer Entstördiode 59
Anschlussfehler externes digitales Bedienteil 270
Anschlussklemmen-Konfiguration 50
Anschlussverfahren 47
Anschlusswiderstand Motor 2 359
Anwenderparameter 104
Anwenderparameter, 1 bis 32 345
Anwendungsauswahl 345

Anzahl der automatischen Neustartversuche 377
Anzahl der Motorpole 99, 357, 389
Anzahl der Startbefehle 393
Anzeigeauswahl digitales Bedienteil 385
Anzeigeziffern PID-Sollwert 350
Anzugsdrehmoment 53
Anzugsdrehmomente, dreiphasig 200 V-Klasse 54
Anzugsdrehmomente, dreiphasig 400 V-Klasse 54
Anzugsdrehmomente, einphasig 200 V-Klasse 53
ASR-Begrenzung (für U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) 353
ASR-Integrationszeit 1 (für U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) 353
ASR-Integrationszeit 2 (für U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) 353
ASR-Proportionalverstärkung 1 (für U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) 353
ASR-Proportionalverstärkung 2 (für U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung) 353
Aufwärts 2-Befehl 368
Aufwärts-Befehl 366
Ausblendfrequenz 256
Ausblendfrequenz 1 355
Ausblendfrequenz 2 355
Ausblendfrequenz 3 355
Ausblendfrequenzbreite 355
Ausfall der PID-Rückführung 258, 259, 265, 278
Ausgang der Drehzahlregelung (ASR) (für einfache U/f-Regelung mit PG) 395
Ausgangsfrequenz 390
Ausgangsfrequenz beim letzten Fehler 391
Ausgangsfrequenz nach Sanftanlauf 391
Ausgangsklemmenstatus 390
Ausgangsklemmenstatus beim letzten Fehler 392
Ausgangsleistung 390
Ausgangsleistung beim letzten Fehler 392
Ausgangsnennstrom (kVA) 335
Ausgangsphasenverlust 258, 265
Ausgangsspannung beim letzten Fehler 392
Ausgangsspannungssollwert 390
Ausgangsspannungssollwert (Vd) 396
Ausgangsspannungssollwert (Vq) 395
Ausgangsstrom 390
Ausgangsstrom (kVA) 336
Ausgangsstrom [A] 333, 334, 335, 336
Ausgangsstrom beim letzten Fehler 391
Ausgangsstrom-Unsymmetrie 266
Ausgangsvorspannung 371
Ausrichtung bei der Installation 35
Ausschaltverzögerungszeit Timer-Funktion 348
Austausch des Lüfters 267
Auswahl Ausgangsspannungsbegrenzung 352

Auswahl bidirektionale Fangfunktion.....	348	Auswahl Option/Frequenzumrichter.....	366
Auswahl der Ausgangserdschlusserkennung.....	381	Auswahl Pendelschutz.....	383
Auswahl der automatischen Verringerung für den Kippschutzes beim Betrieb.....	376	Auswahl Phasenfolge.....	346
Auswahl der Betriebsart bei Abweichung (einfache U/f-Regelung mit PG).....	362	Auswahl PID-Ausgangspegel.....	349
Auswahl der Betriebsart bei Fehler zurücksetzen.....	377	Auswahl PID-Ausgangssumkehr.....	349
Auswahl der Betriebsart bei Überdrehzahl (OS) (einfache U/f-Regelung mit PG).....	362	Auswahl Rückwärtslauf.....	346
Auswahl der Betriebsart bei Übertemperaur-Voralarm.....	381	Auswahl Startbefehl bei Programmierung.....	346
Auswahl der Betriebsart Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2).....	355	Auswahl Stoppverfahren.....	346
Auswahl der Drehmomenterkennung 1.....	378	Auswahl Tippbetrieb-Sollwert.....	366
Auswahl der Drehmomenterkennung 2.....	379	Auswahl Übermagnetisierungsbremsung.....	384
Auswahl der Energiespar-Regelung.....	350	Automatische Auswahl der Anwenderparameter.....	104, 346
Auswahl der ENTER-Funktion für die Kommunikation.....	373	Auto-Neustart-Betriebswahl.....	377
Auswahl der Funktion der LOCAL/REMOTE-Taste.....	385	Autotuning.....	17, 96, 97, 99, 100, 247
Auswahl der RTS-Regelung.....	372	Autotuning-Codes.....	288
Auswahl der Schrittgröße für das MEMOBUS/Modbus-Register 0025H.....	372	Autotuning für U/f-Regelung.....	96
Auswahl der Soft CLA.....	381	Autotuning mit Motoranschlusswiderstandsmessung.....	294
Auswahl der Sollwert-Ausfallerkennung für PID-Rückführung.....	349	B	
Auswahl der Verbindungsfehlererkennung.....	372	b1-01.....	294, 346
Auswahl der Wattstundenanzeige.....	369	b1-02.....	270, 293, 346
Auswahl der Zugangsebene.....	104	b1-03.....	286
Auswahl der Zugriffsebene.....	345	b1-04.....	295, 301, 346
Auswahl des Alarms bei hohem Strom.....	382	b1-07.....	346
Auswahl des Anfangswerts für U2, U3.....	386	b1-08.....	346
Auswahl des Ausgangswert für die kWh-Überwachungsfunktion.....	386	b1-14.....	346
Auswahl des Autotuning-Modus.....	389	b1-15.....	347
Auswahl des Betriebsmodus bei einem kurzzeitigen Netzausfall.....	374	b1-16.....	347
Auswahl des Betriebsmodus bei Motorüberhitzungsalarm (PTC-Eingang).....	374	b1-17.....	347
Auswahl des Betriebsmodus bei Motorüberhitzungsstörung (PTC-Eingang).....	374	b1 Auswahl Betriebsart.....	346
Auswahl des Betriebsmodus bei PG-Leerlaufschaltung (PGO).....	362	b2-01.....	347
Auswahl des Einstellverfahrens für den Frequenzsollwert.....	385	b2-02.....	298, 300, 347
Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (ERF-Typ).....	381	b2-03.....	300, 347
Auswahl des Kippschutzes beim Betrieb.....	376	b2-04.....	300, 347
Auswahl des Kippschutzes beim Hochlauf.....	375	b2-08.....	347
Auswahl des Kippschutzes beim Tieflauf.....	375	b2-12.....	347
Auswahl des Kühlkörperlüfterbetriebs.....	381	b2-13.....	347
Auswahl des Motorüberlastschutzes.....	374	b2 Gleichstrombremsung.....	347
Auswahl des PID-Sollwertes.....	349	b3-01.....	300, 347
Auswahl des Regelverfahren für die Drehmomentbegrenzung beim Hochlauf/Tieflauf.....	380	b3-02.....	269, 271, 347
Auswahl des Regelverfahrens.....	345	b3-03.....	269, 271, 347
Auswahl des Überwachungsparameters in der Steuerbetrieb-Anzeige.....	385	b3-05.....	347
Auswahl des Überwachungsparameters nach dem Einschalten der Versorgungsspannung.....	385	b3-06.....	348
Auswahl Fangfunktion.....	347	b3-10.....	272, 348
Auswahl Fangfunktion-Verfahren.....	348	b3-14.....	272, 348
Auswahlfehler analoger Multifunktionseingang.....	259, 285	b3-17.....	272, 348
Auswahlfehler PID-Regelung.....	259	b3-18.....	272, 348
Auswahlfehler Start-Befehl.....	259	b3-19.....	271, 272, 348
Auswahl Frequenzsollwert.....	346	b3-24.....	269, 271, 348
Auswahl Frequenzsollwert 1.....	294	b3-25.....	348
Auswahl Frequenzsollwert-Ausfallerkennung.....	377	b3 Fangfunktion.....	347
Auswahl Frequenzumrichter/kVA.....	385	b4-01.....	348
Auswahl Funktion der STOP-Taste.....	385	b4-02.....	348
Auswahl Hochlauf/Tieflaufzeit 2.....	367	b4 Timer-Funktion.....	348
Auswahl LOCAL/REMOTE-Betrieb.....	346, 366	b5-01.....	284, 286, 301
Auswahl Motor 2.....	367, 370	b5-09.....	299, 349
		b5-10.....	349
		b5-11.....	349
		b5-12.....	265, 349
		b5-13.....	265, 278, 349
		b5-13 und b5-14.....	265
		b5-14.....	265, 278, 349
		b5-15.....	349
		b5-16.....	349
		b5-17.....	349

b5-18.....	349	C3-03.....	297, 352
b5-19.....	349	C3-04.....	352
b5-20.....	349	C3-05.....	352
b5-36.....	265, 278, 349	C3 Schlupfkompensation.....	351
b5-36 und b5-37.....	265	C4-01.....	254, 266, 269, 294
b5-37.....	265, 278, 349	C4-02.....	254, 255, 286, 299, 300, 352
b5-38.....	350	C4-03.....	352
b5-39.....	350	C4-05.....	352
b5 PID-Regelung.....	348	C4-06.....	255, 286
b5 Regelungsüberwachung.....	395	C4 Drehmomentkompensation.....	352
b6-01.....	350	C5-01.....	270, 281
b6-01 bis b6-04.....	256	C5-02.....	270, 281
b6-02.....	350	C5 Drehzahlregelung (ASR).....	352
b6-03.....	350	C6-01.....	254, 353
b6-04.....	350	C6-02.....	68, 254, 256, 267, 269, 298, 299, 302, 353
b6 Haltefunktion.....	350	C6-03.....	353
b8-04.....	350	C6-04.....	353
b8-05.....	350	C6-05.....	299, 353
b8-06.....	350	C6 Taktfrequenz.....	353
b8 Energiesparfunktion.....	350	CALL.....	259, 275
Baseblock.....	275	CE.....	258, 259, 261, 276
Baseblock-Befehl (Öffner).....	366	CE-Erkennungszeit.....	372
Baseblock-Befehl (Schließer).....	366	CE-Zeichen.....	444
Baseblock-Signaleingang.....	259	CF.....	258, 261
Basisfrequenz.....	269, 357	CoF.....	258, 261
Basisspannung.....	357	CPF02.....	262
bb.....	259, 275	CPF03.....	262
Bedienteil-Anschlussfehler.....	258	CPF06.....	262
Begrenzung des generatorischen Vorwärtsdrehmoments.....	380	CPF07.....	262
Bei Baseblock.....	369	CPF08.....	262
Beim Betrieb.....	369	CPF11.....	262
Bei Schnell-Stopp.....	370	CPF12.....	262
Beispiel für 3-Draht-Ansteuerung.....	48	CPF13.....	262
Betrieb bei Erkennung mechanischer Schwächen.....	380	CPF14.....	263
Betrieb ohne Last.....	102	CPF17.....	263
Betriebsarten.....	78	CPF18.....	263
Betriebsauswahl bei nicht angeschlossenem digitalen Bedienteil.....	386	CPF19.....	263
Betriebsfehler.....	257, 259	CPF20.....	258, 263
Betriebszeit des Lüfters.....	393	CPF21.....	258, 263
Betriebszustand des Frequenzumrichters beim letzten Fehler.....	392	CPF22.....	258, 263
Betrieb unter Last.....	103	CPF23.....	258, 263
Bremswiderstand.....	66	CPF24.....	258, 263
Bremswiderstand, Installation.....	66	CrST.....	259, 276
bUS.....	258, 259, 261, 275		
C		D	
C1-01.....	82, 289, 301	d1 Frequenzsollwert.....	354
C1-01, -03, -05, -07.....	266	d2-01.....	300, 354
C1-01 bis C1-08.....	264, 268, 269, 272, 273, 276, 279, 280	d2-02.....	354
C1-02.....	261	d2-03.....	355
C1-02, -04, -06, -08.....	270	d2 Obere und untere Frequenzgrenzwerte.....	354
C1-02, -04, -06 and -08.....	270	d3-01.....	299, 355
C1-09.....	351	d3-01 bis d3-04.....	256
C1-10.....	351	d3-02.....	355
C1-11.....	351	d3-03.....	355
C1 Hochlauf- und Tieflaufzeiten.....	351	d3-04.....	299, 355
C2-01.....	273, 351	d3 Ausblendfrequenz.....	355
C2-01 bis C2-04.....	256, 266	d4-01.....	355
C2-02.....	351	d4 Frequenzsollwert-Haltefunktion.....	355
C2-03.....	351	d7 Offsetfrequenz.....	356
C2-04.....	351	d-Achsen-ACR-Ausgang.....	396
C2 S-Kurvenkennwerte.....	351	Deaktivierungsstrom Fangfunktion.....	347
C3-01.....	254, 255	Derating für Betriebshöhe.....	341
C3-02.....	255, 299, 352	Der Frequenzumrichter erlaubt kein rotierendes Autotuning.....	295
		Der Motor dreht nicht.....	293

Der Motor dreht nur in einer Richtung	295, 301	E2-07	288, 358
Der Motor läuft nicht, wenn ein externer Startbefehl eingegeben wird	301	E2-08	288, 358
Der Motor wird zu warm	295	E2-09	358
dEv	258, 259, 264, 276	E2-10	358
Die Ausgangsfrequenz ist nicht so hoch wie der Frequenzsollwert	300	E2-11	358
Die Last fällt bei angelegter Bremse	298	E2-12	358
Die Motordrehung übersteigt den Frequenzsollwert	297	E2 Motorparameter	357
Die Vektorregelung ohne Geber	297	E3-01	358
Differenzierzeit	348	E3-04	358
Digitale Multifunktionseingänge	58	E3-04 bis E3-10	266
DIP-Schalter S1	64	E3-05	358
dnE	259, 276	E3-06	286, 358
Drehmomentbegrenzung	256	E3-07	358
Drehmoment-Erfassungspegel 1	378	E3-09	358
Drehmoment-Erfassungspegel 2	379	E3-10	358
Drehmomenterkennung 1 (Schließer)	369	E3 Motor 2 U/f-Kennlinie	358
Drehmomenterkennung 2 (Öffner)	370	E4-01	359
Drehmomenterkennung 2 (Schließer)	370	E4-02	359
Drehmomenterkennungszeit 1	378	E4-03	359
Drehmomenterkennungszeit 2	379	E4-04	359
Drehmomentkompensation bei Rückwärtsanlauf	352	E4-05	359
Drehmomentkompensation bei Vorwärtsanlauf	352	E4-06	359
Drehmomentsollwert	390	E4-07	359
Drehmomentsollwert beim letzten Fehler	392	E4-08	359
Drehmomentunterschreitung 1	259, 282	E4-09	359
Drehmomentunterschreitung 2	259, 282	E4-10	359
Drehrichtung des Motors beim Einschalten über das digitale Bedienteil	386	E4-11	359
Drehzahl bei Erkennung mechanischer Schwächen	380	E4-12	359
Drehzahlrückführungserkennungsregelung [AFR] Zeitkonstante 1	299	E4-15	359
Drehzahlsollwert des Sanftanlaufs beim letzten Fehler	392	E4 Parameter Motor 2	359
Drittneuester Fehler	392	E5-01	267, 286, 300
d Sollwerte	354	E5-03	286
Durch den Frequenzumrichter-Betrieb beeinflusste Peripheriegeräte	302	E5-09	286
dWAL	259, 264	E5-24	286
DWEZ-Anschlussparameter	387	E5 Parameter Permanentmagnetmotor	360
dWFL	264	EEPROM-Datenfehler	262
Dynamischer Bremstransistor	258, 272	EEPROM Fehler serielle Kommunikation	262
Dynamischer Bremswiderstand	258	EEPROM-Schreibfehler	264
E		EF	259, 277
E/A-Anschlüsse	47	EF0	258, 264, 277
E1-03	294, 296, 357, 398	EF1	264, 277
E1-03 Einstellungen der U/f-Kennlinie	398	EF2	264, 277
E1-03 Einstellungen der U/f-Kennlinie hinsichtlich der Frequenzumrichter-Typenleistung: 200/400 V	398	EF3	264, 277
E1-04	286, 296, 298, 300, 301, 357, 398	EF4	264, 277
E1-04 bis E1-10	266, 268, 269, 280	EF5	264, 277
E1-06	269, 298, 357, 398	EF6	264, 277
E1-07	286, 357, 398	Einbauabstände	35
E1-08	254, 256, 268, 269, 294	Einfache U/f-Regelung mit PG	286
E1-08 und E1-10	280	EingangsfILTERzeit für die Motortemperatur (PTC-Eingang)	374
E1-09	286, 294, 301, 357, 398	Eingangsimpulsüberwachung	391
E1-10	254, 256, 268, 269, 294, 298	Eingangsklemmen	82
E1-12	357	Eingangsklemmen des Steuerkreises	58
E1 U/f-Kennlinie	356	Eingangsklemmenstatus	390
E2-01	254, 268, 269, 357, 453	Eingangsklemmenstatus beim letzten Fehler	392
E2-02	254, 357	Eingangsphasenausfall	258, 271
E2-03	254, 288, 357	Eingangssicherungen	444, 452
E2-04	357	Eingangsstrom [A]	333, 334, 335, 336
E2-05	357	Einschaltverzögerungszeit Timer-Funktion	348
E2-06	358	Einstellbetrieb	79, 83
		Einstellfehler Trägerfrequenz	259
		Einstellfehler U/f-Daten	259, 286
		Einstellfehler Umrichtereinheit	259
		Einstellparameter für das U/f-Motorregelverfahren	254

Einstellparameter für das Vector-Motorregelverfahren ohne Geber	F1-09	281, 362
..... 255	F1-10	264, 276, 362
Einstellung der Gesamtbetriebszeit	F1-10 und F1-11	264
..... 386	F1-11	264, 276, 362
Einstellung der Integral-Grenzwertes	F1-14	272, 281, 362
..... 348	F6-03	264, 277
Einstellung der Integrationszeit (I)	F6 und F7 Einstellung der Optionskarte für Netzwerkverbindungen	362
..... 348 272, 370	
Einstellung der oL2-Kennwerte für niedrige Drehzahlen	Fangfunktion-Drehzahlberechnungsart	269
..... 381	Fangfunktion mit Drehzahlberechnung	271
Einstellung der Pendelschutz Zeitkonstante	FbH	258, 259, 265, 278
..... 299	FbL	258, 259, 265, 278
Einstellung der Taktfrequenz	Fehler	369
..... 353	Fehleranzeigen	261
Einstellung der Umgebungstemperatur	Fehlerbehebung beim Autotuning	288
..... 341, 381	Fehler bei Einstellung der Frequenzumrichterkapazität	284
Einstellung der Verstärkung für den Pendelschutz	Fehler beim Hochlauf	289
..... 299	Fehler bei Parameterbereichseinstellung	284
Einstellung des Frequenzsollwertes / Nachkommaanzeige	Fehler bei Programmierung am Bedienteil	284
..... 385	Fehler Bremswiderstand	369
Einstellung des Frequenzsollwertes und der anwenderdefinierten Anzeige	Fehlercodes beim Autotuning	97
..... 385	Fehler Einstellung Multifunktionseingang	259, 284
Einstellungen des MEMOBUS/Modbus-Schalters	Fehlererkennung	261
..... 65	Fehlererkennung Autotuning	288
Einstellung für den Anwenderparameter	Fehlererkennung während der PG-Drehzahlregelung	362
..... 104, 385	Fehlerhafte Einstellung für Anwendung	259
Einstellung PID-Funktion	Fehler Klemmenwiderstand	260
..... 348	Fehlerliste	291
Einstellung Proportionalverstärkung (P)	Fehler MEMOBUS/Modbus-Verbindungstestmodus	282
..... 348	Fehler Motoranschlusswiderstand	289
EMV-Richtlinien	Fehler Motordrehzahl	260, 289
..... 444	Fehler Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient	259
End1	Fehler Parameterauswahl	259, 286
..... 259, 288	Fehler Parametereinstellbereich	259
End2	Fehler PID-Ausgang	299
..... 259, 288	Fehlerrückverfolgungsbeispiel	291
End3	Fehler Startbefehl-Eingang	259
..... 260, 288	Fehler Startbefehlsingang Vorwärts-/Rückwärtslauf	277
Energiesparkoeffizient	Fehler Stromerkennung	260, 289
..... 350	Fehler Trägerfrequenzeinstellung	286
Er-01	Fehlerursachen und Lösungen	261
..... 260, 288	Fehler Vorlade-Schaltkreis	258
Er-02	Fehler zurücksetzen	367
..... 260, 288	Fehler Zwischenkreis-Vorlade-Schutzkreis	274
Er-03	Feinabstimmung der U/f-Motorregelung	254
..... 260, 289	Feinabstimmung des Vektor-Motorregelverfahrens ohne Geber	255
Er-04	Filterzeit des Impulsfolgeeingangs	373
..... 260, 289	Filterzeit für Leistungserkennung	350
Er-05	Filterzeitkonstante Analogeingang	371
..... 260, 289	Filterzeitkonstante Energiesparfunktion	350
Er-08	FI-Schutzschalter spricht beim Einschalten des Frequenzumrichters an	302
..... 260, 289	FLASH-Speicher-Fehler	258, 262, 263
Er-09	Fref/Fout Übereinstimmung 1	369
..... 260, 289	Fref/Fout Übereinstimmung 2	369
Er-11	Freigabe Frequenzumrichter	368, 370
..... 260, 289	Frequenzbreite beim Tieflauf mit High-Slip-Braking	383
Er-12	Frequenzerkennung 1 (FOUT)	369
..... 260, 289	Frequenzerkennung 2 (FOUT)	369
Erdfehler	Frequenzerkennung 3	369
..... 265	Frequenzerkennung 4	370
Erdschluss	Frequenzreduzierungsrate bei einem Temperaturvoralarm	381
..... 258	Frequenzsollwert	390
Erdungsanschluss		
..... 55		
Erkennung einer mechanischen Schwächung 1		
..... 258, 259, 280		
Erkennung mechanischer Schwächen (Schließer)		
..... 370		
Erkennungsbreite für die Frequenzübereinstimmung		
..... 377		
Erkennungsbreite für Frequenzübereinstimmung (+/-)		
..... 377		
Erkennungspegel für die Frequenzübereinstimmung		
..... 377		
Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung (+/-)		
..... 377		
Erkennungszeit für mechanische Schwächung 1		
..... 380		
Erkennungszeit für Neustart der Fangfunktion		
..... 348		
Erkennungszeit PID-Rückführungsausfall		
..... 349		
Err		
..... 264		
Ersatzteile		
..... 341		
Ersatzteile		
..... 309, 341		
Externer Fangbefehl 1		
..... 368		
Externer Fangbefehl 2		
..... 368		
Externer Fehler		
..... 264, 277		
Externer Fehler (Anwenderanwahl möglich)		
..... 367		
Externe Störung Optionskarte		
..... 258, 264, 277		
Antriebsmotor-Überlastschutz		
..... 453		
Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen		
..... 453		
Europäische Normen		
..... 17		
Kurzschlusskennwerte des Frequenzumrichters		
..... 453		
Motor-Überlastschutzzeit		
..... 453		
UL-Standards		
..... 17		
F		
F1-02		
..... 362		
F1-03		
..... 362		
F1-04		
..... 362		
F1-08		
..... 270, 281, 362		
F1-08 und F1-09		
..... 270		

Frequenzsollwert (Strom) Klemme A2 Eingangsvorspannung	371	Geringe Drehzahlregelungsgenauigkeit bei Drehzahlen über der Basisdrehzahl in Vektorregelung ohne Geber	301
Frequenzsollwert 1	354	Geringfügige Alarmer	257
Frequenzsollwert 10	354	Geringfügige Störung	288
Frequenzsollwert 11	354	Geringfügige Störungen	257
Frequenzsollwert 12	354	Gesamtbetriebszeit	393
Frequenzsollwert 13	354	Gesamtbetriebszeit beim achtneuesten Fehler	393
Frequenzsollwert 14	354	Gesamtbetriebszeit beim drittneuesten Fehler	393
Frequenzsollwert 15	354	Gesamtbetriebszeit beim fünftneuesten Fehler	393
Frequenzsollwert 16	354	Gesamtbetriebszeit beim letzten Fehler	392
Frequenzsollwert 2	298, 347, 354	Gesamtbetriebszeit beim neuesten Fehler	393
Frequenzsollwert 3	354	Gesamtbetriebszeit beim neuntneuesten Fehler	393
Frequenzsollwert 4	354	Gesamtbetriebszeit beim sechstneuesten Fehler	393
Frequenzsollwert 5	354	Gesamtbetriebszeit beim siebtneuesten Fehler	393
Frequenzsollwert 6	354	Gesamtbetriebszeit beim viertneuesten Fehler	393
Frequenzsollwert 7	354	Gesamtbetriebszeit beim zehntneuesten Fehler	393
Frequenzsollwert 8	354	Gesamtbetriebszeit beim zweitneuesten Fehler	393
Frequenzsollwert 9	354	Geschirmte paarweise verdrehte Leitungen	61
Frequenzsollwertausfall	369	GF	258, 265
Frequenzsollwert beim letzten Fehler	391	Gleichstrombremsbefehl	368
Frequenzsollwert bei Sollwertausfall	377	Gleichstrom-Bremsstrom	347
Frequenzsollwert von Option	394	Gleichstrombremsung	298, 300
Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	355, 396	Gleichstrombremsung bei Anlauf	300
Frequenzsollwert-Vorspannung Hochlauf/Tieflauf (Auf/Ab 2)	355	Gleichstrombremsung bei Stopp	300
Frequenzumrichter Baseblock	259	Gleichstrom-Bremszeit/Gleichstrom-Magnetisierungszeit beim Start	347
Frequenzumrichter bereit	369	Grenzwert des generatorischen Rückwärtsdrehmoments	380
Frequenzumrichter deaktiviert	259	Grenzwert für die Drehmomentüber-/Unterschreitungserkennung	371
Frequenzumrichter-Lüfter	308	Grenzwert für Schlupfkompensation	352
Frequenzumrichter nicht freigegeben	276		
Frequenzumrichter-Status	391	H	
Frequenzumrichter-Temperatur	259	H1-01	366
Frequenzumrichter Temperaturalarm (oH2)	366	H1-01 through to H1-06	284
Frequenzumrichter-Überlast	258, 269	H1-02	366
Frequenzumrichter-Übertemperatur	279	H1-03	366
Frequenzumrichter-Verlustleistung	340	H1-04	366
Frequenzverstärkung	371	H1-05	48, 366
Frequenzvorspannung (A1)	371	H1-06	366
Fünftneuester Fehler	392	H1 Auswahl digitaler Multifunktionseingang	366
Funktionen der Leistungsteil-Klemmen	53	H1 Digitaler Multifunktionseingang	366
Funktionen der Steuerkreis-Klemmenleiste	24	H2-01	298, 368
Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S1	366	H2-01 bis H2-03	275
Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S2	366	H2-02	368
Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S3	366	H2-03	368
Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S4	366	H2-06	369
Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S5	366	H2 Digitale Multifunktionsausgänge	368
Funktionsauswahl für die digitale Multifunktionseingangsklemme S6	366	H2 Einstellungen digitaler Multifunktionsausgang	369
Funktionsauswahl für die Klemme A2	371	H3-01	371
Funktionsauswahl für die Klemmen MA, MB und MC (Relais)	368	H3-02	268, 296, 298, 299, 371
Funktionsauswahl für die Klemme P1 (Open-Collector-Ausgang)	368	H3-02 oder H3-10	279
Funktionsauswahl für die Klemme P2 (Open-Collector-Ausgang)	368	H3-02 und H3-10	285
Funktionsauswahl für die Überspannungsunterdrückung	376	H3-09	64, 371
FWD/REV-Befehl (2-Draht-Ansteuerung 2)	367	H3-09 Details	64
FWD/REV-Drehmomentbegrenzung	371	H3-10	268, 296, 298, 299
FWD-Drehmomentbegrenzung	371	H3-11	299
		H3-13	256, 299
G		H3 Analogeingänge	371
Gefahrenhinweise	13	H3 Einstellungen analoger Multifunktionseingang	371
Generatorisches Grenzmoment	371	H4-01	372
Geringe Drehzahlregelungsgenauigkeit	297	H4-02	372
		H4-03	372
		H4 Analoge Multifunktionsausgänge	372
		H5-01	372
		H5-02	372

H5-03	372	Kippschutzgrenzwert beim Hochlauf	375
H5-04	372	Kippschutzpegel beim Betrieb	376
H5-05	372	Kippschutzpegel beim Hochlauf	375
H5-06	372	Kippstrom	384
H5-07	372	Kippstrom beim Hochlauf	384
H5-09	276, 372	Klemme A1/A2 aktivieren	366
H5-10	372	Klemme A1 Signalpegelauswahl	371
H5-11	373	Klemme A1 Verstärkungseinstellung	371
H5-12	373	Klemme A1 Vorspannungseinstellung	371
H5 MEMOBUS/Modbus-Kommunikation	372	Klemme A2 Signalpegelauswahl	371
H6-01	373	Klemme A2 Verstärkungseinstellung	371
H6-02	270, 281	Klemmenboard	313
H6-02 bis H6-05	270, 281	Klemmen für serielle Schnittstelle	59
H6 Impulsfolgeingang/-ausgang	373	Knotenadresse des Frequenzumrichters	372
Haltefrequenz bei Stopp	350	Kommunikationsfehler Anschlussklemmen	262
Haltefunktion	256	Kommunikationstestmodus	368
Haltezeit bei Start	350	Kondensatorwartung	393
Haltezeit bei Stopp	350	Konfiguration der Steuerklemmenleiste	59
Haltezeit im Stillstand beim High-Slip-Braking	383	Kühlkörpertemperatur	259, 279
Haupt-Frequenzsollwert	64	Kühlkörperübertemperatur	258, 267
Haupt-Frequenzsollwert-Eingang	58	Kurzschlussbremse	370
Hauptverzögerungszeit bei der Drehmomentkompensation	254	Kurzschlussbremsung (Öffner)	368
Hauptverzögerungszeit Drehmomentkompensation	299, 300	Kurzschlussbremsung (Schließer)	368
Hauptverzögerungszeit für Drehmomentkompensation	352	Kurzschlussbremszeit bei Start	347
Hauptverzögerungszeit für Schlupfkompensation	352	kWh, obere 5 Ziffern	394
Hbb	259, 278	kWh, untere 4 Ziffern	394
HbbF	259, 278		
HCA	259, 278	L	
High-Pegel-Erkennungszeit PID-Rückführung	349	L1-01	268, 269, 374, 453
High-Slip-Braking	270, 368	L1-02	374, 453
High-Slip-Braking oL	258, 270	L1-03	374
High-Slip Unterdrückungsstrompegel	383	L1-04	374
Hochlauf-/Tieflauframpe Haltefunktion	366	L1-05	374
Hochlauf-/Tieflaufzeit	256, 366	L1 Motorschutzfunktionen	374
Hochlauf-/Tieflaufzeit-Einstellung	351	L2-01	374
Hochlauffehler	260	L2-02	374
Hochlaufzeit 1	351	L2-03	374
Hochlaufzeit 2	351	L2-04	374
Hochlaufzeit 3 (Hochlaufzeit 1 Motor 2)	351	L2-05	273
Hochlaufzeit 4	351	L2-06	375
		L2-07	375
I		L2-08	375
IGBT-Wartung	394	L2 Kurzzeitiger Netzausfall	374
Inbetriebnahme	84	L3-01	375
Installation mehrerer Frequenzumrichter	35	L3-01 bis L3-06	256
Installationsumgebung	34	L3-02	296, 300, 375
Integrationszeit für Drehzahlregelung 1	270, 281	L3-03	375
Integrationszeitkonstante für Drehmomentbegrenzung	380	L3-04	67, 269, 270, 297, 375
Interner dynamischer Bremswiderstandsschutz	67	L3-05	376
Intervall für Fehler zurücksetzen	377	L3-06	256, 297, 376
		L3-07	256
K		L3-11	256, 271, 376
KEB-Betrieb	370	L3-20	376
KEB-Hochlaufzeit	375	L3-21	376
KEB-Tieflaufzeit	375	L3-22	376
KEB-Überbrückung 1 (Öffner)	368	L3-23	376
KEB-Überbrückung 1 (Schließer)	368	L3-24	376
KEB-Überbrückung 2 (Öffner)	368	L3-25	271, 377
KEB-Überbrückung 2 (Schließer)	368	L3 Kippschutzfunktion	375
Kein Reset möglich	259, 276	L4-01	298, 377
Kenndaten für hohe Beanspruchung (HD)	149	L4-02	298, 377
Kenndaten für normale Beanspruchung (ND)	149	L4-03	377
Kippmomenterkennung	258	L4-04	377
Kippschutz	256, 271	L4-05	377
Kippschutz beim Tieflauf	67, 269		

L4-06	377	LOCAL	82
L4 Frequenzerkennung	377	L-Schutzfunktion	373
L5-01	281, 377	M	
L5-02	377	Magnetfluss-Kompensationskapazität	347
L5-04	377	Magnetfluss-Kompensationswert	347
L5-05	377	Max. Ausgangsfrequenz	357
L5 Neustart nach Fehler	377	Max. Spannung	357
L6-01	378	Maximal zulässige Motorgröße (kW)	333, 334, 336
L6-02	269, 273, 280, 378	Maximal zulässige Motorleistung (kW)	335
L6-02 und L6-03	273, 282	Mechanische Motorüberlastung 1	259, 280
L6-03	269, 273, 280, 378	Mechanische Motorüberlastung 2	259, 280
L6-04	379	Mechanischer Leistungsverlust Motor 2	359
L6-05	269, 270, 273, 280, 379	Mechanischer Motor-Leistungsverlust	358
L6-05 und L6-06	273, 280, 282	Mehrstufen-Drehzahlsollwert	366
L6-06	269, 270, 273, 280, 379	Mehrstufen-Drehzahlsollwert 4	367
L6-08	380	MEMOBUS/Modbus-Abschluss	30
L6-09	380	MEMOBUS/Modbus-Fehlercode	391
L6-10	380	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler	258, 259, 261, 276
L6-11	380	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationssollwert	395
L6 Motorüberlasterkennung	378	MEMOBUS/Modbus-Testmodus abgeschlossen	259
L7-01	289, 380	MEMOBUS/Modbus-Verbindungstestmodus abgeschlossen	281
L7-01 bis L3-04	256	Minimale Ausgangsfrequenz	301, 357
L7-01 bis L7-04	261, 294, 296, 298	Minimale Ausgangsspannung	254
L7-02	289, 380	Minimale Baseblock-Zeit bei einem kurzzeitigen Netzausfall	374
L7-03	380	Minimale Ausgangsspannung	256
L7-04	380	Mittlere Ausgangsfrequenz	357
L7-06	380	Mittlere Ausgangsfrequenz 2	357
L7-07	380	Mittlere Ausgangsspannung A	254, 256
L7 Drehmomentbegrenzung	380	Motor 2 Basisspannung	358
L8: Hardware-Schutz	381	Motor 2 Drehmomentkompensationsverstärkung	359
L8-01	67, 272, 381	Motor 2 Eisenverlust	359
L8-02	267	Motor 2 Grundfrequenz	358
L8-03	381	Motor 2 maximale Spannung	358
L8-05	271, 272	Motor 2 minimale Ausgangsfrequenz	358
L8-07	265	Motor 2 mittlere Ausgangsfrequenz	358
L8-09	265, 381	Motor 2 Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3	359
L8-10	381	Motor 2 Motorpole	359
L8-11	381	Motor 2 Nennleistung	359
L8-12	341, 381	Motor 2 Spannung für minimale Ausgangsfrequenz	358
L8-15	381	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz	358
L8-18	381	Motor 2 Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2	358
L8-19	381	Motor-Anschlusswiderstand	357
L8-29	341, 382	Motorauswahl 1/2	389
L8-38	300, 382	Motorbasisfrequenz	99
L8-41	382	Motor-d-Achse beim letzten Fehler	392
Lasträgheit	384	Motor-d-Achseninduktivität (PM-Motor)	360
Lasträgheitsverhältnis	377	Motordatenfehler	260, 288
Laststrom	384	Motor dreht mit einer höheren Drehzahl als vom Drehzahlbefehl vorgegeben	301
Lastträgheitsmoment für PM-Motoren	273	Motor dreht nach Ausschalten des Frequenzumrichter-Ausgangs	300
Lastträgheitsverhältnis	271	Motordrehzahl	390
LED-Bedienteil	24, 74, 75	Motordrehzahl beim letzten Fehler	391
LED-Test	394	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient	288
Leerlaufstromfehler	260, 289	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1	358
Leistungsspezifikationen Modelle der 200 V-Klasse	333, 334	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 1 Motor 2	359
Leistungsspezifikationen Modelle der 400 V-Klasse	335, 336	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2	358
Leiterquerschnitt, dreiphasig 200 V-Klasse	54	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 2 Motor 2	359
Leiterquerschnitt, dreiphasig 400 V-Klasse	54	Motoreisenkern-Sättigungskoeffizient 3	358
Leiterquerschnitt, einphasig 200 V-Klasse	53	Motoreisenverlust	389
Leiterquerschnitte	53	Motoreisenverlust für Drehmomentkompensation	358
Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor	55	Motoreirergerstrom (Id)	395
Letzter Fehler	391	Motor erzeugt unzureichendes Drehmoment	300
LF	258, 265	Motor-Hochlaufzeit für Trägheitsberechnungen	376
LF2	258, 266		
LO/RE	76, 82, 102		

Motorinduktivität Spannungskonstante 1 (PM-Motor)	360	n8-49	384
Motorinduktivität Spannungsparameter 2 (PM-Motor)	360	n8-51	273, 384
Motorkippmoment-Erkennung	272	n8-55	273, 384
Motorkippstrom beim Hochlauf/Tieflauf bei PM-Motoren	273	n8 Ansteuerung von Permanentmagnetmotoren (PM)	384
Motor kippt bei Beschleunigung oder bei großer Last	296	n Einstellungen für erweiterte Leistungsmerkmale	382
Motor läuft nicht nach Betätigen des RUN-Tasters am digitalen Bedienteil	301	NEMA Typ 1	40, 41
Motorleerlaufstrom	357	Nennausgangsleistung (kVA)	333, 334
Motor mittlere Ausgangsfrequenz 2	358	Nennfrequenz	333, 334, 335, 336
Motornennndrehzahl	389	Nennleerlaufstrom Motor 2	359
Motornennfrequenz	389	Nennschlupf-Fehler	260, 289
Motornennleistung	358, 389	Nennschlupf Motor 2	359
Motornennleistung (PM-Motor)	360	Nennspannung	333, 334, 335, 336
Motornennschlupf	357	Nennstrom Motor 2	359
Motornennspannung	99, 389	Netzanschlussklemmen	55
Motornennstrom	99, 357, 389, 453	Neuester Fehler	392
Motornennstrom (PM-Motor)	360	Neuntneuester Fehler	392
Motor-Pendeln bei Betrieb mit geringer Last	298	Neustart freigegeben	370
Motor-Pendeln niedrigen Drehzahlen	296	Nicht-rotierendes Autotuning	97
Motorpole (PM-Motor)	360	Niederspannungsleitungen	452
Motor-q-Achse beim letzten Fehler	392	Niederspannungsrichtlinie	444
Motorschutzfunktion	269	Nullzahl	369
Motor stoppt bei Beschleunigung oder Anlegen einer Last	301	Nutzungsdauer	17
Motor-Streuinduktivität	358		
Motortemperatur	259	O	
Motortemperatur (PTC-Eingang)	371	o1-03	385
Motorüberlast	258, 268	o1-10	385
Motorüberlastberechnung (oL1)	394	o1-11	385
Motorüberlasterkennung 1	258, 269	o1 Anzeigeeinstellungen	385
Motorüberlasterkennung 2	258, 269	o2-01	293, 385
Motorüberlastschutzzeit	374	o2-02	294, 385
Motorüberbertemperatur	279	o2-03	104, 385
Motorüberbertemperatur 1 (PTC-Eingang)	258	o2-04	254, 267, 284, 385
Motorüberbertemperatur 2 (PTC-Eingang)	258	o2-05	385
Motorüberbertemperatur-Alarm (PTC-Eingang)	268	o2-06	270, 386
Motorüberbertemperatur-Fehler 1 (PTC-Eingang)	268	o2-07	386
Motorumschaltung während des Betriebs	281	o2 Funktionen des Bedienteil-Tastenfeldes	385
Motorverkabelung	55	o4-01	386
Multifunktions-Digitalausgang	58	o4-02	386
Multifunktions-Optokopplerausgang	58	o4-03	267, 268, 279, 386
		o4-05	386
		o4-07	386
		o4-09	386
N		o4-11	386
n1-01	383	o4-12	386
n1-02	254, 271, 299, 383	o4-13	386
n1-03	383	o4 Wartungsintervall	386
n1-05	383	Oberer Grenzwert der Taktfrequenz	353
n1 Pendelschutz	383	Oberer Grenzwert des Frequenzsollwerts	354
n2-01	255, 298, 299, 383	Oberer Grenzwert Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	355
n2-02	255, 271, 286, 296, 298, 383	oC	258, 266
n2-03	255, 271, 286, 296, 383	oFA00	258, 267
n2 Steuerungsfunktion zur Drehzahlrückführungserkennung	383	oFA01	258, 267
n3-01	383	oFA03	258, 267
n3-02	383	oFA04	258, 267
n3-03	383	oFA30 bis oFA43	258, 267
n3-04	270, 383	Offene Bauweise IP20	37, 38
n3-13	266, 269, 383	Offsetfrequenz	396
n3-21	383	Offsetfrequenz 1	356
n3-23	384	Offsetfrequenz 1 Addition	367
n3 High-Slip-Braking	383	Offsetfrequenz 2	356
n6-01	384	Offsetfrequenz 2 Addition	367
n6 Online-Tuning mit Motor-Anschlusswiderstandsmessung	384	Offsetfrequenz 3	356
n8-45	271, 300, 384	Offsetfrequenz 3 Addition	368
n8-47	271, 300, 384	oH	258, 259, 267, 279
n8-48	384		

oH1	258, 267	PID-Offseiteinstellung	348
oH2	259, 279	PID-Primärverzögerungszeitkonstante	348
oH3	258, 259, 268, 279	PID-Rückführung	371, 395
oH4	258, 268	PID-Rückführung Ausfallerkennungspegel	349
oH-Voralarm	370	PID-Rückführung High-Erkennungspegel	349
oL1	258, 268	PID-Rückführungsverlust	370
oL2	258, 269, 300	PID-Ruhemodus-Verzögerungszeit	349
oL3	258, 259, 269, 280	PID-Sanftanlauf	367
oL4	258, 259, 269, 280	PID-Sollwert	349, 371
oL5	258, 259, 270, 280	PID-Sollwert / Anwender-Anzeige	350
oL7	258, 270	PID-Sollwertskalierung	349
Online-Tuning des Motor-Anschlusswiderstandes	384	Probelauf	96, 97, 98, 99, 100, 102
o Parameter für das digitale Bedienteil	385	Programmierbetrieb	78, 79, 80
oPE	284	Programmsperre	367
oPE01	259, 284	Proportionalverstärkung der Taktfrequenz	353
oPE02	259, 284	Proportionalverstärkung für Drehzahlregelung 1	270, 281
oPE03	259, 284	PWM-Datenfehler	262
oPE04	259, 285	PWM Rückführdatenfehler	258
oPE05	259, 285	PWM-Rückführdatenfehler	263
oPE07	259, 285		
oPE08	259, 286	Q	
oPE09	259, 286	q-Achsen-ACR-Ausgang	396
oPE10	259, 286		
oPE11	259, 286	R	
oPE13	259, 287	RAM-Fehler	258, 263
oPE14	259, 287	Rampenzeit für Spannungserholung nach einem kurzzeitigen Netzausfall	374
oPE-Fehlerkonstante	284	Regelparameter für Motor-Pendeln und Drehschwankungen	256
OPE-Fehlerparameter	391	Regelungsfehler	258, 261
oPr	258, 270	Regelung von Dauermagnetmotoren	17
Option Kommunikationsfehler	258, 261, 275	Regelverfahren	390
Optionskarte Kommunikationsfehler	259	Regelverstärkung für Drehzahlrückführungserkennung	384
Optionskarten-Sollwert	395	REMOTE	82
oS	258, 259, 270, 280	Reset-Befehl aktiv	369
ov	258, 259, 270, 281	REV-Drehmomentbegrenzung	371
ov-Fehler bei Anschalten eines Lüfters oder Motordrehzahlverlust	300	rH	258, 272
		rotierenden Autotuning mit Motordrehung	96
P		Rotierendes Autotuning	96
Parametereinstellungen	81	rotierendes Autotuning	294
Parametereinstellungen können nicht geändert werden	293	rr	258, 272
Parameter initialisieren	345	Rückmeldungserkennung Zeitkonstante 2	296
PASS	259, 281	Rückwärts-Drehmomentbegrenzung	380
Passwort 1	345	Rückwärtslauf	370
Passwort 2	345	Rückwärtsstartbefehl (2-Draht-Ansteuerung)	367
Passworteinstellungen	104	Rückwärts-Tippbetrieb	367
Peak-Hold-Ausgangsfrequenz	394	rUn	259, 281
Peak-Hold-Strom	394		
PF	258, 271	S	
PG-Abschaltung (für einfachen U/f Betrieb mit PG)	281	Safe-Disable-Eingang	58
PG-Abschaltung (für einfache U/f mit PG)	258, 259, 272	Safe-Torque-Off (STO)-Signaleingang	259, 278
PG-Leerlauf-Erkennungszeit (U/f-Regelung mit einfacher PG-Rückführung)	362	Schalter für Sink/Source-Betrieb	30
PGo	258, 259, 272, 281	Schaltfrequenz Hochlauf-/Tiefenlaufzeit	351
PID-Ausgang	395	Schlupfkompensation im generatorischen Betrieb	352
PID-Ausgangsgrenzwert	348	Schnell-Stopp (Öffner)	367
PID deaktivieren	367	Schnell-Stopp (Schließer)	367
PID-Differentialrückführung	371	Schnellstopzeit	351
PID-Eingang (Rückführung)	395	Schritt Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	355
PID-Eingangsgrenzwert	349	Schutzabdeckungen, Abnehmen	51
PID-Eingangsumschaltung	367	Schutzabdeckungen, Wiederanbringen	52
PID-Einstellwert	395	Schwankungsbegrenzung Analoges Frequenzsollwert (Auf/Ab 2) ...	355
PID-Hochlauf-/Tiefenlaufzeit	349	Schwingungen oder Pendeln	299
PID-Integral Halten	367	SE	259, 282
PID-Integral zurücksetzen	367	Sechstneuester Fehler	392
		Seite-an-Seite-Montage	36
		Sekundärstrom des Motors (Iq)	395

Senken der Ausgangsfrequenz bei KEB-Start	375	Tieflaufzeit 1	351
SEr	258, 272	Tieflaufzeit 2	351
Sicherheitshinweise	13	Tieflaufzeit 3 (Tieflaufzeit 1 Motor 2)	351
Siebtneuester Fehler	392	Tieflaufzeit 3 (Tieflaufzeit 1 Motor 2 1)	351
Signalfehler Frequenzumrichter-Typenleistung	258, 263	Tieflaufzeit 4	351
Skalierung des Impulsfolgeausgangs	373	Tieflaufzeit bei Kippschutz für Hochlauf	376
Skalierung des Impulsfolgeeingangs	270, 281, 373	Tieflaufzeit Fangfunktion	347
S-Kurven-Kennlinie am Hochlauf-Anfang	351	Timer-Ausgang	369
S-Kurven-Kennlinie am Tieflauf-Anfang	351	Timer-Funktions-Eingang	367
S-Kurven-Kennlinie am Tieflauf-Ende	351	Timing-Fehler	258, 263
S-Kurven-Kennwerte	256	Tippbetrieb-Frequenzsollwert	354
Software-Nr. (Flash)	391	T Motor-Tuning	389
Software Nr. (ROM)	391	Trägerfrequenzauswahl	256
Sollwertabfrage Halten	367	Trägerfrequenzverringern	382
Sollwert-Haltefunktion bei Start	350	Transistoreingangssignal	62
Soll-Zwischenkreisspannung bei der KEB-Funktion	375	Transistor-Eingangssignal	62
Spannung für minimale Ausgangsfrequenz	357	Tuning	351
Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz	357	Tuning-Fehler	257
Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz 2	357	Ü	
Spannungsgrenzwert für Fangfunktion	350	Überbrückungszeit bei kurzzeitigen Netzausfällen	374
Standard-Anschlussdiagramm	46, 47	Überdrehzahl (für einfache U/f mit PG)	258, 259, 270
Standardeinstellungen für U/f-Kennlinie	398	Überdrehzahl (für einfache U/f-Steuerung mit PG)	280
Startbefehl (2-Draht-Ansteuerung 2)	367	Überlast oL1 (oL1-Alarm)	370
Startbefehlauswahl	346	Überlasttoleranz	333, 334, 335, 336
Startbefehl-Auswahl	293	Überlastzeit beim High-Slip-Braking	270, 383
Startbefehl beim Einschalten	347	Übermäßige Drehzahlabweichung (für einfache U/f mit PG)	258, 259, 264, 276
Startbefehl Quelle 2	347	Übermäßige PID-Rückführung	258, 259, 265, 278
Startfrequenz für Gleichstrombremsung	347	Überprüfung	306, 307, 308
Startpegel PID-Ruhemodus	349	Überprüfungsmenü	79
Startzeit für die Erkennung mechanischer Schwächen	380	Überspannung	258, 259, 270
Steuerbetrieb	78, 79, 80	Überspannung bei konstanter Drehzahl	296
Steuerkreis-Ausgangsklemmen	58	Überspannungsunterdrückung	271
Steuerkreisfehler	258, 263	Überstrom	258, 266
STO	258, 272	Übertemperaturalarmpegel	381
Stoppmethode nach Kommunikationsfehler	372	Übertemperatur Bremswiderstand	272
STOP-Taster-Eingang	260, 289	Übertragungsfehler serielle Kommunikation	259, 275
Störungen	257	Überwachungsausgang	58
Störung Optionseinheit	258	Überwachungskreis-Ausnahmebedingung	258
Störung Optionskarte (Anschluss A)	258, 267	U	
Störung PID-Regelungsauswahl	286	U1-01	294, 296, 390
Störungsemission im Frequenzumrichter oder den Ausgangsleitungen bei Einschalten des Frequenzumrichters	298	U1-02	390
Streuinduktivität Motor 2	359	U1-03	390
Stromalarm	259, 278	U1-04	390
Strombegrenzung beim High-Slip-Braking	383	U1-05	390
Strom-Offset-Fehler	258, 261	U1-06	390
Strompegel für Neustart der Fangfunktion	348	U1-07	293, 390
Stromunsymmetrie	258	U1-08	390
Stromunsymmetrierkennung (LF2)	382	U1-09	294, 390
Summgeräusche des Motors bei 2 kHz	300	U1-10	390
T		U1-11	390
T1-00	389	U1-12	391
T1-01	96, 389	U1-13	391
T1-02	99, 288, 389	U1-14	391
T1-03	99, 288	U1-16	391
T1-04	99, 288, 389	U1-18	391
T1-05	99, 288, 389	U1-19	391
T1-06	99, 389	U1-24	391
T1-07	99, 100, 288, 389	U1-25	391
T1-11	389	U1-26	391
Taktfrequenzauswahl	254	U1 Überwachung des Betriebszustands	390
Taktgeberfehler	258, 263	U2-01	391
Temperatur 1 (Kühlkörperübertemperatur)	267	U2-02	291, 391

U2-03	391	U6-01	395
U2-03 bis U2-17	291	U6-02	395
U2-04	391	U6-03	395
U2-05	391	U6-04	395
U2-06	391	U6-05	395
U2-07	392	U6-06	396
U2-08	392	U6-07	396
U2-09	392	U6-08	396
U2-10	392	U6-20	396
U2-11	392	U6-21	396
U2-12	392	UL3	258, 259, 273, 282
U2-13	392	UL4	258, 259, 273, 282
U2-14	392	UL5	259
U2-15	392	Umrichtermodelle und -typen	37
U2-16	392	Unerwartete Geräusche oder Vibrationen bei der angeschlossenen Maschine	299
U2-17	392	Unregelmäßige Motordrehzahl bei PM	300
U2 Fehleranalyse	391	Unterdrehmoment-Erkennung 1	258, 273
U3-01	392	Unterdrehmoment-Erkennung 2	258, 273
U3-02	392	Unterer Grenzwert der Taktfrequenz	353
U3-03	392	Unterer Grenzwert des Frequenzsollwerts	354
U3-04	392	Unterer Grenzwert des Masterdrehzahlsollwertes	355
U3-05	392	Unterer Grenzwert Frequenzsollwert-Vorspannung (Auf/Ab 2)	356
U3-06	392	Unterer Grenzwert PID-Ausgang	349
U3-07	392	Unterspannung	259, 282
U3-08	392	Unterspannung 3	274
U3-09	392	Unterspannungs-Erkennungspegel (Uv)	375
U3-10	393	Unterspannung Steuerspannung	258
U3-11	393	Unterspannung Zwischenkreis	258
U3-12	393	U-Überwachungsparameter	207
U3-13	393	Uv	259, 282
U3-14	393	Uv1	258, 273
U3-15	393	Uv2	258, 274
U3-16	393	Uv3	258, 274
U3-17	393		
U3-18	393	V	
U3-19	393	Vektorregelung ohne Geber ...	256, 261, 271, 289, 294, 295, 296, 297, 299, 300
U3-20	393	Verfahren zum Zurücksetzen von Fehlern	257
U3 Fehlerhistorie	392	Verkabelung mehrerer Frequenzumrichter	56
U4: Überwachungsparameter für die Wartung	393	Verlustleistung 200 V-Klasse, dreiphasige Modelle	340
U4-01	393	Verlustleistung 200 V-Klasse, einphasige Modelle	340
U4-02	393	Verlustleistung 400 V-Klasse, dreiphasige Modelle	340
U4-03	393	Verstärkung der Drehzahlrückführungsregelung (AFR)	383
U4-04	268, 393	Verstärkung der Übermagnetisierungsbremsung	383
U4-05	272, 273, 282, 393	Verstärkung des Impulsfolgeeingangs	373
U4-06	274, 393	Verstärkung für das Übermagnetisierungsbremsen	266
U4-07	394	Verstärkung für die Hochlauf-/Tiefaufraten-Berechnung	376
U4-08	394	Verstärkung für die Unterdrückung der Drehzahlrückführungserkennung	300
U4-09	394	Verstärkung für Drehmomentkompensation	254, 352
U4-10	394	Verstärkung für Energiesparfunktion	350
U4-11	394	Verstärkung für Pendelschutz im Rückwärtslauf	383
U4-13	394	Verstärkung für Schlupfkompensation	255, 352
U4-14	394	Verstärkungseinstellung für Pendelschutz	383
U4-16	394	Verstärkungseinstellung PID-Ausgang	349
U4-19	394	Verstärkung zur Anpassung der Zwischenkreisspannung	376
U4-20	394	Verstärkung zur Pendelunterdrückung	254
U4-22	395	Verstärkung zur Unterdrückung der PM-Drehzahlrückführungserkennung	271
U4-23	395	Verzögerung Fangfunktion	347
U5-01	395	Verzögerungszeit des Kühlkörperlüfters	381
U5-02	395	Viertneuester Fehler	392
U5-03	395	Vorspannung des Impulsfolgeeingangs	373
U5-04	395	Vorwärts-Drehmomentbegrenzung	380
U5-05	395		
U5-06	395		
U5 PID-Überwachung	395		

Vorwärtsstartbefehl (2-Draht-Ansteuerung)	367
Vorwärts-Tippbetrieb	366
Vorwort	12

W

Wahl der Kommunikationsgeschwindigkeit	372
Wahl der Kommunikationsparität	372
Wahl der U/f-Kennlinie	296, 357
Während Drehmomentbegrenzung	370
Während Start 2, Befehlseingang Motorumschaltung	259
Wartezeit bei Frequenzumrichter-Übertragungen	372
Wartung	309
Wartungseinstellung für Einschaltstromschutzrelais	386
Wartungseinstellung für IGBTs	386
Wartungseinstellung für Kondensatoren	386
Wartungseinstellung für Lüfter (Betriebszeit)	386
Watchdog-Ausnahmebedingung	262, 263
Wattstunden-Impulsausgang	370

Z

Zahl der Fangfunktion-Neustarts	348
Zehntneuester Fehler	393
Zeitgrenze oH-Voralarm	370
Zeitintervall für Fangfunktion-Wiederholung	348
Zeitkonstante 2 der Drehzahlrückführungsregelung (AFR)	383
Zeitkonstante der Drehzahlrückführungsregelung (AFR)	383
Zeitkonstante der Hauptverzögerungszeit zur Drehmomentkompensation 1	255
Zeitkonstante für Anzugsstromkompensation	271
Zeitkonstante für die Kippstromkompensation	300
Zeitkonstante für Drehmomentkompensation	352
Zeitkonstante für Hauptverzögerungszeit zur Drehmomentkompensation	255
Zeitkonstante für Hauptverzögerungszeit zur Drehmomentkompensation 2	255
Zeitkonstante für Kippstromkompensation	384
Zeitkonstante für Pendelschutz	383
Zu hoher U/f-Einstellwert	259, 288
Zulässige Frequenzschwankung	333, 334, 335, 336
Zulässige Spannungsschwankung	333, 334, 335, 336
Zusatz-Frequenzsollwert 1	371
Zu starke Motorvibrationen und unregelmäßige Motordrehung	299
Zu viele Fangfunktion-Neustarts	258, 272
Zweitneuester Fehler	392
Zwischenkreisspannung	390
Zwischenkreisspannung beim letzten Fehler	392
Zwischenkreis-Überspannung	281
Zwischenkreis-Unterspannung	273, 369

YASKAWA Frequenzumrichter V1000

Kompakter Frequenzumrichter mit Vektorregelung

Technisches Handbuch

YASKAWA EUROPE GmbH

Hauptstraße 185, D-65760 Eschborn
Phone: +49 (0)6196 569 300 Fax: +49 (0)6196 569 398
E-mail: info@yaskawa.eu.com Internet: <http://www.yaskawa.eu.com>

YASKAWA ENGINEERING EUROPE GmbH

Hauptstraße 185, D-65760 Eschborn
Phone: +49 (0)6196 569 520 Fax: +49 (0)6196 569 598
E-mail: service@yaskawa.eu.com Internet: <http://www.yaskawa-eng.eu.com>

U.S.A.

YASKAWA AMERICA, INC.

2121 Norman Drive South, Waukegan, IL 60085, U.S.A.
Phone: +1 847 887 7000 Fax: +1 847 887 7310
Internet: <http://www.yaskawa.com>

JAPAN

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

New Pier Takeshiba South Tower, 1-16-1, Kaigan, Minatoku, Tokyo, 105-0022, Japan
Phone: +81 (0)3 5402 4511 Fax: +81 (0)3 5402 4580
Internet: <http://www.yaskawa.co.jp>



YASKAWA Europe GmbH

Falls es sich bei dem Endanwender um eine militärische Einrichtung handelt und das Produkt in Waffensystemen oder für Hersteller von Waffensystemen genutzt werden soll, gelten für den Export die entsprechenden Devisen- und Außenhandelsvorschriften. Befolgen Sie daher ausnahmslos alle anwendbaren Regeln, Vorschriften und Gesetze und reichen Sie alle erforderlichen Unterlagen ein.

Spezifikationen können ohne Ankündigung geändert werden, um Produktänderungen und Verbesserungen zu berücksichtigen.

© 2011 YASKAWA Europe GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

HANDBUCH NR. SIGP C710606 19A