

YASKAWA

FrequenzumrichterJ1000

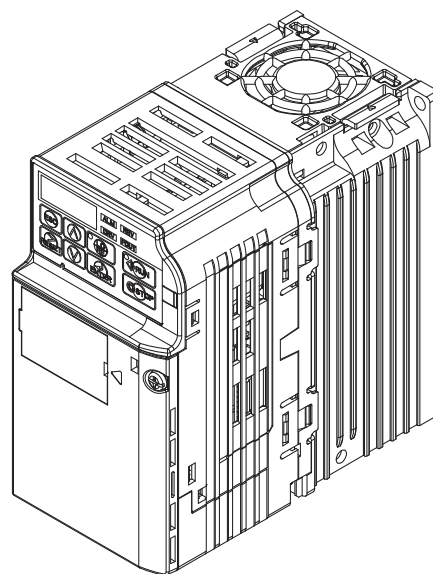
Kompakter Frequenzumrichter mit U/f-Steuerung

Technisches Handbuch

Typ: CIMR-JC

Modell: 200 V-Klasse, Einphasen-Eingang: 0,1 bis 2,2 kW
200 V-Klasse, Dreiphasen-Eingang: 0,1 bis 5,5 kW
400 V-Klasse, Dreiphasen-Eingang: 0,2 bis 5,5 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 &
Zusatzrüstungen **8**

Spezifikationen **A**

Parameterliste **B**

MEMOBUS/Modbus-
Kommunikation **C**

Erfüllung von Standards **D**

Copyright © 2008 YASKAWA ELECTRIC CORPORATION. Alle Rechte vorbehalten.

Alle Rechte vorbehalten. Diese Dokumentation darf weder ganz noch teilweise ohne die schriftliche Genehmigung Yaskawa in irgendeiner Weise oder Form mechanisch, elektronisch, als Fotokopie, Aufzeichnung oder auf sonstige Art vervielfältigt, auf Datenträgern gespeichert oder weitergegeben werden. Hinsichtlich der Verwendung der in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen wird keine Patenthaftung übernommen. Da Yaskawa ständig bemüht ist, die Qualität seiner hochwertigen Produkte zu verbessern, können darüber hinaus die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne Vorankündigung geändert werden. Dieses Handbuch ist mit größter Sorgfalt erstellt worden. Yaskawa übernimmt keine Haftung für Fehler oder Auslassungen. Darüber hinaus wird keine Haftung für Schäden übernommen, die aus der Verwendung der in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen resultieren.

Inhaltsverzeichnis

i. VORWORT UND ALLGEMEINE SICHERHEIT	9
i.1 Einleitung	10
Zugehörige Dokumentation	10
Symbole	10
Begriffe und Abkürzungen	10
i.2 Allgemeine Sicherheit	11
Ergänzende Sicherheitsinformationen	11
Sicherheitshinweise	12
Warnschilder am Frequenzumrichter	13
Garantieinformationen	14
Kurzreferenz	14
1. EINGANGSKONTROLLE	15
1.1 Sicherheitsmaßnahmen	16
1.2 Kontrolle der Modellnummer und des Typenschildes	17
Typenschild	17
1.3 Komponenten-Bezeichnungen	19
IP20	19
Vorderansichten	21
2. MECHANISCHE INSTALLATION	23
2.1 Sicherheitsmaßnahmen	24
2.2 Mechanische Installation	26
Installationsumgebung	26
Ausrichtung und Abstände bei der Installation	27
Außen- und Montageabmessungen	29
3. ELEKTRISCHE INSTALLATION	31
3.1 Sicherheitsmaßnahmen	32
3.2 Standard-Anschlussdiagramm	34
3.3 Leistungsteilanschlussdiagramm	36
Einphasig 200 V-Klasse(CIMR-J□BA0001 ~ 0010)	36
Dreiphasig 200 V-Klasse (CIMR-J□2A0001 ~ 0020); Dreiphasig 400 V-Klasse (CIMR-J□4A0001 ~ 0011)	36
3.4 Anschlussklemmen-Konfiguration	37
3.5 Schutzabdeckungen	38
IP20 - Abnehmen und Wiederanbringen der Abdeckungen	38
3.6 Verdrahtung des Leistungsteils	39
Funktionen der Leistungsteilklemme	39
Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment	39

Verdrahtung von Netzanschlussklemmen und Motor.....	40
3.7 Anschluss des Steuerkreises	42
Funktionen der Steuerkreisanschlussklemmen.....	42
Klemmenkonfiguration.....	43
Anschlussverfahren	44
3.8 E/A-Anschlüsse	47
Schalter für Sink/Source-Betrieb	47
3.9 Hauptfrequenzsollwert.....	49
DIP-Schalter S1 Signalauswahl Analogeingang	49
3.10 Bremswiderstand	50
Installation	50
3.11 Verriegelung mit angeschlossenen Maschinen	52
Signal Frequenzumrichter betriebsbereit	52
3.12 Checkliste für die Anschlüsse	53
4. PROGRAMMIERUNG FÜR INBETRIEBNAHME UND BETRIEB	55
4.1 Sicherheitsmaßnahmen	56
4.2 Verwendung des digitalen LED-Bedienteils	58
Bedienertasten, Anzeigen und LEDs	58
Digitale Textanzeige.....	59
LED-Bildschirmanzeigen.....	59
LED-Anzeigen LO/RE LED und RUN	59
Menüstruktur für das digitale LED-Bedienteil	60
4.3 Die Steuer- und Programmierbetriebsarten.....	61
Navigieren im Steuer- und Programmierbetrieb.....	62
Ändern von Parameter-Einstellungen oder Werten.....	64
Überprüfung der Parameteränderungen: Überprüfungs Menü	65
Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE	65
In der Setup-Gruppe verfügbare Parameter.....	66
4.4 Ablaufdiagramm für Inbetriebnahme	67
Ablaufdiagramm: Grundlagen der Inbetriebnahme	67
4.5 Einschalten des Frequenzumrichters	68
Einschalten des Frequenzumrichters und Anzeige des Betriebszustandes.....	68
Einstellen der U/f-Kurve	68
4.6 Problemlauf ohne Last.....	69
Problemlauf ohne Last	69
4.7 Probelauf mit angeschlossener Last.....	70
Probelauf mit angeschlossener Last	70
4.8 Überprüfen und Speichern der Parametereinstellungen.....	71
Parameter-Zugriffsebene: A1-01.....	71
Passwort Einstellungen: A1-04 A1-05	71
Kopierfunktion (optional)	71
4.9 Checkliste für Probelauf	72
5. PARAMETER-DETAILS.....	73
5.1 A: Initialisierung	74
A1: Initialisierung	74
5.2 b: Anwendung.....	77
b1: Betriebsmodus	77
b2: Gleichstrombremsung	82

5.3	C: Tuning	83
	C1: Hochlauf- und Tieflaufzeiten	83
	C2: S-Kurven-Werte	84
	C3: Schlupfkompensation	84
	C4: Drehmomentkompensation.....	85
	C6: Taktfrequenz.....	85
5.4	d: Sollwert Einstellungen	88
	d1: Frequenzsollwert	88
	d2: Frequenz-Obergrenze/Untergrenze	89
	d3: Frequenz zur Ausblendung von Resonanzen	90
	d4: Frequenzhaltefunktion.....	91
5.5	E: Motorparameter	92
	E1: U/f-Kurven.....	92
	E2: Parameter Motor 1	94
5.6	H: Klemmenfunktionen	96
	H1: Digitale Multifunktionseingänge	96
	H2: Multifunktionsausgang	102
	H3: Einstellungen für Analoge Eingangsklemme A1	106
	H4: Analoge Multifunktionsausgangsklemme AM	108
	H5: Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation	109
5.7	L: Schutzfunktionen	110
	L1: Motorschutzfunktionen	110
	L2: Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle.....	112
	L3: Kippschutz.....	112
	L4: Frequenzübereinstimmung.....	115
	L5: Neustart bei Fehler.....	116
	L6: Drehmomenterkennung.....	117
	L8: Hardware-Schutz.....	118
5.8	n: Spezielle Einstellungen	121
	n1: Schwingungskompensation.....	121
	n3: Übermagnetisierungsbremsen	121
5.9	o: Einstellungen am digitalen Bedienteil	122
	o1: Anzeige-Einstellungen und -Auswahlmöglichkeiten.....	122
	o2: Auswahl Tastenfunktionen am Bedienteil	122
	o3: Kopierfunktion	123
	o4: Einstellungen für die Wartungsüberwachung.....	124
5.10	U : Überwachungsparameter	126
	U1 Überwachungsparameter für den Betriebszustand	126
	U2 Fehlerhistorie	126
	U4: Überwachungsparameter für die Wartung.....	126
6.	FEHLERSUCHE UND FEHLERBEHEBUNG	127
6.1	Sicherheit	128
6.2	Feineinstellungen für optimalen Motorbetrieb	130
	Parameter zur Abstimmung des Frequenzumrichters.....	130
	Parameter zur Kontrolle des Motor-Schwingens.....	130
6.3	Alarmerkennung, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters	132
	Arten von Alarmen, Störungen und Fehlern.....	132
	Alarm- und Fehleranzeigen	132
6.4	Fehlererkennung	134
	Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten.....	134
6.5	Alarmerkennung	141

Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten	141
6.6 Fehler bei Programmierung am Bedienteil	145
oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten	145
6.7 Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern	147
Fehler tritt gleichzeitig mit einem Stromausfall auf.....	147
Wenn die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters nach Auftreten des Fehlers noch vorhanden ist	147
Überprüfen der Fehlerhistorie nach dem Fehler	147
Verfahren zum Rücksetzen von Fehlern	147
6.8 Fehlersuche ohne Fehleranzeige.....	148
Parametereinstellungen können nicht geändert werden	148
Der Motor dreht nach Betätigung der RUN-Taste oder nach Eingabe eines externen Startbefehls nicht ordnungsgemäß	148
7. REGELMÄSSIGE ÜBERPRÜFUNG UND WARTUNG	155
7.1 Sicherheit	156
7.2 Überprüfung.....	158
Empfohlene tägliche Arbeiten Überprüfung	159
Empfohlene regelmäßige Überprüfung	159
7.3 Regelmäßige Wartung	161
Ersatzteile.....	161
7.4 Frequenzumrichter-Lüfter.....	162
Lüfteraustausch.....	162
8. PERIPHERIEGERÄTE & ZUSATZAUSRÜSTUNGEN	165
8.1 Sicherheit	166
8.2 Zusatzgeräte und Peripheriegeräte für den Frequenzumrichter	168
8.3 Anschluss von Peripheriegeräten	169
8.4 Montage der Peripheriegeräte.....	170
Installation eines kompakten Schutzschalters (MCCB).....	170
Montage eines Fehlerstromschutzschalters.....	170
Installation eines Magnetschützes	170
Anschluss einer Netz- oder Zwischenkreisdrossel.....	171
Anschluss eines Überspannungsschutzes.....	171
Anschluss eines Netzfilters	172
Installation von Sicherungen auf der Eingangsseite	173
Installation eines thermischen Überlastrelais (oL) für den Motor am Frequenzumrichter- Ausgang.....	173
NEMA Typ 1-Kit.....	175
8.5 Kommunikationsoptionen	179
A. SPEZIFIKATIONEN	181
A.1 Kenndaten für Heavy und Normal Duty	182
A.2 Einphasige/Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse	183
A.3 Dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse	184
A.4 Frequenzumrichter-Spezifikationen	185
A.5 Frequenzumrichter-Verlustleistung.....	187
A.6 Derating-Daten des Frequenzumrichters.....	188
Temperatur-Derating	188
B. PARAMETERLISTE	189

B.1	Parametergruppen	190
B.2	Parametertabelle	191
	A: Initialisierungsparameter	191
	b: Anwendung	191
	C: Tuning	192
	d: Sollwerte	194
	E: Motorparameter	195
	H-Parameter: Multifunktionsklemmen	196
	L: Schutzfunktionen	199
	n: Einstellungen für erweiterte Leistungsmerkmale	202
	o: Parameter für das digitale Bedienteil	202
	U : Überwachungsparameter	203
B.3	Werkseinstellung für Frequenzumrichter (o2-04) und ND/HD (C6-01)	206
C.	MEMOBUS/MODBUS-KOMMUNIKATION	209
C.1	Sicherheit	210
C.2	MEMOBUS/MODBUS-Kommunikationen	212
C.3	Technische Daten der Kommunikation	213
C.4	Anschluss an ein Netzwerk	214
	Anschluss der Netzwerkleitungen	214
	Anschlussdiagramm für Mehrfachanschluss	215
	Netzwerkabschluss	216
C.5	MEMOBUS/Modbus Setup-Parameter	217
	Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation	217
C.6	Frequenzumrichter-Betrieb über MEMOBUS/Modbus	220
	Beobachtung des Frequenzumrichterbetriebs	220
	Steuerung des Frequenzumrichters	220
C.7	Zeiteinstellung für die Kommunikation	221
	Steuermeldungen vom Master an den Frequenzumrichter	221
	Antwortmeldungen vom Frequenzumrichter an den Master	221
C.8	Format der Meldung	222
	Inhalt der Meldung	222
	Slave-Adresse	222
	Funktionscode	222
	Daten	222
	Fehlerprüfung	222
C.9	Beispiele für Meldungen	224
	Lesen von MEMOBUS/Modbus-Registerinhalten des Frequenzumrichters	224
	Kommunikationstest	224
	Schreiben in mehrere Register	225
C.10	MEMOBUS/Modbus-Datentabelle	226
	Befehlsdaten	226
	Überwachungsdaten	227
	Broadcast-Meldungen	231
	Inhalte Fehlerhistorie	231
	Alarmregisterinhalte	231
C.11	Ändern der Frequenzumrichter-Parameter	233
	Maßnahmen am Frequenzumrichters bei Parameteränderungen	233
	Ausgabe eines Enter-Befehls	233
C.12	Kommunikationsfehler	234
	MEMOBUS/Modbus-Fehlercode	234
	Slave-Gerät reagiert nicht	234

C.13 Selbstdiagnose:.....	235
D. ERFÜLLUNG VON STANDARDS.....	237
D.1 Sicherheit	238
D.2 Europäische Normen	240
Konformität mit der CE Niederspannungsrichtlinie.....	240
Einhaltung der EMV-Richtlinien.....	241
D.3 UL-Standards	245
Einhaltung der UL-Standards	245
Motor-Überlastschutz	246
D.4 Tabelle für Anwendereinstellungen.....	248
INDEX	251

Vorwort und Allgemeine Sicherheit

Dieser Abschnitt enthält Sicherheitsmaßnahmen 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.

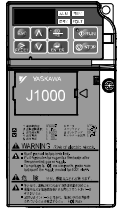
i.1	EINLEITUNG.....	10
i.2	ALLGEMEINE SICHERHEIT.....	11

i.1 Einleitung

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 J1000 stehen die folgenden Handbücher zur Verfügung:

	Kompakter U/f Frequenzumrichter Serie J1000 - Kurzanleitung
	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.
	Kompakter U/f Frequenzumrichter Serie J1000 Technisches Handbuch
	Dieses Handbuch beschreibt Einbau, Verdrahtung, 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 Serie J1000

i.2 Allgemeine Sicherheit

◆ Ergänzende Sicherheitsinformationen

Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen

- 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 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 folgenden Hinweisen 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 Spannungsversorgung eingeschaltet ist.

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Vor Wartungsarbeiten die gesamte Spannungsversorgung der Anlage abschalten. Der interne Kondensator bleibt auch nach Ausschalten der Versorgungsspannung geladen. 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

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.

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.

Quetschgefahr

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

Der Frequenzumrichter verfügt nicht über eingebauten Lastabfallschutz für die Hubanwendungen.

Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen 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 des Frequenzumrichters 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 beschädigte Ausrüstung/Geräte.

Andernfalls kann es zu weiteren Beschädigungen der Geräte 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 Abzweigschaltkreise.

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

Der Frequenzumrichter ist geeignet für Schaltungen, die nicht mehr als 30.000 A RMS 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 in [Abb. i.1](#) genannte Warninformation an der Position gemäß [Abb. i.2](#).

⚠ ACHTUNG Stromschlaggefahr.

- Vor dem Installieren das Handbuch lesen.
- Nach dem Abtrennen der Stromversorgung 1 Minute 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.1 Warninformation

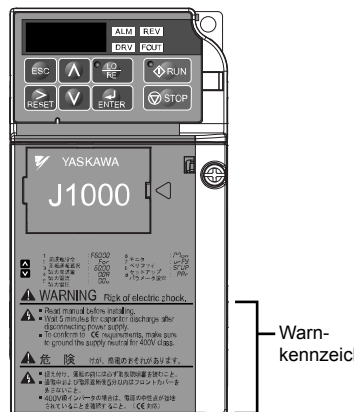


Abb. i.2 Position der Warninformation

◆ Garantieinformationen

■ Einschränkungen

Der J1000 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

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.

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.

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

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

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

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

Erfüllung von Standards

Siehe Europäische Normen auf Seite 240 und *Siehe UL-Standards auf Seite 245.*



Eingangskontrolle

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

1.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	16
1.2	KONTROLLE DER MODELLNUMMER UND DES TYPENSCHILDES.....	17
1.3	KOMPONENTEN-BEZEICHNUNGEN.....	19

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 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 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 Frequenzumrichterbetrieb 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 funktionieren, nehmen Sie Kontakt mit dem Lieferanten auf.

◆ Typenschild

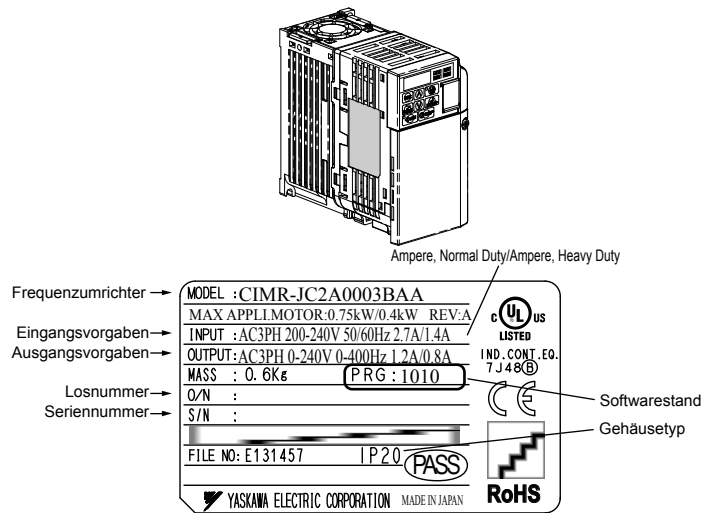
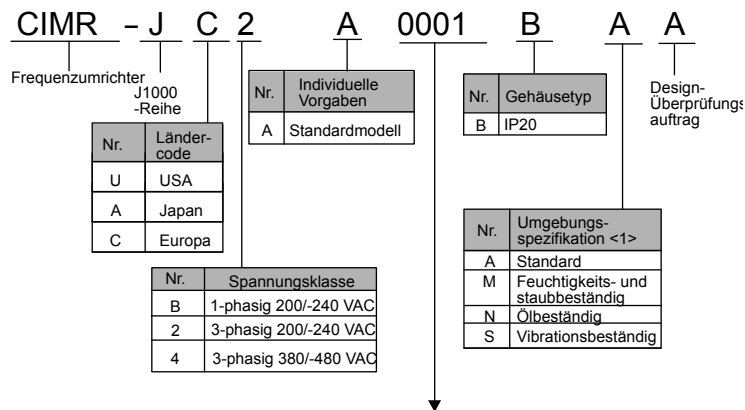


Abb. 1.1 Angaben auf dem Typenschild



■ Einphasig 200 V

Normal Duty		
Nr.	Maximale Motor-Typenleistung 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

Heavy Duty		
Nr.	Maximale Motor-Typenleistung 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

1.2 Kontrolle der Modellnummer und des Typenschildes

■ Dreiphasig 200 V

Normal Duty		
Nr.	Maximale Motor-Typenleistung 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

Heavy Duty		
Nr.	Maximale Motor-Typenleistung kW	Nennausgangsstrom A
0001	0,1	0,8
0002	0,2	1,6
0004	0,4	3,5
0006	1,1	6,0
0010	1,5	9,6
0012	2,2	12,0
0020	3,7	17,5

■ Dreiphasig 400 V

Normal Duty		
Nr.	Maximale Motor-Typenleistung 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

Heavy Duty		
Nr.	Maximale Motor-Typenleistung 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

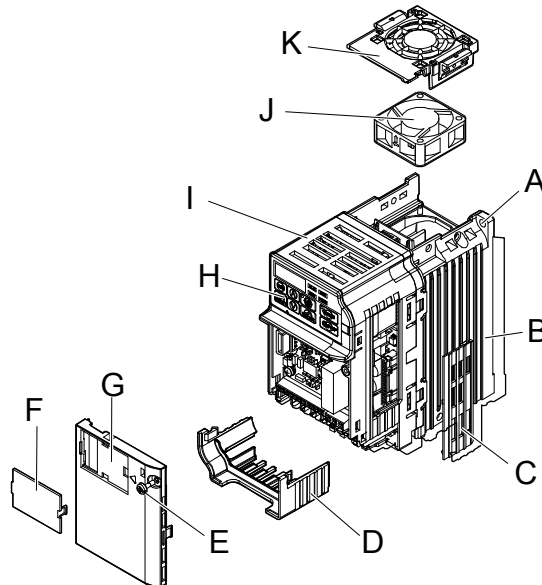
<1> Frequenzumrichter mit diesen Spezifikationen garantieren keinen vollkommenen Schutz für die spezifizierten Umweltschutzbedingungen.

1.3 Komponenten-Bezeichnungen

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

◆ IP20

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



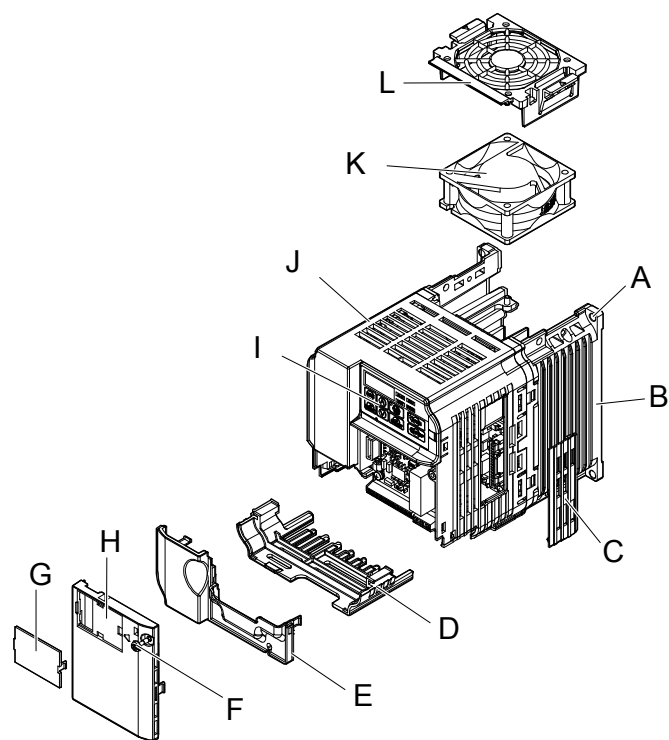
- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| A – Montagebohrung | G – Frontabdeckung |
| B – Kühlkörper | H – LED-Bedienteil <i>Siehe</i> |
| C – Leitungsabdeckung | <i>Verwendung des digitalen LED-</i> |
| D – Klemmenabdeckung | <i>Bedienteils auf Seite 58</i> |
| E – Schraube in Frontabdeckung | I – Gehäuse |
| F – Optionskarte | J – Lüfter <1> |
| Anschlussabdeckung | K – Lüfterhaube <1> |

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

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

1.3 Komponenten-Bezeichnungen

- Einphasig 200 V AC CIMR-J□BA0006B ~ 0010B
- Dreiphasig 200 V AC CIMR-J□2A0010B ~ 0020B
- Dreiphasig 400 V AC CIMR-J□4A0001B ~ 0011B

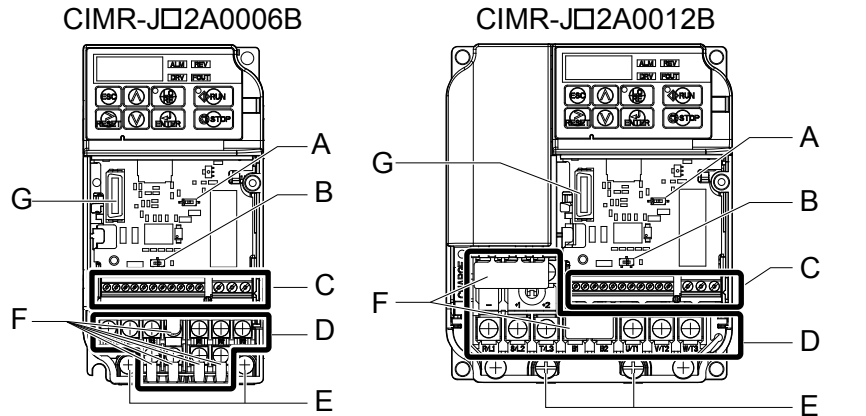


- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| A – Montagebohrung | G – Optionskarte |
| B – Kühlkörper | Anschlussabdeckung |
| C – Leitungsabdeckung | H – Frontabdeckung |
| D – Klemmenabdeckung | I – LED-Bedienteil <i>Siehe</i> |
| E – Untere Abdeckung | <i>Verwendung des digitalen LED-</i> |
| F – Schraube in Frontabdeckung | <i>Bedienteils auf Seite 58</i> |
| | J – Gehäuse |
| | K – Lüfter <1> |
| | L – Lüfterhaube <1> |

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

<1> Die Frequenzrichter CIMR-J□BA0006B und CIMR-J□4A0001B ~ 0004B haben keinen Lüfter und keine Lüfterabdeckung.

◆ Vorderansichten



- A – DIP-Schalter S1 *Siehe DIP-Schalter S1 Signalauswahl Analogeingang auf Seite 49*
- B – DIP-Schalter S3 *Siehe Schalter für Sink/Source-Betrieb auf Seite 47*
- C – Steuerkreisklemme *Siehe Anschluss des Steuerkreises auf Seite 42*
- D – Leistungsklemme *Siehe Anschluss der Leistungsklemmen auf Seite 41*

- E – Erdungsklemme
- F – Klemmenabdeckung
- G – Optionaler Geräteanschluss *Siehe Kommunikationsoptionen auf Seite 179*

Abb. 1.4 Vorderansichten der Frequenzumrichter

Mechanische Installation

Dieser Abschnitt erläutert die korrekte Montage und Installation des Frequenzumrichters.

2.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	24
2.2	MECHANISCHE INSTALLATION.....	26

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 einen Schaltschrank 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 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 Frequenzumrichter oder ein Vektormotor verwendet werden. Wählen Sie den passenden Motor mit dem erforderlichen Lastmoment 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 440 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 Resonanzfrequenzen ist zu verwenden, um ein Schwingen der Maschine mit der Eigenfrequenz zu verhindern.

Der Motor kann im Umrichterbetrieb ein höheres Beschleunigungsmoment erfordern als im Betrieb mit einer handelsüblichen Spannungsversorgung.

Anhand der Lastmoment-Eigenschaften der mit dem Motor verwendeten Maschine ist eine geeignete U/f-Kurve einzustellen.

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 das verwendete Motorkabel einen ausreichenden Querschnitt haben, so dass sich das Drehmoment des Motors nicht verringert.

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

Dies gilt auch, wenn ein vorhandener explosionsgeschützter Motor mit dem Frequenzumrichter eingesetzt werden soll. Da der Frequenzumrichter selbst nicht explosionsgeschützt 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 ein ölschmiertes Getriebe 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 Nennzahl 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.

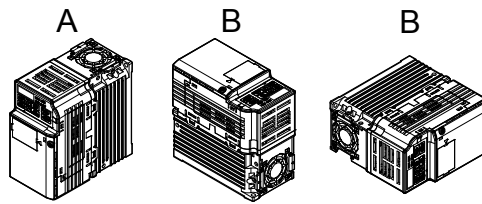
Tabelle 2.1 Installationsumgebung

Umgebungsbedingungen	Bedingungen
Installationsbereich	In geschlossenen Räumen
Umgebungstemperatur	-10 °C bis +50 °C (IP20) Der Frequenzumrichter arbeitet zuverlässiger in Umgebungen ohne starke Temperaturschwankungen. Installieren Sie beim Einbau in einem Schaltschrank einen Lüfter oder eine Klimaanlage 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 □ bis +60 □
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 korrekte Kühlung zu erzielen.



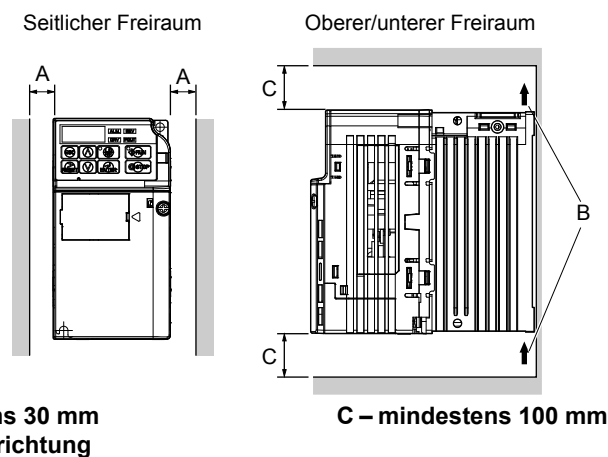
A – Richtig

B – Falsch

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 Verdrahtung zu gewährleisten. Den Kühlkörper an einer geschlossenen Fläche anbringen, um eine Umlenkung der Kühlluft um den Kühlkörper zu vermeiden.



A – mindestens 30 mm

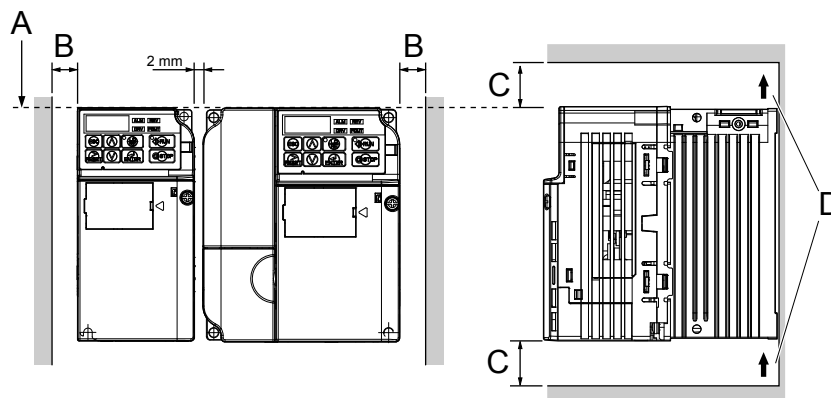
B – Luftstromrichtung

C – mindestens 100 mm

Abb. 2.2 Korrekte Einbauabstände

■ 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](#) muss eine Leistungsherabsetzung in Betracht gezogen und Parameter L8-35 eingestellt werden. [Siehe Parameterliste auf Seite 189](#).



A – Die Oberkanten der Frequenzrichter müssen sich auf der gleichen Höhe befinden.

B – mindestens 2 mm

C – mindestens 100 mm

D – Luftstromrichtung

Abb. 2.3 Abstand zwischen Frequenzrichtern (Montage nebeneinander)

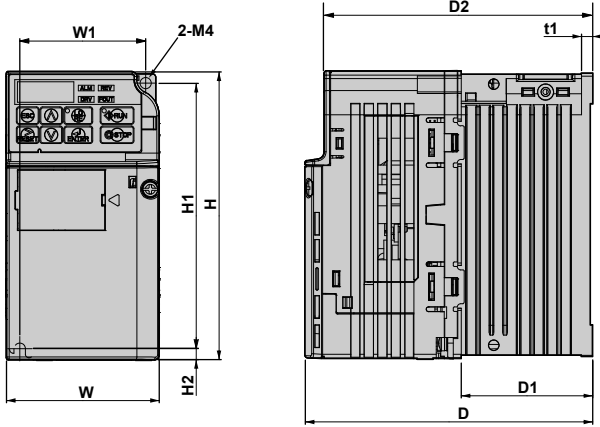
Beachte: Bei der Montage von Frequenzrichtern mit unterschiedlichen Höhen in dem gleichen Schaltschrank sollten sich die Oberkanten der Umrichter auf der gleichen Höhe befinden. Es muss Raum zwischen der Oberkante und der Unterkante von übereinander angebrachten Frequenzrichtern gelassen werden, um den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

◆ Außen- und Montageabmessungen

Siehe NEMA Typ 1-Kit auf Seite 175 für Außen- und Montageabmessungen für NEMA Type 1

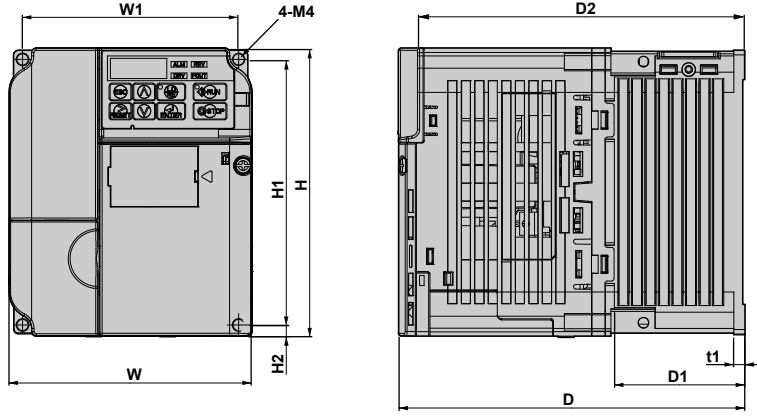
■ IP20

Tabelle 2.2 IP20 (ohne EMV-Filter)



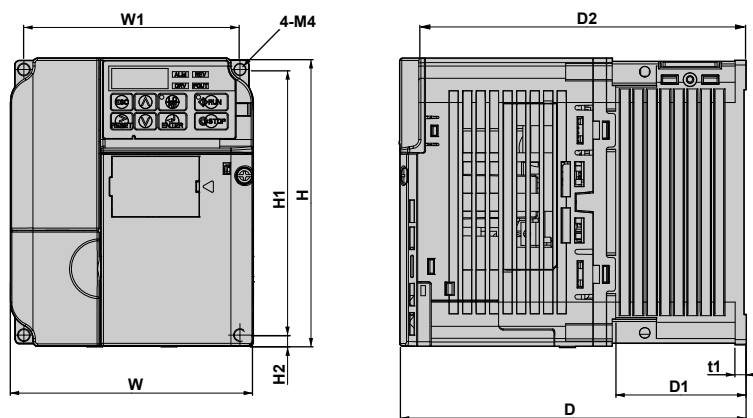
Spannungsklasse	Frequenzumrichtermodell CIMR-J□	Abmessungen (mm)									Gewicht (kg)
		W	H	D	W1	H1	H2	D1	D2	t1	
Einphasig 200 V-Klasse	BA0001B	68	128	76	56	118	5	6,5	67,5	3	0,6
	BA0002B	68	128	76	56	118	5	6,5	67,5	3	0,6
	BA0003B	68	128	118	56	118	5	38,5	109,5	5	1,0
Dreiphasig 200 V-Klasse	2A0001B	68	128	76	56	118	5	6,5	67,5	3	0,6
	2A0002B	68	128	76	56	118	5	6,5	67,5	3	0,6
	2A0004B	68	128	108	56	118	5	38,5	99,5	5	0,9
	2A0006B	68	128	128	56	118	5	58,5	119,5	5	1,1

Tabelle 2.3 IP20 (ohne EMV-Filter)



Spannungsklasse	Frequenzumrichtermodell CIMR-J□	Abmessungen (mm)									Gewicht (kg)
		W	H	D	W1	H1	H2	D1	D2	t1	
Einphasig 200 V-Klasse	BA0006B	108	128	137,5	96	118	5	58	129	5	1,7
	BA0010B	108	128	154	96	118	5	58	145,5	5	1,8
Dreiphasig 200 V-Klasse	2A0010B	108	128	129	96	118	5	58	120,5	5	1,7
	2A0012B	108	128	137,5	96	118	5	58	129	5	1,7
	2A0020B	140	128	143	128	118	5	65	134,5	5	2,4

2.2 Mechanische Installation



Spannungsklasse	Frequenzumrichtermodell CIMR-J□	Abmessungen (mm)									Gewicht (kg)
		W	H	D	W1	H1	H2	D1	D2	t1	
Dreiphasig 400 V-Klasse	4A0001B	108	128	81	96	118	5	10	72,5	5	1,0
	4A0002B	108	128	99	96	118	5	28	90,5	5	1,2
	4A0004B	108	128	137,5	96	118	5	58	129	5	1,7
	4A0005B	108	128	154	96	118	5	58	145,5	5	1,7
	4A0007B	108	128	154	96	118	5	58	145,5	5	1,7
	4A0009B	108	128	154	96	118	5	58	145,5	5	1,7
	4A0011B	140	128	143	128	118	5	65	134,5	5	2,4

Elektrische Installation

Dieser Abschnitt enthält die Maßnahmen für die Verdrahtung der Steuerkreisklemmen, des Motors und der Spannungsversorgung.

3.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	32
3.2	STANDARD-ANSCHLUSSDIAGRAMM.....	34
3.3	LEISTUNGSTEILANSCHLUSSDIAGRAMM.....	36
3.4	ANSCHLUSSKLEMMEN-KONFIGURATION.....	37
3.5	SCHUTZABDECKUNGEN.....	38
3.6	VERDRAHTUNG DES LEISTUNGSTEILS.....	39
3.7	ANSCHLUSS DES STEUERKREISES.....	42
3.8	E/A-ANSCHLÜSSE.....	47
3.9	HAUPTFREQUENZSOLLWERT.....	49
3.10	BREMSWIDERSTAND.....	50
3.11	VERRIEGELUNG MIT ANGESCHLOSSENEN MASCHINEN.....	52
3.12	CHECKLISTE FÜR DIE ANSCHLÜSSE.....	53

3.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFAHR

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Geräte 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 bleibt auch nach dem Ausschalten noch aufgeladen. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, warten Sie mindestens eine Minute, nachdem alle Anzeigen erloschen sind, und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um einen sicheren Spannungspegel zu bestätigen.

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.

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 des Frequenzumrichters 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 Leitungen 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 Verdrahtung, 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 Peripheriengeräte erfolgt wie in **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 55** 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 440 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. Die Nichtbeachtung dieser Vorschrift kann zur Beschädigung der Motorisolation führen.

HINWEIS: Das Bezugspotential für die analoge E/A (Klemmen AC) darf nicht mit dem Frequenzumrichtergehäuse verbunden werden. Eine ungeeignete Erdung des Frequenzumrichters kann zu Fehlfunktionen des Steuerkreises führen.

HINWEIS: Die minimale Belastung für den Multifunktions-Relaisausgang MA-MB-MC beträgt 10 mA.

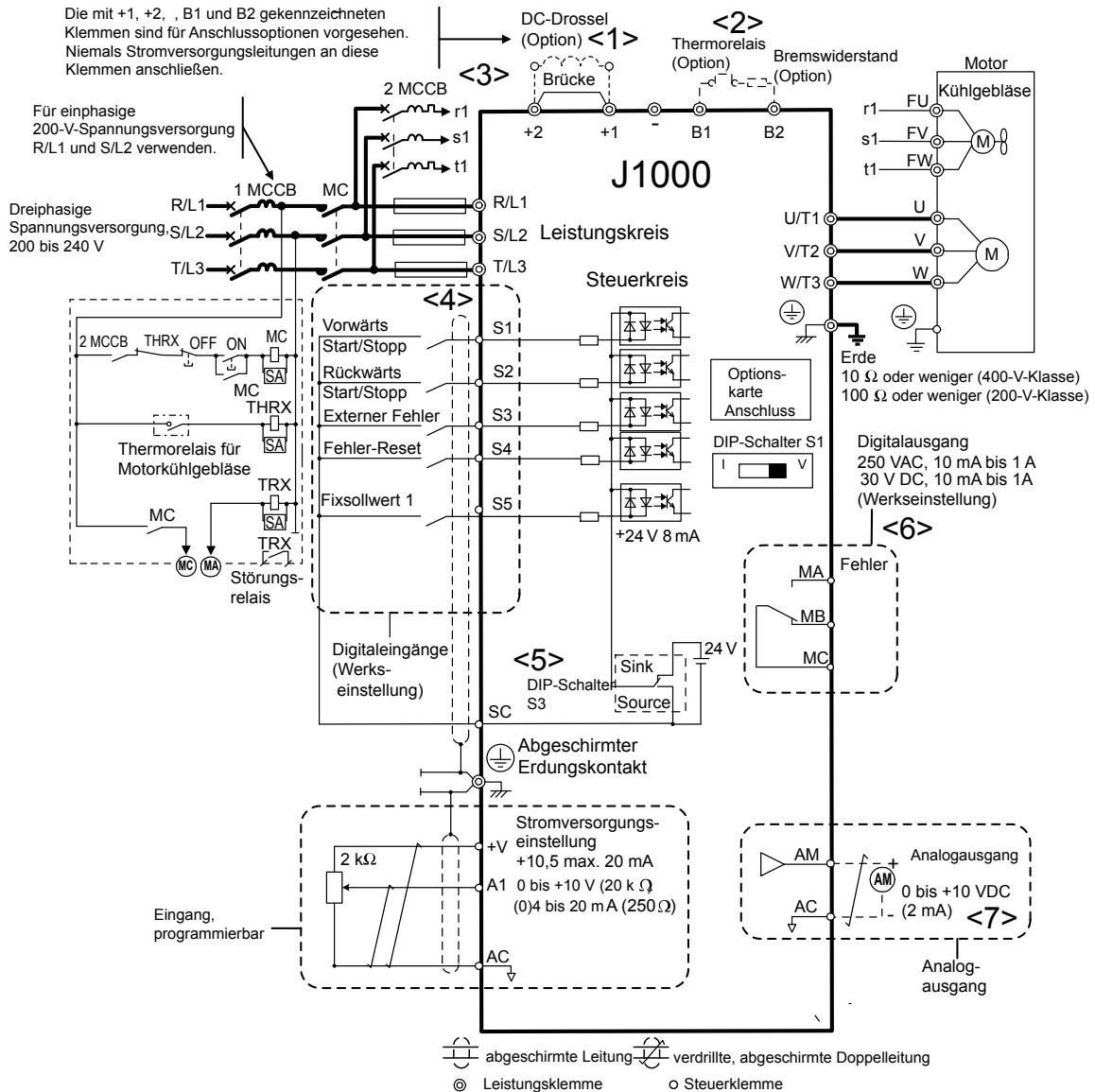


Abb. 3.1 Standard-Anschlussdiagramm für Frequenzumrichter (Beispiel 200 V-Klasse)

- <1> Bei der Installation einer optionalen Zwischenkreisdrossel den Jumper entfernen.
- <2> Das MC an der Eingangsseite des Leistungsteils sollte öffnen, wenn das Thermorelais ausgelöst wird.
- <3> Eigengekühlte Motoren erfordern keine getrennte Lüftermotor-Verdrahtung.
- <4> Angeschlossen unter Verwendung des Eingangssignals (S1 bis S5) vom NPN-Transistor; Werkseinstellung: Sink-Betriebsart (Bezugspotential 0 V).

- <5> Nur eine interne + 24 V Versorgungsspannung im Sink-Betrieb verwenden; der Source-Betrieb erfordert eine externe Spannungsversorgung *Siehe E/A-Anschlüsse auf Seite 47.*
- <6> Mindestlast: 5 V DC, 10 mA
- <7> Der Analogausgang dient zum Anschluss von Geräten wie zum Beispiel analoge Frequenzmesser, Amperemeter, Voltmeter und Wattmeter; er ist nicht für Rückführungssignale vorgesehen.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Die Verdrahtung für den Steuerkreis darf erst geschlossen werden, wenn der Multifunktionseingangsparameter korrekt eingestellt ist (S5 für 3-Draht-Ansteuerung; H1-05 = "0"). Eine nicht korrekte Ansteuerung des Lauf/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 verdrahtet 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 [Werkseinstellung]). Wenn der Frequenzumrichter für 3-Draht-Ansteuerung verschaltet wurde, aber auf 2-Draht-Ansteuerung eingestellt ist (Werkseinstellung), und wenn der Parameter b1-17 auf 1 eingestellt ist (der Frequenzumrichter akzeptiert ein Startkommando nach Spannungswiederkehr), läuft der Motor beim Einschalten des Frequenzumrichters rückwärts und kann Verletzungen verursachen.

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

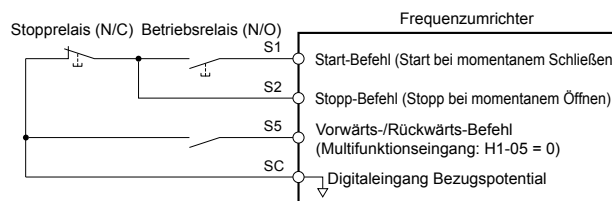


Abb. 3.2 3-Draht-Ansteuerung

3.3 Leistungsteilanschlussdiagramm

Die Diagramme in diesem Abschnitt zeigen die Anschlüsse für das Leistungsteil. Die Anschlüsse können je nach Typenleistung des Frequenzumrichters unterschiedlich sein. Die Gleichspannungseinspeisung 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 oder Trennen kann Schäden am Frequenzumrichter zur Folge haben.

◆ Einphasig 200 V-Klasse (CIMR-J□BA0001 ~ 0010)

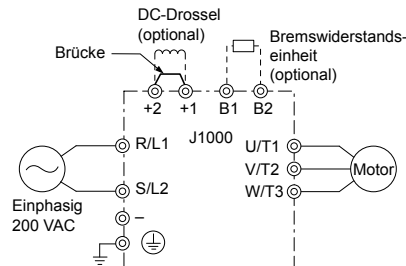


Abb. 3.3 Verdrahtung eines 1ph-Frequenzumrichters

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

◆ Dreiphasig 200 V-Klasse (CIMR-J□2A0001 ~ 0020); Dreiphasig 400 V-Klasse (CIMR-J□4A0001 ~ 0011)

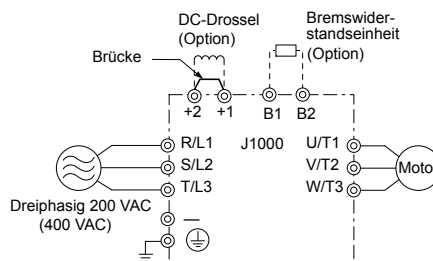


Abb. 3.4 Verdrahtung eines 3ph-Frequenzumrichters

3.4 Anschlussklemmen-Konfiguration

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

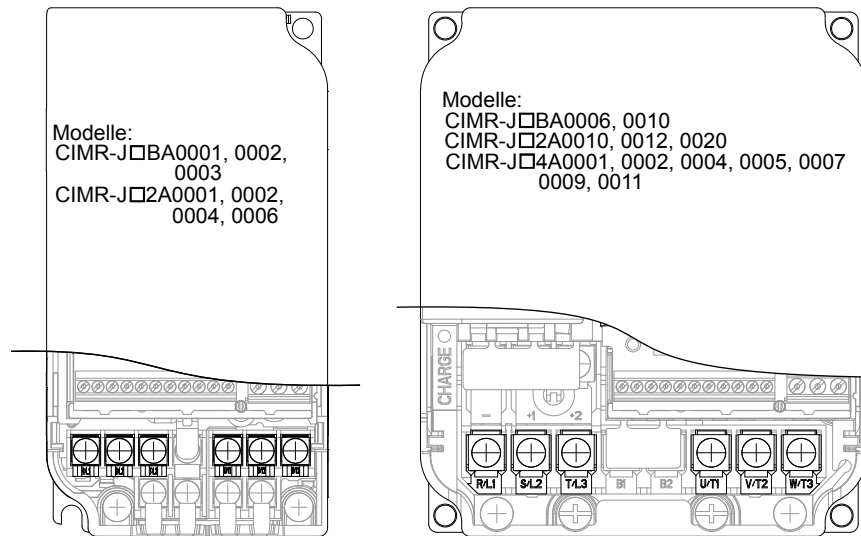


Abb. 3.5 Leistungsklemmen-Konfigurationen

3.5 Schutzabdeckungen

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

◆ IP20 - Abnehmen und Wiederanbringen der Abdeckungen

■ Abnehmen der Schutzabdeckungen

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

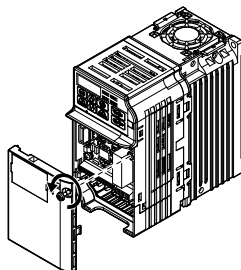


Abb. 3.6 Abnehmen der vorderen Abdeckung an einem Frequenzumrichter IP20

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.

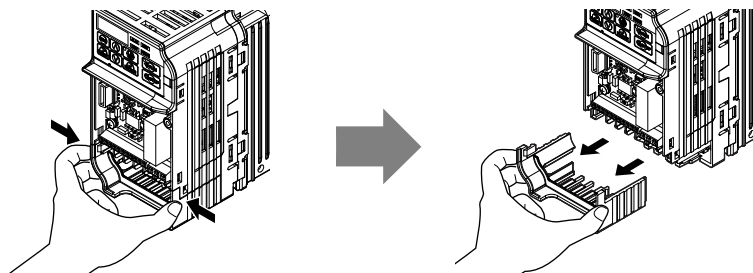


Abb. 3.7 Abnehmen der Klemmenabdeckung an einem Frequenzumrichter IP20

■ Wiederanbringen der Schutzabdeckungen

Führen Sie die Verdrahtung ordnungsgemäß durch und verlegen Sie die Leistungskabel getrennt von den Steuerkabeln. Bringen Sie alle Schutzabdeckungen wieder an, wenn die Verdrahtung abgeschlossen ist. Üben Sie nur geringen Druck aus, um die Abdeckung wieder einzurasten.

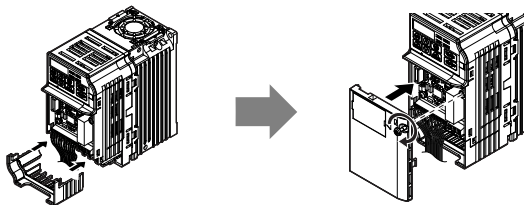


Abb. 3.8 Wiederanbringen der Schutzabdeckungen an einem Frequenzumrichter IP20

3.6 Verdrahtung des Leistungsteils

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen, Spezifikationen und erforderlichen Maßnahmen für die sichere und ordnungsgemäße Verdrahtung des Frequenzumrichters.

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 Leistungsteilklemme

Tabelle 3.1 Funktionen der Leistungsteilklemme

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).	36
S/L2			
T/L3			
U/T1	Motorklemmen	Zum Anschluss des Motors.	40
V/T2			
W/T3			
B1	Bremswiderstand	Ermöglicht den Anschluss eines optionalen Bremswiderstands oder der optionalen Bremswiderstandseinheit.	50
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.	171
+2			
+1	Gleichspannungseinspeisung	Zum Anschließen einer Gleichspannungsversorgung.	–
–			
⊕ (2 Klemmen)	Erde	Erdungsklemme Für 200 V-Klasse: 100 Ω oder weniger Für 400 V-Klasse: 10 Ω oder weniger	41

◆ Leiterquerschnitte und Anzugsdrehmoment

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

Beachte: 1. Empfehlungen für Leiterquerschnitte auf der Basis des Frequenzumrichter-Dauernennstroms unter Verwendung von Leitungen mit Vinylmantel für 75 °C und 600 V AC, unter Annahme einer Raumtemperatur von 30 °C und einer Motorleitungslänge unter 100 m.

2. Klemmen +1, +2, - B1 und B2 dienen zum Anschluss einer Option, z. B. Drosselspule oder Bremswiderstand. Es dürfen keine anderen, nicht spezifizierten Optionen 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 geeignet ist. Verwenden Sie die folgende Formel, um die Höhe des Spannungsabfalls zu berechnen:
- Spannungsabfall in der Leitung (V) = $\sqrt{3}$ x Leitungswiderstand (Ω/km) x Leitungslänge (m) x Strom (A) x 10⁻³
- Siehe die Anleitung TOBPC72060000 bezüglich der Leitungsquerschnitte für Bremsenheit oder Bremswiderstand.
- [Siehe Einhaltung der UL-Standards auf Seite 245](#) für Informationen zur UL-Konformität.

■ Einphasig 200 V-Klasse

Tabelle 3.2 Spezifikationen für Leitungsquerschnitte und Drehmomente

Modell CIMR-J□BA	Klemme	Schraube ngröße	Anzugsdrehmoment N·m (lb.in.)	Möglicher Querschnitt mm ² (AWG)	Empfohlener Querschnitt mm ² (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)	2,4 (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)	2,4 (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)

3.6 Verdrahtung des Leistungsteils

■ Dreiphasig 200 V-Klasse

Tabelle 3.3 Spezifikationen für Leitungsquerschnitte und Drehmomente

Modell CIMR-J□2A	Klemme	Schraube ngröße	Anzugs- drehmoment N·m (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)	2,4 (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)	2,4 (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)

■ Dreiphasig 400 V-Klasse

Tabelle 3.4 Spezifikationen für Leitungsquerschnitte und Drehmomente

Modell CIMR-J□4A	Klemme	Schraube ngröße	Anzugsdrehmome nt N·m (lb.in.)	Anwendbarer 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)	2,4 (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)	2,4 (14)
	⊕	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	4 (12)
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)	2,4 (14)
	⊕	M4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)	2,5 bis 6 (14 bis 10)	4 (12)

◆ Verdrahtung von Netzanschlussklemmen und Motor

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

HINWEIS: Beim Anschluss des Motors an die Frequenzrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 muss die Phasenfolge für Frequenzrichter und Motor übereinstimmen. Die Nichtbeachtung der Vorschriften für eine ordnungsgemäße Verdrahtung 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 Frequenzrichter zur Folge haben.

HINWEIS: Legen Sie an die Motorklemmen des Frequenzrichters keine Netzspannung an. Eine Nichtbeachtung kann tödliche oder schwere Verletzungen durch einen Brand verursachen, der durch Beschädigung des Frequenzrichters nach dem Anlegen von Netzspannung an die Ausgangsklemmen entsteht.

■ Leitungslänge zwischen Frequenzrichter und Motor

Wenn die Leitungslänge zwischen Frequenzrichter 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 Frequenzrichters erhöht sich mit zunehmendem Leckstrom der Leitung. Eine Erhöhung des Leckstroms kann eine Überstromsituation auslösen und die Genauigkeit der Stromerkennung beeinträchtigen.

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

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

Tabelle 3.5 Leitungslänge zwischen Frequenzrichter 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: Wenn mehrere Motoren über einen einzelnen Frequenzrichter angetrieben werden, muss beim Einstellen der Taktfrequenz die Leitungslänge als Gesamtlänge der angeschlossenen Motoren berechnet werden.

■ Erdung

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.

WARNUNG! Stromschlaggefahr: Es muss sichergestellt werden, dass die Erdungsklemmen des Frequenzumrichters geerdet werden. (200V-Klasse: Erdung mit 100 Ω oder weniger, 400 V-Klasse: Erdung mit 10 Ω oder weniger). Eine unsachgemäße Erdung kann bei Berührung des 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. 3.9](#) bei Verwendung mehrerer Frequenzumrichter. Erdungskabeln dürfen nicht als Schleife verlegt werden.

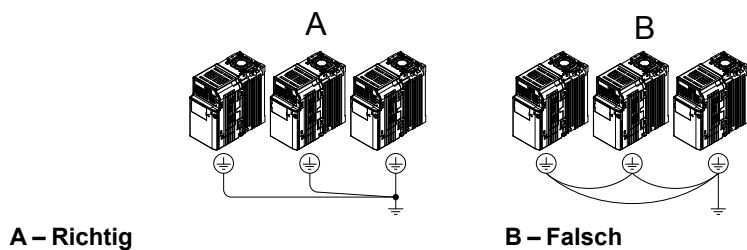
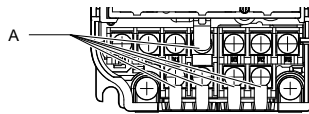


Abb. 3.9 Verkabelung mehrerer Frequenzumrichter

■ Anschluss der Leistungsklemmen

WARNUNG! Stromschlaggefahr: Die Spannungsversorgung 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

Leistungsteilanschlussdiagramm

Siehe Abschnitt [3.3 Leistungsteilanschlussdiagramm](#) auf Seite [36](#) bezüglich der Anschlüsse für das 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: Anschlusskabel 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.

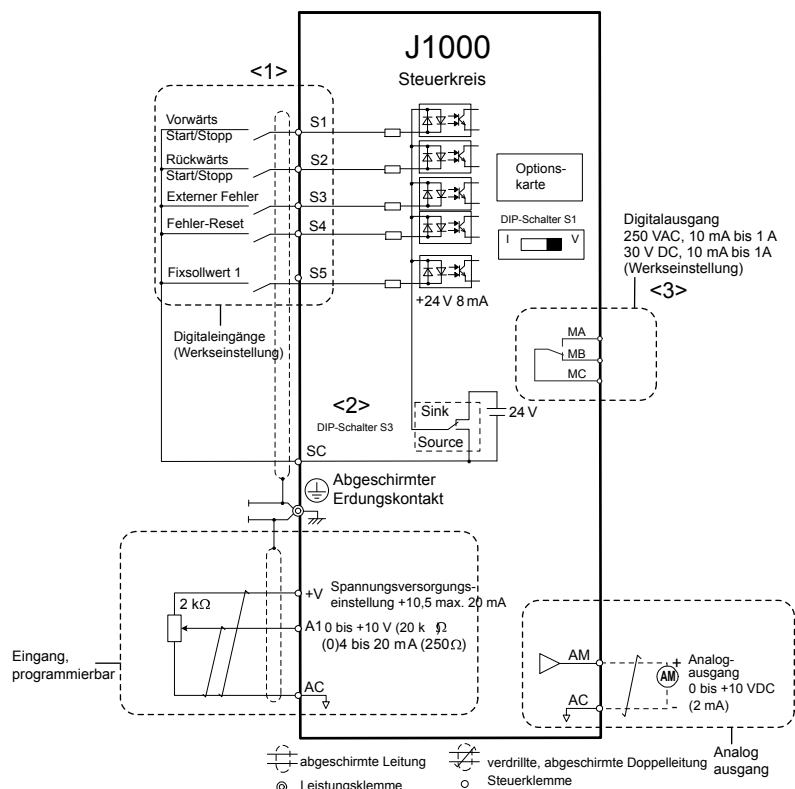


Abb. 3.10 Anschlussdiagramm für den Steuerkreis

<1> Anschluss mit Steuereingangssignal (S1 bis S5) vom NPN-Transistor; Werkseinstellung: Sink-Betrieb (Bezugspotential 0 V).

<2> Nur interne + 24 V-Spannungsversorgung im Sink-Betrieb verwenden. Der Source-Betrieb erfordert eine externe Spannungsversorgung [Siehe E/A-Anschlüsse auf Seite 47](#).

<3> Mindestlast: 5 V DC, 10 mA

◆ Funktionen der Steuerkreisanschlussklemmen

Die Frequenzumrichter-Parameter bestimmen die Funktionszuordnung zu den digitalen Multifunktionseingängen (S1 bis S5), digitalen Multifunktionsausgängen (MA, MB, MC) und analogen Multifunktionsausgängen (AM). Die Angabe der Werkseinstellung erfolgt direkt neben den einzelnen Klemmen in [Abb. 3.10](#).

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Nach der Verdrahtung 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. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

■ Eingangsklemmen

Tabelle 3.6 Steuerkreis-Eingangsklemmen

Typ	Nr.	Klemmenbezeichnung (Funktion)	Funktion (Signalpegel) Werkseinstellung
Digitale Multifunktions- eingänge	S1	Multifunktionseingang 1 (geschlossen: Vorwärtslauf, geöffnet: Stopp)	24 V DC, 8 mA Anmerkung: Frequenzumrichter voreingestellt für Sink-Betrieb. Für Source-Betrieb den DIP Schalter S3 für externe Spannungsversorgung 24 V DC ($\pm 10\%$) einstellen. <i>Siehe Schalter für Sink/Source-Betrieb auf Seite 47.</i>
	S2	Multifunktionseingang 2 (geschlossen: Rückwärtslauf, geöffnet: Stopp)	
	S3	Multifunktionseingang 3 (Externer Fehler, (Schließer))	
	S4	Multifunktionseingang 4 (Störung zurücksetzen)	
	S5	Multifunktionseingang 5 (mehrstufiger Drehzahl Sollwert1)	
	SC	Bezugspotential	Ansteuerungsmasse
Analoger Eingang	A1	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
	+V	Analoge Eingangsspannung	+10,5 V DC (max. zulässiger Strom 20 mA)
	AC	Frequenzsollwert-Masse	0 V DC

■ Ausgangsklemmen

Tabelle 3.7 Steuerkreis-Ausgangsklemmen

Typ	Nr.	Klemmenbezeichnung (Funktion)	Funktion (Signalpegel) Werkseinstellung
Digitaler Multifunktionsausgang	MA	Schließer-Ausgang (Störung)	Digitalausgang 30 V DC, 10 mA bis 1 A; 250 V AC, 10 mA bis 1 A Mindestlast: 5 V DC, 10 mA
	MB	Öffner-Ausgang (Störung)	
	MC	Masse für Digitalausgänge	
Analogausgang	AM	Analogausgang	0 bis 10 V DC (2 mA oder weniger) Auflösung: 1/256
	AC	Analogausgang	0 V

◆ Klemmenkonfiguration

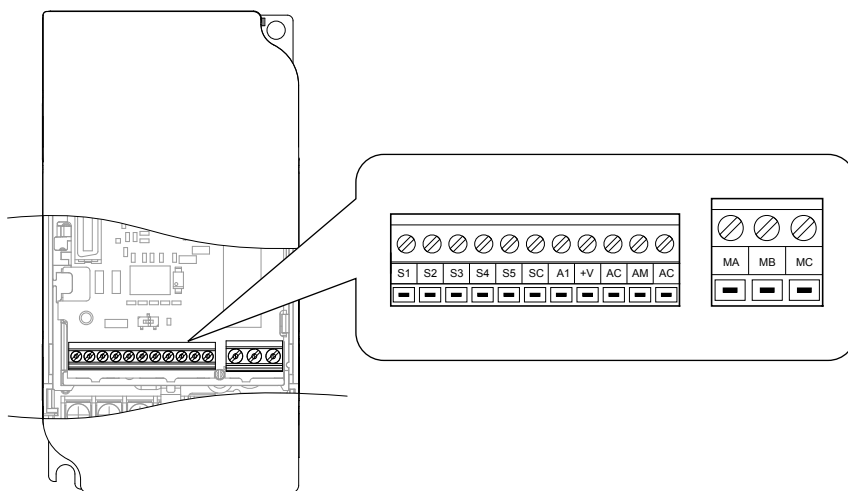


Abb. 3.11 Steuerkreisklemme

3.7 Anschluss des Steuerkreises

■ Spezifikationen für Leitungsquerschnitt und Drehmoment

Auswahl geeigneter Leitungstypen und -größen gemäß **Tabelle 3.8**. Für eine einfachere und zuverlässigere Verdrahtung sind an den Leitungsenden Aderendhülsen anzuquetschen. Arten und Größen der Hülsenklemmen siehe **Tabelle 3.9**.

Tabelle 3.8 Spezifikationen für Leitungsgröße und Drehmoment (für alle Modelle gleich)

Klemme	Schraubengröße	Anzugsdrehmoment Nm	Anzugsdrehmoment	Blankdrahtklemme		Hülsenklemme		
				Mögliche Leitungsgröße mm ² (AWG)	Empf. mm ² (AWG)	Mögliche Leitungsgröße mm ² (AWG)	Empf. mm ² (AWG)	Leitungstyp
MA, MB, MC	M3	0,5 bis 0,6	4,4 bis 5,3	Litze: 0,25 bis 1,5 (24 bis 16) Einzelader: 0,25 bis 1,5 (24 bis 16)	0,75 (18)	0,25 bis 1,0 (24 bis 17)	0,5 (20)	Geeschirmte Leitung
S1-S5, SC, +V, A1, AC, AM	M2	0,22 bis 0,25	1,9 bis 2,2	Litze: 0,25 bis 1,0 (24 bis 18) Einzelader: 0,25 bis 1,5 (24 bis 16)	0,75 (18)	0,25 bis 0,5 (24 bis 20)	0,5 (20)	

■ Anschlüsse mit Aderendhülsen

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

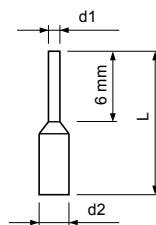


Abb. 3.12 Abmessungen der Aderendhülsen

Tabelle 3.9 Arten und Größen von Aderendhülsen

Größe mm ² (AWG)	Typ	L (mm)	d1 (mm)	d2 (mm)	Hersteller
0,25 (24)	AI 0.25-6YE	10,5	0,8	2,0	PHOENIX CONTACT
0,34 (22)	AI 0.34-6TQ	10,5	0,8	2,0	
0,5 (20)	AI 0.5-6WH	12	1,1	2,5	
0,75 (18)	AI 0.75-6GY	12	1,3	2,8	
1,0	AI 1-6RD	12	1,5	3,0	

◆ Anschlussverfahren

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

WARNUNG! 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 Verdrahtung für die digitalen Ausgabeklemmen MA, MB und MC von der Verdrahtung für andere Steuerkreisleitungen. Unsachgemäß hergestellte Anschlüsse können zu Fehlfunktionen des Frequenzumrichters oder der Anlage oder zu unerwünschten Auslösungen führen.

HINWEIS: Verwenden Sie eine Spannungsversorgung 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 Stromeinspeisung.

HINWEIS: Isolieren Sie die Abschirmungen mit Isolierband oder Schrumpfschläuchen, um den Kontakt mit anderen Signalleitungen oder Anlagen zu vermeiden. Eine unsachgemäße Verdrahtung 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.

Verkabeln Sie die Steuerklemmen gemäß **Abb. 3.13**. Behandeln Sie die Enden der Steuerkreisleitungen gemäß **Abb. 3.14**. *Siehe Spezifikationen für Leitungsquerschnitt und Drehmoment auf Seite 44.*

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

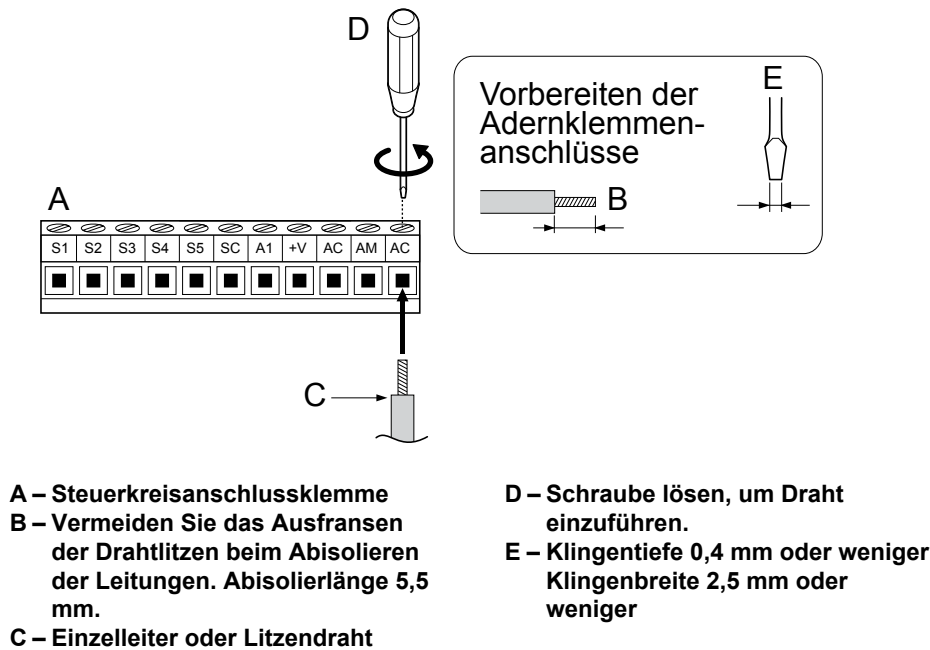


Abb. 3.13 Anschlussrichtlinien für Steuerklemmen

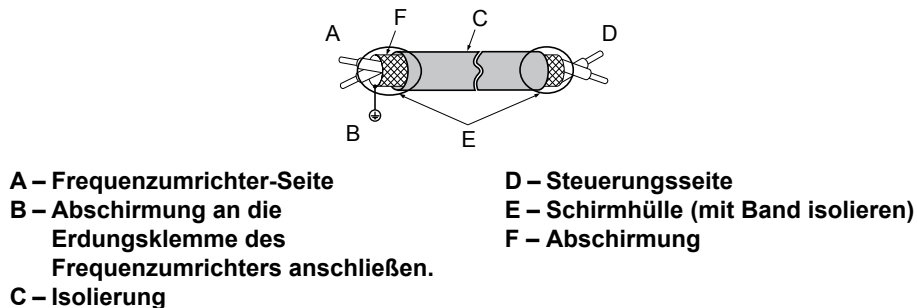
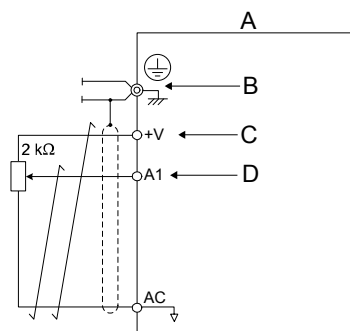


Abb. 3.14 Vorbereitung der Enden von geschirmten Leitungen

Beim Einstellen der Frequenz durch einen Anlogsollwert 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 Anlogsignal aus einer externen Quelle zur Vorgabe des Frequenzsollwertes verwendet wird. Die Nichteinhaltung dieser Vorschrift kann zur Beeinträchtigung der Systemleistung führen.

3.7 Anschluss des Steuerkreises



A – Frequenzumrichter
B – Erdungsklemme
(Schirmanschluss)

C – (+V) Spannungsquelle zur
Frequenzeinstellung +10,5 V DC
maximal 20 mA

D – (A1) Hauptdrehzahlsollwert 0 bis
+10 V DC (20 k Ω)
oder
4 bis 20 mA (250 Ω)/
0 bis 20 mA (250 Ω)

Abb. 3.15 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, Werkseinstellung des Frequenzumrichters: Sink-Betrieb.

Tabelle 3.10 Einstellung für Sink/Source-Betrieb

Einstellwert	Details
SINK	Sink-Betrieb (Bezugspotential 0 V). Werkseinstellung
SOURCE	Source-Betrieb (Bezugspotential +24 V) für externe Spannungsversorgung

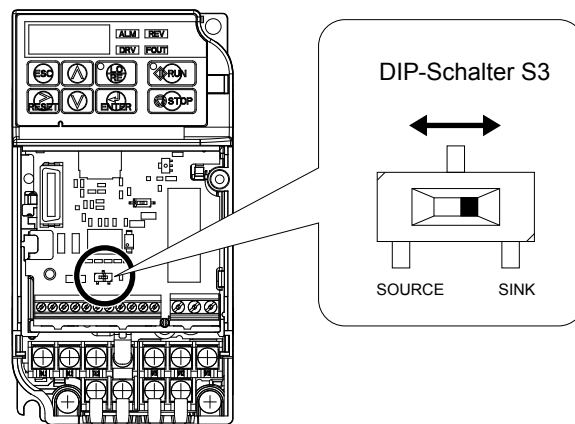


Abb. 3.16 DIP-Schalter S3

■ Sink-Betrieb Transistor-Eingangssignal mit Bezugspotential 0 V

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-Spannungsversorgung verwenden.

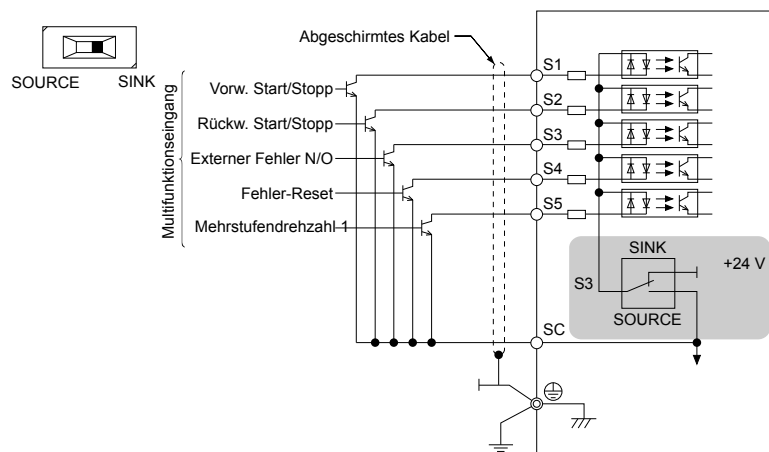


Abb. 3.17 Sink-Betrieb: Ansteuerung über NPN-Transistor (Bezugspotential 0 V)

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

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.

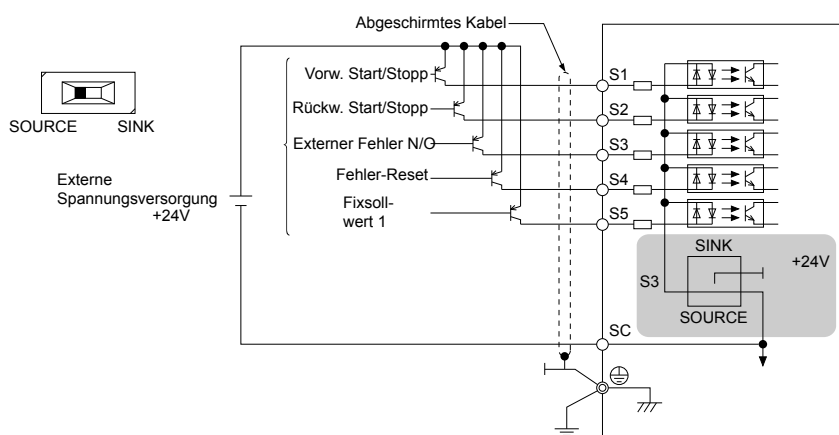


Abb. 3.18 Source-Betrieb: Ansteuerung über PNP-Transistor (Bezugspotential +24 V)

3.9 Hauptfrequenzsollwert

◆ DIP-Schalter S1 Signalauswahl Analogeingang

Der Hauptfrequenzsollwert kann entweder ein Spannungs- oder ein Stromeingangssignal an Klemme A1 sein.

Bei Verwendung von Eingang A1 als Spannungseingang stellen Sie den DIP-Schalter S1 auf "V" (rechte Position, Werkseinstellung) und programmieren Sie den Parameter H3-01 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 A1 stellen Sie den DIP-Schalter S1 auf "I" und setzen Sie den Parameter H3-01 auf "2" oder "3" (4-20 mA oder 0-20 mA).

Tabelle 3.11 Konfigurationen des Frequenzsollwerts

Spannungseingang	Stromeingang

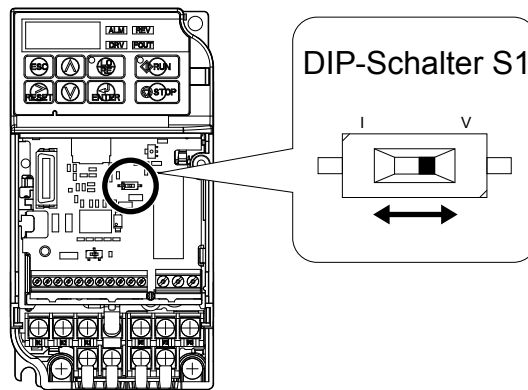


Abb. 3.19 DIP-Schalter S1

Tabelle 3.12 Einstellungen DIP-Schalter S1

Einstellwert	Beschreibung
V (rechte Position)	Spannungseingang (0 bis 10 V): Werkseinstellung
I (linke Position)	Stromeingang (4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA)

Tabelle 3.13 Parameter H3-01 Details

Nr.	Parameterbezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung	MEMOBUS-Register
H3-01	Frequenzsollwert (Spannung/Strom) Klemme A1 Signalpegelauswahl	Wählt den Signalpegel für Klemme A1. 0: 0 bis +10 V, unipolarer Eingang (negative Frequenzsollwerte werden auf Null gesetzt) 1: 0 bis +10 V, bipolarer Eingang (negativer Frequenzsollwert ändert die Richtung) 2: 4 bis 20 mA 3: 0 bis 20 mA	0 bis 3	0	0

3.10 Bremswiderstand

Dynamisches Bremsen (DB) bringt den Motor gleichmäßig und schnell zum Stillstand, wenn Lasten mit einer hohen Trägheitsmasse bewegt werden. Wenn der Frequenzumrichter die Motordrehzahl verringert, kann ein regenerativer Betrieb stattfinden. Dies kann eine Überspannungssituation verursachen, wenn die Regenerationsenergie in die Zwischenkreiskondensatoren zurückfließt. Ein Bremswiderstand verhindert diese Überspannungsfehler.

HINWEIS: Das Produkt darf nur von qualifizierten Personen verwendet werden. Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Bremskreises kommen. Die Anleitung für den Bremswiderstand muss sorgfältig durchgelesen werden, wenn am Frequenzumrichter ein Bremswiderstand 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 den Bremsstrom zum Frequenzumrichter bei einer Überhitzung des Bremswiderstandes zu unterbrechen. Im Falle einer möglichen thermischen Überbelastung löst das Relais das Eingangsschütz aus und vermeidet so ein Abbrennen des Bremswiderstands.

◆ Installation

WARNUNG! Brandgefahr. Die Anschlussklemmen für Bremswiderstände sind B1 und B2. Die 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-Verdrahtungsbeispielen gezeigt angeschlossen werden. Unsachgemäßes Anschließen der Bremskreise kann Schäden am Frequenzumrichter und an der Anlage zur Folge haben.

■ Installationsverfahren

1. Es müssen alle Stromspeisungen zum Frequenzumrichter abgeschaltet werden, und es ist mindestens eine Minute zu warten, bevor Wartungsarbeiten an dem Frequenzumrichter und angeschlossenen Komponenten vorgenommen werden.
2. Die vordere Abdeckung des Frequenzumrichters abnehmen.
3. Mit einem Voltmeter kontrollieren, dass an den Eingangsklemmen keine Spannung mehr anliegt und dass die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind.

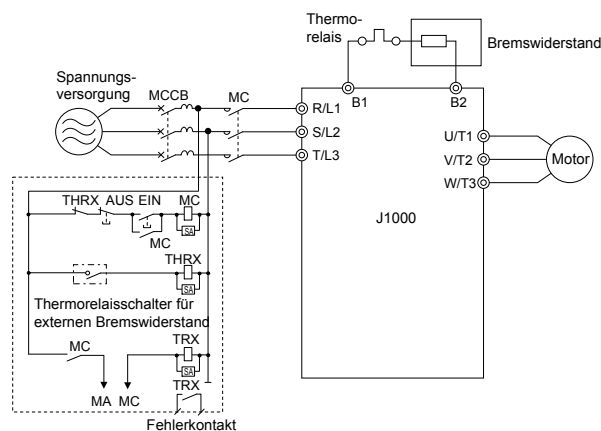


Abb. 3.20 Anschluss eines Bremswiderstands

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. Befestigen Sie die Frequenzumrichter-Abdeckungen und Widerstandsabdeckungen, wenn vorhanden.
7. Setzen Sie den Parameter L3-04 auf "0", 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" ein für andere Arten von Bremswiderständen.

Tabelle 3.14 Einstellungen für Bremswiderstände

Parameter	Einstellungen
L8-01: Interner dynamischer Bremswiderstandsschutz 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 Bremsen	0: Kippschutzfunktion ist deaktiviert.

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

3.11 Verriegelung mit angeschlossenen Maschinen

Aus Sicherheitsgründen sollten Anwendungen, die durch den Betriebszustand des Frequenzumrichters beeinflusst werden können, so aufgebaut werden, dass sie nur in Betrieb genommen werden können, wenn der Frequenzumrichter betriebsbereit ist. Ein "Betriebsbereit"- und "Störung"-Signal sollte den Multifunktionsausgängen zugeordnet werden, um die Verriegelung mit der Anwendung sicherzustellen.

◆ Signal Frequenzumrichter betriebsbereit

Das "Frequenzumrichter betriebsbereit"-Signal wird an eine der Ausgangsklemmen ausgegeben, nachdem der Frequenzumrichter eingeschaltet wurde und keine Störung vorliegt. Es zeigt an, dass der Frequenzumrichter nicht betriebsbereit ist wenn:

- die Spannungsversorgung ausgeschaltet ist,
- eine Störung vorliegt,
- ein Problem mit der internen Spannungsversorgung des Frequenzumrichters besteht,
- die Parametereinstellung die Eingabe eines Startbefehls verhindert,
- eine Überspannungs- oder Unterspannungssituation vorliegt, so dass nach einem Startbefehl sofort eine Störung ausgelöst wird,
- sich der Frequenzumrichter im Programmiermodus befindet und die Parametereinstellung die Eingabe des Startbefehls im Programmiermodus verhindert.

3.12 Checkliste für die Anschlüsse

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Position	Seite
Frequenzumrichter, Peripherie, Optionskarten			
<input type="checkbox"/>	1	Frequenzumrichtermodell überprüfen, um den Erhalt des richtigen Modells sicherzustellen.	17
<input type="checkbox"/>	2	Überprüfung auf Vorhandensein der richtigen Bremswiderstände, Zwischenkreisdrosseln, Filtern und anderer Peripheriegeräte.	50
Installationsbereich und mechanischer Aufbau			
<input type="checkbox"/>	3	Sicherstellen, dass das Umfeld des Frequenzumrichters den Spezifikationen entspricht.	26
Spannungsversorgung, Ausgangsspannung			
<input type="checkbox"/>	4	Die Spannungsversorgung muss der Eingangsspannungsspezifikation des Frequenzumrichters entsprechen.	92
<input type="checkbox"/>	5	Die Betriebsspannung des Motors muss mit der Spezifikation für die Frequenzumrichter-Ausgangsspannung übereinstimmen.	17
Anschlüsse für den Leistungsteil			
<input type="checkbox"/>	6	Sicherstellen, dass die Schutzvorrichtung für die angeschlossenen Stromkreise den nationalen und lokalen Vorschriften entspricht.	34
<input type="checkbox"/>	7	Die Spannungsversorgung zu den Frequenzumrichter-Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 ordnungsgemäß anschließen.	36
<input type="checkbox"/>	8	Frequenzumrichter und Motor ordnungsgemäß miteinander verbinden. Die Motorleitungen und die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U/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.	40
<input type="checkbox"/>	9	Für die Spannungsversorgung und die Motorleitungen sind für 600 V AC ausgelegte Leitungen mit Vinylmantel zu verwenden.	39
<input type="checkbox"/>	10	Verwenden Sie die richtigen Leitungsquerschnitte für das Leistungsteil. Siehe Tabelle 3.2 , Tabelle 3.3 oder Tabelle 3.4 .	39
		<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; width: fit-content; margin: 5px auto;"> $\text{Motornennspannung (V)} \times 0,002 \geq 3 \times \text{Spannungswiderstand } (\Omega/\text{km}) \times \text{Kabellänge (m)} \times \text{Motornennstrom} \times 10^{-3}$ </div>	39
		<ul style="list-style-type: none"> Wenn die Leitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor länger als 50 m sind, ist die Taktfrequenz (C6-02) entsprechend einzustellen. 	40
<input type="checkbox"/>	11	Den Frequenzumrichter ordnungsgemäß erden. Bitte lesen Sie hierzu erneut Seite 41 .	41
<input type="checkbox"/>	12	Alle Klemmschrauben fest anziehen (Steuerkreisklemmen, Erdungsklemmen) Siehe Tabelle 3.2 , Tabelle 3.3 oder Tabelle 3.4 .	39
<input type="checkbox"/>	13	<p>Bauen Sie Überlastschuttschaltkreise auf, wenn Sie mehrere Motoren an einem einzelnen Frequenzumrichter fahren.</p> <div style="text-align: center;"> <p style="font-size: small;">MC1 - MCn ... Magnetschütz OL 1 - OL n ... Thermorelais</p> </div> <p>Anmerkung: Schließen Sie MC1 bis MCn vor der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters.</p>	-
<input type="checkbox"/>	14	Bei Verwendung eines Bremswiderstandes oder einer dynamischen Bremswiderstandseinheit bauen Sie ein Magnetschütz ein. Bauen Sie den Widerstand korrekt ein und stellen Sie sicher, dass der Überlastschutz die Spannungsversorgung unterbricht.	50
<input type="checkbox"/>	15	Überprüfen, dass auf der Frequenzumrichter-Ausgangsseite KEINE Motorkondensatoren eingebaut sind.	-
Anschlüsse für den Steuerkreis			
<input type="checkbox"/>	16	Verwenden Sie paarweise verdrehte Leitungen für alle Steuerkreisanschlüsse des Frequenzumrichters.	42
<input type="checkbox"/>	17	Die Abschirmung der geschirmten Leitungen ist mit der Klemme GND ⊕ zu verbinden.	44
<input type="checkbox"/>	18	Bei 3-Draht-Ansteuerung müssen die Parameter der Multifunktionseingangsklemmen S1 bis S5 ordnungsgemäß eingestellt werden und die Verdrahtung der Steuerkreise muss korrekt durchgeführt werden.	35
<input type="checkbox"/>	19	Überprüfen, dass keine sonstigen Anschlussfehler vorliegen. Anschlüsse nur mit einem Multimeter prüfen.	-
<input type="checkbox"/>	20	Die Klemmschrauben für den Steuerkreis des Frequenzumrichters müssen ordnungsgemäß angezogen sein. Siehe Tabelle 3.2 , Tabelle 3.3 oder Tabelle 3.4 .	39
<input type="checkbox"/>	21	Sammeln Sie alle Kabelschnittenden ein.	-

3.12 Checkliste für die Anschlüsse

<input checked="" type="checkbox"/>	Nr.	Position	Seite
<input type="checkbox"/>	22	Es muss sichergestellt werden, dass keine ausgefransten Leitungen an den Anschlussklemmen mit anderen Klemmen oder Anschlüssen in Berührung kommen.	-
<input type="checkbox"/>	23	Die Steuerkreisverdrahtung muss sauber von der Leistungskreisverdrahtung getrennt werden.	-
<input type="checkbox"/>	24	Leitungen für Analogsignale sollten nicht länger als 50 m sein.	-

Programmierung für Inbetriebnahme und Betrieb

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

4.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	56
4.2	VERWENDUNG DES DIGITALEN LED-BEDIENTEILS.....	58
4.3	DIE STEUER- UND PROGRAMMIERBETRIEBSARTEN.....	61
4.4	ABLAUFDIAGRAMM FÜR INBETRIEBNAHME	67
4.5	EINSCHALTEN DES FREQUENZUMRICHTERS.....	68
4.6	PROBLELAUF OHNE LAST.....	69
4.7	PROBELAUF MIT ANGESCHLOSSENER LAST.....	70
4.8	ÜBERPRÜFEN UND SPEICHERN DER PARAMETEREINSTELLUNGEN	71
4.9	CHECKLISTE FÜR PROBELAUF	72

4.1 Sicherheitsmaßnahmen

GEFAHR

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Geräte 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 bleibt auch nach dem Ausschalten noch aufgeladen. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, warten Sie mindestens eine Minute nachdem alle Anzeigen erloschen sind, und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um einen sicheren Spannungspegel zu bestätigen.

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 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 Leitungen 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.

Das Produkt darf nur von qualifizierten Personen verwendet werden.

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 Verdrahtung, 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.

◆ Bedienertasten, Anzeigen und LEDs

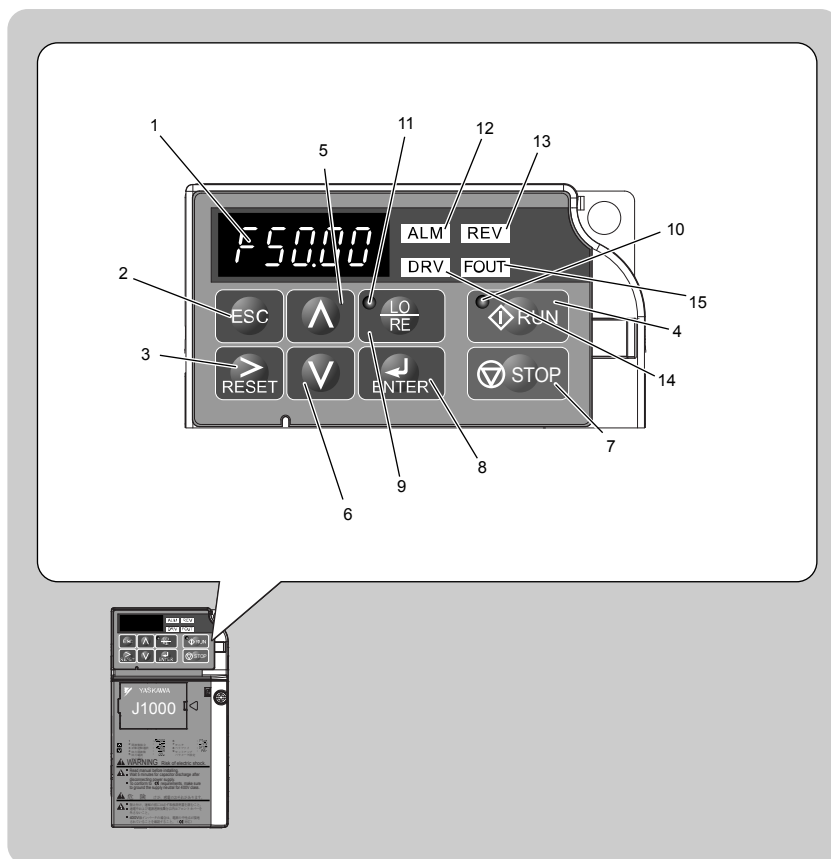


Tabelle 4.1 Bedienertasten und Anzeigen am LED-Bedienteil

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. Reseten einer Fehlermeldung.
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 Schnell-Stopp ist durch Druck auf die STOP-Drucktaste möglich, wenn der Frequenzumrichter eine Gefahr erkennt, 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		LO/RE-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.

Nr.	Anzeige	Bezeichnung	Funktion
10		RUN-Anzeigelampe	Leuchtet, während der Frequenzumrichter den Motor ansteuert.
11		LO/RE-Anzeigelampe	Leuchtet, wenn die Bedienung über das Bedienteil (LOCAL) gewählt wurde.
12		ALM-LED-Anzeigelampe	<i>Siehe LED-Bildschirmanzeigen auf Seite 59.</i>
13		REV-LED-Anzeigelampe	
14		DRV-LED-Anzeigelampe	
15		FOUT-LED-Anzeigelampe	

◆ Digitale Textanzeige

Der Text erscheint am LED-Bedienteil 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		D		M		V	
5		E		N		W	
6		F		O		X	keine
7		G		P		Y	
8		H		Q		Z	keine

<1> Zweistellige Darstellung

◆ LED-Bildschirmanzeigen

Anzeige	Leuchtet	Blinkt	Aus
	Wenn der Frequenzumrichter einen Alarm oder Fehler erkennt	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn ein Warnsignal auftritt • oPE erkannt 	Normaler Zustand (weder Fehler noch Alarm)
	Motor dreht sich rückwärts	—	Motor dreht sich vorwärts
	Steuerbetrieb	—	Programmierbetrieb
	Zeigt die Ausgangsfrequenz an (Hz)	—	—
Wie in dieser Anleitung abgebildet			

◆ LED-Anzeigen LO/RE 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 Quelle als dem LED-Bedienteil gewählt (REMOTE)
	Im Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Beim Abbremsen bis zum Stillstand • Wenn ein Startbefehl eingegeben wird und der Frequenzsollwert 0 beträgt 	<ul style="list-style-type: none"> • Beim Abbremsen für Schnell-Stopp. • Bei Stopp durch Verriegelungsbetrieb. 	Bei Stopp

4.2 Verwendung des digitalen LED-Bedienteils

LED	Leuchtet	Blinkt	Blinkt schnell <1>	Aus
Wie gezeigt				

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

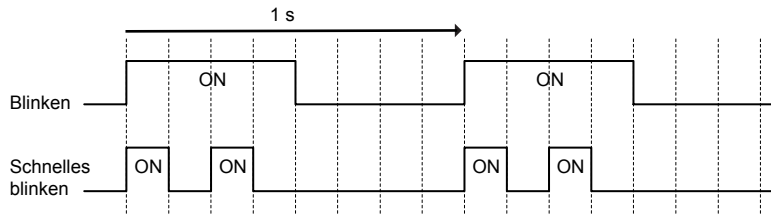


Abb. 4.1 RUN-LED Zustand und Bedeutung

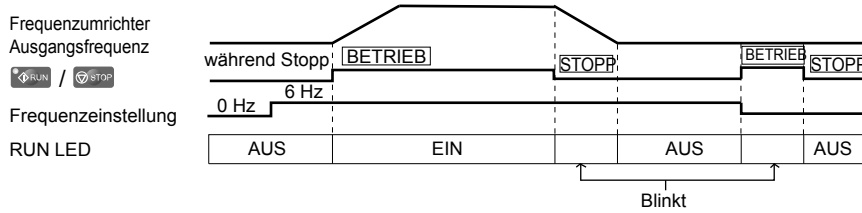


Abb. 4.2 RUN-LED und Steuerbetrieb

◆ Menüstruktur für das digitale LED-Bedienteil

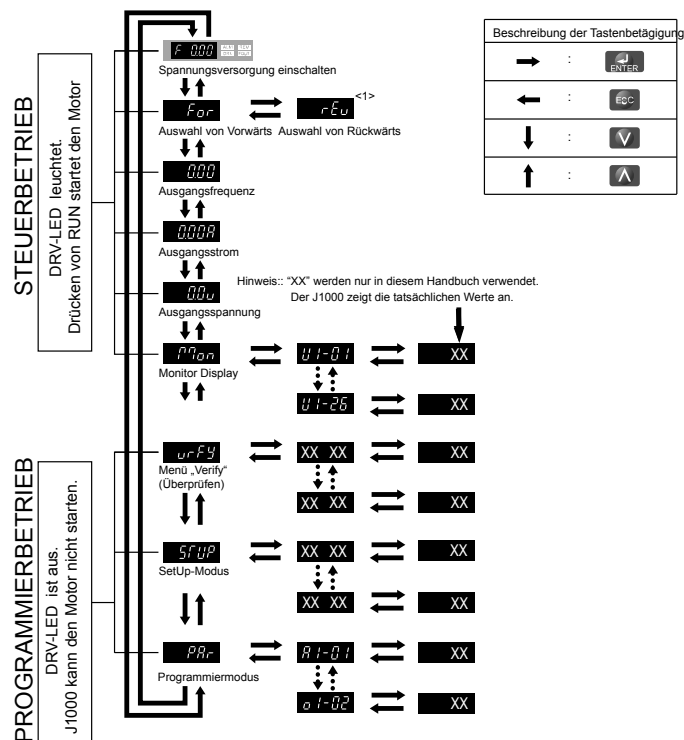


Abb. 4.3 Bildschirmaufbau für das digitale LED-Bedienteil

<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 Steuermodus nicht verändert werden (*Tabelle 4.3*).

Programmierbetrieb: Der Programmierbetrieb ermöglicht den Zugriff auf Einstellungen und Parameterüberprüfung. Der Frequenzumrichter verhindert Veränderungen im Motorbetrieb, wie zum Beispiel Start/Stop, wenn das digitale LED-Bedienteil auf eine Funktion im Programmierbetrieb zugreift.



Tabelle 4.3 zeigt die verschiedenen Funktionen, die sichtbar sind, wenn direkt nach dem Hochfahren des Frequenzumrichters mit der Aufwärtspfeil-Taste gescrollt wird



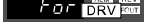



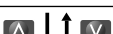


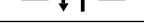

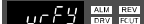


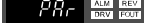


Beachte: Wenn b1-08 (Start-Befehl Auswahl im Programmierbetrieb) auf aktiviert ist, kann der Frequenzumrichter gestartet werden, auch wenn der Programmierbetrieb aktiv ist. Bei Einstellung b1-08 auf 0 (deaktiviert) kann nicht auf Programmierbetrieb umgeschaltet werden, während der Frequenzumrichter aktiv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

Tabelle 4.3 Zusammenfassung der Betriebsarten

Betriebsarten-Gruppe	Beschreibung	Tastendruck	Anzeige am digitalen LED-Bedienteil
Funktionen im Steuerbetrieb (Motorbetrieb und -überwachung)	Frequenzsollwert-Anzeige (Anfangszustand nach dem Einschalten)		
	Vorwärts/Rückwärts		
	Ausgangsfrequenz-Anzeige		
	Ausgangsstrom-Anzeige		
	Spannungssollwert-Ausgabe		
	Überwachungsanzeige		
Funktionen für Programmierbetrieb (Ändern der Parameter)	geänderte Parameter		
	Setup-Gruppen-Parameter		
	Alle Parameter		

◆ Navigieren im Steuer- und Programmierbetrieb

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

<p>Einschalten</p>	<p>Frequenzsollwert</p>  <p>Werkseinstellung</p>	<p>Dieser Anzeigebildschirm ermöglicht dem Anwender die Überwachung und Einstellung des Frequenzsollwertes im laufenden Betrieb des Frequenzumrichters. <i>Siehe Die Steuer- und Programmierbetriebsarten auf Seite 61.</i> Anmerkung: Der Anwender kann beim ersten Einschalten des Frequenzumrichters durch Setzen des Parameters o1-02 die anzuzeigenden Positionen wählen.</p>	
<p>Steuerbetrieb</p>	<p></p>		
	<p>Vorwärts/Rückwärts</p> 	<p><i>For:</i> Motor dreht vorwärts. <i>rev:</i> Motor dreht rückwärts.</p>	
	<p></p>	<p>Ausgangsfrequenz-Anzeige</p> 	<p>Zeigt die Ausgangsfrequenz.</p>
		<p>Ausgangsstrom-Anzeige</p> 	<p>Zeigt den Frequenzumrichter-Ausgangsstrom.</p>
		<p></p>	
		<p>Spannungssollwert-Ausgabe</p> 	<p>Zeigt die Frequenzumrichter-Ausgangsspannung.</p>
<p></p>	<p>Überwachungsanzeige</p> 	<p>Zeigt die Monitor Parameter(U-Parameter).</p>	
<p>Programmierbetrieb</p>	<p></p>		
	<p>Überprüfung der Funktion</p> 	<p>Listet alle Parameter auf, die von der Werkseinstellung abweichen. → <i>Siehe Überprüfung der Parameteränderungen: Überprüfungs Menü auf Seite 65.</i></p>	
	<p>Setup</p> 	<p>Eine ausgewählte Liste von Parametern zur Beschleunigung der Umrichter-Inbetriebnahme. → <i>Siehe Die Setup-Gruppe im Programmierbetrieb auf Seite 63.</i></p>	
	<p></p>		
	<p>Parameter-Einstellungen</p> 	<p>Ermöglicht dem Anwender den Zugriff auf alle Parametereinstellungen, um diese zu bearbeiten. → <i>Siehe Parameterliste auf Seite 189.</i></p>	
	<p></p>		
<p>Steuerbetrieb</p>	<p>Frequenzsollwert</p> 	<p>Rückkehr zum Frequenzsollwert-Anzeigebildschirm.</p>	

■ Details des Steuerbetriebs

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.

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

Abb. 4.4 zeigt die Veränderung 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.

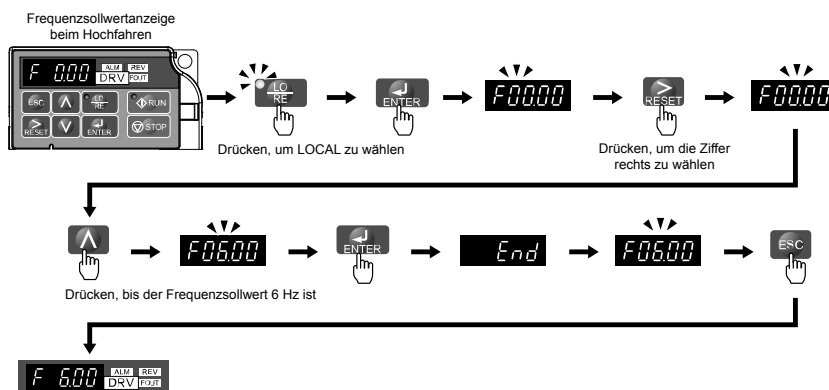


Abb. 4.4 Einstellung des Frequenzsollwertes im Steuerbetrieb

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 des Programmierbetriebs

Die folgenden Maßnahmen sind im Programmierbetrieb möglich:

- **Überprüfung der Funktion:** Überprüfung der Veränderungen der Parametereinstellungen gegenüber den ursprünglichen Werkseinstellungen.
- **Setup-Gruppe:** Zugang zu einer Liste von häufig verwendeten Parametern zur Vereinfachung der Einstellungen.
- **Parameter-Einstellbetrieb:** Aufrufen und Bearbeiten aller Parametereinstellungen.

Die Setup-Gruppe im Programmierbetrieb

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

Beachte: Auflistung der Parameter der Setup-Gruppe siehe [Tabelle 4.4](#).

Abb. 4.5 zeigt die Tastenbetätigungen zum Aufrufen der Setup-Gruppe.

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).

4.3 Die Steuer- und Programmierbetriebsarten

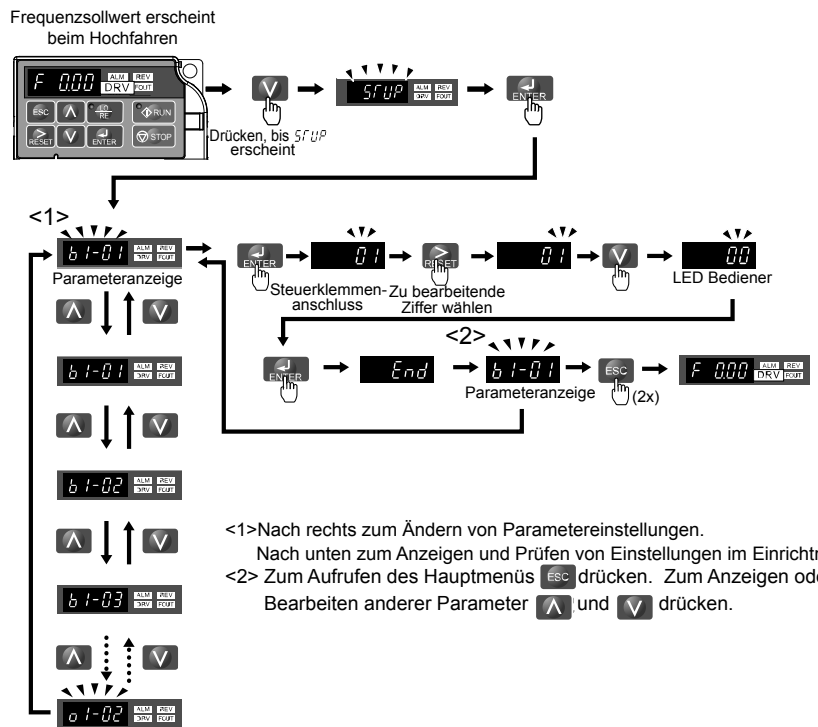


Abb. 4.5 Beispiel für die Setup-Gruppe

◆ Ändern von Parameter-Einstellungen oder Werten

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

Schritt		Anzeige/Ergebnis
1.	Spannungsversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	
2.	Betätigen Sie die Taste , bis die "Setup Mode"-Darstellung angezeigt wird.	
3.	Betätigen Sie die Taste , um die Darstellung der Parametereinstellungen zu sehen.	
4.	Scrollen Sie durch die Parameter durch Betätigen der Taste , bis C1-01 angezeigt wird.	
5.	Betätigen Sie zum Aufrufen der momentanen Beschleunigungszeit (10,0). (Zahl ganz links blinkt)	
6.	Betätigen Sie , bis die gewünschte Zahl ausgewählt ist. ("1" blinkt)	
7.	Betätigen Sie die Taste und geben Sie 0020.0 ein.	
8.	Betätigen Sie , woraufhin der Frequenzumrichter die Änderung bestätigt.	
9.	Die Anzeige wird automatisch auf die in Schritt 4 gezeigten Bildschirmdarstellung zurückgesetzt.	
10.	Betätigen Sie die Taste , bis Sie sich wieder in der Anfangsanzeige befinden.	

◆ Überprüfung der Parameteränderungen: Überprüfungsmenü

Das Überprüfungsmenü (Verify Menu) listet die geänderten Parameter aus dem Programmierbetrieb auf. Das Überprüfungsmenü hilft bei der Bestimmung, welche Einstellungen geändert wurden und ist besonders nützlich, wenn ein Frequenzumrichter ausgewechselt wird. Wenn keine Einstellungen geändert wurden, zeigt das Überprüfungsmenü folgendes an: none. Das Überprüfungsmenü ermöglicht den Anwendern auch den Zugriff und die erneute Bearbeitung bereits geänderter Parameter.

Beachte: Das Überprüfungsmenü zeigt keine Parameter der Gruppe A1 an, auch wenn diese Parameter gegenüber der Werkseinstellung verändert wurden.

Das folgende Beispiel ist eine Fortsetzung der Schritte von Seite 64. Hier wird Parameter unter Verwendung des Überprüfungsmenüs aufgerufen und wieder auf 20,0 s geändert.

Überprüfung der Liste der bearbeiteten Parameter:

Schritt	Anzeige/Ergebnis
1. Spannungsversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	
2. Betätigen Sie , bis die "Überprüfen"-Darstellung angezeigt wird.	
3. Betätigen Sie um die Liste der Parameter aufzurufen, die gegenüber ihrer ursprünglicher Werkseinstellung geändert wurden. Scrollen Sie durch die Parameter durch Betätigung der Taste .	
4. Betätigen Sie die Taste , bis C1-01 angezeigt wird.	
5. Betätigen Sie die Taste für den Zugriff auf den Einstellungswert. (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 über eine externe Einrichtung z.B. über die Steuerkreisklemmen oder die Netzwerkoptionseinheit als FERNSTEUERUNG (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. Spannungsversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	
2. Betätigen Sie . Die LO/RE-Anzeigelampe leuchtet auf. Der Frequenzumrichter befindet sich jetzt in LOCAL. Um den Frequenzumrichter auf REMOTE zu stellen, betätigen Sie die Taste .	

■ Verwendung der Eingangsklemmen S1 bis S5 zur Umschaltung zwischen LO/RE

Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE unter Verwendung einer der digitalen Eingangsklemmen S1 bis S5 (stellen Sie die entsprechenden Parameter H1-01 bis H1-05 auf "1").

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

- Beachte:** 1. Liste der Auswahlmöglichkeiten für Digitaleingänge: [Siehe Parameterliste auf Seite 189.](#)
- 2. Das Setzen einer Multifunktionseingangsklemme auf den Wert 1 deaktiviert die Taste LO/RE am LED-Bedienteil.

Programmierung für Inbetriebnahme und Betrieb

◆ In der Setup-Gruppe verfügbare Parameter

■ Setup Mode(SETUP)

Die für diesen Frequenzumrichter verwendeten Parameter sind in A bis 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 Setup-Betrieb angezeigt werden. Die Taste so lange betätigen, bis *SETUP* angezeigt wird.
2. Den Parameter wählen und die Einstellung ändern. **Table 4.4** Listet die verfügbaren Parameter in der Setup-Gruppe auf. Wenn der gewünschte Parameter im Setup-Betrieb nicht eingestellt werden kann, verwenden Sie den Parametereinstellbetrieb.

Tabelle 4.4 Setup-Gruppen-Parameter

Parameter	Bezeichnung	Parameter	Bezeichnung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	d1-17	Tippbetrieb-Frequenzsollwert
b1-02	Auswahl RUN-Befehl	E1-01	Eingangsspannungssollwert
b1-03	Auswahl der Stoppmethode	E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz
C1-01	Beschleunigungszeit 1	E1-05	Maximale Ausgangsspannung
C1-02	Verzögerungszeit 1	E1-06	Eckfrequenz
C6-01	Auswahl Normal Duty/Heavy Duty	E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	E2-01	Motornennstrom
d1-01	Frequenzsollwert 1	H4-02	Klemme AM Verstärkungseinstellung
d1-02	Frequenzsollwert 2	L1-01	Auswahl Motorschutzfunktion
d1-03	Frequenzsollwert 3	L3-04	Auswahl Kippschutz beim Verzögern
d1-04	Frequenzsollwert 4		

4.4 Ablaufdiagramm für Inbetriebnahme

Dieser Abschnitt fasst die grundlegenden Schritte zur Inbetriebnahme des Frequenzumrichters zusammen. Das Ablaufdiagramm soll als Kurzreferenz dienen, um den Anwender mit der Inbetriebnahme vertraut zu machen.

◆ Ablaufdiagramm: Grundlagen der Inbetriebnahme

Abb. 4.6 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.

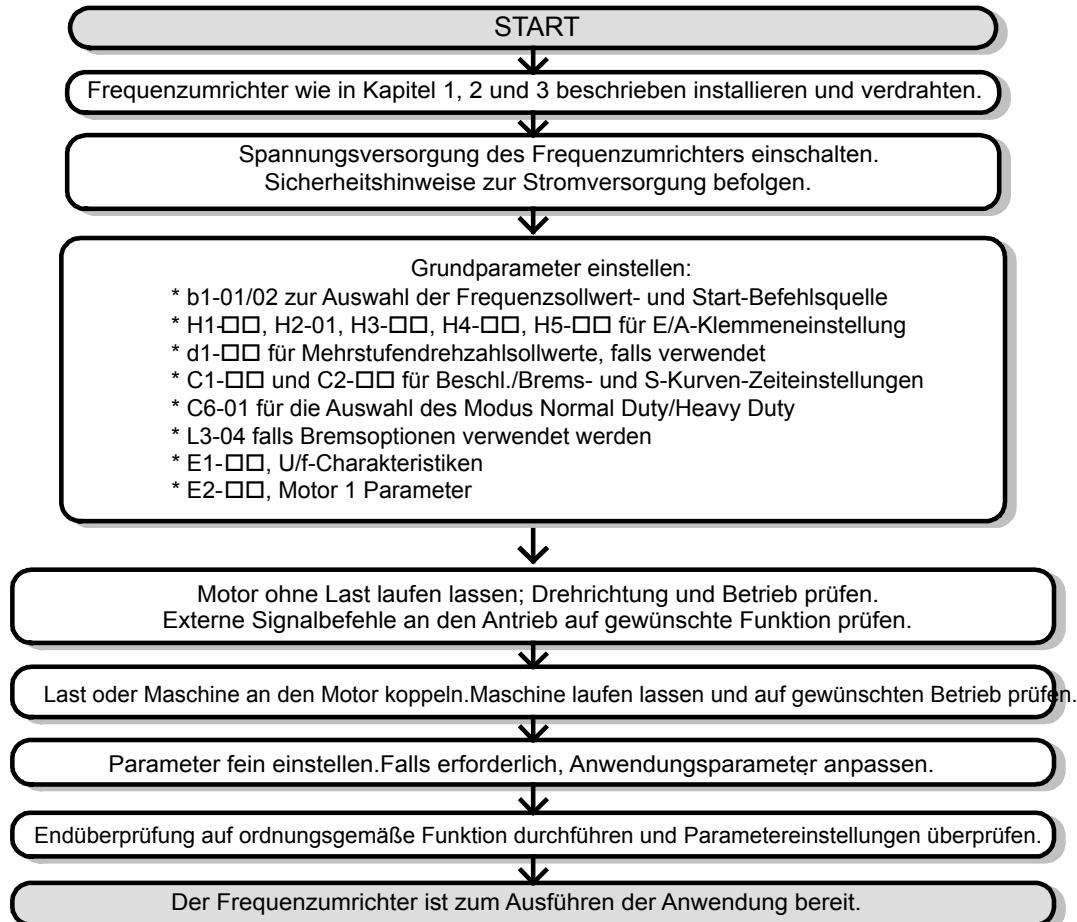


Abb. 4.6 Grundlagen der Inbetriebnahme

4.5 Einschalten des Frequenzumrichters

◆ Einschalten des Frequenzumrichters und Anzeige des Betriebszustandes



■ Einschalten des Frequenzumrichters

Kontrollieren Sie die folgende Checkliste, bevor Sie die Spannungsversorgung 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 200 bis 240 V AC 50/60 Hz 400 V-Klasse: dreiphasig 380 bis 240 V AC 50/60 Hz
	Die Eingangsklemmen R/L1, S/L2 und T/L3 für die Spannungsversorgung 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.
Zustand Frequenzumrichter-Steuerklemmen	Öffnen aller Steuerkreisklemmen (aus).
Zustand der Last und der angeschlossenen Maschinen	Motor von der Last trennen.

■ Zustandsanzeige

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

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
Normaler Betrieb		Im Datenanzeigebereich erscheint der Frequenzsollwert. [DRV] leuchtet.
Störung	 Unterspannung im Leistungskreis (ex)	Datenanzeige ändert sich je nach Art der Störung. <i>Siehe Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 134</i> enthält weitere Informationen und Möglichkeiten zur Fehlerbehebung. [ALM] und [DRV] leuchten.

◆ Einstellen der U/f-Kurve

Einstellen der U/f-Kurve gemäß der Anwendung. *Siehe E: Motorparameter auf Seite 92* für Details zum Einstellen der U/f-Kurve.

■ Hinweise zum Einstellen der U/f-Kurve

Stellen Sie die maximale Ausgangsfrequenz gemäß der Motordaten ein.

Mit Erhöhung der U/f-Kurvenspannung kann sich auch das Motordrehmoment erhöhen. Wenn die U/f-Spannung zu hoch eingestellt wird, können jedoch diese Probleme auftreten:

- Zu hoher Motorstrom
- Überhitzung oder Vibrieren des Motors.

4.6 Problemlauf ohne Last

◆ Problemlauf 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-Kreis 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

Die folgenden Beispiele veranschaulichen 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.	Spannungsversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	
2.	Betätigen Sie die Taste, um LOCAL zu wählen. Die LO/RE leuchtet auf.	
3.	Betätigen Sie um dem Frequenzumrichter einen Startbefehl zu geben. RUN leuchtet, und der Motor dreht sich mit 6 Hz.	
4.	Sicherstellen, dass der Motor in der korrekten Richtung dreht und dass keine Störungen und Alarme auftreten.	
5.	Wenn kein Fehler in Schritt 4 auftritt, betätigen Sie 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. Betätigen Sie , um den Motor zu stoppen. RUN blinkt, bis der Motor vollständig zum Stillstand kommt.	

4.7 Probelauf mit angeschlossener Last

◆ Probelauf mit angeschlossener Last

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

■ Hinweise zu angeschlossener Last

- Machen Sie den Bereich rund um den Motor frei.
- Der Motor muss problemlos vollständig anhalten.
- Schließen Sie die Last an.
- Alle Montageschrauben müssen einwandfrei angezogen werden. Überprüfen, ob der Motor und die angebauten Optionen sicher befestigt sind.
- Bestätigen, dass der Schnellhalt-Kreis oder die mechanischen Sicherheitsvorrichtungen einwandfrei arbeiten.
- Seien Sie bereit, im Notfall den STOP-Druckknopf 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 Applikation unter ähnlichen Bedingungen wie den Probelauf ohne Last durchführen, jedoch mit an den Motor angeschlossener Last.

- 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.

4.8 Überprüfen und Speichern der Parametereinstellungen

Überprüfen Sie Änderungen der Parametereinstellungen unter Verwendung der Überprüfungsfunktion. *Siehe Überprüfung der Parameteränderungen: Überprüfungs Menü auf Seite 65.*

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



◆ Parameter-Zugriffsebene: 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.

Nr.	Parameterbezeichnung	Beschreibung	Einstellbereich	Werkseinstellung
A1-01	Auswahl der Zugriffsebene	Wählt aus, auf welche Parameter über das digitale Bedienteile zugegriffen werden kann. 0: Nur Betrieb (A1-01 und A1-04 können eingestellt und überwacht werden. U-Parameter können überwacht werden) 2: Erweiterte Zugriffsebene (Alle Parameter können eingestellt und überwacht werden)	0,2	2

◆ Passwort Einstellungen: A1-04 A1-05

Der Anwender kann ein Passwort für den Frequenzumrichter vorsehen, um den Zugriff einzuschränken. 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 und A1-03.

Beachte: Der Parameter A1-05 ist nicht sichtbar. Zur Anzeige von A1-05, auf Parameter A1-04 zugreifen und gleichzeitigem 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.

■ Drive Wizard

Der Drive Wizard ist ein PC-Softwaretool zur Parametereinstellung, Überwachung und Diagnose. Der Drive Wizard kann Parametereinstellungen des Frequenzumrichters laden, speichern und kopieren. Details finden Sie unter Hilfe in der Drive Wizard Software.


4.9 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 Spannungsversorgung ein.	68
<input type="checkbox"/>	3	Stellen Sie die Spannung für die Spannungsversorgung Im Parameter E1-01 ein.	92

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

WARNUNG! Es muss sichergestellt werden, dass die Start/Stop- und Sicherheitskreise einwandfrei verdrahtet 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
<input type="checkbox"/>	4	Die Anzeige DRV sollte nach Erteilung eines Startbefehls leuchten.	—
<input type="checkbox"/>	5	Für die Eingabe eines Startbefehls und eines Frequenzsollwertes über das digitale LED-Bedienteil betätigen Sie  zum Einstellen auf LOCAL. Die LO/RE Taste leuchtet, während LOCAL angezeigt wird.	65
<input type="checkbox"/>	6	Wenn der Motor sich während des Probelaufs in die entgegengesetzte Richtung dreht, vertauschen Sie zwei der Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen (U/T1, V/T2, W/T3).	68
<input type="checkbox"/>	7	Wählen Sie den geeigneten Modus Heavy Duty/Normal Duty (C6-01) für die Anwendung.	—
<input type="checkbox"/>	8	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"/>	9	Zur Eingabe des Startbefehls und des Frequenzsollwertes über die Steuerkreisklemmen stellen Sie den Frequenzumrichter auf REMOTE und kontrollieren Sie, dass die Anzeigelampe LO/RE aus ist.	65
<input type="checkbox"/>	10	Wenn der Frequenzsollwert über die Steuerkreisklemmen übernommen werden soll, wählen Sie den richtigen Eingangsspannungspegel (0 bis 10 V) bzw. den richtigen Eingangsstrompegel (4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA).	65
<input type="checkbox"/>	11	Stellen Sie die korrekte Spannung an Klemme A1 ein (0 bis 10 V).	77
<input type="checkbox"/>	12	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 type="checkbox"/>	13	Stellen Sie den minimalen und maximalen Frequenzsollwert auf die gewünschten Werte ein. Nehmen Sie die folgenden Korrekturen vor, wenn der Frequenzumrichter nicht wie erwartet arbeitet: Verstärkungsabgleich: Stellen Sie das maximale Spannungs-/Stromsignal ein und gleichen Sie die analoge Eingangsverstärkung (H3-03) ab, bis der Frequenzsollwert den gewünschten Wert erreicht. Vorspannungsabgleich: Stellen Sie das minimale Spannungs-/Stromsignal ein und gleichen Sie die analoge Eingangsvorspannung (H3-04) ab, bis der Frequenzsollwert den gewünschten Minimalwert erreicht.	—

Parameter-Details

5.1	A: INITIALISIERUNG.....	74
5.2	B: ANWENDUNG.....	77
5.3	C: TUNING.....	83
5.4	D: SOLLWERTEINSTELLUNGEN.....	88
5.5	E: MOTORPARAMETER.....	92
5.6	H: KLEMMENFUNKTIONEN.....	96
5.7	L: SCHUTZFUNKTIONEN.....	110
5.8	N: SPEZIELLE EINSTELLUNGEN.....	121
5.9	O: EINSTELLUNGEN AM DIGITALEN BEDIENTEIL.....	122
5.10	U : ÜBERWACHUNGSPARAMETER.....	126

5.1 A: Initialisierung

Die Initialisierungsgruppe enthält Parameter, die in Zusammenhang mit der Werkseinstellung 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.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
A1-01	Auswahl der Zugriffsebene	0, 2	2

Einstellung 0: Nur Betrieb

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

Einstellung 2: Erweiterte Zugriffsebene (A) und Setup-Zugriffsebene (S)

Alle Parameter können eingesehen und bearbeitet werden.

Hinweise zum Parameterzugriff

- Wenn die Frequenzumrichter-Parameter durch A1-04 und A1-05 passwortgeschützt sind, können die Parameter A1-01 und A1-03 nicht geändert werden.
- Wenn Parameter über die serielle Kommunikation geändert werden, können die Parameter erst dann über das digitale Bedienteil geändert werden, wenn ein Enter Befehl über die serielle Kommunikation empfangen wurde.

■ A1-03: Initialisierung

Setzt die Parametereinstellungen auf die ursprüngliche Werkseinstellung zurück. Nach der Initialisierung wird der Parameter automatisch auf 0 zurückgesetzt.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
A1-03	Initialisierungsparameter	0, 2220, 3330	0

Einstellung 0: Keine Initialisierung

Werkseinstellung

Einstellung 2220: 2-Draht-Initialisierung

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

Einstellung 3330: 3-Draht-Initialisierung

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

Hinweise zur Parameterinitialisierung

Die in der [Tabelle 5.1](#) enthaltenen Parameter werden nicht zurückgesetzt, wenn der Frequenzumrichter durch Einstellung A1-03 = 2220 oder 3330 initialisiert wird.

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

Nr.	Parameter-Bezeichnung
C6-01	Auswahl Heavy Duty/Normal Duty
E1-03	Auswahl U/f-Kurve
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 gesperrt ist. A1-05 ist ein verdeckter Parameter, der zum Einstellen des Passwortes verwendet wird.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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 und A1-03.

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.

Tabelle 5.2 Passwort-Einstellung für die Parameterverriegelung

Schritt		Anzeige/Ergebnis
1.	Spannungsversorgung 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.	Drücken Sie die Taste	
8.	Verwenden Sie , und zur Eingabe des Passwortes.	
9.	Drücken Sie zum Speichern der Eingabe.	
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.	Drücken Sie und , um zu überprüfen, 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 zum Aufrufen der Parameter-Setup-Anzeige.	
2.	Drücken Sie zur Auswahl der blinkenden Ziffern, wie gezeigt.	 "01" blinkt
3.	Drücken Sie zum Blättern zu A1-04.	

5.1 A: Initialisierung

Schritt			Anzeige/Ergebnis
4.	Geben Sie das Passwort "1234" ein.	→	1234
5.	Drücken Sie  zum Speichern des neuen Passwortes.	→	End
6.	Der Frequenzumrichter kehrt zur Parameteranzeige zurück.	→	A1-04
7.	Drücken Sie  und blättern Sie zu A1-01.	→	A1-01
8.	Drücken Sie  zur Anzeige des Einstellwertes für A1-01. Wenn die erste "0" blinkt, sind die Parametereinstellungen entsperrt.	→	0002
9.	Verwenden Sie  und  zum Ändern des Wertes, falls gewünscht. Dies ist normalerweise nicht der Fall.		
10.	Drücken Sie  zum Speichern der Einstellung oder  zur Rückkehr zur vorherigen Anzeige ohne Speicherung der Änderungen.	→	End
11.	Es erscheint automatisch wieder die Parameteranzeige.	→	A1-01

Beachte: Die Parametereinstellungen können nach Eingabe des korrekten Passwortes bearbeitet 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.

5.2 b: Anwendung

Die Anwendungsparameter konfigurieren die Quelle des Frequenzsollwertes, den Startbefehl, die Gleichstrombremse und weitere anwendungsrelevante Einstellungen.

◆ b1: Betriebsmodus

■ b1-01: Auswahl Frequenzsollwert

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

- Beachte:**
1. Wenn ein Startbefehl gesetzt, 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.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	0 bis 3	1

Einstellung 0: Bedientastenfeld

Mit dieser Einstellung kann der Frequenzsollwert wie folgt eingegeben werden:

- Umschaltung zwischen den Fixswertanwahlen in den d1-□□-Parametern.
- Eingabe des Frequenzsollwertes über das Bedientastenfeld.

Einstellung 1: Klemmen (Analoge Eingangsklemmen)

Bei Verwendung dieser Einstellung, kann ein analoger Frequenzsollwert über die Klemme A1 mit einem Signal 0 bis 10 V DC oder 0/4 bis 20 mA eingegeben werden.

- Beachte:** Die Art des Eingangssignals muss mit dem DIP-Schalter S1 und durch Setzen des Parameters H3-01 eingestellt werden. *Siehe H3-01: Klemme A1 Signalpegelauswahl auf Seite 106.*

Bei Verwendung eines Spannungseingangssignals 0 bis 10 V DC:

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 H3-01 wie gewünscht ein. *Siehe H3-01: Klemme A1 Signalpegelauswahl auf Seite 106.*

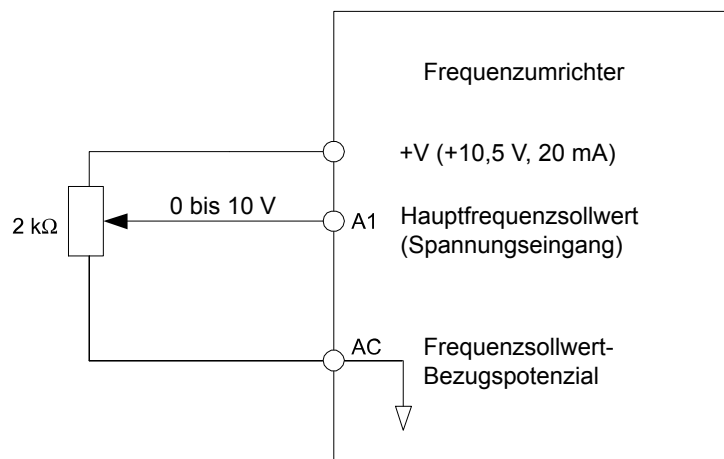


Abb. 5.1 Einstellung des Frequenzsollwertes durch Spannungseingangssignal

Bei Verwendung eines Stromeingangssignals 0/4 bis 20 mA:

Schließen Sie Eingang A1 an eine externe Stromquelle an, siehe *Abb. 5.2*. Stellen Sie sicher, dass Schalter S1 auf "I" steht, und stellen Sie den richtigen Signalpegel durch Eingabe 2 (4 bis 20 mA) oder 3 (0 bis 20 mA) in Parameter H3-01 ein.

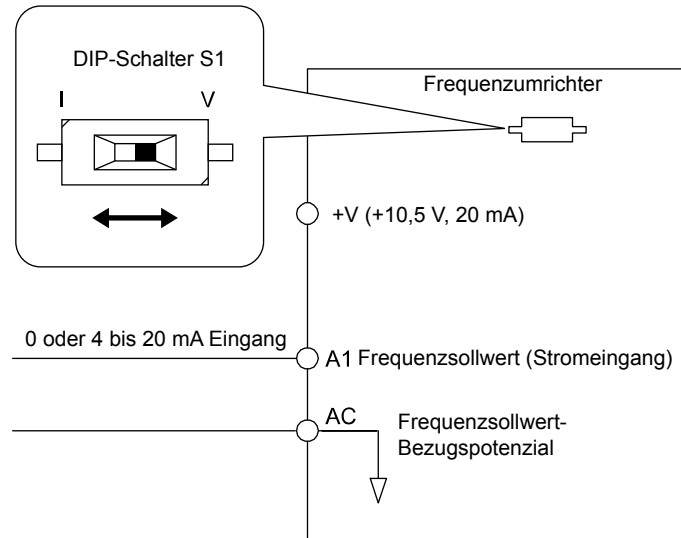


Abb. 5.2 Einstellung des Frequenzsollwertes durch Stromeingangssignal

Einstellung 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Bei dieser Einstellung kann der Frequenzsollwert per serielle Kommunikation RS-422/485 unter Verwendung des MEMOBUS/Modbus-Protokolls und einer optionalen SI-485/J Schnittstelle für MEMOBUS-Kommunikation eingegeben werden. *Siehe Peripheriegeräte & Zusatzausrüstungen auf Seite 165.* Details zum MEMOBUS/Modbus-Protokoll siehe *Siehe MEMOBUS/Modbus-Kommunikation auf Seite 209.*

Beachte: Wenn die Frequenzsollwert-Quelle für MEMOBUS/Modbus eingestellt ist, jedoch keine optionale Kommunikationsschnittstelle installiert wurde, wird am digitalen Bedienteil ein Programmierungsfehler oPE05 angezeigt, und der RUN-Befehl wird nicht akzeptiert.

Einstellung 3: Potentiometer-Option

Bei dieser Einstellung kann der Frequenzsollwert über einen Potentiometer eingestellt werden, das unter Verwendung einer optionalen Potentiometer-Einheit AI-V3/J am Frequenzumrichter installiert ist. *Siehe Peripheriegeräte & Zusatzausrüstungen auf Seite 165* sowie die Dokumentation zur optionalen Einheit.

Beachte: Wenn die Frequenzsollwert-Quelle für die Potentiometer-Option (b1-01 = 3) eingestellt ist, jedoch keine Optionsboard installiert ist, wird am digitalen Bedienteil ein Programmierungsfehler oPE05 angezeigt, und der RUN-Befehl wird nicht akzeptiert.

■ b1-02: Auswahl RUN-Befehl

Der Parameter b1-02 bestimmt die Quelle für deb Start- und Stopbefehls im REMOTE-Betrieb.




WARNING! 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.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
b1-02	Auswahl RUN-Befehl	0 bis 2	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.	Spannungsversorgung des Frequenzumrichters einschalten. Die Anfangsanzeige erscheint.	→	
2.	Stellen Sie den Frequenzsollwert auf F6.00 (6 Hz) ein.	→	
3.	Drücken Sie die Taste zum Starten des Motors. Die LED-Anzeige RUN leuchtet, und der Motor beginnt sich mit 6 Hz zu drehen.	→	

Schritt		Anzeige/Ergebnis
4.	Drücken Sie die Taste  zum Stoppen des Motors. Die RUN-Anzeigelampe blinkt, bis der Motor komplett anhält.	 blinkt →  aus

Einstellung 1: Steuerkreisklemme

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

- Zweidraht-Sequenz:

Zwei Eingänge (FWD/Stop-REV/Stop). Bei der Initialisierung des Frequenzumrichters durch Einstellung A1-01 = 2220 werden die Klemmen S1 und S2 für diese Funktionen voreingestellt. Das ist die Werkseinstellung für den Frequenzumrichter. *Siehe Einstellung 40/41: Vorwärts/Rückwärtslauf-Befehl für Zweidraht-Ansteuerung auf Seite 101.*

- Dreidraht-Sequenz:

Eingänge S1, S2, S5 (Start-Stop-FWD/REV). Bei der Initialisierung des Frequenzumrichters durch Einstellung A1-01 = 3330 werden die Klemmen S1, S2 und S5 für diese Funktionen voreingestellt. *Siehe Einstellung 0: Dreidraht-Ansteuerung auf Seite 96.*

Einstellung 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

Bei dieser Einstellung kann der Run-Befehl per serielle Kommunikation RS-422/485 unter Verwendung des MEMOBUS/Modbus-Protokolls und der optionalen SI-485/J Schnittstelle für MEMOBUS-Kommunikation eingegeben werden. *Siehe Peripheriegeräte & Zusatzausrüstungen auf Seite 165.* Details zum MEMOBUS/Modbus-Protokoll siehe *Siehe MEMOBUS/Modbus-Kommunikation auf Seite 209.*

■ b1-03: Auswahl der Stoppmethode

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

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
b1-03	Auswahl der Stoppmethode	0, 1	0

Einstellung 0: Abbremsen bis zum Stillstand

Wenn ein Stoppbefehl eingegeben wird oder ein Startbefehl gelöscht wird, bremst der Frequenzumrichter den Motor bis zum Stillstand. Die Bremsgeschwindigkeit wird bestimmt durch die aktive Tieflaufzeit. Die Werkseinstellung der Tieflaufzeit wird mit Parameter C1-02 eingestellt.

Am Ende eines Stoppvorganges kann eine Gleichstrombremsung angewandt werden, um Lasten mit hoher Trägheit vollkommen zum Stillstand zu bringen. *Siehe b2: Gleichstrombremsung auf Seite 82* für Details.

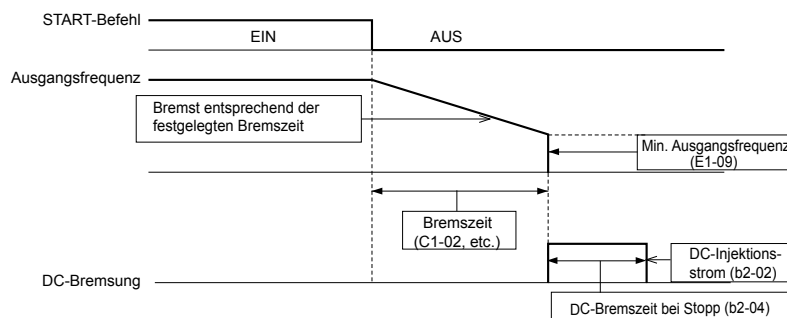


Abb. 5.3 Auslauf zum Stillstand

Einstellung 1: Austrudeln bis zum Stillstand

Wenn ein Stoppbefehl eingegeben oder ein RUN-Befehl gelöscht wird, unterbricht der Frequenzumrichter seine Ausgangsspannung und der Motor trudelt bis zum Stillstand aus. Die unkontrollierte Bremszeit wird durch die Motorgeschwindigkeit und das Trägheitsmoment bestimmt.

5.2 b: Anwendung

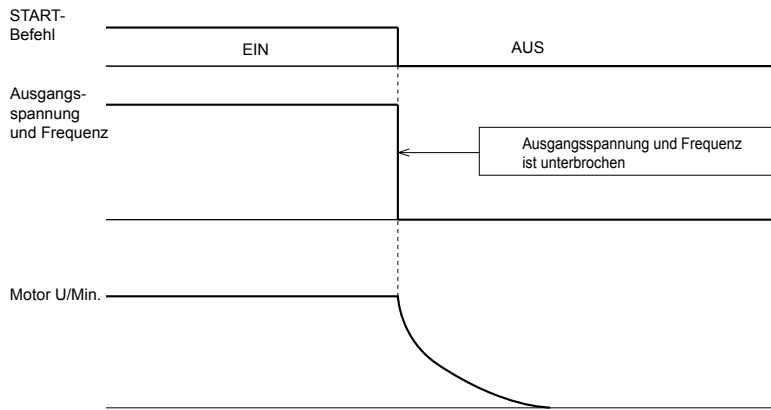


Abb. 5.4 Austrudeln bis zum Stillstand

Beachte: Nachdem ein Stopp eingegeben wurde, wird jeder nachfolgend eingegebene RUN-Befehl für einen bestimmten Zeitraum (min. Reglersperrzeit) ignoriert. 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, benutzen Sie zuvor eine Gleichstrombremse (*Siehe b2-03: Gleichstrom-Bremszeit beim Start auf Seite 82*).

■ 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 ein Rückwärtslauf verhindert.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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 97* und *Siehe Einstellung 2: Sollwert-Auswahl für serielle Kommunikation auf Seite 97*):

- LOCAL - Das digitale Bedienteil wird für die Einstellung der Referenz und des RUN-Befehls verwendet.
- REMOTE - Die Einstellung von b1-01 und b1-02 bestimmen, von wo der Frequenzsollwert und der RUN-Befehl eingegeben werden.
- Serielle Kommunikation über MEMOBUS/Modbus.

Bei Umschaltung von LOCAL auf REMOTE oder auf serielle Kommunikation kann der RUN-Befehl bereits eingegeben sein, wenn auf die andere Quelle geschaltet wird. Mit dem Parameter b1-07 kann bestimmt werden, wie der RUN-Befehl in diesem Fall behandelt werden soll.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
b1-07	Auswahl LOCAL/REMOTE Start	0 oder 1	0

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

Wenn der Startbefehl in der neuen und alten Steuerungsquelle unterschiedlich angegeben wurde (zum Beispiel alt - Kemmen, 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 RUN-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 des Startbefehls im Programmiermodus

Als Sicherheitsmaßnahme wird der Frequenzumrichter normalerweise nicht auf einen Startbefehl reagieren, während sich der Benutzer im Programmiermodus befindet (Überprüfungs Menü, Setup-Modus, Parameter-Einstellmodus). Wenn es die Anwendung erfordert, kann diese Funktionsweise mit b1-08 geändert werden.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
b1-08	Auswahl des Startbefehls im Programmiermodus	0 bis 2	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Ein Startbefehl wird nicht akzeptiert, während die Programmierbetriebsarten verwendet werden.

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.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
b1-14	Auswahl Phasenfolge	0 oder 1	0

Einstellung 0: Standardphasenfolge

Einstellung 1: Geänderte Phasenfolge

■ b1-17: Startbefehl beim Einschalten der Spannungsversorgung

Mit diesem Parameter kann festgelegt werden, ob ein externer Startbefehl, der während des Einschaltens der Spannungsversorgung aktiv ist, den Frequenzumrichter startet oder nicht.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
b1-17	Startbefehl beim Einschalten der Spannungsversorgung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Startbefehl beim Einschalten der Frequenzumrichterspannungsversorgung wird nicht akzeptiert

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

Beachte: Aus Sicherheitsgründen wird der Frequenzumrichter so eingestellt, dass er beim Einschalten der Spannungsversorgung keinen Startbefehl akzeptiert (b1-17 = "0"). Wenn während des Einschaltens der Spannungsversorgung ein Startbefehl gegeben wird, beginnt die LED-Anzeige RUN schnell zu blinken. Ändern Sie Parameter b1-17 auf 1, wenn der Frequenzumrichter während des Einschaltens der Spannungsversorgung einen Startbefehl annehmen soll.

Einstellung 1: Startbefehl beim Einschalten der Spannungsversorgung wird akzeptiert

Ein während des Einschaltens der Spannungsversorgung aktiver externer Startbefehl wird akzeptiert und der Frequenzumrichter beginnt den Motor anzusteuern, sobald er betriebsbereit ist.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Wenn b1-17 auf 1 eingestellt ist und ein externer Startbefehl während des Einschaltens der Spannungsversorgung aktiv ist, beginnt der Motor zu drehen, sobald die Spannungsversorgung eingeschaltet 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. Hier finden Sie die Parameter für Startfrequenz, Strompegel, Bremszeit.

■ b2-02: Gleichstrom-Bremsstrom

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

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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 Halten der Motorwelle erforderlich ist.

■ b2-03: Gleichstrom-Bremszeit beim Start

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

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

Beachte: Vor dem Start eines unkontrolliert drehenden Motors (z. B. eines durch Windmühleneffekt gedrehten Lüftermotors) muss die Gleichstrombremsung angewandt werden, um den Motor vor dem Start zu stoppen. Andernfalls kann es zu einem Kippen des Motors oder zu anderen Störungen kommen.

■ b2-04: Gleichstrom-Bremszeit beim Stoppen

Wenn die Ausgangsfrequenz unter die minimale Ausgangsfrequenz-Einstellung E1-09 abfällt, wendet der Frequenzumrichter eine Gleichstrombremsung über einen in b2-04 eingestellten Zeitraum an. Dient zum Anhalten eines Motor mit hohem Trägheitsmoment nach dem Abbremsen. Der Einstellwert ist zu erhöhen, wenn der Motor nach dem Anhalten infolge der Massenträgheit im Leerlauf weitertrudelt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
b2-04	Gleichstrom-Bremszeit beim Stoppen	0,00 bis 10,00 s	0,50 s

5.3 C: Tuning

C-Parameter werden verwendet, um die Hochlauf-/Tieflaufeigenschaften sowie die S-Kurven einzustellen. Weitere Parameter dieser Gruppe dienen zur Einstellung der Schlupfkompensation, der Drehmomentkompensation und der Taktfrequenz.

◆ C1: Hochlauf- und Tieflaufzeiten

■ C1-01 bis C1-04: Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 und 2

Zwei Sätze von Hochlauf- und Tieflaufzeiten können in dem Frequenzumrichter eingestellt werden. Sie können über einen Digitaleingang gewählt 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 werksseitig als die aktiven Hochlauf-/Tieflauf-Einstellungen eingestellt.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C1-01	Hochlaufzeit 1	0,0 bis 6000,0 s	10,0 s
C1-02	Tieflaufzeit 1		
C1-03	Hochlaufzeit 2		
C1-04	Tieflaufzeit 2		

Umschaltung der Hochlaufzeiten über Digitaleingang

Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 sind standardmäßig aktiv, wenn kein Eingang gesetzt ist. Die Hochlauf-/Tieflaufzeit 2 kann über einen Digitaleingang aktiviert werden. (H1-□□ = 7) siehe Erklärung in [Tabelle 5.5](#).

Tabelle 5.5 Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit über Digitaleingang

Ausw. Hochlauf-/Tieflaufzeit H1-□□ = 7	Aktive Zeiten	
	Hochlauf	Tieflauf
0	C1-01	C1-02
1	C1-03	C1-04

[Abb. 5.5](#) zeigt ein Betriebsbeispiel für die Änderung der Hochlauf-/Tieflaufzeiten. Das folgende Beispiel erfordert die Einstellung des Stopverfahrens auf "Verzögerung bis zum Stillstand" (b1-03 = 0).

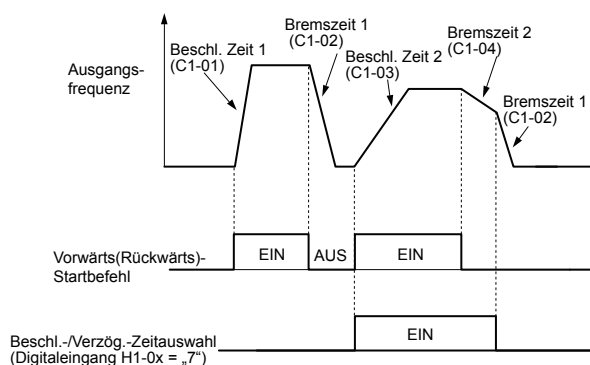


Abb. 5.5 Ablaufdiagramm für Änderungen der Hochlauf-/Tieflaufzeiten

■ C1-09: Schnellhalt-Zeit

Der Parameter C1-09 stellt eine besondere Bremszeit ein, die beim Auftreten bestimmter Fehler verwendet wird oder der durch Schließen eines Digitaleingangs, konfiguriert als H1-□□ = 15 (Schließerkontakt) oder H1-□□ = 17 (Öffnerkontakt) aktiviert werden kann. Der Eingang muss nicht ständig geschlossen sein, da auch ein kurzzeitiges Schließen den Schnellhalt auslöst.

Anders als beim Standard-Bremsen kann nach Initiierung des Schnellhalt der Frequenzumrichter erst dann neu gestartet werden, wenn der Tieflauf vollständig erfolgt ist, der Schnellhalt-Eingang rückgesetzt und der Startbefehl aus-/eingeschaltet wurde.

Ein für Schnellhalt programmierter Digitalausgang (H2-01/02/03 = 4C) bleibt so lange geschlossen, wie der Schnellhalt aktiv ist.

5.3 C: Tuning

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C1-09	Schnellhalt-Zeit	0,0 bis 6000,0 s	10,0 s

HINWEIS: Eine Schnellhalt-Bremsung kann einen Überspannungsfehler auslösen. Wenn ein Fehler vorliegt, wird der Frequenzrichter-Ausgang abgeschaltet und der Motor trudelt aus. Um diesen ungesteuerten Motorzustand zu vermeiden und um sicherzustellen, dass der Motor schnell und sicher angehalten wird, ist in C1-09 eine geeignete Schnellhalt-Zeit einzustellen.

◆ C2: S-Kurven-Werte

Mit Hilfe der S-Kurven kann der Hoch- und Tieflauf sanft durchgeführt werden, um abrupte Stoßeinwirkungen auf die Last zu verringern.

■ C2-01 bis C2-04: S-Kurven-Charakteristik

C2-01 bis C2-04 stellen getrennte S-Kurven für jeden Abschnitt des Hoch- oder Tieflaufs ein.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C2-01	S-Kurve am Beginn des Hochlaufs	0,00 bis 10,00 s	0,20 s
C2-02	S-Kurve am Ende des Hochlaufs		0,20 s
C2-03	S-Kurve am Beginn des Tieflaufs		0,20 s
C2-04	S-Kurve am Ende des Tieflaufs		0,00 s

Abb. 5.6 erklärt die Verwendung der S-Kurven.

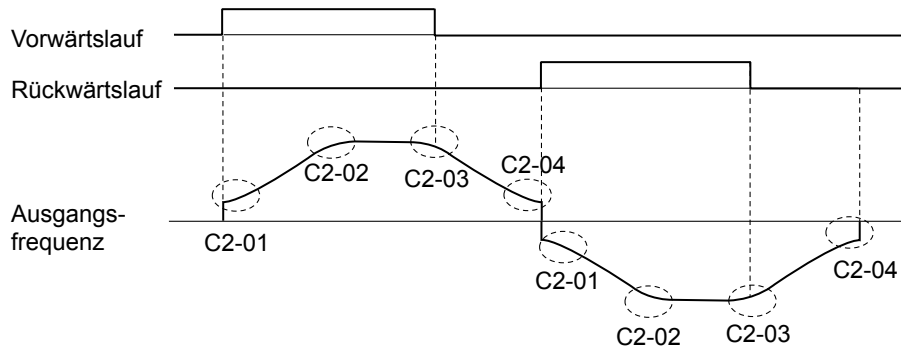


Abb. 5.6 Ablaufdiagramm der S-Kurven - FWD/REV-Betrieb

Die Einstellung der S-Kurven erhöht die Hochlauf- und Tieflaufzeiten.

Tatsächliche Hochlaufzeit = Hochlaufzeiteinstellung + $(C2-01 + C2-02)/2$

Tatsächliche Tieflaufzeit = Tieflaufzeiteinstellung + $(C2-03 + C2-04)/2$

◆ C3: Schlupfkompensation

Die Schlupfkompensation wird zur Verbesserung der Drehzahlgenauigkeit bei Betrieb unter Last verwendet.

Beachte: Vor der Durchführung von Änderungen der Schlupfkompensationsparameter ist sicherzustellen, dass die Motorparameter und die U/f-Kurve korrekt eingestellt sind.

■ C3-01: Schlupfkompensationsverstärkung

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.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C3-01	Schlupfkompensationsverstärkung	0,0 bis 2,5	0,0

■ C3-02: Schlupfkompensations-Verzögerungszeit

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.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C3-02	Schlupfkompensations-Verzögerungszeit	0 bis 10000 ms	2000 ms

◆ C4: Drehmomentkompensation

Die Drehmomentkompensationsfunktion erkennt eine steigende Last und erhöht das Antriebsmoment.

Beachte: Vor Änderungen der Verstärkungseinstellung für die Drehmomentkompensation muss sichergestellt werden, dass die Motorparameter und die U/f-Kurve richtig eingestellt sind.

■ C4-01: Verstärkung Drehmomentkompensation

Stellt die Verstärkung für die Drehmomentkompensation ein.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C4-01	Verstärkung Drehmomentkompensation	0,00 bis 2,50	1,00

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 Drehmomentkompensation kann mit dem Parameter C4-01 verstärkt oder abgeschwächt werden.

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 ein langes Motorkabel verwendet wird.
- Verringern Sie diesen Einstellwert, wenn Motorschwankungen auftreten.

Stellen Sie C4-01 so ein, dass der Ausgangsstrom den Frequenzumrichter-Nennstrom nicht überschreitet.

◆ C6: Taktfrequenz

■ C6-01: Auswahl Heavy Duty/Normal Duty

Der Frequenzumrichter verfügt über zwei verschiedene Beanspruchungsmodi, aus denen die Lastkennwerte gewählt werden können. Der Nennstrom, die Überlastkapazität und Taktfrequenz des Frequenzumrichters ändern sich abhängig von der Auswahl des Beanspruchungsmodus. Wählen Sie mit Parameter C6-01 entweder Heavy Duty (HD) oder Normal Duty (ND) für die Anwendung. Die Werkseinstellung ist ND. *Siehe Spezifikationen auf Seite 181* für Details zum Nennstrom.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C6-01	Auswahl Heavy Duty/Normal Duty	0 oder 1	0

Tabelle 5.6 Unterschiede zwischen Heavy und Normal Duty

Betriebsart	Kurve für Heavy Duty (HD)	Kurve für Normal Duty (ND)
C6-01	0	1
Kurven		
Anwendung	Verwenden Sie die Kurve für hohe Belastung für Anwendungen, die eine hohe Überlasttoleranz bei konstantem Lastdrehmoment erfordern. Solche Anwendungen sind z. B. Extruder und Förderbänder.	Verwenden Sie die Kurve für Normale Beanspruchung 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.
Überlastfähigkeit (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%

5.3 C: Tuning

Betriebsart	Kurve für Heavy Duty (HD)	Kurve für Normal Duty (ND)
L3-06 Kippschutz im Betrieb	150%	120%
Werkseinstellung Taktfrequenz	8/10 kHz	2 kHz Swing-PWM

Beachte: Bei Änderung der Beanspruchung ändert sich der maximal anzuwendende Motorstrom des Frequenzumrichters und die E2-Parameter stellen sich automatisch auf die geeigneten Werte ein.

■ C6-02: Auswahl der Taktfrequenz

Der Parameter C6-02 stellt die Taktfrequenz 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 87.*

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	1 bis 7, F	Bestimmt durch o2-04. Zurücksetzen, wenn C6-01 geändert wird.

Einstellungen:

C6-02	Taktfrequenz	C6-02	Taktfrequenz
1	2,0 kHz	5	12,5 kHz
2	5,0 kHz	6	15,0 kHz
3	8,0 kHz	7	Swing-PWM
4	10,0 kHz	F	Benutzerdefiniert (C6-03 bis C6-05)

Beachte: Swing-PWM verwendet eine Taktfrequenz von 2,0 kHz als Basis, jedoch wird durch Anwendung besonderer PWM-Kurven 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.
Störemmissionen 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 Werkseinstellung 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)	1 bis F (15 kHz)	1, 2 (5 kHz), 7	1 (2 kHz), 7

■ 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.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C6-03	Obergrenze Taktfrequenz	1,0 bis 15,0 kHz	<1>
C6-04	Untergrenze Taktfrequenz	1,0 bis 15,0 kHz	
C6-05	Proportionalverstärkung Taktfrequenz	0 bis 99	

<1> Der Standardeinstellwert wird bestimmt durch die 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. Der Parameter C6-04 muss ebenfalls auf den gleichen Wert wie C6-03 eingestellt werden.

Einstellung einer variablen Taktfrequenz

Die Taktfrequenz kann 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. 5.7*.

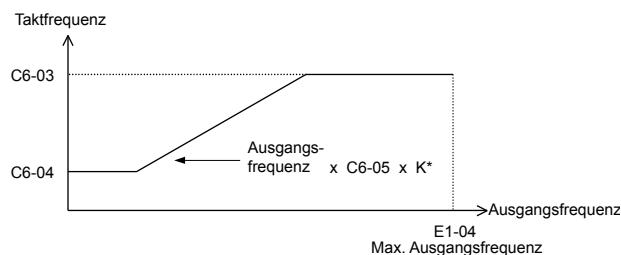


Abb. 5.7 Die Taktfrequenz verändert sich im Verhältnis zur Ausgangsfrequenz

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 Taktfrequenzfehler (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 Taktfrequenzeinstellungen. Der Wert 2 kHz Wert entspricht dem Nennstrom für Normal Duty, der Wert 8/10 kHz entspricht dem Nennstrom für Heavy Duty. Die Taktfrequenz bestimmt den Ausgabestrom linear. Verwenden Sie die folgenden Daten, um die Ausgangsstromwerte für die in den Tabellen nicht genannten Taktfrequenzen zu berechnen.

- Beachte:** Im Modus für Heavy Duty entspricht der maximale Nennausgangsstrom dem Wert von 8/19 kHz, auch wenn die Taktfrequenz verringert wird.

Tabelle 5.7 Frequenzumrichter mit der Werkseinstellung der Taktfrequenz 10 kHz für Heavy Duty

Einphasige Geräte 200 V				Dreiphasige Geräte 200 V			
Modell J□	Nennstrom [A]			Modell J□	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 5.8 Frequenzumrichter mit der Werkseinstellung der Taktfrequenz 8 kHz für Heavy Duty

Einphasige Geräte 200 V				Dreiphasige Geräte 200 V				Dreiphasige Geräte 400 V			
Modell J□	Nennstrom [A]			Modell J□	Nennstrom [A]			Modell J□	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
—	—	—	—	2A0010	9,6	8,0	6,4	4A0002	2,1	1,8	1,1
—	—	—	—	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
—	—	—	—	—	—	—	—	4A0009	8,8	7,2	4,3
—	—	—	—	—	—	—	—	4A0011	11,1	9,2	5,5

5.4 d: Sollwerteinstellungen

Der Frequenzumrichter bietet verschiedene Möglichkeiten zur Eingabe des Frequenzsollwertes. Die Abbildung unten enthält eine Übersicht für Sollwerteingabe, Auswahlmöglichkeiten und Prioritäten.

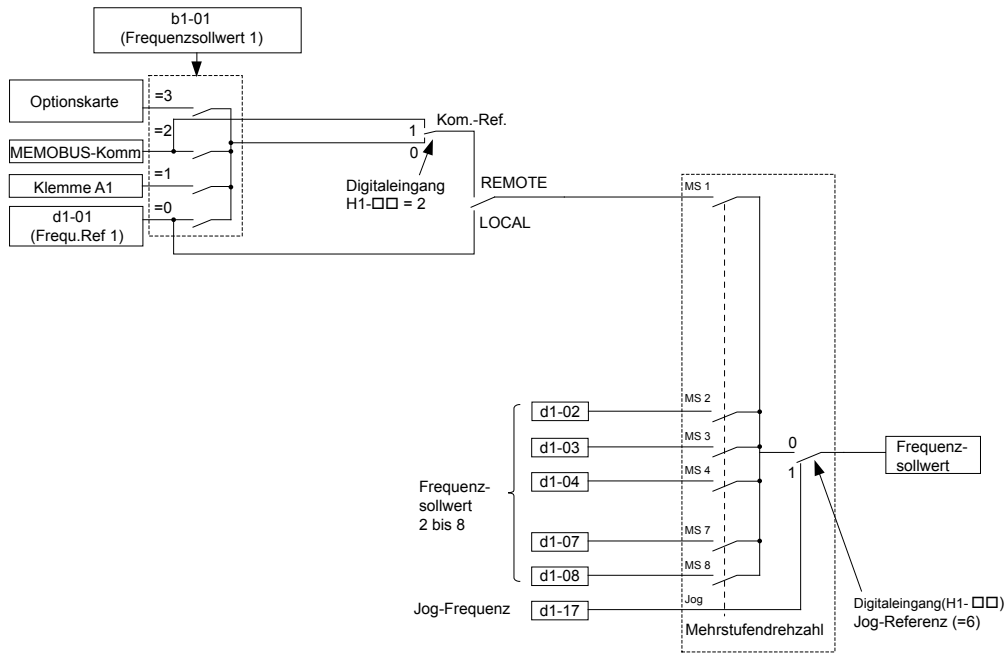


Abb. 5.8 Einstellhierarchie für die Sollwerteingabe

◆ d1: Frequenzsollwert

■ d1-01 bis d1-08, d1-17: Frequenzsollwert 1 bis 8 und Jog-Frequenz

bis zu 9 voreingestellte Sollwerte (einschließlich der Jog-Frequenz) können im Frequenzumrichter programmiert werden. Die Sollwerte können im Betrieb durch Digitaleingänge geschaltet werden. Der Hochlauf/Tiefenlauf auf den neuen Sollwert erfolgt unter Verwendung der aktiven Hochlauf-/Tiefenlaufzeit.

Der Sollwert für die Jog-Frequenz muss über einen separaten Digitaleingang gewählt werden und hat Vorrang vor den Sollwerten 1 bis 8.

Der Sollwert 1 für die Fix Sollwertanwahl kann über Analogeingang A1 geliefert werden.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
d1-01 bis d1-08	Frequenzsollwert 1 bis 8	0,00 bis 400,00 Hz <1>	0,00 Hz
d1-17	Jog-Frequenz	0,00 bis 400,00 Hz <1>	6,00 Hz

<1> 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 Geschwindigkeiten müssen einige Digitaleingänge für die Auswahl der Festdrehzahl 1, 2, 3 und 4 programmiert werden (H1-□□ = 3, 4, 5). Für den Jog-Geschwindigkeit-Sollwert muss ein Digitaleingang auf H1-□□ = 6 eingestellt werden.

Hinweise für die Verwendung von Analogeingängen für Festdrehzahl 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.

Die Auswahl der verschiedenen Drehzahlstufen erfolgt wie in **Tabelle 5.9. Abb. 5.9** veranschaulicht die Auswahl der Drehzahlstufen.

Tabelle 5.9 Kombinationen der Sollwerte für Festdrehzahlen und digitale Eingänge

Sollwert	Drehzahl-Stufe H1-□□ = 3	Drehzahl-Stufe 2 H1-□□ = 4	Drehzahl-Stufe 3 H1-□□ = 5	Tipp-Sollwert H1-□□ = 6
Frequenzsollwert 1 (d1-01/A1)	AUS	AUS	AUS	AUS
Frequenzsollwert 2 (d1-02)	EIN	AUS	AUS	AUS
Frequenzsollwert 3 (d1-03)	AUS	EIN	AUS	AUS
Frequenzsollwert 4 (d1-04)	EIN	EIN	AUS	AUS
Frequenzsollwert 5 (d1-05)	AUS	AUS	EIN	AUS
Frequenzsollwert 6 (d1-06)	EIN	AUS	EIN	AUS
Frequenzsollwert 7 (d1-07)	AUS	EIN	EIN	AUS
Frequenzsollwert 8 (d1-08)	EIN	EIN	EIN	AUS
Frequenzsollwert für Jog-Betrieb (d1-17) </>	–	–	–	EIN

<1> Die Frequenz für Jog-Betrieb hebt den verwendeten Frequenzsollwert auf.

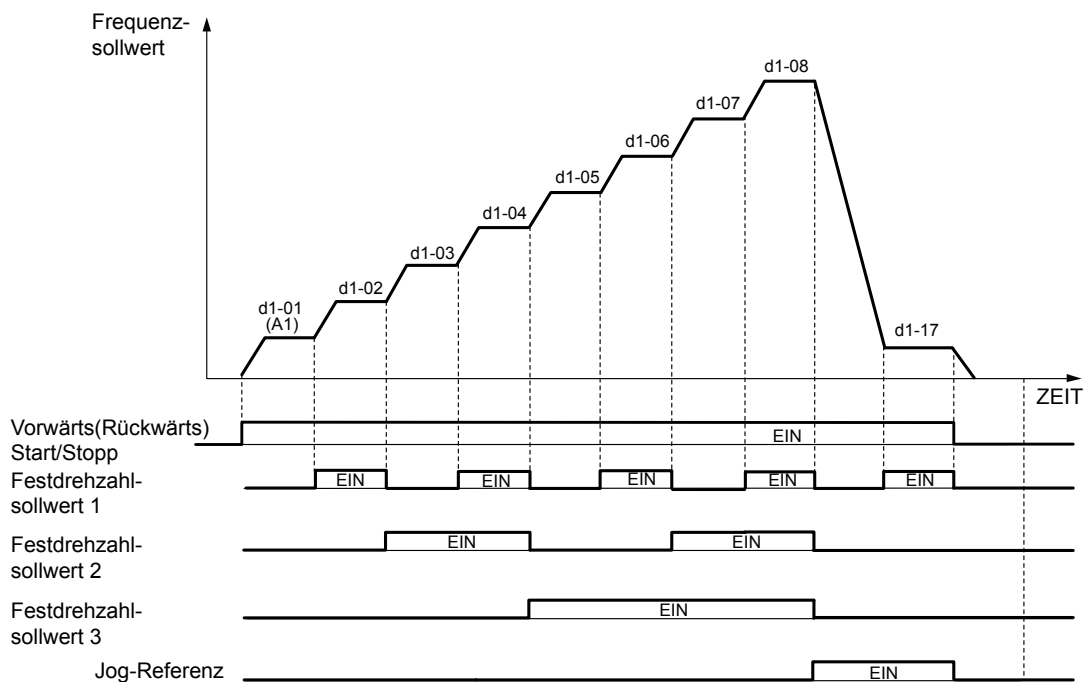


Abb. 5.9 Ablaufdiagramm für Fix Sollwerte

◆ 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.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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 eine 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.

5.4 d: Sollwerteinstellungen

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
d2-02	Untergrenze Frequenzsollwert	0,0 bis 110,0 %	0,0%

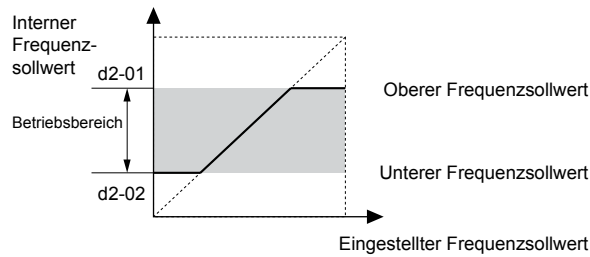


Abb. 5.10 Frequenzsollwert: Ober- und Untergrenzen

◆ d3: Frequenz zur Ausblendung von Resonanzen

■ d3-01, d3-02, d3-04 : Sprungfrequenzen 1, 2 und Sprungfrequenzbreite

Diese Funktion ermöglicht das Sperren oder "Überspringen" bestimmter Frequenzen des Ausgangsfrequenzbereiches des Frequenzumrichters, damit der Motor nicht bei durch Resonanzfrequenzen der maschinenbedingten Resonanzschwingungen betrieben wird. Diese Funktion kann zur Erzeugung eines Totbandes benutzt werden. Während Hochlauf und Tieflauf durchläuft die Ausgangsfrequenz die gesperrten Frequenzbänder linear, d.h. es finden keine Frequenzsprünge statt. Während des Betriebs mit konstanter Drehzahl werden die gesperrten Frequenzbänder beachtet, es findet also kein Betrieb in einem der gesperrten Frequenzbänder statt.

Durch Einstellen der Parameter d3-01 und d3-02 auf 0,0 Hz wird die Ausblendung von Resonanzfrequenzen deaktiviert.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
d3-01	Sprungfrequenz 1	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
d3-02	Sprungfrequenz 2	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz
d3-04	Sprungfrequenzbreite	0,0 bis 20,0 Hz	1,0 Hz

Abb. 5.11 zeigt die Beziehung zwischen Sprungfrequenz und Ausgangsfrequenz.

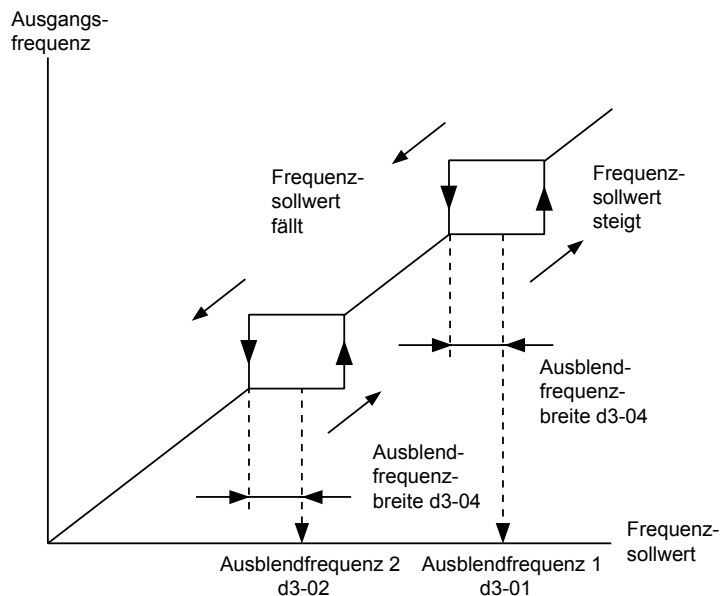


Abb. 5.11 Sprungfrequenzbetrieb

- Beachte:**
1. Der Frequenzumrichter verwendet die aktive Hochlauf-/Tieflaufzeit zum Durchlaufen des spezifizierten Unempfindlichkeitsbereichs, lässt jedoch keinen Dauerbetrieb in diesem Bereich zu.
 2. Bei Verwendung mehrerer Sprungfrequenzen muss sichergestellt werden, dass $d3-01 \geq d3-02$.

◆ d4: Frequenzhaltefunktion

■ d4-01: Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion

Dieser Parameter ist wirksam, wenn eine der folgenden digitalen Eingangsfunktionen verwendet wird.

- Haltefunktion für Hochlauf-/Tiefablauf (H1-□□ = A)
- Auf/Ab-Funktion (H1-□□ = 10 und 11, stellt den Frequenzsollwert über digitale Eingänge ein)

Parameter d4-01 bestimmt, ob der Frequenzsollwert gespeichert wird, wenn der Startbefehl gelöscht oder die Spannungsversorgung abgeschaltet wird.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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

- Beschleunigung unterbrechen

Der gehaltene Wert wird auf 0 Hz zurückgesetzt, wenn der Startbefehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der aktive Frequenzsollwert ist der Wert, den der Frequenzumrichter bei einem Neustart verwendet.

- Aufwärts/Abwärts

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.

Einstellung 1: Aktiviert

- Beschleunigung unterbrechen

Der letzte gehaltene Wert wird gespeichert, wenn der Startbefehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der Frequenzumrichter verwendet beim Neustart den als Frequenzsollwert gespeicherten Wert. Der Eingang für die Hochlauf-/Tiefablauf-Haltezeit muss die gesamte Zeit gesetzt sein, da sonst der Haltezeitwert gelöscht wird.

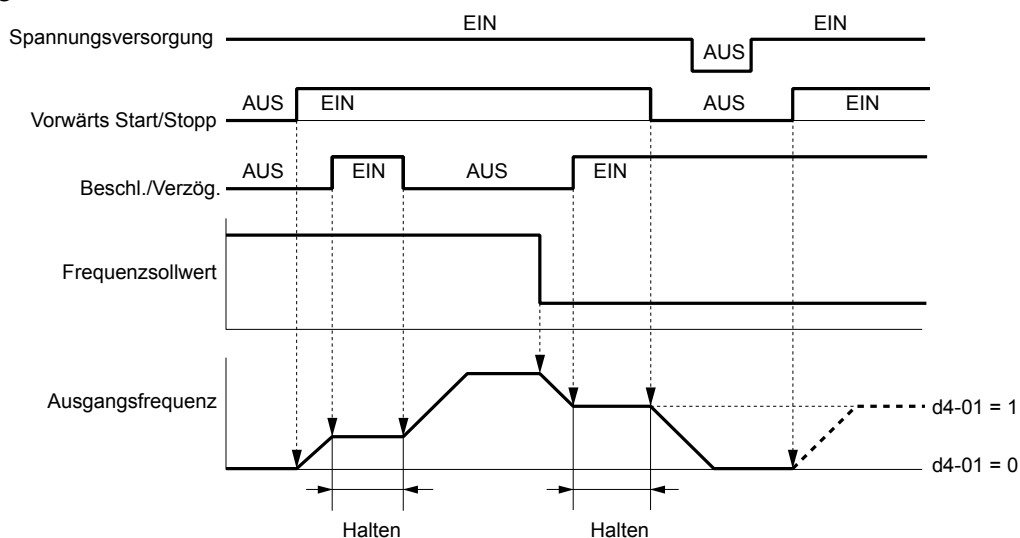


Abb. 5.12 Unterbrechen des Frequenzsollwertes mit Frequenzhaltefunktion

- Aufwärts/Abwärts

Der letzte Frequenzsollwert wird gespeichert, wenn der Startbefehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. Der Frequenzumrichter verwendet beim Neustart den als Frequenzsollwert gespeicherten Wert.

Löschen des gespeicherten Wertes

Abhängig von der verwendeten Funktion kann der gespeicherte Frequenzsollwert wie folgt gelöscht werden:

- Freigabe des Aufwärts-Haltezeit-Eingangs.
- Einstellung eines Aufwärts- oder Abwärts-Befehls, während kein Startbefehl ansteht.

5.5 E: Motorparameter

Die E-Parameter dienen zur Einstellung der U/f-Kurven und der Motordaten.

◆ E1: U/f-Kurven

■ E1-01: Einstellung der Eingangsspannung

Stellen Sie für den Eingangsspannungsparameter die Nennspannung der Wechselspannungsversorgung 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 Funktionsstörungen des Frequenzumrichters führen.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
E1-01 <1>	Einstellung der Eingangsspannung	155 bis 255 V	200 V

<1> 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 Eingangsspannungseinstellung bestimmt den Pegel für die Über-/Unterspannungserkennung und die Arbeitspegel des Bremstransistors.

Spannung	Einstellwert für E1-01	(ungefähre Werte)		
		OV-Erkennungspegel	BTR-Arbeitspegel	UV-Erkennungspegel
200 V-Klasse	alle Einstellungen	410 V	394 V	190 V (einphasig = 160 V)
400 V-Klasse	Einstellung \geq 400 V	820 V	788 V	380 V
	Einstellung $<$ 400 V	740 V	708 V	350 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-Kurve

Der Frequenzumrichter verwendet eine eingestellte U/f-Kurve zur Bestimmung der geeigneten Ausgangsspannung für jeden Frequenzsollwert.

Einstellung der U/f Kurve

1. Einstellung der Eingangsspannung für den Frequenzumrichter. Siehe E1-01: Eingangsspannungseinstellung auf Seite [195](#).
2. Einstellung der U/f-Kurve. U/f-Kurven-Einstellungen E1-04 bis E1-10 siehe Seite [195](#).

■ Beispiele für die Einstellung der U/f-Kurve

In diesem Abschnitt finden Sie Beispiele für die Einstellung der U/f-Kurve unter Verwendung von E1-04 bis E1-10.

Tabelle 5.10 Beispiele für U/f-Kurven

Beispiel	Spezifikation	Merkmal	Anwendung
0	50 Hz (Werkseinstellung)	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, starke Beanspruchung 2	Herabgesetztes Drehmoment	Für Lüfter, Pumpen und sonstige Anwendungen, die ein herabgesetztes Drehmoment im Verhältnis zur Last erfordern.
5	50 Hz, starke Beanspruchung 1		
6	50 Hz, starke Beanspruchung 1		
7	50 Hz, starke Beanspruchung 2		

Beispiel	Spezifikation	Merkmal	Anwendung
8	50 Hz, mittleres Startmoment	Hohes Startmoment	Hohes Startmoment wählen, wenn: <ul style="list-style-type: none"> • die Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor mehr als 150 m beträgt • Es wird ein hohes Startmoment benötigt • Es ist eine Netzdrossel installiert
9	50 Hz, hohes Startmoment		
10	60 Hz, mittleres Startmoment		
11	60 Hz, hohes Startmoment		
12	90 Hz (mit 60 Hz-Basis)	Konstante Ausgangsspannung	Bei Betrieb mit mehr als 60 Hz ist die Ausgangsspannung konstant.
13	120 Hz (mit 60 Hz-Basis)		
14	180 Hz (mit 60 Hz-Basis)		

Die folgenden Tabellen zeigen Details der U/f-Kurven.

Die folgenden Diagramme gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse. Verdoppeln Sie die Werte, wenn Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet werden.

Beispiele für U/f-Kurven

Tabelle 5.11 Kurven für konstantes Drehmoment Beispiele 0 bis 3

Beispiel 0	50 Hz (Werkseinstellung)	Beispiel 1	60 Hz	Beispiel 2	60 Hz	Beispiel 3	72 Hz

Tabelle 5.12 Kennlinien für herabgesetztes Drehmoment Beispiele 4 bis 7

Beispiel 4	50 Hz	Beispiel 5	50 Hz	Beispiel 6	60 Hz	Beispiel 7	60 Hz

Tabelle 5.13 Hohes Startmoment Beispiele 8 bis 11

Beispiel 8	50 Hz	Beispiel 9	50 Hz	Beispiel 10	60 Hz	Beispiel 11	60 Hz

Tabelle 5.14 Betrieb mit Nennausgangsspannung, Beispiele 12 bis 14

Beispiel 12	90 Hz	Beispiel 13	120 Hz	Beispiel 14	180 Hz

5.5 E: Motorparameter

■ U/f-Kurven-Einstellungen E1-04 bis E1-10

U/f-Kurve einstellen gemäß [Abb. 5.13](#).

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
E1-04	Maximale Ausgangsfrequenz	40,0 bis 400,0 Hz	50 Hz
E1-05	Maximale Spannung	0,0 bis 255,0 V </>	200 V
E1-06	Eckfrequenz	0,0 bis 400,0 Hz	50 Hz
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz	0,0 bis 400,0 Hz	2,5 Hz
E1-08	Spannung bei mittlerer Ausgangsfrequenz	0,0 bis 255,0 V </>	16,0 V
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	0,0 bis 400,0 Hz	1,3 Hz
E1-10	Spannung bei minimaler Ausgangsfrequenz	0,0 bis 255,0 V </>	12,0 V

<1> Die hier angegebenen Werte gelten für Frequenzumrichter der 200 V-Klasse Verdoppeln Sie die Werte, wenn Frequenzumrichter der 400 V-Klasse verwendet werden.

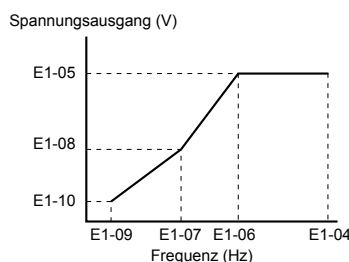


Abb. 5.13 U/f-Kurve

- Beachte:**
- Die folgende Bedingung muss bei der Einstellung der U/-Kurven erfüllt werden: $E1-09 \leq E1-07 \leq E1-06 \leq E1-04$
 - Damit die U/f-Kurve eine Gerade ergibt, ist $E1-09 = E1-07$ einzustellen. In diesem Fall wird die Einstellung von E1-08 ignoriert.
 - E1-03 ist von der Initialisierung des Frequenzumrichters mit dem Parameter A1-03 nicht betroffen, aber die Einstellungen für E1-04 bis E1-10 werden auf ihre Standardwerte zurückgesetzt.

◆ E2: Parameter Motor 1

Diese Parameter beinhalten die wichtigsten Motordaten, die für eine optimale Motorsteuerung erforderlich sind.

■ E2-01: Motornennstrom

Stellen Sie in E2-01 den auf dem Motor-Typenschild angegebenen Strom ein.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
E2-01	Motornennstrom	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms (Einheit: 0,01 A)	Abhängig von o2-04

■ E2-02: Motornennschlupf

Stellt den Motornennschlupf in Hz ein.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
E2-02	Motornennschlupf	0,00 bis 20,00 Hz	Abhängig von o2-04

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 (r/min), p: Anzahl der Motorpole)

■ E2-03: Motorleerlaufstrom

Stellen Sie E2-03 auf den Motorleerlaufstrom bei Nennspannung und Nennfrequenz ein. Informationen zum Leerlaufstrom erhalten Sie beim Motorhersteller.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
E2-03	Motorleerlaufstrom	0 bis [E2-01] (Einheit: 0,01 A)	Abhängig von o2-04

■ E2-05: Motor-Klemmenwiderstand

Stellt den Klemmenwiderstand der Motor-Ständerwicklung ein. Bitte beachten Sie, dass dies der Widerstand zwischen zwei Phasen und nicht zwischen Phase und Nullleiter.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
E2-05	Motor-Klemmenwiderstand	0,000 bis 65,000 Ω	Abhängig von o2-04

Beachte: Der Einstellbereich beträgt 0,00 bis 130,00 bei Verwendung von J□BA0002, J□2A0002, J□4A0001 und weniger.

Den Klemmenwiderstand erfahren Sie vom Motorhersteller oder können ihn per Hand messen. Anhand des Motorprüfberichts (Motor Test Report) des Hersteller 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.

5.6 H: Klemmenfunktionen

Mit den H-Parameter können den externen Klemmen Funktionen zugeordnet werden.

◆ H1: Digitale Multifunktionseingänge

■ H1-01 bis H1-05: Funktionen für Klemmen S1 bis S5

Mit diesen Parametern können den digitalen Multifunktionseingängen Funktionen zugeordnet werden. Die Einstellungen 0 bis 67 bestimmen die Funktion für alle Klemmen und werden nachfolgend erklärt.

Beachte: Wenn eine Eingangsklemme nicht benutzt wird oder wenn der Durchgangsbetrieb (Through Mode) verwendet wird, ist die Klemmen auf "F" einzustellen.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
H1-01	Funktionsauswahl für Digitaleingänge S1	1 bis 9F	40: Vorwärtslaufbefehl (Zweidraht-Sequenz)
H1-02	Funktionsauswahl für Digitaleingänge S2	1 bis 9F	41: Rückwärtslaufbefehl (Zweidraht-Sequenz)
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> : Fest-Drehzahlsollwert 1

<1> Die Zahl in Klammern ist der Standardeinstellwert nach Durchführung einer Dreidraht-Initialisierung.

Tabelle 5.15 Einstellungen für digitale Multifunktionseingänge

Ein- stellung	Funktion	Seite	Ein- stellung	Funktion	Seite
0	Dreidraht-Ansteuerung	96	10	Aufwärts Befehl	98
1	Auswahl LOCAL/REMOTE	97	11	Abwärts Befehl	
2	Sollwert-Auswahl für serielle Kommunikation	97	14	Fehler-Reset	100
3	Fest-Drehzahlsollwert 1	97	15	Schnellhalt (Schließer)	100
4	Fest-Drehzahlsollwert 2		17	Schnellhalt (Öffner)	100
5	Fest-Drehzahlsollwert 3		20 bis 2F	Externer Fehler	100
6	Auswahl Jog-Frequenz	97	40	Vorwärtslauf/Stop (Zweidraht-Ansteuerung)	101
7	Hochlauf-/Tief Laufzeit 1	97	41	Rückwärtslauf/Stop (Zweidraht-Ansteuerung)	
8	Baseblock-Befehl (Schließer)	98	61	Fangfunktion 1	101
9	Baseblock-Befehl (Öffner)		62	Fangfunktion 2	
A	Hochlauf-/Tief Laufzeit-Haltefunktion	98	67	Verbindungstestmodus	101
F	Nicht verwendet/Durchgangsmodus	98			

Einstellung 0: Dreidraht-Ansteuerung

Wenn einer der Digitaleingänge für Dreidraht-Ansteuerung programmiert ist, wird dieser Eingang zu einem Eingang für Vorwärts-/Rückwärtsrichtung, S1 wird Eingang für den Startbefehl, und S2 wird Eingang für den Stoppbefehl.

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 Dreidraht-Ansteuerung programmierte Eingang geöffnet ist, wird der Frequenzumrichter auf Vorwärtslauf eingestellt. Wenn der Eingang geschlossen ist, wird der Frequenzumrichter auf Rückwärtslauf eingestellt.

Beachte: Wenn Dreidraht-Ansteuerung gewählt wurde, muss der Start- und Stopp-Befehl in S1 und S2 eingegeben werden.

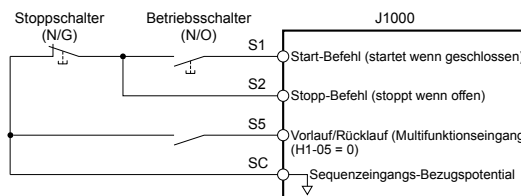


Abb. 5.14 Anschlussplan für Dreidraht-Ansteuerung

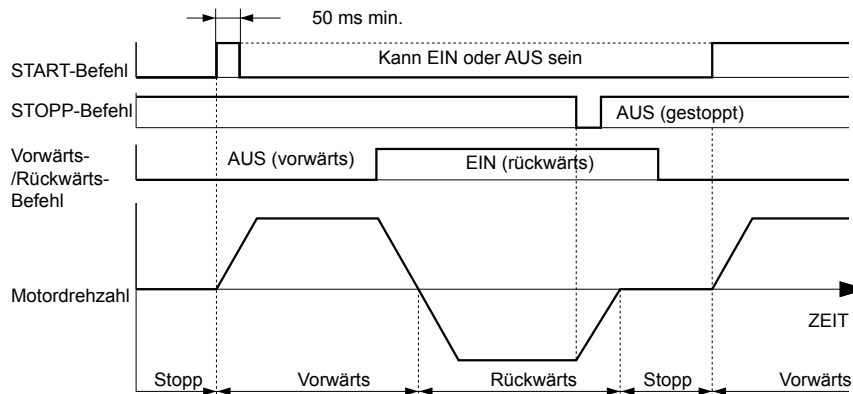


Abb. 5.15 Dreidraht-Ansteuerung

- Beachte:**
1. Der Start- und Stopbefehl muss nur kurzzeitig geöffnet/geschlossen werden, um den Frequenzumrichter zu starten und zu stoppen.
 2. Wenn der Startbefehl beim Einschalten der Versorgungsspannung ansteht und b1-17 = (Startbefehl während des Einschaltens der Versorgungsspannung 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 des Frequenzumrichters automatisch generiert wird.

WARNUNG! Gefahr durch plötzliche Bewegung. Der Frequenzumrichter kann nach dem Einschalten unerwartet rückwärts anlaufen, wenn er für Dreidraht-Ansteuerung angeschlossen, aber auf Zweidraht-Ansteuerung (Werkseinstellung) eingestellt ist. Bei Verwendung der Dreidraht-Ansteuerung stellen Sie zuerst den Frequenzumrichter richtig ein ($H1-\square\square = 0$) 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 Dreidraht-Initialisierung. Eine Nichtbeachtung kann den Tod oder schwere Verletzungen durch bewegliche Teile zur Folge haben.

Einstellung 1: Auswahl LOCAL/REMOTE

Durch diese Einstellung kann die Eingangsklemme bestimmen, 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)

- 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 Werkseinstellung des Frequenzumrichters ermöglicht keine Umschaltung zwischen LOCAL und REMOTE im laufenden Betrieb. [Siehe b1-07: Auswahl LOCAL/REMOTE Start auf Seite 80](#), wenn diese Funktion für die Anwendung erforderlich ist.

Einstellung 2: Sollwert-Auswahl für serielle Kommunikation

Diese Funktion kann verwendet werden, um den Startbefehl und den Frequenzsollwert von der aktuellen Auswahl (LOCAL oder b1-01/02) auf serielle Kommunikation umzuschalten.

Status	Beschreibung
Offen	LOCAL oder Quelle definiert durch die Parameter b1-01/02
Geschlossen	Startbefehl und Frequenzsollwert werden über die serielle Kommunikation via MEMOBUS/Modbus eingestellt

- Beachte:** Die Werkseinstellung des Frequenzumrichters lässt keine Umschaltung der Referenzquellen während des Betriebs zu. [Siehe b1-07: Auswahl LOCAL/REMOTE Start auf Seite 80](#) wenn diese Funktion für die Anwendung erforderlich ist.

Einstellung 3 bis 5: Fest-Drehzahlsollwert 1 bis 3

Dient zur Umschaltung der Fest-Drehzahlsollwerte d1-01 bis d1-08 über Digitaleingänge. [Siehe d1-01 bis d1-08, d1-17: Frequenzsollwert 1 bis 8 und Jog-Frequenz auf Seite 88](#) für Details.

Einstellung 6: Auswahl Frequenzsollwert für Jog-Frequenz

Dient zur Auswahl der in Parameter d1-17 eingestellten Frequenz für Jog-Frequenz als aktiven Frequenzsollwert. [Siehe d1-01 bis d1-08, d1-17: Frequenzsollwert 1 bis 8 und Jog-Frequenz auf Seite 88](#) für Details.

Einstellung 7: Auswahl Hochlauf-/Tieflaufzeit 1

Dient zur Umschaltung zwischen den Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 und 2. [Siehe C1-01 bis C1-04: Hochlauf-/Tieflaufzeiten 1 und 2 auf Seite 83](#) 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 trudelt aus. Während dieser Zeit blinkt der Alarm "bb" auf dem LED-Bedienteil und zeigt den Baseblock an. Weitere Informationen über Alarmerkennung siehe [Siehe Alarmerkennung auf Seite 141](#). Wenn der Baseblock beendet ist und ein Startbefehl ansteht, führt der Frequenzumrichter die Fangfunktion durch, um den Motor wieder in Betrieb zu setzen.

Betrieb	Eingänge	
	Einstellung 8 (Schließer)	Einstellung 9 (Öffner)
Normalbetrieb	Offen	Geschlossen
Baseblock (unterbricht den Frequenzumrichter-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 Austrudeln des Motors auftreten, und die Last kann herabfallen.

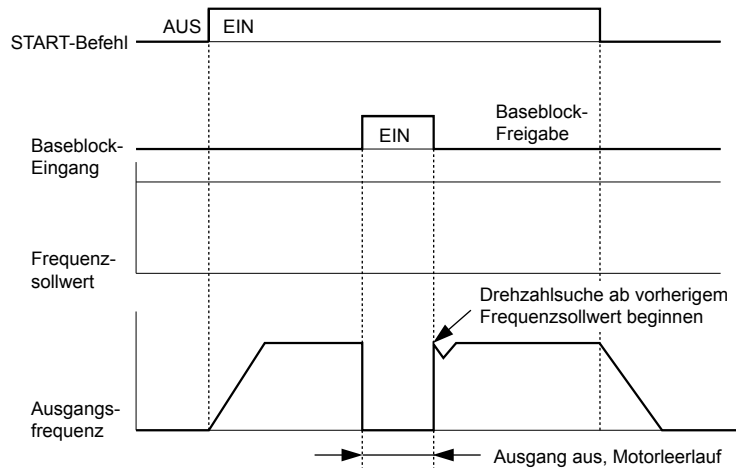


Abb. 5.16 Baseblock während des Betriebs

Einstellung A: Hochlauf-/Tiefauframpen-Haltefunktion

Wird der Digitaleingang für die Hochlauf-/Tiefauframpen-Haltefunktion geschlossen, verriegelt ("hält") der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz. Alle Hochlauf- und Tiefauframpfvorgänge werden unterbrochen und der Frequenzumrichter hält die aktuelle Drehzahl. Hochlauf- und Tiefauframpfvorgänge werden fortgesetzt, sobald der Eingang wieder geöffnet wird.

Bei aktivierter Hochlauf-/Tiefauframpen-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 Spannungsversorgung wird die gespeicherte Ausgangsfrequenz als Frequenzsollwert angenommen (vorausgesetzt, dass der Eingang für die Hochlauf-/Tiefauframpen-Haltefunktion weiterhin geschlossen ist). [Siehe d4-01: Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion auf Seite 91](#) für Details.

Einstellung F: Nicht verwendet/Durchgangsmodus

Alle nicht benutzten Digitaleingänge sollten auf F eingestellt werden. Bei Einstellung "F" löst der betreffende Eingang keine Funktion im Frequenzumrichter aus. In der Einstellung F kann jedoch der Eingangsstatus weiterhin über eine SPS mit Hilfe einer optionalen MEMOBUS/MODBUS-Kommunikationsschnittstelle ausgelesen werden. 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 ($H1-\square\square = 10$) zur Erhöhung des Frequenzsollwertes programmiert werden, der andere als Abwärts-Eingang ($H1-\square\square = 11$) zur Verringerung des Frequenzsollwertes.

Die Aufwärts/Abwärts-Funktion hat Vorrang vor den Frequenzsollwerten, die über das digitale Bedienteil und die Analogeingänge ($b1-01 = 0,1$) 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 über Alarme [Siehe Alarme, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters auf Seite 131](#).
 - 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 der Aufwärts/Abwärts-Funktion für den Frequenzsollwert auf 0 zurückgesetzt, wenn der Startbefehl aufgehoben oder die Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet wird.
- Bei $d4-01 = 1$ speichert der Frequenzumrichter den mit der Aufwärts/Abwärts-Funktion eingestellten Frequenzsollwert. Wenn der Startbefehl oder die Spannungsversorgung 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 91](#).

Verwendung der Aufwärts/Abwärts-Funktion mit Frequenzsollwert-Grenzwerten

Der obere Grenzwert für den Frequenzsollwert wird von Parameter d2-01 bestimmt.

Der Wert für den unteren Frequenzsollwert-Grenzwert kann durch einen Analogeingang oder den Parameter d2-02 eingestellt werden. Wenn ein Startbefehl erteilt wird, funktioniert der untere Grenzwert 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. Wenn der d2-02 Wert erreicht ist, wird der Hochlauf bis zum analogen Grenzwert nur dann fortgesetzt, wenn ein Aufwärts/Abwärts-Befehl eingestellt ist.

[Abb. 5.17](#) zeigt ein Beispiel der Abwärts/Aufwärts-Funktion, wobei der untere Grenzwert für den Frequenzsollwert durch d2-02 eingestellt und die Frequenzsollwert-Haltefunktion aktiviert/deaktiviert ist.

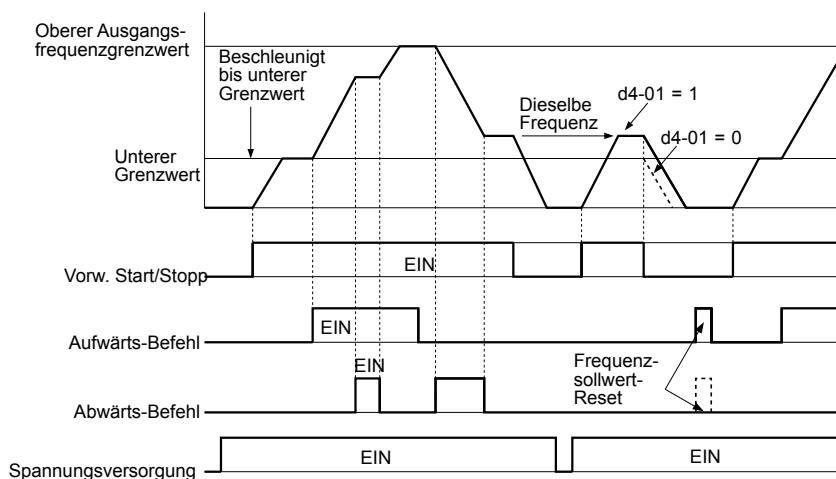


Abb. 5.17 Betrieb mit Aufwärts/Abwärts-Befehl

5.6 H: Klemmenfunktionen

Einstellung 14: Fehler-Reset

Immer wenn der Frequenzumrichter eine Fehlerbedingung erkennt, schließt der Fehlerausgangskontakt, und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Der Motor trudelt 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-□□ = 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: Schnellhalt (Schließer/Öffner)

Die Schnellhalt-Funktion arbeitet ähnlich wie die Not-Halt-Eingangssignal für den Frequenzumrichter. Wenn der Schnellhalt-Befehl eingegeben wird, während der Frequenzumrichter läuft, bremsst der Frequenzumrichter mit einer in C1-19 eingestellten Tieflaufzeit bis zum Stillstand (*Siehe C1-09: Schnellhalt-Zeit auf Seite 83*). Der Frequenzumrichter kann nur erneut gestartet werden, nachdem er vollständig zum Stillstand gekommen ist, der Schnellhalt-Eingang aus ist, und der Startbefehl ausgeschaltet wurde.

- Um die Schnellhalt-Funktion mit einem Schließerkontaktschalter auszulösen, ist H1-□□ = 15 einzustellen.
- Um die Schnellhalt-Funktion mit einem Öffnerkontaktschalter auszulösen, ist H1-□□ = 17 einzustellen.

Abb. 5.18 zeigt ein Betriebsbeispiel für Schnellhalt.

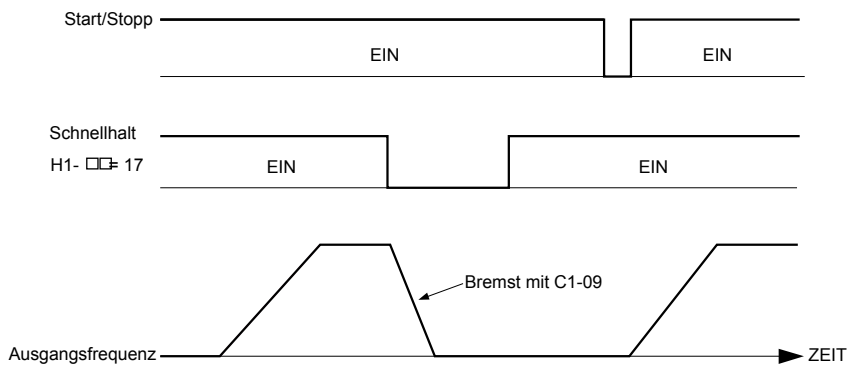


Abb. 5.18 Schnellhalt-Ansteuerung

HINWEIS: Ein Schnellhalt-Befehl kann einen Überspannungsfehler auslösen. Wenn ein Fehler vorliegt, wird der Frequenzumrichter-Ausgang abgeschaltet und der Motor trudelt aus. Um diesen ungesteuerten Motorzustand zu vermeiden und um sicherzustellen, dass der Motor schnell und sicher angehalten wird, ist in C1-09 eine geeignete Schnellhalt-Zeit einzustellen.

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 bis 2F ein. Das Bedienteil zeigt EF□ an, wobei □ die Nummer der Klemme ist (Klemme S□), 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)
- Erkennungsmethode für externe Fehler
- Betrieb nach Erkennung externer Fehler

Die folgende Tabelle zeigt die Beziehung zwischen den Bedingungen und den in H1-□□ eingestellten Werten:

Ein- stellung	Klemmenstatus <1>		Erkennungsmethode <2>		Stoppmethode			
	Schließer	Öffner	Immer erkannt	Erkennung nur während des Betriebs	Austrudeln (Fehler)	Leerlauf bis zum Stillstand (Fehler)	Schnellhalt (Fehler)	Nur Alarm (Weiterbetrieb möglich)
20	0		0		0			
21		0	0		0			
22	0			0	0			
23		0		0	0			
24	0		0			0		

Ein- stellung	Klemmenstatus <1>		Erkennungsmethode <2>		Stoppmethode			
	Schließer	Öffner	Immer erkannt	Erkennung nur während des Betriebs	Austrudeln (Fehler)	Leerlauf bis zum Stillstand (Fehler)	Schnellhalt (Fehler)	Nur Alarm (Weiterbe- trieb möglich)
25		O	O			O		
26	O			O		O		
27		O		O		O		
28	O		O				O	
29		O	O				O	
2A	O			O			O	
2B		O		O			O	
2C	O		O					O
2D		O	O					O
2E	O			O				O
2F		O		O				O

<1> Bestimmen Sie den Klemmenzustand 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 40/41: Vorwärts/Rückwärtslauf-Befehl für Zweidraht-Ansteuerung

Stellt den Frequenzumrichter auf Zweidraht-Ansteuerung ein.

Wenn der auf 40 eingestellte Eingang geschlossen ist, dreht der Frequenzumrichter in der Vorwärtsrichtung. Wenn der auf 41 eingestellte Eingang geschlossen ist, arbeitet der Frequenzumrichter in der Rückwärtsrichtung. Das gleichzeitige Schließen beider Eingänge verursacht einen externen Fehler.

Beachte: Diese Funktionen werden den Anschlußklemmen S1 und S2 zugeordnet, wenn der Frequenzumrichter für Zweidraht-Ansteuerung initialisiert ist.

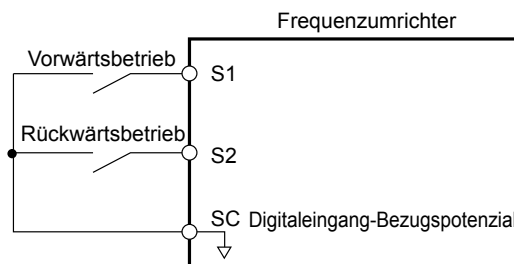


Abb. 5.19 Beispiel eines Anschlussplans für Zweidraht-Ansteuerung

Einstellung 61/62: Fangfunktion 1/2

Diese Eingangsfunktionen dienen zur Aktivierung der Fangfunktion. Einstellung 61/62: Wenn der Fangfunktion-Eingang 2 (H1-□□ = 62) aktiviert ist, erfolgt die Fangfunktion ab dem letzten aktuellen Frequenzsollwert.

Beachte: Ein Bedienungsfehler oPE03 ergibt sich für Fangfunktion 1 und 2, wenn beide gleichzeitig den Eingangsklemmen zugeordnet wurden.

Einstellung 67: Verbindungstestmodus

Wenn der Frequenzumrichter mit einer RS-422/485-Kommunikationsoption ausgestattet ist, kann diese Funktion zur Durchführung von Selbstdiagnosen der Kommunikationsschnittstelle verwendet werden. Der Frequenzumrichter überträgt Daten und bestätigt anschließend, dass die Daten ordnungsgemäß empfangen wurden. *Siehe Selbstdiagnose: auf Seite 235* für Details zur Verwendung dieser Funktion.

◆ H2: Multifunktionsausgang

■ H2-01: Terminal MA/MB/MC Funktionswahl

Der Frequenzumrichter verfügt über eine Multifunktions-Ausgangsklemme Parameter H2-01 zwischen 0 und 13D einstellen, um dieser Klemme Funktionen zuzuordnen. Die Standardeinstellwerte werden in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Nr.	Parameter-Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
H2-01	Funktionswahl Klemme MA, MB und MC (Relais)	0 bis 13D	E: Fehler

Beachte: Wenn keine Eingangsklemme verwendet oder aber der Durchgangsmodus verwendet wird, stellen Sie die Klemmen auf "F" ein.

Tabelle 5.16 Einstellung der Multifunktions-Ausgangsklemmen

Einstellung	Funktion	Seite	Einstellung	Funktion	Seite
0	Im Betrieb	102	E	Fehler	104
1	Nulldrehzahl	102	F	Nicht verwendet/Durchgangsmodus	104
2	Frequenzübereinstimmung	103	10	Alarm	105
4	Frequenzerkennung 1	103	17	Drehmomenterkennung 1 (Öffner)	104
5	Frequenzerkennung 2	103	1A	Rückwärtslauf aktiv	105
6	Frequenzumrichter betriebsbereit	104	1E	Neustart aktiviert	105
7	Zwischenkreis-Unterspannung	104	3C	LOCAL/REMOTE-Status	105
8	Baseblock (Schließer) aktiv	104	3D	Fangfunktion aktiv	105
B	Drehmomenterkennung 1 (Schließer)	104	100 bis 13D	Umgekehrte Ausgangsumschaltung für H2 Parameterfunktionen von 0 bis 92	105

Einstellung 0: Im Betrieb

Ausgang schließt sich, wenn der Frequenzumrichter eine Ausgangsspannung liefert.

Status	Beschreibung
Offen	Frequenzumrichter ist angehalten.
Geschlossen	Ein Startbefehl wurde eingegeben, oder der Frequenzumrichter befindet sich im Tieflauf oder in Gleichstrombremsung.

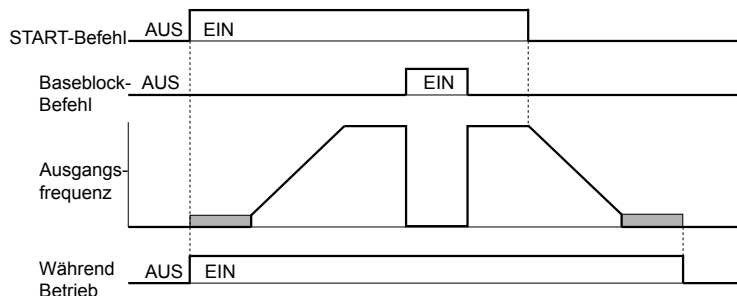


Abb. 5.20 Ablaufdiagramm für Betrieb

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 E1-09 eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz.
Geschlossen	Die Ausgangsfrequenz liegt unter der in E1-09 eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz.

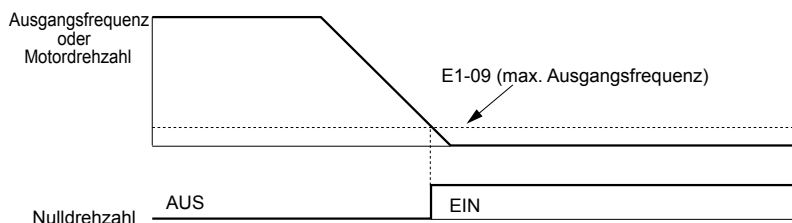


Abb. 5.21 Ablaufdiagramm für Nulldrehzahl

Einstellung 2: Frequenzübereinstimmung (f_{ref}/f_{out} Agree)

Schließt sich, wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz dem Frequenzsollwert plus oder minus 2 Hz entspricht, unabhängig von der Richtung.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsfrequenz stimmt nicht mit dem Frequenzsollwert überein, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist.
Geschlossen	Ausgangsfrequenz liegt im Bereich des Frequenzsollwertes ± 2 Hz.

Beachte: Erkennung arbeitet in beiden Richtungen, vorwärts und rückwärts.

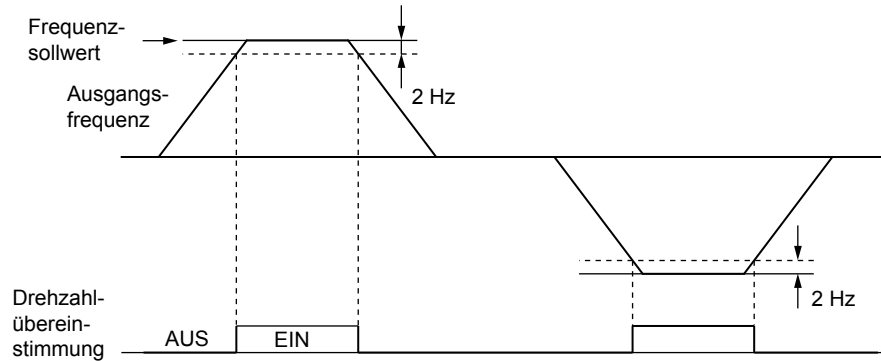


Abb. 5.22 Ablaufdiagramm für Frequenzübereinstimmung

Siehe L4-01: Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung auf Seite 115 für Details zur Einstellung der Erkennungsbreite.

Einstellung 4: Frequenzerkennung 1

Der Ausgang ist geschlossen, so lange die Ausgangsfrequenz unterhalb des in L4-01 eingestellten Erkennungspegels plus 2 Hz liegt. Er wird geschlossen, wenn die Ausgangsfrequenz unter L4-01 abfällt.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsrequenz überschreitet L4-01 + 2 Hz.
Geschlossen	Ausgangsrequenz liegt unter L4-01 oder hat L4-01 + 2 Hz nicht überschritten.

Beachte: Die Erkennung arbeitet im Vorwärts- und Rückwärtslauf. Der Wert von L4-01 wird als Erkennungspegel für beide Richtungen verwendet.

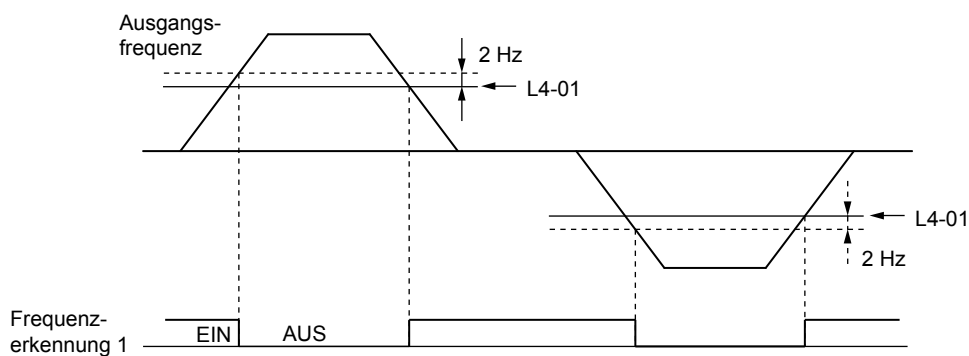


Abb. 5.23 Ablaufdiagramm für Frequenzerkennung 1

Siehe L4-01: Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung auf Seite 115 für Details zur Einstellung der Erkennungsbreite.

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 2 Hz abfällt.

Status	Beschreibung
Offen	Ausgangsfrequenz liegt unter L4-01 minus 2 Hz 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.

5.6 H: Klemmenfunktionen

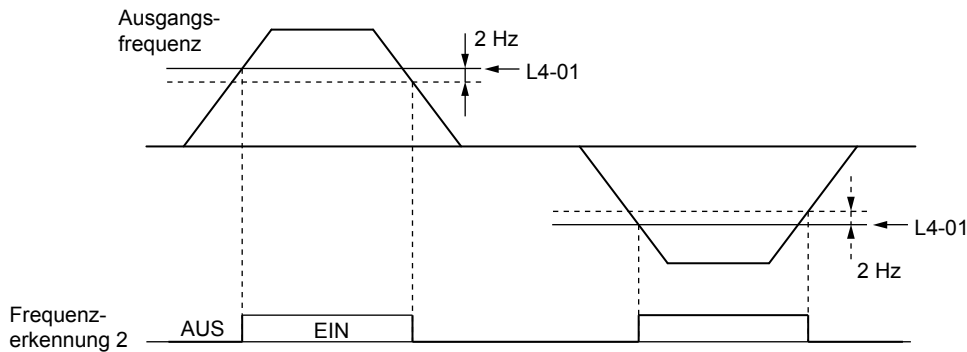


Abb. 5.24 Ablaufdiagramm für Frequenzerkennung 2

Siehe L4-01: Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung auf Seite 115 für Details zur Einstellung der Erkennungsbreite.

Einstellung 6: Frequenzumrichter betriebsbereit

Der Ausgang wird geschlossen, wenn der Frequenzumrichter keine Fehler erkennt und betriebsbereit 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 des Startbefehls im Programmiermodus auf Seite 81 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 ist abhängig von der Parametereinstellung E1-01. Details finden Sie unter E1-01. Ein Fehler im Zwischenkreis-Ladekreis verursacht ebenfalls ein Schließen des Zwischenkreis-Unterspannungsausgangs.

Status	Beschreibung
Offen	Die Zwischenkreisspannung liegt über dem Unterspannungspegel.
Geschlossen	Die Zwischenkreisspannung liegt unter dem Unterspannungspegel.

Einstellung 8: Baseblock (Schließer) aktiv

Der Ausgang wird geschlossen und zeigt damit an, dass sich der Frequenzumrichter in einen Baseblock-Zustand befindet. Während Baseblock ausgeführt wird, werden die Ausgangstransistoren nicht geschaltet, und es kann keine Spannung ausgegeben werden.

Status	Beschreibung
Offen	Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in einem Baseblock Zustand.
Geschlossen	Baseblock wird ausgeführt.

Einstellungen B und 17: Drehmomenterkennung 1 (Schließer/Öffner)

Diese digitalen Ausgangsfunktionen dienen zum Melden einer mechanischen Motorüberlastung an ein externes Gerät.

Stellen Sie die Drehmomenterkennung ein und wählen Sie eine Ausgangsfunktion in der nachfolgenden Tabelle aus.

Siehe L6: Drehmomenterkennung auf Seite 117 für Details.

Einstellung	Status	Beschreibung
B	Geschlossen	Drehmomenterkennung (Schließer) Der Ausgangsstrom/Drehmoment überschreitet den in Parameter L6-02 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-03 eingestellte Zeit.
17	Offen	Drehmomenterkennung (Öffner) Der Ausgangsstrom/Drehmoment überschreitet den in Parameter L6-02 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-03 eingestellte Zeit.

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: Nicht verwendet

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-Funtion eingestellt, kann jedoch über eine SPS via MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsschnittstelle (Durchgangsmodus) geschaltet werden.

Einstellung 10: Geringfügiger Fehler Alarm

Der Ausgang schließt sich, wenn ein Alarmzustand vorliegt.

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.

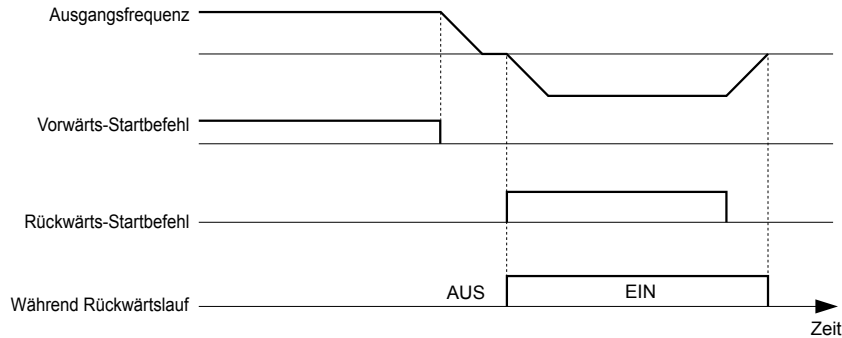


Abb. 5.25 Beispiel für Ablaufdiagramm des Rückwärtslauf-Ausgangs

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 116* für Details des automatischen Neustarts nach Fehler.

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: Die gewählte externe Frequenz (b1-01/02 oder MEMOBUS/Modbus) wird als Frequenzsollwert und Startbefehlquelle verwendet.
Geschlossen	LOCAL: Das digitale Bedienteil wird als Fequenzsollwert und Startbefehlquelle verwendet.

Einstellung 3D: Fangfunktion aktiv

Die Ausgangsklemme schließt sich, während die Fangfunktion durchgeführt wird.

Einstellung 100 bis 13D: Rückwärtsschaltung für Funktionen 0 bis 3D

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 Reversierung des Ausgangs für "8: Baseblock aktiv" ist "108" einzustellen.
- Für die Reversierung des Ausgangs für "3C: LOCAL/REMOTE" ist "13C" einzustellen..

◆ **H3: Einstellungen für Analoge Eingangsklemme A1**

Diese Parameter dienen zur Einstellung des Signalpegels und der Eigenschaften des analogen Frequenzsollwerteingangs A1.

■ **H3-01: Klemme A1 Signalpegelauswahl**

Wählen Sie den Eingangssignalpegel für Analogeingang A1.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
H3-01	Klemme A1 Signalpegelauswahl	0 bis 3	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 Offsetspannung (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.

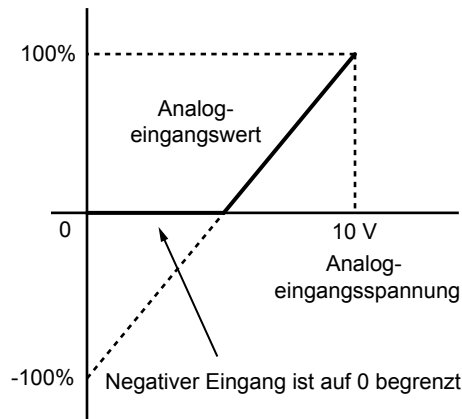


Abb. 5.26 Analogeingang mit Begrenzung (Offsetspannungseinstellung -100 %)

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 -100 % bis 0 % eingestellt werden. Bei einer negativen Eingangsspannung kehrt der Frequenzumrichter die Motor-Drehrichtung um.

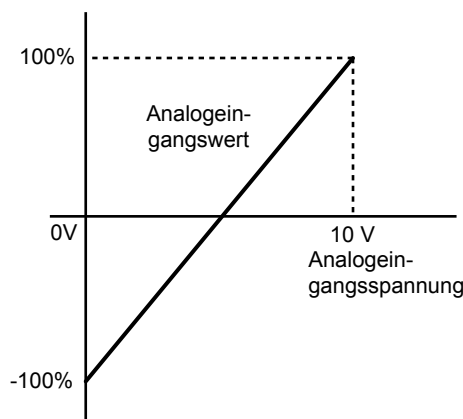


Abb. 5.27 Analogeingang ohne Begrenzung (Offsetspannungseinstellung -100 %)

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).

■ H3-03/H3-04: Verstärkungs-/Offsetspannungseinstellung für Klemme A1

Der Parameter H3-04 stellt den Pegel des gewählten Eingangswertes, der einer Eingangsspannung 10 V DC an Klemme A1 entspricht.

Beide können zum Einstellen der Eigenschaften von Analogeingang A1 verwendet werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
H3-03	Klemme A1 Verstärkungseinstellung	-999,9 bis 999,9 %	100,0%
H3-04	Klemme A1 Offsetspannungseinstellung	-999,9 bis 999,9 %	0,0%

Werkseinstellungen

Bei Verwendung der Werkseinstellungen ergibt das 0 bis 10 V DC-Signal am Analogeingang einen Frequenzsollwertbereich von 0 bis 100 %.

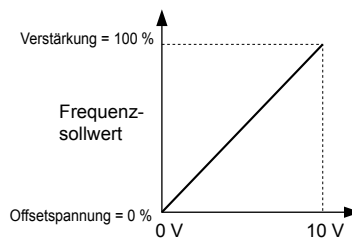


Abb. 5.28 Analogeingang A 1 Standardmerkmale

Einstellbeispiele

- Verstärkung H3-03 = 200 %, A1 als Frequenzsollwert-Eingang:

Eine Eingangsspannung von 10 V DC entspricht einem Frequenzsollwert von 200 % 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.

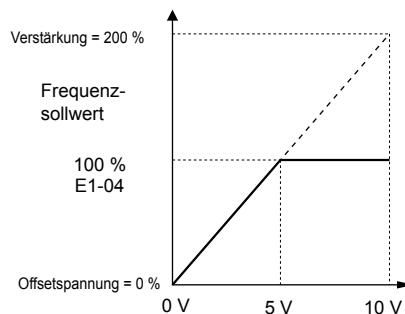


Abb. 5.29 Frequenzsollwert-Einstellung durch Analogeingang mit erhöhter Verstärkung

- Vorspannung H3-04 = -25 %, A1 als Frequenzsollwert-Eingang

Eine Eingangsspannung von 0 V DC entspricht 25 % Frequenzsollwert.

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 % der Frequenzsollwert-Bereichs.

Bei Parameter H3-01 = 1 dreht der Motor im Rückwärtslauf bei einer Eingangsspannung zwischen 0 und 2,5 V DC.

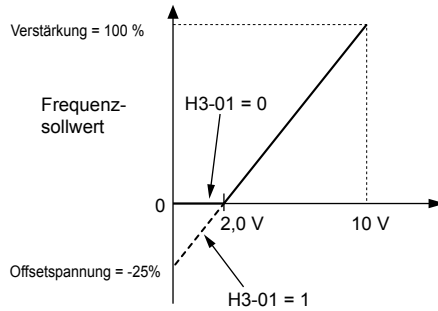


Abb. 5.30 Frequenzsollwert-Einstellung durch Analogeingang mit negativer Offsetspannung

- Verstärkung = 0 %, Offsetspannung = 100 %, A1 als Frequenzsollwert-Eingang

Diese Einstellung führt zu einem umgekehrt wirkenden Frequenzsollwert. Der minimale analoge Eingangspegel (0 V DC) erzeugt 100 % Frequenzsollwert, und der maximale analoge Eingangspegel (10 V DC) erzeugt 0 % Frequenzsollwert.

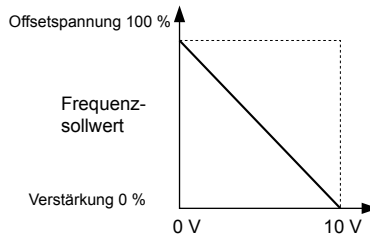


Abb. 5.31 Frequenzsollwert-Einstellung durch Analogeingang mit umgekehrten Verstärkungs- und Offsetspannungseinstellungen

■ **H3-13: Filterzeitkonstante für Analogeingang**

Parameter H3-13 stellt die Zeitkonstante für ein Filter erster Ordnung ein, das am Analogeingang A1 sowie auf den Sollwert der Potentiometer-Option (A1-V3/J) angewandt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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.

◆ **H4: Analoge Multifunktionsausgangsklemme AM**

Diese Parameter ordnen der Analogausgangsklemme AM eine Funktion der Überwachungsmonitore 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 203* für eine Auflistung aller Überwachungsfunktionen. Die Spalten "Analog-Ausgangspegel" gibt an, ob eine Überwachungsfunktion für den Analogausgang verwendet werden kann.

Beispiel: Eingabe „103“ für U1-03.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
H4-01	Auswahl der Überwachungsfunktion für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM	000 bis 999	102

Eine Einstellung von 031 oder 000 programmiert 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/Offsetspannung 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. 5.32** zeigt die Funktion der Verstärkungs- und Vorspannungseinstellungen.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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%

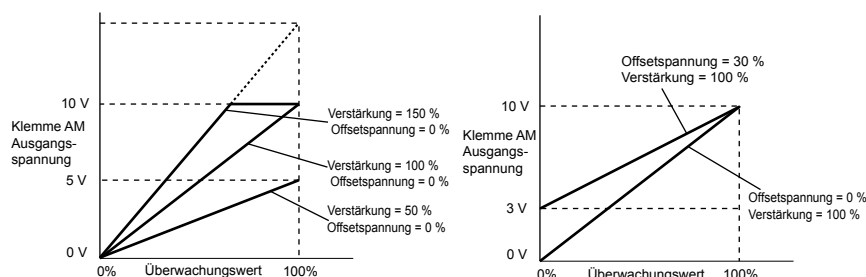


Abb. 5.32 Verstärkungs-/Vorspannungseinstellung für Analogausgang

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 optionale 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 dienen zur Einstellung des Frequenzumrichters auf MEMOBUS/Modbus-Kommunikation. *Siehe Serielle MEMOBUS/MODBUS-Kommunikation auf Seite 217* für detaillierte Beschreibungen der H5-□□-Parameter.

5.7 L: Schutzfunktionen

◆ L1: Motorschutzfunktionen

■ L1-01: Auswahl der Motor-Schutzfunktionen

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 Motorüberlastung erkannt wird.

L1-01 stellt die Merkmale der Überlastschutzfunktionen entsprechend dem verwendeten Motor ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L1-01	Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen	0 bis 2	1

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. 5.33](#)

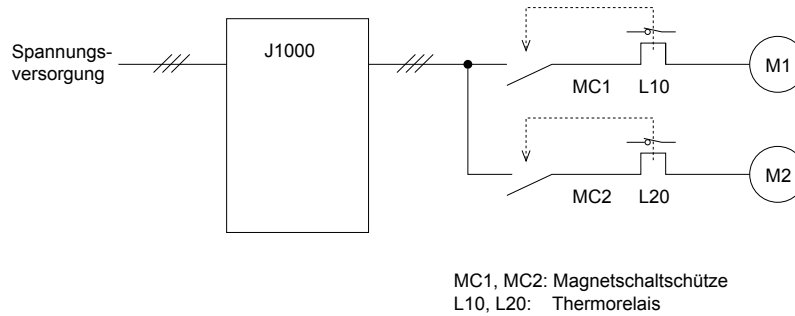


Abb. 5.33 Beispiel für die Auslegung des Schutzkreises für mehrere Motoren

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 style="text-align: center;">Drehmoment (%)</p> <p style="text-align: center;">Drehzahl (%)</p>	<p>Der Motor ist für den Betrieb mit Netzspannung ausgelegt. Die Motorkühlung ist im Nennpunkt am wirksamsten (kontrolliere Motor-Typenschild).</p>	<p>Der Dauerbetrieb mit einer Frequenz unterhalb der Netzfrequenz mit 100 % Last kann den Motorüberlastschutz auslösen (oL1). Es erfolgt eine Fehlermeldung, und der Motor trudelt aus.</p>

Einstellung 2: Für Frequenzumrichter-Betrieb bestimmter Motor (konstantes Drehmoment 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>

■ L1-02: Motor-Schutzzeitkonstante

Stellen Sie die Zeit ein, die der Frequenzumrichter zur Erkennung einer überlastbedingten Überhitzung des Motors benötigt. Diese Einstellung erfordert nur selten eine Anpassung. Wenn Überlastungsfähigkeit des Motors bekannt ist, stellen Sie auch die Zeit für den Überlastwiderstandsschutz bei einem Warmstart des Motors ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L1-02	Motor-Schutzzeitkonstante	0,1 bis 5,0 min	1,0 min

- Werkseinstellung für den Betrieb mit zulässigem Überlastbetrieb von 150 % für eine Minute.
- **Abb. 5.34** zeigt ein Beispiel der für die Eigenschaften der Betriebszeit für den elektronischen thermischen Schutz bei 60 Hz mit einer Einstellung von L1-02 auf eine Minute arbeitet.

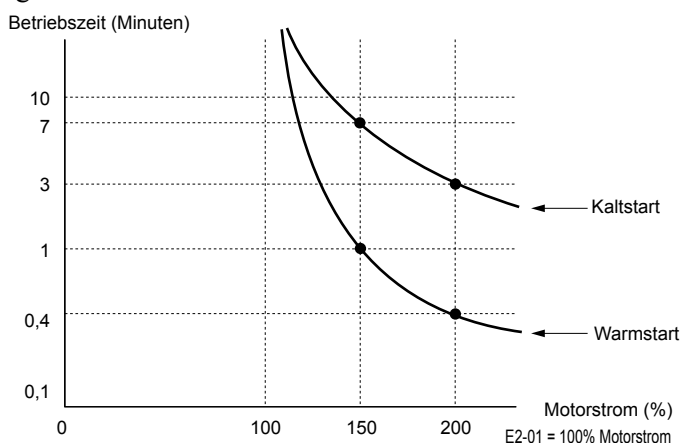


Abb. 5.34 Motorschutz-Betriebszeit

■ L1-13: Auswahl der kontinuierlichen Überlasterkennung

Bestimmt, ob der Stromwert des thermoelektrischen Motorschutzes (L1-01) gehalten werden soll, wenn die Spannungsversorgung unterbrochen wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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 der Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle

Der Frequenzumrichter kann so eingestellt werden, dass er bei einer kurzzeitigen Unterbrechung der Spannungsversorgung automatisch in die Betriebsart zurückkehrt, die er zum Zeitpunkt des Spannungsausfalls ausführte, wobei bestimmte Bedingungen gelten.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L2-01	Auswahl der Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	0 bis 2	0

Einstellung 0: Deaktiviert (Werkseinstellung)

Wenn die Spannungsversorgung nicht innerhalb von 15 Minuten wiederhergestellt wird, tritt ein Uv1-Fehler auf und der Frequenzumrichter stoppt den Motor.

Einstellung 1: Aktiviert, mit Zeitbegrenzung

Bei einer kurzzeitigen Unterbrechung der Spannungsversorgung versucht der Frequenzumrichter, einen Neustart und die Fangfunktion durchzuführen, wenn die Spannungsversorgung innerhalb einer bestimmten Zeit wiederhergestellt wird. Wenn die Spannungsversorgung innerhalb dieses Zeitraums nicht wiederhergestellt wird, wird ein Uv1-Fehler ausgelöst und der Frequenzumrichter-Ausgang abgeschaltet. Die zulässige Zeit für einen kurzzeitigen Netzausfall ist abhängig von der Typenleistung des Frequenzumrichters.

Einstellung 2: Wiederherstellen, solange die CPU mit Energie versorgt wird

Der Frequenzumrichter versucht einen Neustart, solange die CPU noch mit Energie versorgt wird. Dies ermöglicht eine längere Überbrückungszeit als die in L2-01 = 1 eingestellte. Es wird kein Uv1-Fehler ausgelöst.

- Beachte:**
1. 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.
 2. 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.

◆ L3: Kippschutz

Wenn die Last zu hoch ist, oder die Typenleistungshochlauf- 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 (oLI) vermieden.

Dieser Parameter stellt das Kippschutzverfahren für den Hochlauf ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L3-01	Auswahl der Kippschutzfunktion beim Hochlauf	0 bis 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Kein Kippschutz vorhanden. Bei 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.

Wenn der Ausgangsstrom 85 % des in Parameter L3-02 eingestellten Pegels überschreitet, wird die Hochlauftrate 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.

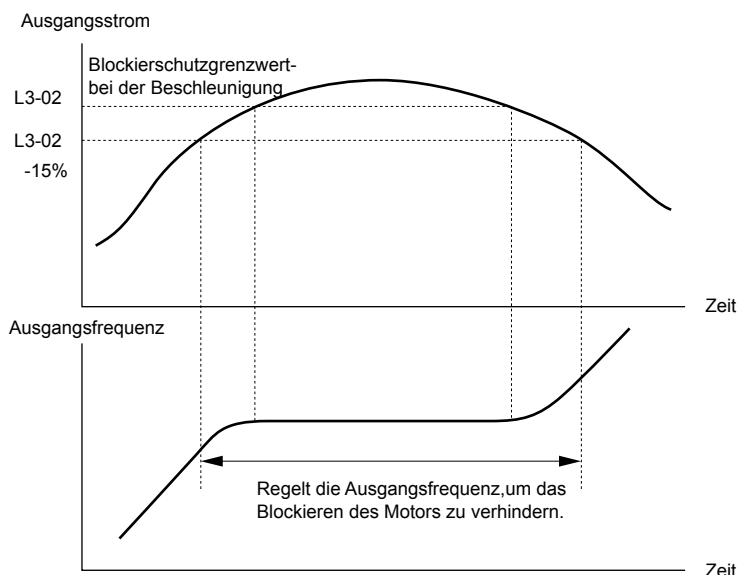


Abb. 5.35 Kippschutz beim Hochlauf für Induktionsmotoren

■ L3-02: Kippschutzpegel beim Hochlauf

Stellt den Ausgangsstrompegel ein, bei dem der Kippschutz beim Hochlauf aktiviert wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L3-02	Kippschutzpegel beim Hochlauf	0 bis 150 % </>	</>

<1> Der obere Grenzwert und der Standardwert 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.

■ 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	Werkseinstellung
L3-04	Auswahl der Kippschutzfunktion beim Tieflauf	0, 1, 4	1

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, wenn ein dynamischer Bremswiderstand oder eine andere 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.

5.7 L: Schutzfunktionen

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. 5.36 zeigt die Funktion des Kippschutzes beim Tieflauf.

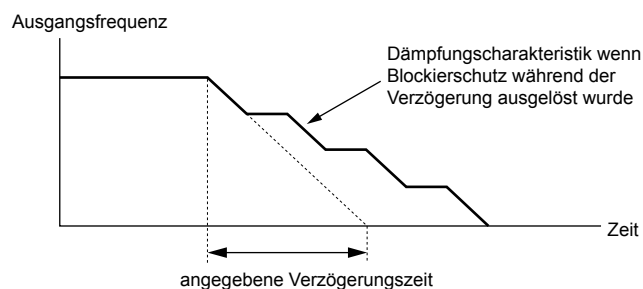


Abb. 5.36 Kippschutz beim Tieflauf

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 Übermagnetisierungsbremung kann ein Überhitzen des Motors verursachen. In diesen Fällen muss entweder die Tieflaufzeit verkürzt oder eine Bremswiderstandsoption verwendet werden.

Verwenden Sie Parameter n3-13 zum Feinabgleich dieser Funktion.

Beachte: Da der zulässige Kraftlinienpegel für das Übermagnetisierungsbremsen je nach Kraftfluss-Sättigungsmerkmalen des Motors unterschiedlich hoch ist, ist der richtige Übermagnetisierungsbremspegel über die Einstellung der Übermagnetisierungsbremsverstärkung in Parameter n3-13 eingestellt werden. Die MotorKurven 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	Werkseinstellung
L3-05	Auswahl der Kippschutzfunktion im Betrieb	0 bis 2	1

Beachte: 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 in der Feldschwächung automatisch verringert (Drehzahl über der Basisdrehzahl).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L3-06	Kippschutzpegel im Betrieb	30 bis 150 </>	</>

<1> Der obere Grenzwert und die Werkseinstellung für diese Einstellung werden in C6-01 und L8-38 festgelegt.

◆ L4: Frequenzübereinstimmung

Diese Parameter definieren die Funktionen "Frequenzübereinstimmung" und "Drehzahlerkennung", die der Multifunktionsausgangsklemme MA-MB-MC zugewiesen werden können.

■ L4-01: Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung

Der Parameter L4-01 legt den Erkennungspegel für die digitalen Ausgangsfunktionen "Frequenzübereinstimmung", "Frequenzerkennung 1" und "Frequenzerkennung 2" fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L4-01	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung	0,0 bis 400,0 Hz	0,0 Hz

Siehe H2-01: Terminal MA/MB/MC Funktionswahl auf Seite 102, Einstellungen 2, 4 und 5.

■ L4-07: Auswahl Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung

Bestimmt über den Parameter L4-01, wann die Frequenzerkennung aktiv ist.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L4-07	Auswahl Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Keine Erkennung bei Baseblock

Einstellung 1: Erkennung immer aktiv

■ Hinweise zur Bremssteuerung 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 gehalten, wie der Startbefehl aktiv ist. Um eine nicht korrekte Bremsfunktion zu vermeiden, muss sichergestellt werden, dass die Frequenzerkennung so eingestellt ist, dass die Bremse sich nicht während des Baseblock lösen kann (L4-07 = "0", Werkseinstellung)

Bremsen öffnen/schließen		Bremsaktivierungspegel	
Funktion	Parameter	Signal	Parameter
Bedingungen für die Frequenzerkennung	L4-07 = 0	Frequenzerkennungspegel	L4-01 = 2,0 bis 3,0 Hz $\langle 1 \rangle$
Frequenzerkennung 2	H2-01 = 5	Frequenzerkennungsbreite	2,0 Hz (fest)

$\langle 1 \rangle$ Falls im Stop die Last durchrutscht, erhöhen Sie den Wert über E1-09 oder 2,0 Hz, bis die Last nicht mehr rutscht.

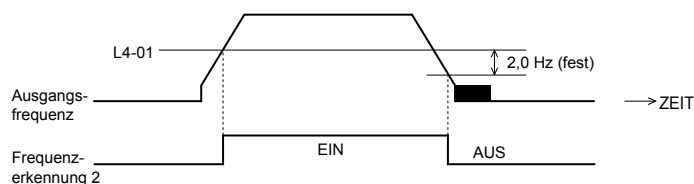


Abb. 5.37 Frequenzerkennung 2

- Die Bremssequenz 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.
- Bei Veränderung der Drehzahl durch ein analoges Signal muss sichergestellt werden, dass die Quelle des Frequenzsollwertes den Steuerkreisklemmen (b1-01 = 1) zugeordnet wird.
- Eine Sequenz zum Öffnen und Schließen der Haltebremse wird in dem folgenden Diagramm gezeigt.

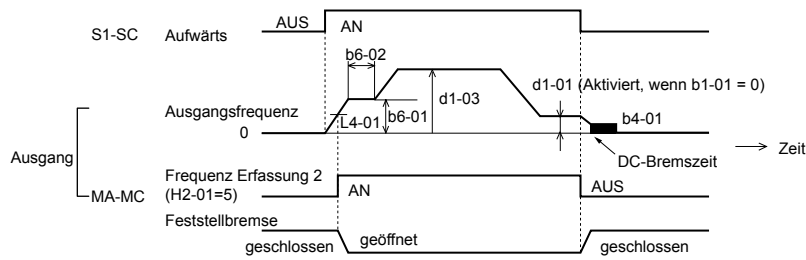


Abb. 5.38 Ablaufdiagramm für die Haltebremse

◆ **L5: Neustart bei Fehler**

Der Frequenzumrichter kann eingestellt werden, dass er nach Auftreten eines Fehlers eine Selbstdiagnose durchführt und den Betrieb fortsetzt. Wenn der Selbsttest erfolgreich war und die Ursache des Fehlers behoben wurde, läuft der Frequenzumrichter wieder an.

Der Frequenzumrichter kann nach den nachfolgend genannten Fehlern einen Neustart versuchen.

Fehler	Bezeichnung	Fehler	Bezeichnung
oC	(Überstrom)	PF	(Eingangphasenausfall)
oL1	(Motorüberlast)	rH	(Bremswiderstandsfehler)
oL2	(Frequenzumrichter-Überlast)	Uv1	(Zwischenkreis-Unterspannung) <i></i>
oL3	(Mechanische Motorüberlastung 1)		

<i></i> Wenn L2-01 = 1 oder 2 (Weiterlauf bei kurzzeitigem Spannungsausfall)

Verwenden Sie Parameter L5-01, um den automatischen Neustart nach einem Fehler einzustellen.

Für die Ausgabe eines Signals während eines Neustarts nach einem Fehler stellen Sie H2-01 auf 1E ein.

■ **L5-01: Anzahl der automatischen Neustartversuche**

Bestimmt, wie oft der Frequenzumrichter einen Neustart versuchen soll.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L5-01	Anzahl der automatischen Neustarts	0 bis 10	0

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 Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet wird.

◆ L6: Drehmomenterkennung

Der Frequenzumrichter hat eine Drehmomenterkennungsfunktion, die einen Alarm oder ein Fehlersignal auslöst, wenn die Last zu schwer ist (oL). Sie wird mit den L6-□□-Parametern eingestellt. Um einen Überlastzustand an einem externen Gerät anzuzeigen, muss der digitale Ausgang wie nachfolgend beschrieben programmiert werden:

H2-01 Einstellung	Beschreibung
B	Drehmomenterkennung 1, Schließer (Ausgang schließt sich, wenn Überlast erkannt wird)
17	Drehmomenterkennung 1, Öffner (Ausgang öffnet sich, wenn Überlast erkannt wird)

Abb. 5.39 zeigt die Funktion der Motorüberlasterkennung.

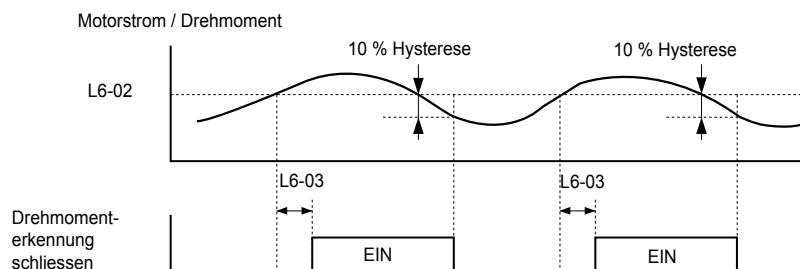


Abb. 5.39 Motorüberlasterkennungsfunktion

Beachte: Die Drehmomenterkennung verwendet eine Hysterese von 10 % des Umrichter-Nennausgangsstroms/des Motor-Nenn Drehmoments.

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 an den Controller weitergeleitet werden, bevor ein oC oder oL1 in dem Umrichter verursacht werden. Verwenden Sie für diesen Zweck die Drehmomenterkennung.

■ L6-01: Auswahl Drehmomenterkennung

Die Drehmomenterkennungsfunktion wird ausgelöst, wenn der Strom/das Drehmoment die in Parameter L6-02 eingestellten Pegel für länger als die in L6-03 eingestellte Zeit überschreitet.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L6-01	Auswahl Drehmomenterkennung	0 bis 4	0

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: oL3 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 Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 2: oL3 bei Betrieb - Alarm

Die Motorüberlasterkennung ist immer aktiv, wenn ein Startbefehl aktiv ist. Der Betrieb wird nach der Erkennung fortgesetzt, und ein oL3 Alarm wird ausgelöst.

Einstellung 3: oL3 bei Frequenzübereinstimmung - 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 Fehler wird ausgelöst.

Einstellung 4: oL3 bei Betrieb - Fehler

Die Motorüberlasterkennung ist immer aktiv, wenn ein Startbefehl aktiv ist. Der Betrieb wird gestoppt, und ein oL3 Fehler wird ausgelöst.

■ L6-02: Drehmomenterkennungspegel

Diese Parameter legen die Erkennungspegel für die Drehmomenterkennungsfunktion fest.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L6-02	Drehmomenterkennungspegel	0 bis 300 %	150%

■ L6-03: Drehmomenterkennungszeit

Diese Parameter stellen die Zeit ein, in der die in L6-02 eingestellten Pegel überschritten werden müssen, bevor ein Alarm/Fehler ausgelöst wird.

5.7 L: Schutzfunktionen

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L6-03	Drehmomenterkennungszeit	0,0 bis 10,0 s	0,1 s

◆ L8: Hardware-Schutz

■ L8-01: Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutz (Typ ERF)

Dieser Parameter wählt den dynamischen Bremswiderstandsschutz, wenn eine mit Kühlkörper montierte Bremswiderstandsoption verwendet wird (Typ ERF, 3 % ED)

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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.

■ L8-05: Auswahl Schutz bei Eingangsphasenverlust

Aktiviert oder deaktiviert die Eingangsphasenverlusterkennung

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L8-05	Auswahl Schutz bei Eingangsphasenverlust	0 oder 1	1

Einstellung 0: Deaktiviert

Einstellung 1: Aktiviert

Aktiviert die Eingangsphasenverlusterkennung. Da die Erkennung durch Messung der Zwischenkreisspannungswelligkeit durchgeführt wird, kann ein Phasenverlustfehler (PF) auch durch eine Spannungsversorgungsunsymmetrie oder die Beschädigung des Leistungskondensators 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.

■ L8-10: Auswahl Kühlkörper-Lüfterbetrieb

Wählt den Kühlkörper-Lüfterbetrieb

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L8-10	Lüfterbetriebsauswahl	0 oder 1	0

Einstellung 0: Start mit Timer

Der Lüfter wird eingeschaltet, wenn ein Startbefehl aktiv ist. Er wird 60 s nach Wegfall des Startbefehls ausgeschaltet. Diese Einstellung verlängert die Lebensdauer des Lüfters.

Einstellung 1: Immer starten

Der Lüfter arbeitet, wenn der Frequenzumrichter mit Spannung versorgt wird.

■ 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 Installationsmethode in L8-35 werden für den Frequenzumrichter automatische sichere Werte eingestellt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
L8-12	Einstellung der Umgebungstemperatur	-10 bis +50 °C	30 °C

■ L8-18: Auswahl Software CLA

Die Software-Strombegrenzung (CLA) ist eine Frequenzumrichter-Schutzfunktion, die die Zerstörung der 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 lassen Sie die Software CLA Funktion aktiviert.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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.

■ L8-35: 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	Werkseinstellung
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	0 bis 3	0

Einstellung 0: IP20/Frequenzumrichter in offener Bauweise

Muss gewählt werden, wenn ein IP20 mit einem minimalen Abstand von 30 mm zum nächsten Frequenzumrichter oder der Schaltschrankwand installiert ist.

Einstellung 1: Side-by-Side-Montage

Muss bei Side-by-Side-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 externe Montage mit Kühlkörper

Muss gewählt werden für Finless-Frequenzumrichter 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.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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.

5.7 L: Schutzfunktionen

- Unter 7 Hz, wenn der Strom 112 % des Frequenzumrichter-Nennstroms überschreitet.

Der Frequenzumrichter verwendet eine Verzögerungszeit von 0,5 s und eine Hysterese von 12 % beim Zurückschalten der Taktfrequenz auf den eingestellten Wert.

5.8 n: Spezielle Einstellungen

Die n-Parameter ermöglichen zahlreiche besondere Einstellungen und Funktionen, u. a. für die Schwingungskompensation.

◆ n1: Schwingungskompensation

Die Schwingungskompensation vermeidet ein Schwingen des Frequenzumrichters infolge von geringer Trägheit und Betrieb mit geringer Last.

■ n1-02: Verstärkungseinstellung für Schwingungskompensation

Stellt die Verstärkung für die Schwingungskompensationsfunktion ein.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
n1-02	Verstärkungseinstellung für die Schwingungskompensation	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 leichter Last vibriert, erhöhen Sie die Verstärkung um 0,1, bis die Vibrationen aufhören.
- Bei einem Kippen des Motors verringern Sie die Verstärkung um 0,1 bis das Kippen aufhört.

◆ n3: Übermagnetisierungsbremsen

Das Übermagnetisierungsbremsen erhöht den magnetischen Fluss während des Tieflaufs und erlaubt kürzere Bremszeiteinstellungen als mit normalem Tieflauf, ohne dass ein Bremswiderstand erforderlich ist. Aktiviert bei 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.
- 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.

Verwenden Sie Parameter m3-13 zum Einstellen des Übermagnetisierungsbremsens.

■ n3-13: Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen

Wendet während des Übermagnetisierungsbremsens eine Verstärkung auf den U/f Kurven-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	Werkseinstellung
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.

5.9 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.

■ o1-02: Auswahl Anwender-Monitore nach dem Einschalten

Wählt, welcher Anzeigemonitor beim Einschalten angezeigt wird. Standardmäßig wird beim ersten Einschalten des Frequenzumrichters der Frequenzsollwert angezeigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
o1-02	Auswahl Anzeigemonitor nach dem Einschalten	1 bis 4	1

Einstellung 1: Frequenzsollwert (U1-01)

Einstellung 2: Vorwärts/Rückwärts

Einstellung 3: Ausgangsfrequenz (U1-02)

Einstellung 4: Ausgangsstrom (U1-03)

■ 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
- d1-01 bis d1-08: Frequenzsollwerte

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
o1-03	Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil	0 bis 1	0

Einstellung 0: Hz

Der Frequenzsollwert und die Überwachungsparameter werden in Hz mit einer Auflösung von 0,01 Hz angezeigt.

Einstellung 1: %

Der Frequenzsollwert und die Überwachungsparameter werden als Prozentsatz mit einer Auflösung von 0,01 % angezeigt. 100 % entspricht der maximalen Ausgangsfrequenz.

◆ o2: Auswahl Tastenfunktionen am Bedienteil

Diese Parameter bestimmen die Funktionen, die den Bedientasten zugeordnet werden.

■ o2-02: Auswahl Funktion der 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	Werkseinstellung
o2-02	Auswahl Funktion der 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 Quelle 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-Befehlsquelle nicht der digitalen Bedienungskonsole zugeordnet ist. Wenn der Betrieb durch die Betätigung der STOP-Taste unterbrochen wurde, muss der RUN-Befehl aus- und eingeschaltet werden, um den Frequenzumrichter neu zu starten.

■ 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	Werkseinstellung
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	-	Abhängig von der Frequenzumrichter-Größe

- Beachte:**
1. *Siehe Werkseinstellung für Frequenzumrichter (o2-04) und ND/HD (C6-01) auf Seite 206* für eine Auflistung der o2-04 Einstellungen und Parameter, die sich je nach gewählten Frequenzumrichter-Modell ändern können.
 2. 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	Werkseinstellung
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 Referenzsollwert wird fünf Sekunden nach Loslassen der Aufwärts- und Abwärts-Taste gespeichert.

■ o2-06: Betriebsauswahl beim Trennen des LED- Bedienteils

Bestimmt, ob der Frequenzumrichter stoppt, wenn ein externes LED-Bedienteil (JVOP-182) im LOCAL-Modus oder durch b1-02 = 0 getrennt wird.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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 trudelt aus.

■ o2-09: Auswahl Initialisierungsspezifikation

Dieser Parameter stellt die regionalen Spezifikationen für den Frequenzumrichter ein und sollte nicht verändert werden.

◆ o3: Kopierfunktion

Die o3 Parameter dienen zum Lesen, Kopieren und Überprüfen der Parametereinstellungen zum und vom Frequenzumrichter unter Verwendung eines LED-Bedienteils (Option).

■ o3-01 Auswahl Kopierfunktion

Der Parameter o3-01 wählt den Kopierbetrieb.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
o3-01	Auswahl Kopierfunktion	0 bis 3	0

0: Keine Aktion

Standardwert

5.9 o: Einstellungen am digitalen Bedienteil

1: READ (LESEN)

Alle Parameter werden aus dem Frequenzumrichter in das LED-Bedienteil kopiert.

2: WRITE (SCHREIBEN)

Alle Parameter werden aus dem LED-Bedienteil in den Frequenzumrichter kopiert.

3: VERIFY (PRÜFEN)

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 Berechtigung für Kopierfunktion READ

Mit dem Parameter o3-02 kann ein unbeabsichtigtes Überschreiben der im Bedienteil gespeicherten Daten vermieden werden.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
o3-02	Berechtigung Kopierfunktion LESEN	0, 1	0

0: READ nicht gestattet

Die Daten im Bedienteil sind schreibgeschützt. Der EAD-Vorgang kann nicht durchgeführt werden.

1: READ gestattet

Die Daten im Bedienteil sind nicht schreibgeschützt. Der READ-Vorgang kann durchgeführt werden.

◆ 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 10-Stunden-Einheiten eingestellt. Zum Beispiel setzt die Einstellung 30 den Gesamtbetriebszeitähler auf 300 Stunden. 300 Stunden werden ebenfalls im Überwachungsparameter U4-01 angezeigt.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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	Werkseinstellung
o4-02	Auswahl Gesamtbetriebszeit	0 oder 1	0

Einstellung 0: Einschaltzeit

Der Frequenzumrichter zeichnet die Zeit auf, in der er mit Spannung 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 RUN-Befehl aktiv ist (auch wenn der Motor nicht dreht) oder eine Spannung ausgegeben wird.

■ o4-03: Wartungseinstellung für Kühllüfter

Stellt den Wert für den Lüfterbetriebszeit-Basiswert ein, der für den in U4-04 angezeigten Wartungswert verwendet wird. Dieser Parameter muss auf 0 zurückgesetzt werden, wenn der Lüfter ausgetauscht wird.

Beachte: 1. Der Wert in o4-03 wird in 10-Stunden-Einheiten eingestellt.
2. Die tatsächliche Wartungszeit ist von der Einsatzumgebung des Frequenzumrichters abhängig.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
o4-03	Lüfterbetriebszeit	0 bis 9999	0

■ o4-05: Einstellung für Kondensatorwartung

Stellt den Wert für die Wartungsüberwachung der Zwischenkreiskondensatoren ein, die in U4-05 als Prozentsatz der erwarteten Gesamtlebensdauer angezeigt werden. 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	Werkseinstellung
o4-05	Einstellung für Kondensatorwartung	0 bis 150%	0%

■ o4-07: Einstellung für Wartung des Zwischenkreis-Vorladerelais

Stellt den Wert für die Wartungszeit des Zwischenkreis-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	Werkseinstellung
o4-07	Einstellung für Wartung des Zwischenkreis-Vorladerelais	0 bis 150 %	0%

■ o4-09: Einstellung für die IGBT-Wartung

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	Werkseinstellung
o4-09	Einstellung für die IGBT-Wartung	0 bis 150 %	0%

■ o4-11: U2 Initialisierung

Wenn der Frequenzumrichter initialisiert wird, werden die Überwachungsparameter für die Fehleraufzeichnung (U2-□□) nicht zurückgesetzt. Der Parameter o4-11 kann verwendet werden, um diese zu initialisieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
o4-11	U2 Initialisierung	0 oder 1	0

Einstellung 0: Keine Aktion

Der Frequenzumrichter zeichnet die Fehlerhistorie auf.

Einstellung 1: Zurücksetzung der Fehlerdaten

Setzt die Daten für die U2-□□ Überwachungsparameter zurück. Wenn o4-11 auf 1 eingestellt ist und die ENTER-Taste betätigt wird, werden die Fehlerdaten gelöscht und die Anzeige auf 0 zurückgesetzt.

5.10 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 in H4-01 die jeweilige Überwachungsparameter-Nummer vorgegeben wird. *Siehe H4-01: Auswahl der Überwachungsfunktion für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM auf Seite 108* für Details der Zuordnung von Funktionen zum Analogausgang.

◆ U1 Überwachungsparameter für den Betriebszustand

Überwachungsparameter für den Betriebszustand zeigen den Frequenzumrichter-Status an, z. B. Ausgangsfrequenz, -strom, usw. Siehe U1: Überwachungsparameter für den Betriebszustand auf Seite 203 für eine komplette Auflistung und Beschreibung der U1-□□ Überwachungsparameter für den Betriebszustand.

◆ U2 Fehlerhistorie

Die Überwachungsparameter für die Fehlerhistorie können zur Anzeige des aktuellen und des zuletzt aufgetretenen Fehlers verwendet werden. Siehe U2: Fehlerhistorie auf Seite 204 für eine komplette Auflistung Beschreibung der U2-□□ Überwachungsparameter.

U2-□□ Überwachungsparameter werden beim Initialisieren des Frequenzumrichters nicht zurückgesetzt. *Siehe o4-11: U2 Initialisierung auf Seite 125* für Anweisungen zur Initialisierung der Fehlerhistorie.

◆ U4: Überwachungsparameter für die Wartung

Überwachungsparameter für die Wartung zeigen an:

- Laufzeitdaten des Frequenzumrichters
- Wartungsdaten und Austauschinformationen für verschiedene Frequenzumrichter-Komponenten.
- Die höchsten aufgetretenen Stromspitzen und die Ausgangsfrequenz zum Zeitpunkt der Stromspitzen.

Siehe U4: Überwachungsparameter für die Wartung auf Seite 204 für eine komplette Auflistung und Beschreibung der U4-□□ Überwachungsparameter.

Fehlersuche und Fehlerbehebung

Dieser Abschnitt beschreibt Störungen des Frequenzumrichters, Alarme, Fehler, zugehörige Anzeigen und mögliche Lösungen. Dieser Abschnitt kann auch als Referenz für die Einstellung des Frequenzumrichters bei einem Probelauf dienen.

6.1	SICHERHEIT.....	128
6.2	FEINEINSTELLUNGEN FÜR OPTIMALEN MOTORBETRIEB.....	130
6.3	ALARME, STÖRUNGEN UND FEHLERMELDUNGEN DES FREQUENZUMRICHTERS.....	132
6.4	FEHLERERKENNUNG.....	134
6.5	ALARMERKENNUNG.....	141
6.6	FEHLER BEI PROGRAMMIERUNG AM BEDIENTEIL.....	145
6.7	DIAGNOSE UND ZURÜCKSETZEN VON FEHLERN.....	147
6.8	FEHLERSUCHE OHNE FEHLERANZEIGE.....	148

6.1 Sicherheit

GEFAHR

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Geräte 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 elektrischen Schlag zu vermeiden, warten Sie mindestens eine Minute nachdem alle Anzeigen erloschen sind, und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um einen sicheren Spannungspegel zu bestätigen.

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 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, 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 des Frequenzumrichters 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 Leitungen 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 Verdrahtung, 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.

Beachte: Hier werden die Parameter beschrieben, die üblicherweise eingestellt werden. Kontaktieren Sie Yaskawa für weitere Informationen über detaillierte Einstellungen und Feineinstellungen des Frequenzumrichters.

◆ Parameter zur Abstimmung des Frequenzumrichters

Tabelle 6.1 Parameter zur Abstimmung des Frequenzumrichters

Problem	Parameter Nr.	Abhilfemaßnahme	Standardwert	Vorgeschlagene Einstellung
<ul style="list-style-type: none"> Motor-Schwingung und Drehzahlschwankungen zwischen 10 und 40 Hz 	Verstärkung zur Unterdrückung der Schwingung (n1-02)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn ein unzureichendes Motordrehmoment im Verhältnis zur Last Schwingen verursacht, muss der Einstellwert verringert werden. Wenn ein Schwingen des Motors bei kleiner Last auftritt, muss der Einstellwert erhöht werden. Diese Einstellung ist zu verringern, wenn Schwingen bei Verwendung eines Motors mit einer relativ niedrigen Induktanz verwendet wird, wie zum Beispiel ein Hochfrequenzmotor oder ein Motor mit einer größeren Baugröße. 	1,00	0,00 bis 2,00
<ul style="list-style-type: none"> Motorgeräusche Motor-Schwingung und Drehzahlschwankungen bis zu 40 Hz 	Auswahl der Taktfrequenz (C6-02)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motorengeräusch zu laut ist, ist die Taktfrequenz zu erhöhen. Wenn Motor-Schwingen bei Drehzahlen bis zu 40 Hz auftritt, ist die Taktfrequenz zu reduzieren. Die Werkseinstellungen für die Taktfrequenz sind abhängig von der Auswahl der Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und der Auswahl des Frequenzumrichter-Heavy Duty/Normal Duty Modus (C6-01). 	3/4 (abhängig von der Frequenzumrichtergröße)	1 bis 7
<ul style="list-style-type: none"> Unzureichendes Motordrehmoment bei Drehzahlen unter 10 Hz Motor-Schwingen 	Verstärkung Drehmomentkompensation (C4-01)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motordrehmoment nicht ausreichend ist bei Drehzahlen unter 10 Hz, muss der Einstellwert erhöht werden. Wenn Motor-Schwingen bei relativ kleiner Last auftritt, 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 Motoranlauf 	Mittlere Ausgangsspannung A (E1-08) Minimale Ausgangsspannung (E1-10)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn das Motordrehmoment nicht ausreichend ist bei Drehzahlen unter 10 Hz, 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 der Schlupfkompensation (C3-01)	<ul style="list-style-type: none"> Nach Einstellung des Motornennstroms (E2-01), Motor-Nennschlupf (E2-02) und Motor-Leerlaufstrom (E2-03), Einstellung der Verstärkung für Schlupfkompensation (C3-01). 	-	0,5 bis 1,5

Beachte: Verwenden Sie die Schlupfkompensation, um die Drehzahlgenauigkeit zu verbessern. Stellen Sie zuerst sicher, dass für Motornennstrom (E2-01), Motornennschlupf (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.

◆ Parameter zur Kontrolle des Motor-Schwingens

Die folgenden Parameter wirken sich indirekt auf das Motor-Schwingen aus.

Tabelle 6.2 Parameter zur Beeinflussung der Regelleistung in Anwendungen

Bezeichnung (Parameter-Nr.)	Anwendung
Hochlauf-/Tieflaufzeit (C1-01 bis C1-09)	Die Anpassung der Hochlauf- und Tieflaufzeiten beeinflusst das Drehmoment des Motors beim Hochlauf bzw. Tieflauf.
S-Kurven-Werte (C2-01 bis C2-04)	Vermeidet einen Stoß am Anfang und am Ende des Hochlaufs und Tieflaufs.
Ausblendung von Resonanzfrequenzen (d3-01 bis d3-04)	Überspringt die Resonanzfrequenzen der angeschlossenen Maschinen.
Analoge Filterzeitkonstante (H3-13)	Vermeidet geräuschbedingte Schwankungen im analogen Eingangssignal.

Bezeichnung (Parameter-Nr.)	Anwendung
Kippschutz (L3-01 bis L3-06)	<ul style="list-style-type: none">• Vermeidet Motordehzahlverlust und Überspannung. Wird verwendet, wenn die Last zu schwer ist, sowie während eines plötzlichen Hochlaufs/Tieflaufs.• Einstellung normalerweise nicht erforderlich, da der Kippschutz als Werkseinstellung aktiviert ist. Der Kippschutz während des Tieflaufs (L3-04 = "0") ist zu deaktivieren, wenn ein Bremswiderstand verwendet wird.

6.3 Alarme, Störungen und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters

◆ Arten von Alarmen, Störungen und Fehlern

Prüfen Sie bei Betriebsstörungen des Frequenzumrichters oder des Motors, ob am digitalen Bedienteil Fehlermeldungen angezeigt werden. *Siehe Verwendung des digitalen LED-Bedienteils auf Seite 58.*

Im Falle von Störungen, die in diesem Handbuch nicht behandelt werden, wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige Yaskawa Vertretung und halten Sie die folgenden Angaben bereit:

- Frequenzumrichter-Modell
- Softwarestand
- Kaufdatum
- Problembeschreibung

Tabelle 6.3 enthält Beschreibungen verschiedener Arten von Alarmmeldungen, Störungen und Fehlern, die während des Frequenzumrichter-Betriebs auftreten können.

Bei Ausfall von Frequenzumrichtern wenden Sie sich bitte an Yaskawa.

Tabelle 6.3 Arten von Alarmen, Störungen und Fehlern

Art	Reaktionen des Frequenzumrichters auf Alarmmeldungen, Ausfälle und Fehler
Fehler	<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 trudelt aus. • Je nach Einstellung können Frequenzumrichter und Motor auch mit anderen Verfahren als den genannten gestoppt werden. • Wenn ein Digitalausgang als Fehlerausgang (H2-01 = E) programmiert ist, wird er bei einem Fehler geschlossen. <p>Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, kann er den Betrieb erst nach Rücksetzen des Fehlers fortsetzen. <i>Siehe Verfahren zum Rücksetzen von Fehlern auf Seite 147.</i></p>
Geringfügige Fehler und Alarme	<p>Wenn der Frequenzumrichter einen Alarm oder Fehler 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. • Der Multifunktionskontakt-Ausgang schließt sich, wenn er auf Auslösung durch einen Alarm eingestellt ist (H2-01 = 10), nicht aber durch einen Alarm. • 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 Optionseinheit), 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>

◆ Alarm- und Fehleranzeigen

■ Fehler

Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, leuchten die ALM-LEDs weiter, ohne zu blinken. Wenn die LEDs blinken, hat der Frequenzumrichter einen geringfügigen Fehler oder Alarm erkannt. *Siehe Geringfügige Fehler und Alarme auf Seite 133* bezüglich weiterer 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 6.4 Störungsanzeigen

LED-Anzeige des Bedienteils	Bezeichnung	Seite	LED-Anzeige des Bedienteils	Bezeichnung	Seite
\overline{CE}	CE	134	$\overline{CPF00}$ oder $\overline{CPF01}$	CPF11 – RAM-Fehler	134
\overline{CoF}	CoF	134		CPF12 – FLASH Speicherfehler	134
				CPF14 – Steuerkreis-Fehler	134
				CPF17 – Timing-Fehler	134
				CPF18 – Steuerkreis-Fehler	134

LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung	Seite	LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung	Seite
<i>CPF02</i>	CPF02	A/D-Wandlerfehler	134	<i>Err</i>	Err	EEPROM Schreibfehler	136
<i>CPF06</i>	CPF06	Abweichung von den Frequenzumrichter-Spezifikationen beim Austausch der Steuerklemmen oder der Steuerplatine	134	<i>oC</i>	oC	Überstrom	136
<i>CPF08</i>	CPF08	EEPROM Serieller Kommunikationsfehler	135	<i>oFA01</i>	oFA01	Option abgeschaltet	137
<i>CPF20</i> oder <i>CPF21</i>	CPF20 oder CPF21 ↔	RAM-Fehler	135	<i>oH1</i>	oH1	Kühlkörpertemperatur	137
		FLASH Speicherfehler	135	<i>oL1</i>	oL1	Motorüberlast	137
		Watchdog-Fehler	135	<i>oL2</i>	oL2	Frequenzumrichter-Überlast	137
		Taktgeberfehler	135	<i>oL3</i>	oL3	Motorüberlasterkennung 1	138
<i>CPF22</i>	CPF22	A/D-Wandlerfehler	135	<i>oPr</i>	oPr	Bedienteil-Anschlussfehler	138
<i>CPF23</i>	CPF23	PWM Rückführungsdatenfehler	135	<i>ov</i>	ov	Überspannung	143
<i>CPF24</i>	CPF24	Signalfehler Frequenzumrichter-Größe	135	<i>PF</i>	PF	Eingangsphasenausfall	139
<i>EF0</i>	EF0	Optionale Einheit Externer Fehler	135	<i>rH</i>	rH	Dynamischer Bremswiderstand	139
<i>EF1</i> bis <i>EF5</i>	EF1 bis EF5	Externer Fehler (Eingangsklemme S1 bis S5)	135	<i>Uv1</i>	Uv1	Unterspannung	140
				<i>Uv3</i>	Uv3	Fehler Soft Charge-Schaltung	140

- <1> Anzeigt als *CPF00* wenn der Frequenzumrichter an die Spannungsversorgung angeschlossen wird. Wenn einer der Fehler auftritt, nachdem der Frequenzumrichter problemlos gestartet wurde, zeigt die Anzeige *CPF01*.
- <2> Anzeigt als *CPF20* wenn der Frequenzumrichter an die Spannungsversorgung angeschlossen wird. Wenn einer der Fehler auftritt, nachdem der Frequenzumrichter problemlos gestartet wurde, zeigt die Anzeige *CPF21*.

■ Geringfügige Fehler 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 141*. 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 6.5 Anzeige von geringfügigen Fehler und Alarmer

LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-01 = 10)	Seite
<i>bb</i>	bb	Frequenzumrichter Baseblock	Keine Ausgabe	141
<i>CALL</i>	CALL	Übertragungsfehler serielle Kommunikation	JA	141
<i>CE</i>	CE	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler	JA	141
<i>CrST</i>	CrST	Kein Reset möglich	JA	142
<i>EF</i>	EF	Startbefehl Eingabefehler	JA	142
<i>EF1</i> bis <i>EF5</i>	EF1 bis EF5	Externer Fehler (Eingangsklemme S1 bis S5)	JA	142
<i>oH</i>	oH	Kühlkörpertemperatur	JA	142
<i>oL3</i>	oL3	Mechanische Motorüberlastung 1	JA	143
<i>ov</i>	ov	Überspannung	JA	143
<i>PASS</i>	PASS	MEMOBUS/Modbus Prüfmodus komplett	Keine Ausgabe	143
<i>SE</i>	SE	MEMOBUS/Modbus Prüfmodus komplett	JA	143
<i>Uv</i>	Uv	Unterspannung	JA	144

■ Betriebsfehler

Tabelle 6.6 Anzeige von Betriebsfehlern

LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung	Seite	LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung	Seite
<i>oPE01</i>	oPE01	Umrichtereinheit Einstellfehler	145	<i>oPE05</i>	oPE05	Fehler Auswahl RUN-Befehl	145
<i>oPE02</i>	oPE02	Parametereinstellung Bereichsfehler	145	<i>oPE10</i>	oPE10	Einstellfehler U/f Kurve	145
<i>oPE03</i>	oPE03	Einstellfehler Multifunktionseingang	145	<i>oPE11</i>	oPE11	Taktfrequenz-Einstellfehler	146

6.4 Fehlererkennung




◆ Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Tabelle 6.7 Detaillierte Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
\overline{CE}	CE	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler Über zwei Sekunden keine Daten erhalten.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Fehlerhafte Kommunikationsverdrahtung 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 Störeinkopplung verursacht.		<ul style="list-style-type: none"> • Die verschiedenen verfügbaren Optionen auf Störungsunterdrückung überprüfen. • Maßnahmen gegen Störeinkopplung 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 Störung verursachen und ggf. Überspannungsschutz verwenden. • Verlegen Sie alle Leitungen für Kommunikationsgeräte getrennt von den Umrichter-Versorgungsleitungen. Installieren Sie EMV-Filter auf der Eingangsseite der Umrichter-Spannungsversorgung.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
\overline{CoF}	CoF	Strom-Offset-Fehler Es besteht ein Problem mit dem Strommesskreis.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Während der Frequenzumrichter automatisch Strom-Offset einstellt, hat der berechnete Wert den zulässigen Einstellbereich überschritten.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
$\overline{CPF00}$ oder $\overline{CPF01}$	CPF00 oder CPF01	CPF11 – RAM-Fehler CPF12 – ROM-Fehler (FLASH Speicher) CPF14 – CPU-Fehler (CPU arbeitet fehlerhaft bedingt durch Störeinkopplung, usw.) CPF17 – Während eines internen Ablaufs trat ein Timing-Fehler auf CPF18 – CPU-Fehler (CPU arbeitet fehlerhaft bedingt durch Störeinkopplung, usw.)
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
$\overline{CPF02}$	CPF02	A/D-Wandlerfehler Ein A/D-Wandlerfehler ist aufgetreten.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Steuerkreis ist beschädigt.		Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. 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.
Eingangsstrom an den Steuerklemmen hat die zulässigen Grenzen überschritten.		<ul style="list-style-type: none"> • Den Widerstand des Drehzahlpotentiometers und der dazu gehörigen Verdrahtung überprüfen. • Eingangsstrom überprüfen. • Eingangsstrom an den Steuerklemmen (+V) auf 20 mA verringern.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
$\overline{CPF06}$	CPF06	EEPROM Datenfehler Fehler in den im EEPROM gespeicherten Daten.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Steuerkreis ist beschädigt.		Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. Wenn das Problem weiter besteht, Frequenzumrichter austauschen.
Während des Schreibens von Parametern wurde die Spannungsversorgung abgeschaltet (z.B. unter Verwendung einer optionalen Einheit).		Frequenzumrichter neu initialisieren (A1-03).
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung

<i>CPF08</i>	CPF08	EEPROM Kommunikationsfehler EEPROM Kommunikation funktioniert nicht einwandfrei.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Steuerkreis ist beschädigt.		Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. Sollte des Problem weiter bestehen, muss der Frequenzumrichter ausgetauscht werden.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>CPF20</i> oder <i>CPF21</i>	CPF20 oder CPF21	Einer der folgenden Fehler ist aufgetreten: RAM-Fehler, FLASH Speicherfehler, Watchdog-Fehler/Taktfrequenzfehler <ul style="list-style-type: none"> RAM-Fehler. FLASH Speicherfehler (ROM-Fehler). Watchdog-Fehler (Selbstdiagnose-Fehler). Taktfrequenzfehler.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>CPF22</i>	CPF22	A/D-Wandlerfehler A/D-Wandlerfehler
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Steuerkreis ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. <i>Siehe Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 147.</i> Wenn das Problem weiter besteht, Frequenzumrichter austauschen.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>CPF23</i>	CPF23	PWM-Rückführungsfehler PWM-Rückführungsfehler.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>CPF24</i>	CPF24	Signalfehler Frequenzumrichter-Größe Eingegebene Frequenzumrichter-Größe ist nicht verfügbar. (wird beim Einschalten des Frequenzumrichters überprüft)
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Hardware ist beschädigt.		Frequenzumrichter austauschen.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>EF0</i>	EF0	MEMOBUS/Modbus Kommunikation Externer Fehler Es liegt eine externe Fehlerbedingung vor.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Ein externer Fehler wurde von der SPS gesendet. Mit anderer Einstellung als H5-04 = 3 "nur Alarm" (Umrichter arbeitet nach externem Fehler weiter).		<ul style="list-style-type: none"> Beseitigen Sie die Ursache des externen Fehlers. Beseitigen Sie den externen Fehlereingang von der SPS.
Problem mit dem SPS-Programm.		Überprüfen Sie das SPS-Programm und beheben Sie die Fehler.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>EF1</i>	EF1	Externer Fehler (Eingangsklemme S1) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S1.
<i>EF2</i>	EF2	Externer Fehler (Eingangsklemme S2) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S2.
<i>EF3</i>	EF3	Externer Fehler (Eingangsklemme S3) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S3.
<i>EF4</i>	EF4	Externer Fehler (Eingangsklemme S4) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S4.
<i>EF5</i>	EF5	Externer Fehler (Eingangsklemme S5) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S5.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Ein externes Gerät hat eine Alarmfunktion ausgelöst.		Beseitigen Sie die Ursache für den externen Fehler und setzen Sie den Fehler zurück.

6.4 Fehlererkennung

Verdrahtung nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass die Signalleitungen einwandfrei an die Klemmen für die externe Fehlererkennung angeschlossen wurden (H1-□□ = 20 to 2F). • Die Signalleitung erneut anschließen.
Nicht korrekte Einstellung der Multifunktionskontakteingänge.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, ob die unbenutzten Klemmen auf H1-□□ = 20 bis 2F (Externer Fehler) eingestellt sind. • Einstellungen für die Klemmen ändern.
LED-Anzeige des Bedienteils	Fehlerbezeichnung
	Err
	EEPROM-Schreibfehler
	Daten passen nicht zum EEPROM, in das geschrieben wird.
Ursache	Lösungsmöglichkeit
-	<ul style="list-style-type: none"> • Drücken Sie die Taste . • Korrigieren Sie die Parametereinstellungen. • Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. <i>Siehe Diagnose und Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 147.</i>
LED-Anzeige des Bedienteils	Fehlerbezeichnung
	oC
	Überstrom
	Die Umrichter-Sensoren haben einen Ausgangsstrom erkannt, der höher als die vorgegebene Überstromgrenze ist.
Ursache	Lösungsmöglichkeit
Der Motor wurde durch Überhitzung beschädigt, oder die Motorisolation wurde beschädigt.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Isolationswiderstand. • Tauschen Sie den Motor aus.
Eine der Motorleitungen ist durch Kurzschluss ausgefallen, oder es liegt ein Erdungsproblem vor.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Motorverdrahtung. • 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.
Die Last ist zu schwer.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Hochlauf-/Tiefablaufzeit ist zu kurz.	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Hochlaufzeit (C1-01, -03) • Erhöhen Sie die S-Kurven-Werte (C2-01 bis C2-04) • Erhöhen Sie die Typenleistung des Frequenzumrichters.
Der Frequenzumrichter versucht einen Spezialmotor anzusteuern, oder aber einen Motor mit einer höheren als der maximal zulässigen Leistung.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Motor-Typenleistung. • Stellen Sie sicher, dass die Typenleistung des Frequenzumrichters größer oder gleich der Typenleistung ist, die auf dem Typenschild des Motors angegeben ist.
Der Magnetschutz (MC) auf der Ausgangseite des Frequenzumrichter hat ein- oder ausgeschaltet.	Stellen Sie den Betriebsablauf so ein, dass der MC nicht ausgelöst wird, während der Frequenzumrichter den Motor steuert.
Die U/f Einstellung arbeitet nicht wie erwartet.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie das Verhältnis zwischen Spannung und Frequenz. • Stellen Sie die Parameter E1-04 bis E1-10 entsprechend ein. • Verringern Sie die Spannung, wenn sie im Verhältnis zur Frequenz zu hoch ist.
Übermäßige Drehmomentkompensation.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, ob der Fehler gleichzeitig mit dem Übermagnetisierungsbremsen auftritt. • Beobachten Sie die Motorflusssättigung und verringern Sie den Wert von n3-13 (Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen).
RUN-Befehl liegt an, während der Motor austrudelt.	• Programmieren Sie die Befehlseingabe für die Fangfunktion über eine der Multifunktionskontakt-Eingangsklemmen (H1-□□ = "61" oder "62").
Die Motorleitung ist zu lang.	Verwenden Sie einen größeren Frequenzumrichter.
LED-Anzeige des Bedienteils	Fehlerbezeichnung

<i>oFA01</i>	oFA01	Fehler in optionaler Einheit Tauschen Sie die optionale Einheit aus.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die optionale Einheit ist nicht korrekt an den Frequenzumrichter angeschlossen.		Schalten Sie das Gerät aus und schließen Sie die optionale Einheit erneut an.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>oH1</i>	oH1	Temperatur 1 (Kühlkörper zu warm) 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. Verringern Sie die Taktfrequenz (C6-02) Verringern Sie die Last.
Der Stromfluss zu der Steuerkreisklemme +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-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>oL1</i>	oL1	Motorüberlast Der thermoelektrische Sensor hat den Überlastschutz ausgelöst.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Last ist zu schwer.		Verringerung Sie die Last.
Die Zykluszeiten beim Hochlauf und Tieflauf sind zu kurz.		Erhöhen Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-04).
<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 Motor-Typenleistung 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).		Einstellung L1-01 = "2".
Die Spannung ist zu hoch für die U/f Kennwerte.		<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die anwenderspezifischen U/f Kurven ein (E1-04 bis E1-10). Die Parameter E1-08 und E1-10 müssen ggf. auf kleinere Werte eingestellt werden. Wenn E1-08 und E1-10 zu hoch eingestellt sind, kann die Lasttoleranz bei niedriger Drehzahl stark eingeschränkt sein.
Der Motornennstrom ist falsch eingestellt auf E2-01		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Motornennstrom. Geben Sie den Wert gemäß Motor-Typenschild in den Parameter E2-01 ein.
Die maximale Frequenz 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 Nennfrequenz in E1-06 (Eckfrequenz) ein.
Es werden mehrere Motoren am gleichen Frequenzumrichter betrieben.		Motorschutzfunktion deaktivieren (L1-01 = "0") und an jedem Motor ein Thermorelais installieren.
Die thermoelektrischen Schutzkennwerte und die Motorüberlast-Kennwerte passen nicht zusammen.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Motordaten. Korrigieren Sie den in L1-01 (Motorschutzfunktion) eingestellten Wert. 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. Kontrollieren Sie den für den Motornennstrom eingegebenen 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. Übermäßiges Übermagnetisierungsbremsen vermeiden oder Motor ausreichend kühlen. Verstärkung für das Übermagnetisierungsbremsen (n3-13) verringern. Stellen Sie L3-04 (Kippschutz beim Tieflauf) auf einen anderen Wert als 4 ein.
Ausgangsstrom-Schwungung durch Eingangsphasenausfall		Spannungsversorgung auf Phasenausfall kontrollieren.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>oL2</i>	oL2	Frequenzumrichter-Überlast Der Thermosensor des Frequenzumrichters hat den Überlastschutz ausgelöst.

6.4 Fehlererkennung

Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Last ist zu schwer.		Verringern Sie die Last.
Die Zykluszeiten beim Hochlauf und Tieflauf sind zu kurz.		Einstellungen für Hochlauf- und Tieflaufzeiten verringern. (C1-01 bis C1-04).
Die Spannung ist zu hoch für die U/f Kennwerte.		<ul style="list-style-type: none"> • Passen Sie die U/f-Kurve (E1-04 bis E1-10) an. Hierzu ist vorwiegend E1-08 und E1-10 zu verringern. • Die Werte von E1-08 und sind nicht zu stark zu reduzieren, da sonst die Lasttoleranz bei niedrigen Drehzahlen beeinträchtigt wird.
Die Umrichter-Typenleistung 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. • Verringern 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.
Ausgangsstrom-Schwingung durch Eingangphasenausfall		Spannungsversorgung auf Phasenausfall kontrollieren.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
oL3	oL3	Motorüberlasterkennung 1
		Der Strom hat den eingestellten Wert für die Drehmomenterkennung (L6-02) länger als die zulässige Zeit (L6-03) überschritten.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Parameter-Einstellungen sind nicht richtig eingestellt für diese Art der Last..		Einstellungen der Parameter L6-02 und L6-03 überprüfen.
Fehler auf der Maschinenseite (d.h. Maschine wurde verriegelt).		Den Zustand der Last überprüfen. Beseitigen Sie die Ursache und setzen Sie den Fehler zurück.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
oPr	oPr	Anschlussfehler externes digitales Bedienteil
		Das externe digitale Bedienteil wurde vom Frequenzumrichter getrennt. Anmerkung: Bei Erfüllung der beiden folgenden Bedingungen wird ein oPr-Fehler erzeugt: <ul style="list-style-type: none"> • Ausgang wird beim Trennen des Bedienteils unterbrochen (o2-06 = 1). • Der RUN-Befehl ist dem Bedienteil zugeordnet (b1-02 = 0 und LOCAL wurden gewählt)
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-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
ov	ov	Überspannung
		Die Zwischenkreisspannung hat den Überspannungserkennungspegel überschritten. <ul style="list-style-type: none"> • Für 200 V-Klasse: ca. 410 V • Für 400 V-Klasse: ca. 820 V (740 V wenn E1-01 < 400)
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Die Tieflaufzeit ist zu kurz, und regenerative Energie fließt vom Motor in den Frequenzumrichter.		<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen Sie die Tieflaufzeit (C1-02, -04). • Installieren Sie einen Bremswiderstand oder ein dynamisches Bremswiderstandsgerät. • Aktivieren Sie den Kippschutz beim Tieflauf (L3-04 = "1"). Der Kippschutz ist standardmäßig aktiviert.
Zu hohe Bremslast.		Das Bremsmoment war zu hoch, so dass regenerative Energie in den Zwischenkreis gelangt. Bremsmoment reduzieren, Bremsoption verwenden oder Tieflaufzeit erhöhen.
Spannungsspitze am Eingang des Frequenzumrichters.		Zwischenkreisdrossel installieren. Anmerkung: Die Spannungsspitze 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 Erdfehler kontrollieren. • Erdschlüsse beheben und die Spannung erneut zuschalten.
Zu hoher regenerativer Betrieb verursacht durch Frequenzüberschwingen am Ende des Beschleunigungsvorgangs.		<ul style="list-style-type: none"> • S-Kurve 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 Bremstransistor ist falsch verdrahtet.	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung des Bremstransistors auf Fehler prüfen. • Bremswiderstand 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-Störungsunterdrückung. • Konsultieren Sie den Abschnitt über die Bekämpfung von Störeinkopplungen und kontrollieren Sie die Steuerkreisleitungen, Leistungskreisleitungen und Erdungsleitungen.
Es tritt Motor-Schwingen auf.	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter zur Kontrolle der Schwingungskompensation anpassen. • Verstärkung für die Schwingungskompensation (n1-02) einstellen.
LED-Anzeige des Bedienteils	Fehlerbezeichnung
PF	PF
	Eingangsphasenausfall
	Frequenzumrichter-Spannungsversorgung hat eine offene Phase oder eine große Spannungsunsymmetrie zwischen den Phasen. Erkennt, wenn L8-05 = 1 (aktiviert).
Ursache	Lösungsmöglichkeit
Phasenverlust in der Frequenzumrichter-Spannungsversorgung.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle auf Verdrahtungsfehler in der Spannungsversorgung 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 39</i>
Zu starke Schwankungen in der Frequenzumrichter-Spannungsversorgung.	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung der Frequenzumrichter-Spannungsversorgung kontrollieren. • Konsultieren Sie die Lösungsmöglichkeiten zur Stabilisierung der Frequenzumrichter-Spannungsversorgung. • Deaktivieren Sie die Eingangsphasenverlust-Erkennung (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-Spannungsversorgung stabilisieren oder Phasenverlusterkennung deaktivieren.
Verschleiß der Kondensatoren im Leistungskreis.	<ul style="list-style-type: none"> • Wartungszeit für die Kondensatoren überprüfen (U4-05). • Frequenzumrichter austauschen, wenn U4-05 höher als 90 % ist.
	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichter-Spannungsversorgung auf mögliche Fehler untersuchen. • Wenn die Frequenzumrichter-Spannungsversorgung in Ordnung ist und der Alarm weiterhin besteht, sind folgende Maßnahmen zu versuche: • Deaktivieren Sie die Eingangsphasenausfall-Erkennung (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. • Frequenzumrichter austauschen.
LED-Anzeige des Bedienteils	Fehlerbezeichnung
rH	rH
	Bremswiderstandüberhitzung
	Der Temperaturschutz des Bremswiderstandes wurde ausgelöst. Fehlererkennung ist aktiviert, wenn L8-01 = 1 (standardmäßig deaktiviert). 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.
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. • Erhöhen Sie die Hochlauf- und Tieflaufzeiten (C1-01 bis C1-04). • Bremsoption durch ein größeres Gerät ersetzen, das die Verlustleistung handhaben kann.
Zu große Bremslast.	Nehmen Sie eine erneute Berechnung der Bremslast und der Bremskraft vor. Versuchen Sie anschließend die Bremslast zu verringern, überprüfen Sie die Bremswiderstandseinstellungen und verbessern Sie die Bremsleistung.
Es wurde kein geeigneter Bremswiderstand eingebaut.	<ul style="list-style-type: none"> • Spezifikationen und Bedingungen des Bremswiderstandsgeräts überprüfen. • Passenden Bremswiderstand auswählen.
LED-Anzeige des Bedienteils	Fehlerbezeichnung

6.4 Fehlererkennung

U_{u1}	Uv1	Zwischenkreis-Unterspannung
		<p>Eine der folgenden Situationen ist eingetreten, während der Frequenzumrichter gestoppt war:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Zwischenkreisspannung ist unter die Unterspannungs-Erkennungsschwelle abgefallen. Für 200 V-Klasse: ca. 190 V (160 V für Einphasen-Frequenzumrichter) Für 400 V-Klasse: ca 380 V (350 V, wenn E1-01 weniger als 400 beträgt). Der Fehler wird nur dann ausgegeben, wenn L2-01 = 0 ist oder die Zwischenkreisspannung über eine bestimmte Zeit unter dem Spannungserkennungspegel, liegt während L2-01 = 1 ist.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Phasenverlust in der Spannungsversorgung.		<ul style="list-style-type: none"> Die Spannungsversorgung des Leistungskreises ist nicht korrekt verdrahtet. Korrigieren Sie die Verdrahtung.
Eine der Klemmen der Frequenzumrichter-Spannungsversorgung 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 39</i>
Es liegt ein Problem mit der Umrichter-Spannungsversorgung vor.		<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Versorgungsspannung, ob sie im Bereich der Frequenzumrichterspezifikation liegt.. Korrigieren Sie die Spannung.
Die Spannungsversorgung wurde unterbrochen.		Korrigieren Sie die Frequenzumrichter-Spannungsversorgung.
Die internen Schaltkreise des Frequenzumrichters sind verschlissen.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Wartungszeit für die Kondensatoren (U4-05) Der Frequenzumrichter muss ausgetauscht werden, wenn U4-05 höher als 90 % wird.
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-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
U_{u3}	Uv3	Unterspannung 3 (Fehler in der Überbrückungsschaltung).
		Ausfalls der Überbrückungsschaltung.
Ursache		Lösungsmöglichkeit
Schütz der Überbrückungsschaltung ist beschädigt.		<ul style="list-style-type: none"> Frequenzumrichter aus- und wieder einschalten. Überprüfen Sie, ob der Fehler erneut auftritt. Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn der Fehler weiterhin auftritt. Überwachungsparameter U4-06 hinsichtlich der Lebensdauer des Überbrückungsschaltung prüfen. Der Frequenzumrichter muss ausgetauscht werden, wenn U4-05 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 eines Alarmzustands blinkt die Anzeige der digitalen Bedienteils, und ein Alarmsignal wird über den Multifunktionsausgang (H2-01) erzeugt, wenn dies programmiert wurde.

Untersuchen Sie die Ursache für den Alarm und konsultieren Sie [Tabelle 6.8](#), um die geeigneten Maßnahmen zu ergreifen.

◆ Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Tabelle 6.8 Alarmcodes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
\overline{bb}	bb	Baseblock Frequenzumrichter-Ausgang unterbrochen, wie durch ein externes Baseblock-Signal angezeigt.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	
Externes Baseblock-Signal über Multifunktionseingangsklemme eingegeben (S1 bis S5).		Überprüfen Sie die externe Sequenz und das Timing des Baseblock-Signals.	Geringfügiger Fehler (H2-01 = 10) Keine Ausgabe
LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
\overline{CALL}	CALL	Übertragungsfehler serielle Kommunikation Verbindung wurde noch nicht hergestellt.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	
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. 	Geringfügiger Fehler (H2-01 = 10) JA
Programmierfehler auf der Master-Seite.		Überprüfen Sie die Verbindung beim Starten und korrigieren Sie Programmierfehler.	JA
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
Der Abschlusswiderstand ist nicht korrekt.		Für die Klemmen des Slave-Frequenzumrichters muss der interne Abschlusswiderstand korrekt eingestellt sein. Schalten Sie den DIP-Schalter S2 auf ON (EIN).	JA
LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
\overline{CE}	CE	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler Kontrolldaten wurden über einen Zeitraum von zwei Sekunden nicht korrekt empfangen.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	
Datenfehler die durch Störeinkopplung auftreten.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie alle angeschlossenen Optionen für die Minimierung der Auswirkungen von Rauschstörungen. Gegenmaßnahmen gegen Störeinkopplungen in der Steuerkreisverdrahtung, den Leitungen des Leistungskreises und in der Erdverdrahtung ergreifen. Verringern Sie die Störeinkopplung auf der Steuerungsseite. Verwenden Sie Überspannungsableiter an den Magnetschützen oder anderen Geräten, die Störungen verursachen können. Verwenden Sie die von Yaskawa empfohlenen Leitungen oder andere geschirmte Leitungen. 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-Spannungsversorgung. 	Geringfügiger Fehler (H2-01 = 10) 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
Der Kommunikationszyklus ist länger als zwei Sekunden.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die SPS. Ändern Sie die Softwareeinstellungen in der SPS. 	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

6.5 Alarmerkennung

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-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
$\zeta r 5f$	CrST	Kein Reset möglich	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	
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 optionalen Einheiten eingegeben werden kann. Startbefehl deaktivieren. 	JA
LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
ζF	EF	Eingabefehler Vorwärts/Rückwärts-Befehl Vorwärts- und Rückwärtslaufbefehl schließen gleichzeitig für mehr als 0,5 Sekunden.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	
Ablauffehler		Überprüfen Sie den Vorwärts/Rückwärts-Befehlsablauf und beheben Sie das Problem. Anmerkung: Wenn der geringfügige Fehler EF erkannt wurde, trudelt der Motor aus.	JA
LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
$\zeta F 1$	EF1	Externer Fehler (Eingangsklemme S1) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S1.	
$\zeta F 2$	EF2	Externer Fehler (Eingangsklemme S2) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S2.	
$\zeta F 3$	EF3	Externer Fehler (Eingangsklemme S3) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S3.	
$\zeta F 4$	EF4	Externer Fehler (Eingangsklemme S4) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S4.	
$\zeta F 5$	EF5	Externer Fehler (Eingangsklemme S5) Externer Fehler an der Multifunktionseingangsklemme S5.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	
Ein externes Gerät hat eine Alarmfunktion ausgelöst.		Beseitigen Sie die Ursache für den externen Fehler und setzen Sie den Multifunktionseingang zurück.	JA
Verdrahtung nicht korrekt.		<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die Signalleitungen einwandfrei an die Klemmen angeschlossen wurden, die der externen Fehlererkennung zugeordnet wurden (H1-□□ = 20 bis 2F). Die Signalleitung erneut anschließen. 	JA
Multifunktionsdigitaleingänge sind nicht korrekt eingestellt.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob die unbenutzten Klemmen auf H1-□□ = 20 bis 2F (Externer Fehler) eingestellt sind. Einstellungen für die Klemmen ändern. 	JA
LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
σH	oH	Kühlkörpertemperatur Die Temperatur überschreitet 90-100 °C.	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	
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 Lüfteraustausch auf Seite 162.</i> Nach einem Austausch des Lüfters müssen die Wartungsparameter für den Lüfter auf (o4-03 = "0") zurückgesetzt werden. 	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 27.</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-Anzeige des Bedienteils		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 (H2-01 = 10)
Nicht geeignete Parametereinstellungen.		Parameter L6-02 und L6-03 überprüfen.	JA
Fehler auf der Maschinenseite (z. B. Maschine wurde verriegelt).		<ul style="list-style-type: none"> Den Zustand der Maschine überprüfen. Beseitigen Sie die Fehlerursache. 	JA
LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
ou	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 (H2-01 = 10)
Spannungsspitzen in der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters.		<ul style="list-style-type: none"> Zwischenkreisdrossel oder Netzdrossel einbauen. Eine Spannungsspitze kann durch einen Thyristorwandler und einen Phasenschiebekondensator, die an der gleichen Spannungsversorgung arbeiten, hervorgerufen werden. 	JA
<ul style="list-style-type: none"> Motorkurzschluss Der Erdungsstrom hat die Kondensatoren des Leistungskreises über die Umrichter-Spannungsversorgung überlastet. 		<ul style="list-style-type: none"> Das Motornetzkabel, die Relaisklemmen und die Motoranschlussklemmen müssen auf Kurzschlüsse überprüft werden. Erdschlüsse beheben und die Spannung erneut zuschalten. 	JA
EMV-Störungen stören den Umrichterbetrieb.		<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die möglichen Lösungen für die Unterdrückung von EMV-Störungen. Konsultieren Sie den Abschnitt über die Behandlung von EMV-Störungen und kontrollieren Sie Steuerkreisleitungen, Leistungskreisleitungen und Erdleitungen. Wenn das Magnetschutz als Störquelle erkannt wird, installieren Sie einen Überspannungsschutz. 	JA
		Anzahl der Neustarts nach Fehler (L5-01) auf einen Wert ungleich 0 einstellen.	JA
LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
$PASS$	PASS	MEMOBUS/Modbus Kommunikationstestmodus beendet	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-01 = 10)
MEMOBUS/Modbus Test normal beendet.		Dadurch wird bestätigt, dass der Test erfolgreich war.	Keine Ausgabe
LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	
SE	SE	MEMOBUS/Modbus Kommunikationstestmodus Fehler	
Ursache		Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-01 = 10)
Im laufenden Frequenzumrichterbetrieb wurde ein auf 67H (MEMOBUS/Modbus Test) programmierter Digitaleingang geschlossen.		Frequenzumrichter stoppen und den Test erneut durchführen.	Keine Ausgabe
LED-Anzeige des Bedienteils		Bezeichnung des geringfügigen Fehlers	

6.5 Alarmerkennung

\underline{U}_u	U_v	Zwischenkreisunterspannung Eine der folgenden Bedingungen war erfüllt, als der Frequenzumrichter gestoppt und ein Startbefehl eingegeben wurde: <ul style="list-style-type: none"> • Abfall der Zwischenkreisspannung unter Unterspannungserkennungsgrenze. • Das Schütz zur Unterdrückung von Einschaltstromstößen am Frequenzumrichter war geöffnet. • Zu niedrige Frequenzumrichter-Versorgungsspannung. Dieser Alarm wird nur dann ausgegeben, wenn L2-01 nicht auf 0 eingestellt und die Zwischenkreisspannung niedriger als die Erkennungsgrenze ist. 	
Ursache	Lösungsmöglichkeiten	Ausgabe geringfügiger Fehler (H2-01 = 10)	
Phasenausfall in der Frequenzumrichter-Spannungsversorgung.	Kontrolle auf Verdrahtungsfehler in der Spannungsversorgung 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 39</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 angepasst werden. 	JA	
Die internen Schaltkreise des Frequenzumrichters sind verschlissen.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Wartungszeit für die Kondensatoren (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 Fehler bei der Programmierung am Bedienteil (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 oPE eintritt, untersuchen Sie die Ursache und [Siehe oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 145](#), um die geeigneten Maßnahmen zu ergreifen.

◆ oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

Tabelle 6.9 oPE Codes, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten

LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>oPE01</i>	oPE01	Fehler bei Einstellung der Frequenzumrichterkapazität
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die Einstellung der Frequenzumrichter-Typenleistung (o2-04) und die tatsächliche Typenleistung des Frequenzumrichters sind nicht identisch.		Korrigieren Sie den Wert in o2-04.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>oPE02</i>	oPE02	Fehler bei Parameterbereichseinstellung
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Parameter wurden außerhalb des zulässigen Einstellbereichs eingestellt.		Legen Sie Parameter auf die richtigen Werte fest.
Anmerkung: Weitere Fehler erhalten Vorrang vor oPE02, wenn mehrere Fehler zur gleichen Zeit auftreten.		
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>oPE03</i>	oPE03	Fehler bei Auswahl des Multifunktionseingangs
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 Abwärts-Befehl gesetzt wurde, oder umgekehrt (Einstellungen 10 vs. 11).		Funktionen korrekt einstellen, die in Kombination mit anderen Funktionen aktiviert werden müssen.
Ein Start-Befehl für eine 2-Draht-Ansteuerung wurde gesetzt, ohne dass auch der Vorwärts/Rückwärts-Befehl für eine Zwei-Draht-Ansteuerung gesetzt wurde.		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"> • Aufwärts/Abwärts-Befehl (10 vs. 11) • Haltezeit Hochlauf/Tieflauf-Stopp (A) 		<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, ob den Multifunktionseingangsklemmen gleichzeitig widersprüchliche Einstellungen zugeordnet wurden. • Einstellungsfehler berichtigen.
Eine der folgenden Funktionen wurde in den Multifunktionseingangsklemmen eingestellt: <ul style="list-style-type: none"> • Externer Fangbefehl 1 und externer Fangbefehl 2 (61 vs. 62) • Schnell-Stopp Schließer und Schnell-Stopp Öffner (15 vs. 17) 		
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>oPE05</i>	oPE05	Startbefehl/Fehler bei der Auswahl der Frequenzsollwertquelle
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Frequenzsollwert ist einer optionalen Einheit (b1-01 = 2 oder 3) zugeordnet, die nicht an den Frequenzumrichter angeschlossen ist.		Die optionale Einheit wieder an den Frequenzumrichter anschließen.
Der Startbefehl ist einer seriellen Kommunikation zugeordnet (b1-02 = 2), jedoch ist keine Kommunikationsoption an den Frequenzumrichter angeschlossen.		
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung
<i>oPE10</i>	oPE10	Einstellfehler U/f Kurve
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
—		Einstellung für E1-04, -06, -07 und -09 berichtigen.
LED-Anzeige des Bedienteils		Fehlerbezeichnung

6.6 Fehler bei Programmierung am Bedienteil

oPE11	oPE11	Taktfrequenz-Einstellfehler
		Die Einstellungen für die Taktfrequenz berichtigen.
Ursache		Lösungsmöglichkeiten
Die folgenden gleichzeitigen, widersprüchlichen Einstellungen: C6-05 ist größer als 6, und C6-04 ist größer als C6-03 (unterer Grenzwert der Taktfrequenz ist höher als der obere Grenzwert). 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.		

6.7 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 Spannungsversorgung des Frequenzumrichters ein.
2. Beseitigen Sie die Fehlerursache und führen Sie einen Reset durch.










Beachte: Um herauszufinden, wodurch die Fehler ausgelöst wurden, überprüfen Sie U2-02 (Fehlerhistorie).

Beachte: Sollten die Fehler nach dem Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung immer noch angezeigt werden, beseitigen Sie die Fehlerursache und führen Sie einen Reset durch.


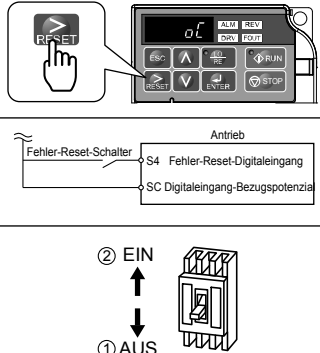
◆ Wenn die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters nach Auftreten des Fehlers noch vorhanden ist

1. Stellen Sie anhand der LED-Anzeige des Bedienteils fest, welcher Fehler aufgetreten ist.
2. [Siehe Fehleranzeigen, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten auf Seite 134](#)
3. Setzen Sie den Fehler zurück. [Siehe Verfahren zum Zurücksetzen von Fehlern auf Seite 147.](#)

◆ Überprüfen der Fehlerhistorie nach dem Fehler

Schritt	Anzeige/Ergebnis
1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters ein. Es erscheint die erste Anzeige.	
2. Drücken Sie  bis die Überwachungsanzeige erscheint.	
3. Drücken Sie  zur Anzeige der Parametereinstellungen.	
4. Drücken Sie  und > , bis U2-02 (Fehlerhistorie) angezeigt wird.	
5. Drücken Sie  zur Anzeige vorangegangener Fehler (hier: oC)	



◆ 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.	Drücken Sie hierzu  am digitalen Bedienteil.
Zurücksetzen über Digitaleingang für Fehlerrücksetzung S4	Schließen und öffnen Sie den Fehlersignal-Digitaleingang über Klemme S4. S4 ist standardmäßig auf Fehlerrücksetzung eingestellt (H1-04 = 14)
Wenn der Fehler mit den oben beschriebenen Verfahren nicht zurückgesetzt werden kann, schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters ab. Wenn die LED-Anzeige am Bedienteil erloschen ist, schalten Sie den Frequenzumrichter wieder ein.	

6.8 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.
Es wurde das falsche Passwort eingegeben.	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn das in A1-04 eingegebene Passwort nicht mit dem in A1-05 gespeicherten übereinstimmt, können die Frequenzumrichter-Einstellungen nicht verändert werden. • Setzen Sie das Passwort zurück. <p>Wenn Sie das Passwort vergessen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parameters A1-04 anzeigen. Betätigen Sie die Tasten  und halten Sie gleichzeitig  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 Leistungskreisverdrahtung.

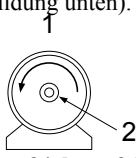
◆ Der Motor dreht nach Betätigung der RUN-Taste oder nach Eingabe eines externen Startbefehls nicht ordnungsgemäß

■ Motor dreht nicht

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in dem Betriebsmodus.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob die DRV-Lampe am LED-Bedienteil leuchtet. • Aktivieren Sie den Betriebsmodus, um den Motorbetrieb zu starten. <i>Siehe Die Steuer- und Programmierbetriebsarten auf Seite 61.</i>
Die Taste  wurde betätigt.	<p>Stoppen Sie den Frequenzumrichter und überprüfen Sie, ob die korrekte Frequenzsollwertquelle gewählt wurde. Wenn die Quelle das LED-Bedienteil 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 die Taste .
Ein Schnellhalt-Befehl wurde durchgeführt und wurde noch nicht zurückgesetzt.	Der Schnellhalt-Befehl muss zurückgesetzt werden.
Die Einstellungen für die Quelle des Startbefehls sind nicht korrekt.	Parameter überprüfen b1-02 (Auswahl RUN-Befehl b1-02 für die richtige Startbefehl-Quelle einstellen. 0: LED-Bedienteil 1: Steuerklemmen (Werkseinstellung) 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation
Fehlerhafte Verdrahtung an den Steuerkreisklemmen.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Verdrahtung für die Steuerklemmen muss überprüft werden. • Korrigieren Sie die Verdrahtung. • Überprüfen Sie die Eingangsklemmen-Überwachung (U1-10).
Der Frequenzumrichter wurde so eingestellt, dass er den Frequenzsollwert von der falschen Quelle akzeptiert.	Überprüfen Sie Parameter b1-01 (Bezugsfrequenz Auswahl 1). Stellen Sie b1-01 auf die korrekte Quelle des Frequenzsollwertes ein. 0: LED-Bedienteil 1: Steuerkreisklemme (Werkseinstellung) 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation 3: Potentiometer (Option)
Die Klemme für den Frequenzsollwert ist auf die falsche Spannung und/oder den falschen Strom eingestellt.	DIP-Schalter S1 überprüfen. Danach den korrekten Eingangspegel für der Klemme A1 (H3-01) zuordnen. <i>Siehe DIP-Schalter S1 Signalauswahl Analogeingang auf Seite 49.</i>
Auswahl für Sink/Source-Modus ist nicht korrekt.	DIP-Schalter S3 überprüfen. <i>Siehe Schalter für Sink/Source-Betrieb auf Seite 47.</i>

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Referenzsollwert ist zu niedrig,	<ul style="list-style-type: none"> Überwachung für den Frequenzsollwert überprüfen (U1-01). Frequenz durch Änderung der maximalen Ausgangsfrequenz (E1-09) erhöhen.
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. überprüfen, ob H3-02 auf die richtigen Werte eingestellt wurde. Überprüfen, ob der Wert für den Analogeingang korrekt eingestellt wurde.
Die Taste  wurde betätigt, als der Frequenzumrichter von einer REMOTE-Quelle gestartet wurde.	<ul style="list-style-type: none"> Wenn die Taste  betätigt wird, bremst der Frequenzumrichter bis zum Stillstand. Den Startbefehl abschalten und dann den Befehl erneut eingeben. Die Taste  ist deaktiviert, wenn o2-02 auf 0 eingestellt wurde.
Der Motor erzeugt kein ausreichendes Drehmoment.	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die gewählte U/f-Kurve den Kenndaten des verwendeten Motors entspricht. Spannungen für die minimale und die die mittlere Ausgangsfrequenz erhöhen (E1-08, E1-10).
	Den Frequenzsollwert über den minimalen Frequenzsollwert erhöhen (E1-09).
	Erhöhen Sie die Verstärkung für die Drehmomentkompensation (C4-01).
Der Frequenzumrichter ist gleichzeitig auf 2- und 2-Draht-Ansteuerung eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Der Frequenzumrichter ist auf 3-Draht-Ansteuerung eingestellt, wenn einer der Parameter H1-03 bis H1-05 auf 0 eingestellt ist. Wenn der Frequenzumrichter für 2-Draht-Ansteuerung konfiguriert werden soll, dürfen die Parameter H1-03 bis H1-05 nicht auf 0 eingestellt werden. Wenn der Frequenzumrichter auf 3-Draht-Ansteuerung eingestellt werden soll, muss H1-□□ auf 0 eingestellt werden.

■ Motor dreht entgegengesetzt zu der durch den RUN-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 Motorverdrahtung. 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. Vorwärtsrotation des Motors (Draufsicht auf die Motorwelle) 2. Motorwelle</p>

Beachte: Überprüfen Sie die Motor-Spezifikationen bezüglich der Vorwärts- und Rückwärtsrichtung. Die Motorspezifikationen können je nach Motorhersteller abweichen.

■ Motor dreht sich nur in einer Richtung

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter lässt eine entgegengesetzte Drehrichtung nicht zu.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie Parameter b1-04. Stellen Sie den Frequenzumrichter so ein, dass er die entgegengesetzte Rotation zulässt (b1-04 = "0").
Ein Startsignal für Rückwärtslauf wurde nicht eingegeben, obwohl die 3-Draht-Ansteuerung ausgewählt wurde.	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass eine der Eingangsklemmen S3 bis S5 für die 3-Draht-Ansteuerung für den Rückwärtslauf eingestellt wurde.

■ Motor ist zu heiß

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 Motor-Typenleistung.
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.
Unzureichende Spannungsisololation zwischen den Motorphasen.	<p>Wenn der Motor an die Klemmen U/T1, V/T2 und W/T3 angeschlossen ist, treten Spannungsspitzen zwischen den Motorwicklungen und der Umrichterschaltung auf. Im normalen Betrieb können diese Spannungsspitzen 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 Spannungsspitze. • 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.

■ Kippen des Motors beim Hochlauf oder mit großen Lasten

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Last ist zu schwer.	<p>Ergreifen Sie die folgenden Maßnahmen, um das Problem zu lösen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Last. • Erhöhen Sie die Hochlaufzeit. • Erhöhen Sie die Motor-Typenleistung. • 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.
	Überprüfen Sie U1-01 auf richtigen Frequenzsollwert.
	Überprüfen Sie, ob ein Frequenzsollwertsignalschalter für eine der Multifunktionseingangsklemmen eingestellt ist.
	Überprüfen Sie, ob der niedrige Verstärkungspegel auf Klemme A1 (H3-03) eingestellt ist.
Die Last ist zu schwer.	<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.
	Überprüfen Sie, dass die mechanische Bremse ordnungsgemäß vollständig auslöst.
Es wurde eine zu lange Hochlaufzeit eingestellt.	Überprüfen, ob die Parameter für die Hochlaufzeit zu lang eingestellt wurden (C1-01, -03).
Die Motorkenndaten und die Einstellungen für die Umrichterparameter sind in der U/f-Steuerung nicht miteinander verträglich.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die gewählte U/f-Kurve zu den Kenndaten des verwendeten Motors passt. • Überprüfen Sie die Motordaten überprüfen und passen Sie die Einstellungen für die U/f Kurve entsprechend an.
Nicht korrekte Frequenzsollwerteinstellung.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Einstellungen des analogen Multifunktionseingangs. • Sicherstellen, dass der analoge Eingangswert richtig eingestellt ist. (U1-13).
Der Kippschutzpegel beim Hochlauf und Tieflauf ist zu niedrig eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Kippschutzpegel beim Hochlauf (L3-02). • Wenn L3-02 zu niedrig eingestellt ist, erfordert der Hochlauf eine gewisse Zeit. • Erhöhen Sie L3-02.
Der Kippschutzpegel im Betrieb ist zu niedrig eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen 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.

■ Frequenzumrichter-Frequenzsollwert weicht vom Frequenzsollwertbefehl der Steuerung ab

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Verstärkung und Offsetspannung für die analoge Eingangsfrequenz sind auf nicht korrekte Werte eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Eingangsverstärkungspegel für den Frequenzsollwert für Klemme A1 (Parameter H3-03).

■ Unzureichende Drehzahlregelgenauigkeit

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Schlupfkompensation deaktiviert oder nicht korrekt eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Passen Sie die Verstärkung für die Schlupfkompensation an (C3-01).

■ Tieflauf dauert mit Bremswiderstand länger als erwartet

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
L3-04 nicht korrekt 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.	Stellen Sie die Tieflaufzeit auf eine besser geeignete Zeit ein. (C1-02 und C1-04).
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 Motor-Typenleistung überschritten haben. Verwenden Sie einen größeren Motor.
Die Last überschreitet die durch den Frequenzumrichter-Nennstrom festgelegte interne Drehmomentgrenze.	Verwenden Sie einen Frequenzumrichter mit einer höheren Typenleistung.

■ Motor-Schwingen während des Betriebs mit geringer Last

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Taktfrequenz ist zu hoch.	Verringern Sie die Taktfrequenzeinstellung C6-02.
Hoher U/f-Einstellwert bei niedriger Drehzahl löst Übermagnetisierung aus.	<ul style="list-style-type: none"> Verwenden Sie die Parameter E1-04 bis E1-10 zum Einstellen der richtigen U/f-Kurve für die Lasteigenschaften.
Die maximale Ausgangsfrequenz- und der Eckfrequenz-Sollwert sind nicht richtig aufeinander abgestimmt.	Stellen Sie die richtigen Werte für die maximale Ausgangsfrequenz und die Eckfrequenz ein (E1-04, E1-06).
Schwingungskompensation ist nicht korrekt eingestellt.	Passen Sie die Schwingungskompensationsverstärkung (n1-02) an.

■ Störaussendung von den Frequenzumrichter- oder Ausgangsleitungen beim Einschalten des Frequenzumrichters

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Das Schalten der Relais im Frequenzumrichter erzeugt übermäßige Stör-Emmissionen.	<ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Taktfrequenz (C6-02). Installieren Sie ein EMV-Filter auf der Eingangsseite der Frequenzumrichter-Spannungsversorgung. Installieren Sie eine Motordrossel auf der Frequenzumrichter-Ausgangsseite. Verlegen Sie die Leitungen in Metallrohren, um sie gegen Störaussendung abzuschirmen. Erden Sie Frequenzumrichter und Motor ordnungsgemäß. Verlegen Sie die Leitungen des Leistungskreises und des Steuerkreises getrennt.

■ Erdschlusstrenner (GFCI) wird während des Betriebs ausgelöst

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Übermäßiger Leckstrom löst MCCB aus.	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie die GFCI-Empfindlichkeit oder verwenden Sie einen GFCI mit einer höheren Auslöseschwelle. Verringern Sie die Taktfrequenz (C6-02). Verringern Sie die Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Motor. Installieren Sie ein EMV-Filter oder eine Drossel auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters.

■ Angeschlossene Maschinen vibrieren bei laufendem Motor

Übermäßige Motorschwingungen und unregelmäßiges Drehen

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Schlechte Symmetrie zwischen den Motorphasen.	Überprüfen Sie die Eingangsversorgungsspannung des Frequenzumrichters um sicherzustellen, dass diese stabilen Strom beistellt.

6.8 Fehlersuche ohne Fehleranzeige

Unerwartete Geräusche von angeschlossenen Maschinen

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Taktfrequenz liegt bei der Resonanzfrequenz der angeschlossenen Maschine.	Passen Sie die Taktfrequenz mit den Parametern C6-02 bis C6-05 ein.
Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters ist identisch mit der Resonanzfrequenz der angeschlossenen Maschine.	<ul style="list-style-type: none"> • Passen Sie die Parameter an, die für die Funktion zur Ausblendung von Resonanzfrequenzen verwendet werden (d3-01 bis d3-04), um die problematischen Bandbreiten zu überspringen. • Stellen Sie den Motor auf eine Gummiunterlage 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).

■ Schwingen oder Pendeln

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Unzureichende Feinabstimmung (Tuning).	Passen Sie die Schwingungskompensationsverstärkung (n1-02) an.
Die Sollfrequenz ist einer externen Quelle zugeordnet, und das Signal ist von Störungen überlagert.	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass die EMV-Störungen die Signalleitungen nicht beeinträchtigen. • Die SteuerkreisVerdrahtung muss sauber von der LeistungskreisVerdrahtung 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"> • Verringern Sie die Leitungslänge.

■ Motor dreht nach Abschalten des Frequenzumrichter-Ausgangs

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Geringe Gleichstrombremsung und Frequenzumrichter kann nicht ordnungsgemäß bremsen.	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassungen für die Gleichstrombremse anpassen. • Erhöhen Sie den Wert für b2-02 (Gleichstrom-Bremsstrom) • Erhöhen Sie b2-04 (Gleichstrombremse bei STOP)

■ ov oder Drehzahlverlust beim Starten mit rotierender Last

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Die Last rotiert bereits, wenn der Frtqueenzurichter 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 für b2-03 (DC-Bremszeit beim Start) • Stellen Sie eine Multifunktionseingangsklemme für einen externen Fangbefehl ein (H1-□□="61" oder "62" bei Neustart).

■ 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). • 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"> • Stellen Sie die maximale Ausgangsfrequenz und die obere Grenze für den Frequenzsollwert auf geeignetere Werte ein (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. • Überprüfen Sie den Kippschutzpegel beim Hochlauf (L3-02).

■ Summgeräusche vom Motor 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 Motor-Typenleistung, wenn oL2 Fehler zu oft auftreten.

■ Motor arbeitet nicht, wenn die START-Taste am digitalen Bedienteil betätigt 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 Betriebsmodus.	Es wird kein Startbefehl gegeben. Schalten Sie in den Betriebsmodus und schalten Sie den Startbefehl aus und wieder ein.
Der Frequenzsollwert ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn der Frequenzsollwert niedriger eingestellt ist als die in E1-09 (Minimale Ausgangsfrequenz) eingestellte Frequenz, arbeitet der Frequenzumrichter nicht. • Erhöhen Sie den Frequenzsollwert mindestens auf die minimale Ausgangsfrequenz.

■ Motor arbeitet nicht bei Eingabe eines externen Startbefehls

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 Betriebsmodus.	Es wird kein Startbefehl gegeben. Wählen Sie den Betriebsmodus und schalten Sie den Startbefehl ein und wieder aus.
Der Frequenzsollwert ist zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn der Frequenzsollwert niedriger eingestellt ist als die in E1-09 (Minimale Ausgangsfrequenz) eingestellte Frequenz, arbeitet der Frequenzumrichter nicht. • Erhöhen Sie den Frequenzsollwert mindestens auf die minimale Ausgangsfrequenz.

■ Motor stoppt beim Hochlauf oder beim Zuschalten 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. 	Erhöhen Sie die Hochlaufzeit (C1-01) oder verringern Sie die Motorlast. Ebenfalls muss eine Erhöhung der Motorgröße und/oder Frequenzumrichtergröße in Betracht gezogen werden.

■ 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.

■ Peripheriegeräte werden durch Frequenzumrichter-Betrieb beeinträchtigt

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Durch das PWM-Ausgangssignal des Frequenzumrichters können hochfrequente Signale erzeugt werden.	<ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie die Taktfrequenzwahl (C6-02), um die Taktfrequenz zu verringern. Dies trägt zu einer Verringerung der Transistorschaltstörungen bei. • Installieren Sie ein EMV-Filter an den Eingangsklemmen. • Installieren Sie ein Motor-Filter an den Motorklemmen. • Verwenden Sie Kabelrohre. Metall kann elektrische Störungen abschirmen. • Erden Sie den Frequenzumrichter und den Motor. • Die Steuerkreisverdrahtung muss sauber von der Leistungskreisverdrahtung getrennt werden.

■ Erdschluss-Trennschalter spricht im Frequenzumrichterbetrieb an

Ursache	Lösungsmöglichkeiten
Der Frequenzumrichter liefert Reihe von Hochfrequenzimpulsen (PWM), wodurch ein gewisser Leckstrom gegeben ist. Dadurch kann der Erdschluss-Trennschalter ansprechen und die Frequenzumrichter-Spannungsversorgung abschalten.	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie einen Erdschluss-Trennschalter 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 eingebaute Hochfrequenzkorrektur. • Ändern Sie die Taktfrequenzwahl (C6-02), um die Taktfrequenz zu verringern. Anmerkung: Der Leckstrom erhöht sich proportional zur Leitungslänge.

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	SICHERHEIT	156
7.2	ÜBERPRÜFUNG	158
7.3	REGELMÄSSIGE WARTUNG	161
7.4	FREQUENZUMRICHTER-LÜFTER	162

7.1 Sicherheit

GEFAHR

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Geräte 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 bleibt auch nach dem Ausschalten noch aufgeladen. Die Ladungsanzeige-LED erlischt, wenn die Zwischenkreisspannung 50 V DC unterschritten hat. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, warten Sie mindestens eine Minute nachdem alle Anzeigen erloschen sind, und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um einen sicheren Spannungspegel zu bestätigen.

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 des Frequenzumrichters 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 Leitungen 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 Verdrahtung, 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: Eine häufige Kontrolle des Frequenzumrichters ist erforderlich, wenn er in einer rauen Umgebung aufgestellt wird, wie zum Beispiel:

- Hohe Umgebungstemperaturen
- Häufiges Starten und Stoppen
- Schwankungen in der Wechselspannungsversorgung oder Last
- Übermäßige Vibrationen oder Spannungsspitzen
- 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 Arbeiten Überprüfung

Table 7.1 nennt 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 Spannungsversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Spannungsversorgung 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 elektrischen Schlag zu vermeiden, warten Sie mindestens eine Minute nachdem alle Anzeigen aus sind und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um zu bestätigen, dass ein sicheres Niveau erreicht wurde.

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 Anschlüsse Auf Schmutz am Kühlkörper oder Motor überprüfen. Umgebungstemperatur 	
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. 	
Umgebungsbedingungen	<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"> Spannungsversorgung und Steuerspannungen überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Spannung bzw. Spannungsversorgung an die Angaben des Typenschildes anpassen. Alle Leistungskreisphasen überprüfen. 	

◆ Empfohlene regelmäßige Überprüfung

Table 7.2 nennt die empfohlenen regelmäßigen Inspektionen 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 hohe Beanspruchung. 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 Spannungsversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Spannungsversorgung 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 elektrischen Schlag zu vermeiden, warten Sie mindestens eine Minute nachdem alle Anzeigen aus sind und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um zu bestätigen, dass ein sicheres Niveau erreicht wurde.

7.2 Überprüfung

Tabelle 7.2 Checkliste für regelmäßige Überprüfungen

Prüfbereich	Prüfpunkte	Abhilfemaßnahme	Geprüft
Regelmäßige Überprüfung Leistungskreis			
Allgemeines	<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 Teile, 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 \cdotcm²). 	
Leiter und Verdrahtung	<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 Unterspannungsbedingungen überprüfen Ersetzen von beschädigten, ausbaufähigen Relaischützen oder Platinen. 	
Bremswiderstände	<ul style="list-style-type: none"> Auf Verfärbung durch Überhitzung an oder um die Widerstände überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Geringe Verfärbung kann akzeptiert werden. Sollte Verfärbung vorliegen, lockere Anschlüsse überprüfen. 	
Regelmäßige Überprüfung Steuerkreis			
Allgemeines	<ul style="list-style-type: none"> Klemmen auf Abisolierung, Beschädigungen oder lose Anschlüsse überprüfen. Auf Dichtheit überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Lockere Schrauben anziehen und beschädigte Schrauben oder Klemmen austauschen. Wenn Klemmen Bestandteil von Anschlussklemmen sind, kann ein Austausch der Platine oder des Frequenzumrichters erforderlich sein. 	
Regelmäßige Überprüfung LED			
LEDs	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass die LEDs korrekt leuchten. Auf Staub oder andere Fremdkörper überprüfen, 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. 	
Regelmäßige Überprüfung Kühlsystem			
Lüfter	<ul style="list-style-type: none"> Auf anormale Schwingungen oder ungewöhnliche Geräusche überprüfen. Auf beschädigte oder fehlende Lüfterflügel überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Austausch wie erforderlich. <i>Siehe Frequenzumrichter-Lüfter auf Seite 162</i> für Informationen über Reinigung oder Austausch des Lüfters. 	
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. Einen Druck verwenden von $39,2 \times 10^4$ bis $58,8 \times 10^4$ Pa (4 - 6 kg \cdotcm²). 	
Luftkanal	<ul style="list-style-type: none"> Lufteinlass- 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 des Motors			
Betriebsprüfung	<ul style="list-style-type: none"> Auf erhöhte Vibrationen oder anomale Geräusche überprüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> Den Motor stoppen und qualifiziertes Wartungspersonal kontaktieren, wenn erforderlich. 	

Beachte: Regelmäßige Inspektionen sollten jährlich oder alle zwei Jahre durchgeführt werden. Jedoch kann der Frequenzumrichter bei Einsatz in rauher 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.

- Lüfter
- Elektrolytkondensatoren (Leistungskreis)
- Einschaltstromunterdrückungsschaltung
- IGBT

◆ Ersatzteile

Table 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.

Table 7.3 Geschätzte Nutzungsdauer

Komponente	Geschätzte Nutzungsdauer
Lüfter	2 ~ 3 Jahre
Elektrolytkondensatoren (Leistungskreis)	10 Jahre </>

<1> Der Frequenzumrichter hat nur wenig zu wartende Einzelteile, ggf. ist der Austausch des gesamten Frequenzumrichters erforderlich.

HINWEIS: *Geschätzte Nutzungsdauer auf der Basis bestimmter Nutzungsbedingungen. Diese Bedingungen angegeben, damit durch den Austausch von Teilen die Leistungsfähigkeit aufrecht erhalten werden kann. Manche Teile können aufgrund rauher Umgebungsbedingungen oder hoher Beanspruchung einen häufigeren Austausch erfordern.*

Anwendungsbedingungen für die geschätzte Nutzungsdauer:

- Umgebungstemperatur: Jahresdurchschnittstemperatur 30 °C
- Lastfaktor: 80% maximal
- Betriebszeit: 12 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 LEDs am 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 159 für mehr Details.

Table 7.4 Lebensdauer-Überwachungsfunktion für den Austausch von Komponenten

Parameter	Komponente	Inhalt
U4-04	Lüfter	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	Einschaltstromunterdrückungsschaltung (Vorladerelais)	Zeigt die Anzahl der Frequenzumrichter-Versorgungsspannung-Einschaltvorgänge als Prozentsatz der Nutzungsdauer der Einschaltstromunterdrückungsschaltung an.
U4-07	IGBT	Zeigt den erreichten Prozentsatz des Wartungsintervalls für die IGBTs an.

■ Zugehörige Frequenzumrichter-Parameter

Table 7.5 Wartungsparametereinstellungen

Parameter	Parameter-Bezeichnung
	Anzeige am Bedienteil
o4-03	Wartungseinstellung für Lüfter (Betriebszeit)
o4-05	Wartungseinstellung für Kondensatoren
o4-07	Wartungseinstellungen Einschaltstromunterdrückungsschaltung (Vorladung)
o4-09	Wartungseinstellung für IGBTs

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.

◆ Lüfteraustausch

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 Spannungsversorgung eingeschaltet ist. Die Nichtbeachtung kann schwere Personenverletzungen zur Folge haben. Vor Wartungsarbeiten ist die gesamte Spannungsversorgung 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 elektrischen Schlag zu vermeiden, warten Sie mindestens eine Minute nachdem alle Anzeigen aus sind und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um zu bestätigen, dass ein sicheres Niveau erreicht wurde.

VORSICHT! Verbrennungsgefahr Ein heißer Kühlkörper darf nicht berührt werden. Eine Nichtbeachtung kann leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben. Die Spannungsversorgung 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.

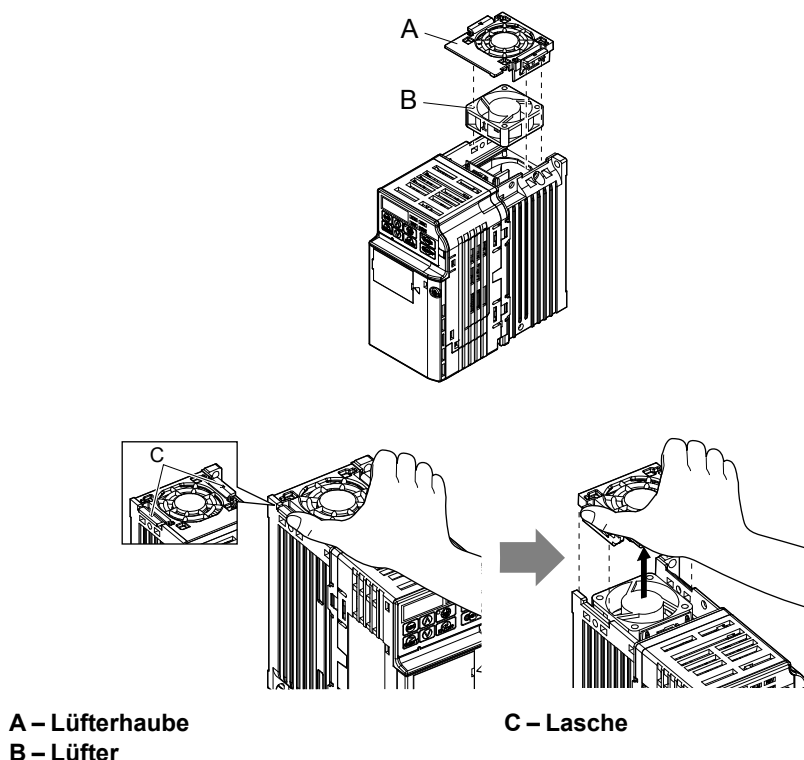
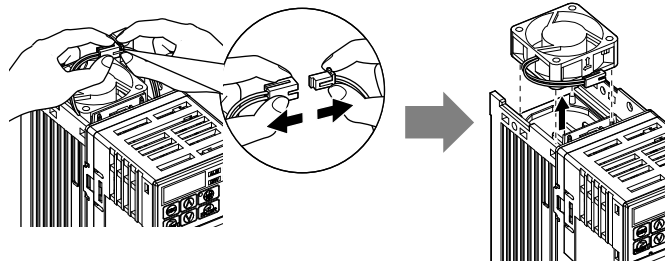


Abb. 7.1 Ausbau der Lüfterhaube

2. Die Lüfterleitung sorgfältig ausbauen, den Steckanschluss trennen und den Lüfter ausbauen.



Einbau des Lüfters

HINWEIS: Verhindern Sie 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.

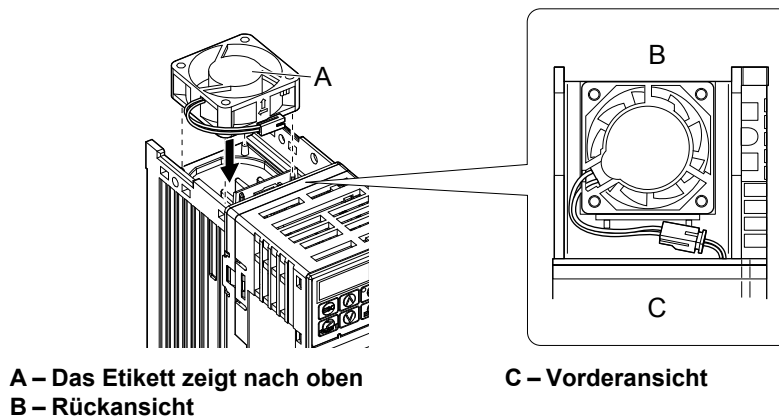


Abb. 7.2 Ausrichten des Lüfters

2. Vergewissern Sie sich, dass die Anschlüsse richtig verbunden sind und stecken Sie die Leitung hinten in die Aussparung am Frequenzumrichter.

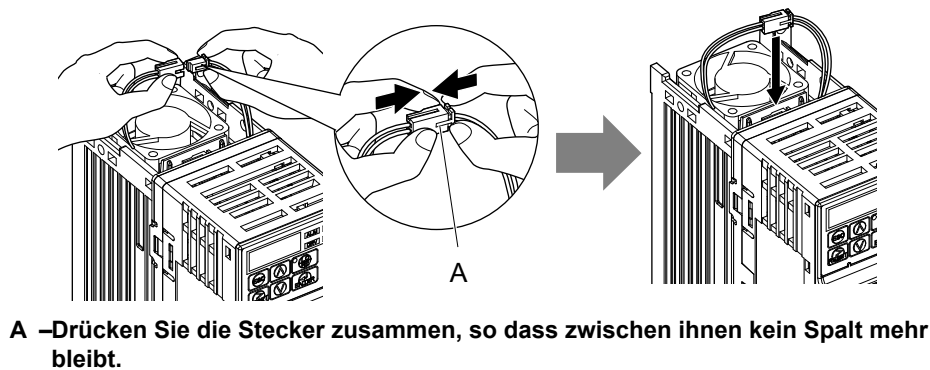


Abb. 7.3 Stecker

Beachte: Stellen Sie sicher, dass die rechten und linken Laschen wieder eingerastet sind.

3. Richten Sie die rechten und linken Laschen der Lüfterhaube aus, so dass die Haube wieder oben in den Frequenzumrichter eingesetzt werden kann.

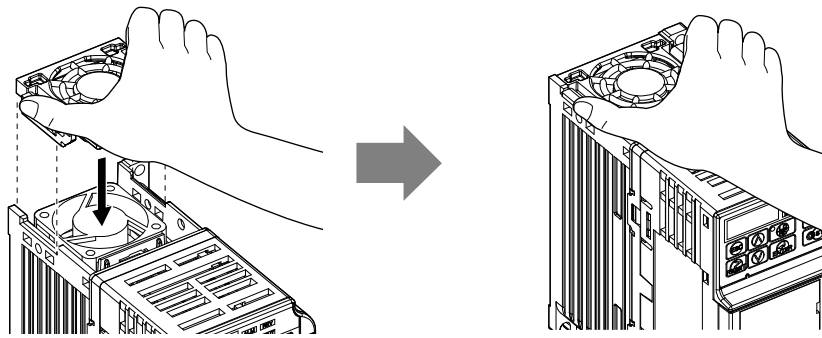


Abb. 7.4 Einbau

Peripheriegeräte & Zusatzausrüstungen

Dieses Kapitel erklärt die Montage der verfügbaren Peripheriegeräte und Zusatzausrüstungen für den Frequenzumrichter.

8.1	SICHERHEIT.....	166
8.2	ZUSATZGERÄTE UND PERIPHERIEGERÄTE FÜR DEN FREQUENZUMRICHTER.....	168
8.3	ANSCHLUSS VON PERIPHERIEGERÄTEN.....	169
8.4	MONTAGE DER PERIPHERIEGERÄTE.....	170
8.5	KOMMUNIKATIONSOPTIONEN.....	179

8.1 Sicherheit

GEFÄHR

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Trennen Sie die gesamte Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter, warten Sie mindestens eine Minute, nachdem alle Anzeigen aus sind und messen Sie die Zwischenkreisspannung. 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 Geräte nicht betreiben, wenn 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 elektrischen Schlag zu vermeiden, warten Sie mindestens eine Minute nachdem alle Anzeigen erloschen sind, und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um einen sicheren Spannungspegel zu bestätigen.

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.

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 Verdrahtung 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 tödliche oder schwere Verletzungen durch einen Brand, der durch Überhitzung der elektrischen Anschlüsse entstehen kann, 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 des Frequenzumrichters 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.
- **Montage der Peripheriegeräte:** Montageanleitungen für die Zusatzgeräte finden Sie im entsprechenden Handbuch.

Tabelle 8.1 Verfügbare Peripheriegeräte

Zusatzgerät	Modellnummer	Beschreibung
Spannungsoptionen		
Zwischenkreisdrossel	—	Zwischenkreisdrossel zur Verbesserung des Leistungsfaktors
Netzdrossel	—	Netzdrossel zur Verbesserung des Leistungsfaktors
Bremswiderstand	ERF-150WJ Serie	3% ED, 150 W Bremswiderstand
Schnittstellenoptionen		
LED-Fernbedienteil	JVOP-182	Fernbedienteil mit LED-Display und Kopierfunktion; Leitungslänge max. 3 m
USB/Kopiereinheit	JVOP-181	Ermöglicht dem Anwender, die Parametereinstellungen zwischen mehreren Frequenzumrichtern zu kopieren. Kann auch als Adapter für den Anschluss des Frequenzumrichters an einen PC USB-Port verwendet werden. Anmerkung: SI-232/JC Option ist erforderlich
RS-232C Serielle Kommunikationsschnittstelle	SI-232/JC	RS232C Kommunikationsschnittstelle zum Anschluss des Frequenzumrichters an einen PC oder die optionale Kopiereinheit
Schnittstelle für Fernbedienteil	SI-232/J	RS232C Kommunikationsschnittstelle zur Verwendung mit dem externen LED-Bedienteil JVOP-182
Potentiometer-Option	AI-V3/J	Potentiometer-Option zur direkten Einstellung des Frequenzsollwertes am Frequenzumrichter
Mechanische Optionen		
Externe Montagebefestigung für Kühlkörper	EZZ020568□	Montagesatz für die Montage des Frequenzumrichters mit einem Kühlkörper außerhalb der Schalttafel (Side-by-Side-Montage möglich)
DIN-Schienen-Befestigung	EZZ08122□	Montagesatz für die Montage des Frequenzumrichters an einer DIN-Schiene
NEMA Typ 1 Satz	EZZ020564□	Bauteile zum konformen Montage des Frequenzumrichters in NEMA Typ 1-Gehäuse
Sonstige		
Drive Wizard Plus	—	PC-Tool Inbetriebnahme-Software
Kommunikationsoptionen		
RS-422/485 Serielle Kommunikationsschnittstelle	SI-485/J	Schnittstelle für RS-422/485-Kommunikation unter Verwendung des MEMOBUS/Modbus RTU-Protokolls

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.

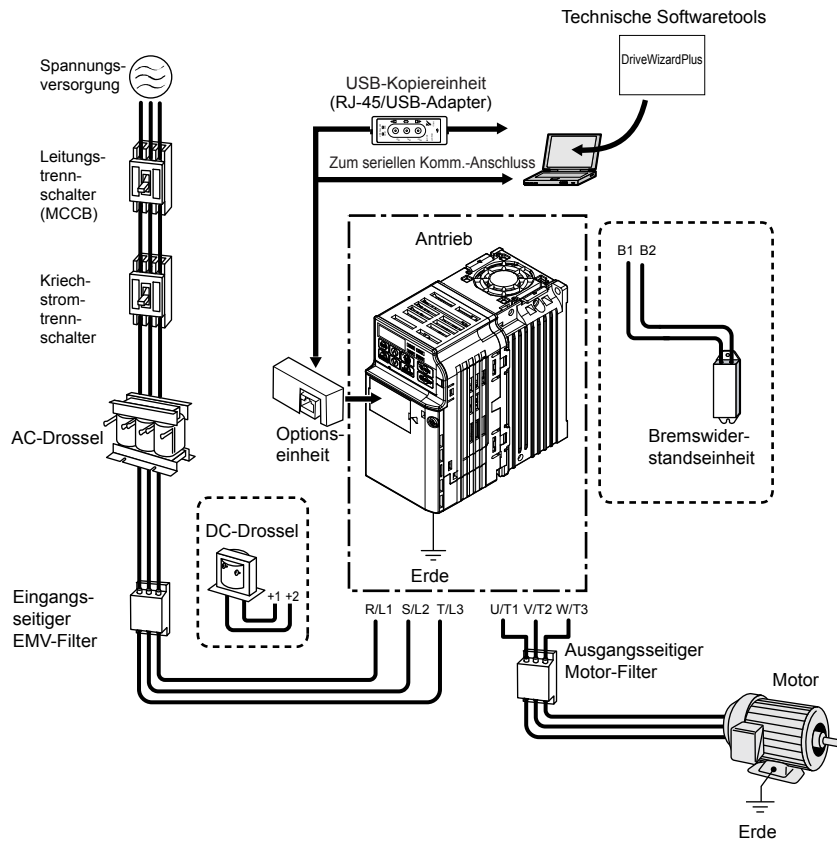


Abb. 8.1 Anschluss von Peripheriegeräten

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 Spannungsversorgung 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 Spannungseinspeisung.

◆ Installation eines kompakten Schutzschalters (MCCB)

Installieren Sie zum Schutz Sie einen MCCB zwischen der Spannungsversorgung 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 Schaltfähigkeit 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 Spannungsversorgung bei einem Fehler durch den Magnetschütz abgeschaltet wird, siehe folgende Abbildung.

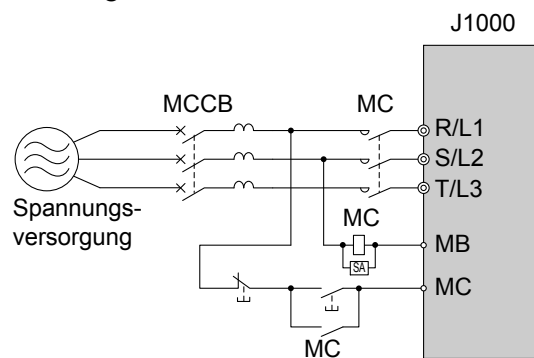


Abb. 8.2 Anschluss eines MCCB

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:

- Größe 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. Dies 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

■ Trennen der Spannungsversorgung

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 Bremseinheit 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 Netz- oder Zwischenkreisdrossel**

Netz- oder Zwischenkreisdrosseln unterdrücken Spannungsspitzen und verbessern den Leistungsfaktor auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters.

Verwenden Sie eine Netz- oder Zwischenkreisdrossel oder beide:

- Um Oberwellenströme zu vermeiden oder den Leistungsfaktor der Spannungsversorgung zu verbessern.
- Bei Verwendung eines Phasenschieberkondensators.
- Bei Verwendung eines Netztransformators mit hoher Leistung (über 600 kVA).

Beachte: Verwenden Sie eine Netz- oder Zwischenkreisdrossel auch, wenn Sie einen Thyristorkonverter (z. B. einen Strom-Umrichter) an der gleichen Spannungsversorgung betreiben, unabhängig von den Bedingungen der Spannungsversorgung.

■ **Anschluss einer Netzdrossel**

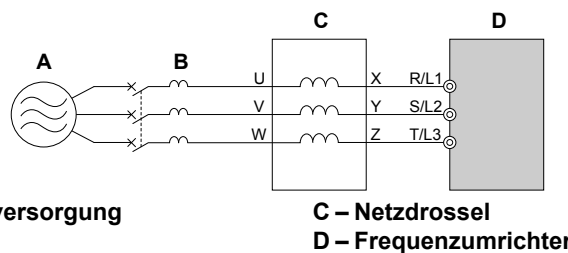


Abb. 8.3 Anschluss einer Netzdrossel

■ **Anschluss einer Zwischenkreisdrossel**

Stellen Sie sicher, dass der Jumper zwischen den Klemmen +1 und +2 (die Klemmen wurden für die Lieferung überbrückt) entfernt wird, wenn die Zwischenkreisdrossel angeschlossen wird. Der Jumper muss installiert sein, wenn keine Zwischenkreisdrossel verwendet wird. [Siehe Anschluss einer Zwischenkreisdrossel auf Seite 171](#) für ein Beispiel der Anschlussverdrahtung einer Zwischenkreisdrossel.

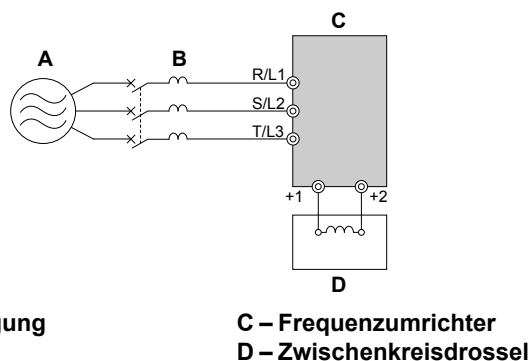


Abb. 8.4 Anschluss einer Zwischenkreisdrossel

◆ **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 Löschiode verwenden.

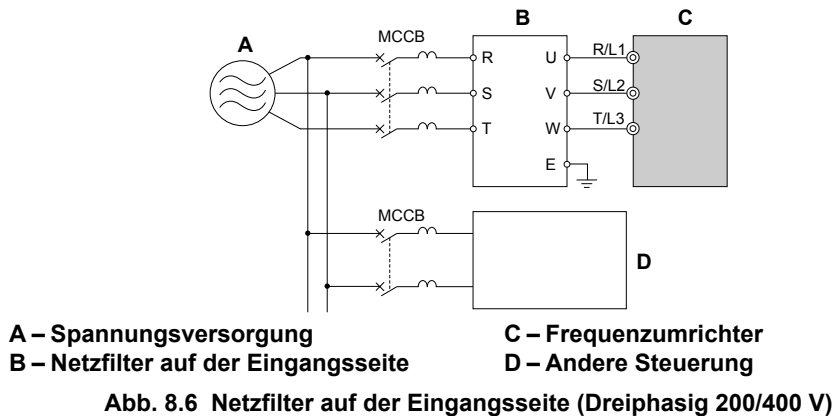
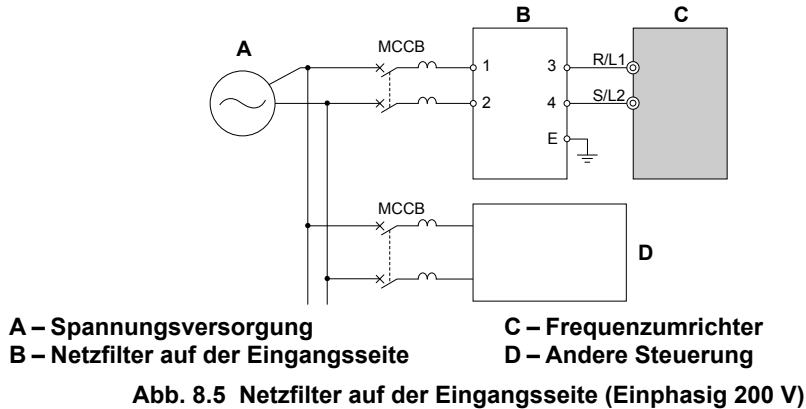
Beachte: Schließen Sie nie einen Überspannungsschutz an den Ausgang des Frequenzumrichters an.

◆ Anschluss eines Netzfilters

■ Netzfilter auf der Eingangsseite

Die Ausgänge des Frequenzumrichters erzeugen wegen der schnellen Schaltvorgänge Störungen. Diese Störungen gelangen innerhalb des Umrichters in die Versorgungsspannung zurück und können sich auf andere Geräte auswirken. Durch Installation eines Netzfilters auf der Eingangsseite kann das Ausmaß der auf die Spannungsversorgung zurückwirkenden Störungen verringert werden. Hierdurch wird auch verhindert, dass Störungen aus der Spannungsversorgung in den Frequenzumrichter gelangen.

- Verwenden Sie ein speziell für Frequenzumrichter ausgelegtes Filter.
- Installieren Sie das EMV-Filter möglichst nah am Frequenzumrichter.

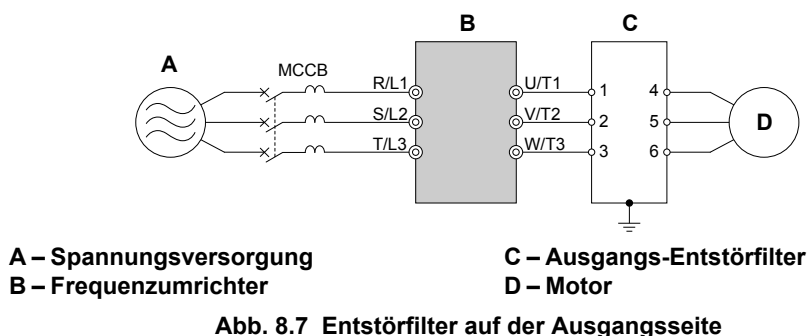


Siehe Installation eines EMV-Filters auf Seite 241 für Details zur Auswahl und Installation eines EMV-Filters zur Herstellung der Konformität des Frequenzumrichters mit den Europäischen Standards EN61800-3 und den EMV-Richtlinien.

■ Ausgangs-Entstörfilter

Ein Entstörfilter auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters reduziert induktive und abgestrahlte Störungen. *Abb. 8.7* zeigt ein Beispiel für den Anschluss eines Ausgangs-Entstörfilters.

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



- **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 des 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.

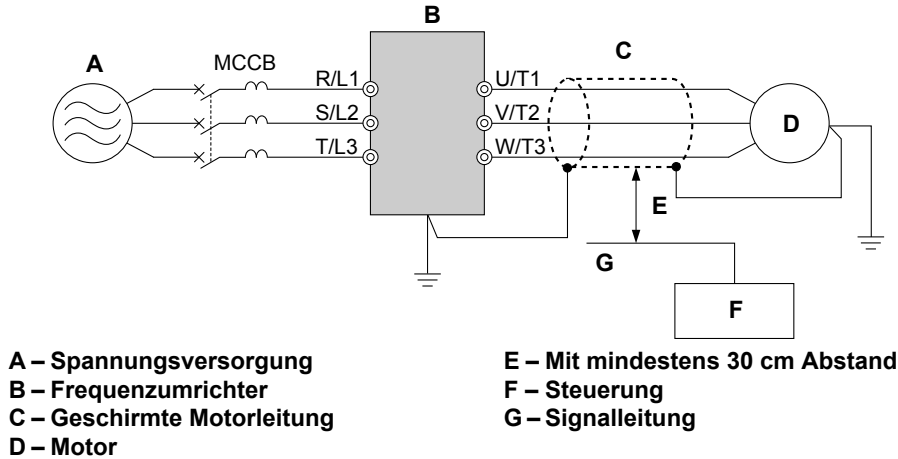


Abb. 8.8 Schutz vor induzierten Störungen

Reduzierung von abgestrahlten Hochfrequenzstörungen

Der Frequenzumrichter, die Eingangsleitungen und die Ausgangsleitungen erzeugen Hochfrequenzstörungen. Verwenden Sie Entstörfilter 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.

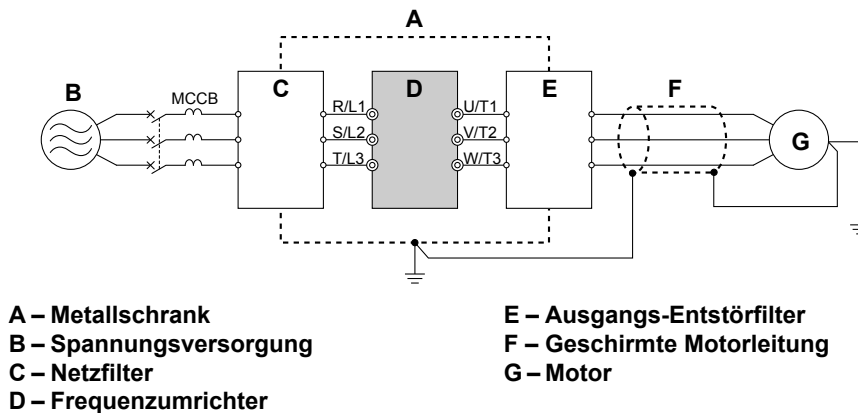


Abb. 8.9 Reduzierung von Hochfrequenzstörungen

◆ **Installation von Sicherungen auf der Eingangsseite**

Installieren Sie stets Eingangssicherungen. *Siehe Erfüllung von Standards auf Seite 237* für Details zur Auswahl der Eingangssicherungen.

◆ **Installation eines thermischen Überlastrelais (oL) für den Motor am Frequenzumrichter-Ausgang**

Thermische Motor-Überlastrelais schützen den Motor, indem sie bei einer Überlastung die Spannungsversorgung des Motors abschalten.

Installieren Sie ein thermisches Motor-Überlastrelais zwischen Frequenzumrichter und Motor:

- Wenn mehrere Motoren an einem einzelnen Frequenzumrichter betrieben werden.
- Bei Verwendung eines Netzbypasses zum direkten Betreiben des Motors am Stromnetz.

8.4 Montage der Peripheriegeräte

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 Software integrierten 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:

- Motorbetrieb mit niedriger Drehzahl
- Betrieb mehrerer Motoren an einem Frequenzumrichter
- Länge der Motorleitung
- Fehlauslösung aufgrund der hohen Taktfrequenz des Frequenzumrichters

Betrieb mit niedriger Drehzahl und thermischem Motor-Überlastrelais oL

Im allgemeinen werden thermische Relais bei Universalmotoren verwendet. Werden Universalmotoren von Frequenzumrichtern angesteuert, ist der Motorstrom ungefähr 5 ~ 10 % größer als beim Betrieb an einer kommerziellen Spannungsversorgung. 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. Verwenden 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 Taktfrequenzen 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.

◆ NEMA Typ 1-Kit

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.

Das optionale NEMA Typ 1-Kit kann installiert werden, um die Schutzklasse des Gehäuses eines Frequenzumrichters in IP20/offener Bauweise auf NEMA Typ 1 zu erhöhen. Frequenzumrichter mit einem NEMA Typ 1-Kit können nur dann nebeneinander montiert werden, wenn die obere Abdeckung entfernt wurde. Bei abgenommener oberer Abdeckung erfüllt der Frequenzumrichter nicht vollständig die Schutzklasse gemäß NEMA Typ 1. *Siehe Ausrichtung und Abstände bei der Installation auf Seite 27* für Installationsweisungen.

■ Installationsumgebung

Tabelle 8.2 Installationsumgebung

Umgebung	Bedingungen
Umgebungstemperatur	-10 °C bis +40 °C (NEMA Typ 1/wandmontiertes Gehäuse) Der Frequenzumrichter arbeitet zuverlässiger in Umgebungen ohne starke Temperaturschwankungen. Installieren Sie bei Einbau in einen Schaltschrank zusätzlich 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.
<i>Siehe Installationsumgebung auf Seite 26</i> für alle anderen Vorgaben zur Einbauumgebung.	

■ Außen- und Einbauabmessung für NEMA Typ 1-Kit

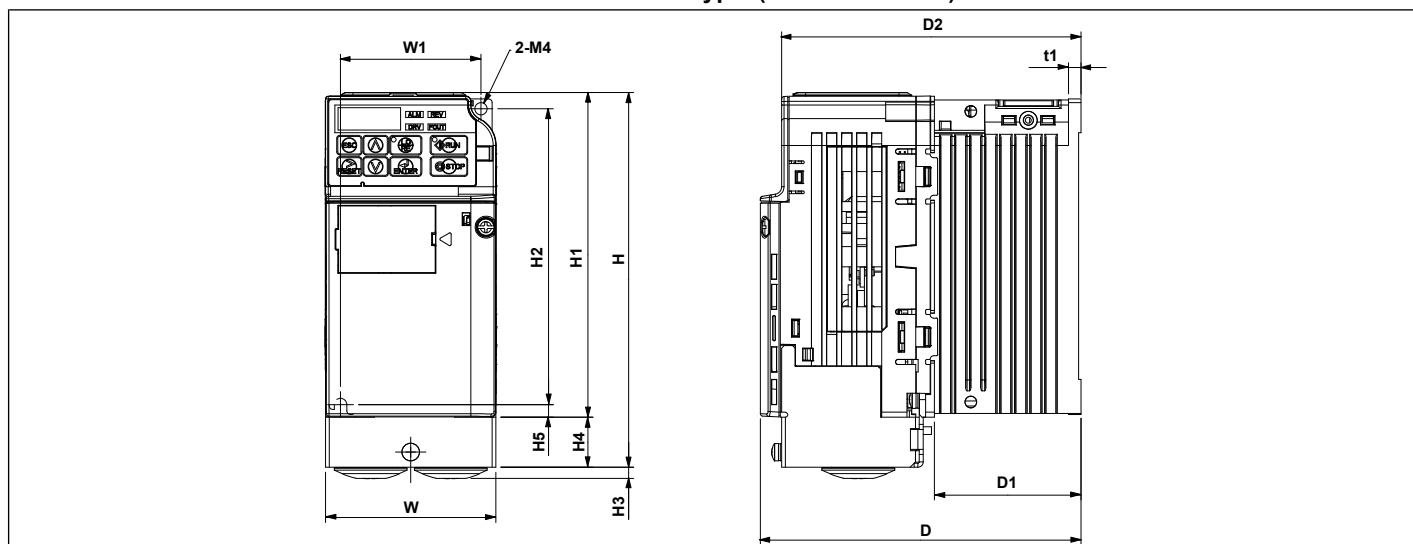
Die folgende Tabelle nennt die zugehörige Zeichnung für jedes Frequenzumrichtermodell.

Tabelle 8.3 Frequenzumrichtermodelle und -typen

Schutzausführung	Frequenzumrichtermodell CIMR-J□			Seite
	Einphasig 200 V-Klasse	Dreiphasig 200 V-Klasse	Dreiphasig 400 V-Klasse	
NEMA Typ 1	B□0001F B□0002F B□0003F	2□0001F 2□0002F 2□0004F	–	176
	B□0006F B□0010F	2□0006F 2□0010F 2□0012F 2□0020F	4□0001F 4□0002F 4□0004F 4□0005F 4□0007F 4□0009F 4□0011F	176

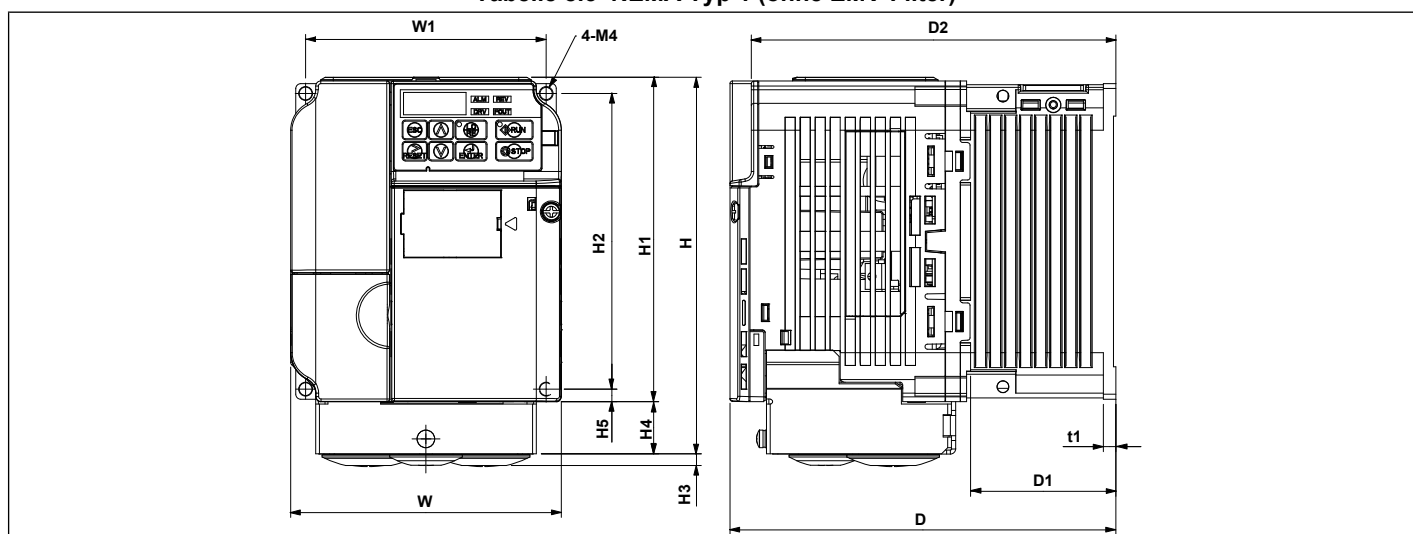
8.4 Montage der Peripheriegeräte

Tabelle 8.4 NEMA Typ 1 (ohne EMV-Filter)

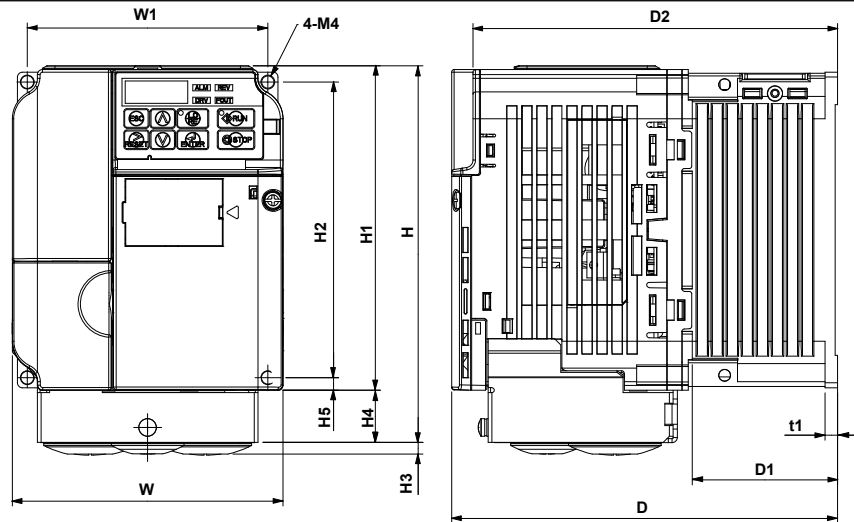


Spannungsklasse	Frequenzumrichtermodell CIMR-J□	Abmessungen (mm)													Gewicht (kg)
		W (B)	H	D (T)	W1	H1	H2	H3	H4	H5	H6	D1	D2	t1	
Einphasig 200 V-Klasse		68	148	76	56	128	118	4,4	20	5	1,5	6,5	67,5	3	0,8
	BA0002F	68	148	76	56	128	118	4,4	20	5	1,5	6,5	67,5	3	0,8
	BA0003F	68	148	118	56	128	118	4,4	20	5	1,5	38,5	109,5	5	1,2
Dreiphasig 200 V-Klasse	2A0001F	68	148	76	56	128	118	4,4	20	5	1,5	6,5	67,5	3	0,8
	2A0002F	68	148	76	56	128	118	4,4	20	5	1,5	6,5	67,5	3	0,8
	2A0004F	68	148	108	56	128	118	4,4	20	5	1,5	38,5	99,5	5	1,1
	2A0006F	68	148	128	56	128	118	4,4	20	5	1,5	58,5	119,5	5	1,3

Tabelle 8.5 NEMA Typ 1 (ohne EMV-Filter)



Spannungsklasse	Frequenzumrichtermodell CIMR-J□	Abmessungen (mm)													Gewicht (kg)
		W (B)	H	D (T)	W1	H1	H2	H3	H4	H5	H6	D1	D2	t1	
Einphasig 200 V-Klasse	BA0006F	108	148,9	137,5	96	128	118	4,4	20,9	5	1,5	58	129	5	1,9
	BA0010F	108	148,9	154	96	128	118	4,5	20,9	5	1,5	58	145,5	5	2,0
Dreiphasig 200 V-Klasse	2A0010F	108	148,9	129	96	128	118	4,4	20,9	5	1,5	58	120,5	5	1,9
	2A0012F	108	148,9	137,5	96	128	118	4,4	20,9	5	1,5	58	129	5	1,9
	2A0020F	108	148,9	143	128	128	118	4,5	20,9	5	5	65	134,5	5	2,6



Spannungsklasse	Frequenzumrichtermodell CIMR-J□	Abmessungen (mm)													Gewicht (kg)
		W (B)	H	D (T)	W1	H1	H2	H3	H4	H5	H6	D1	D2	t1	
Dreiphasig 400 V-Klasse	4A0001F	108	148,9	81	96	128	118	4,4	20,9	5	1,5	10	72,5	5	1,2
	4A0002F	108	148,9	99	96	128	118	4,4	20,9	5	1,5	28	90,5	5	1,4
	4A0004F	108	148,9	137,5	96	128	118	4,4	20,9	5	1,5	58	129	5	1,9
	4A0005F	108	148,9	154	96	128	118	4,5	20,9	5	1,5	58	145,5	5	1,9
	4A0007F	108	148,9	154	96	128	118	4,5	20,9	5	1,5	58	145,5	5	1,9
	4A0009F	108	148,9	154	96	128	118	4,5	20,9	5	1,5	58	145,5	5	1,9
	4A0011F	108	148,9	143	128	128	118	4,5	20,9	5	5	65	134,5	5	2,6

■ Entfernung der Schutzabdeckungen bei einer NEMA Typ 1-Ausführung

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

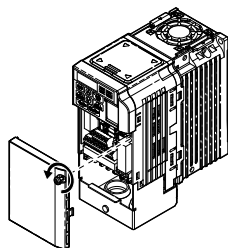


Abb. 8.10 Entfernen der Frontabdeckung bei einem NEMA Typ 1-Frequenzumrichter

2. Schraube an der Klemmenabdeckung (**Abb. 8.11, B**) lösen, um die Klemmenabdeckung zu entfernen und Kabelrohr-Halterung freilegen (**Abb. 8.11, A**).

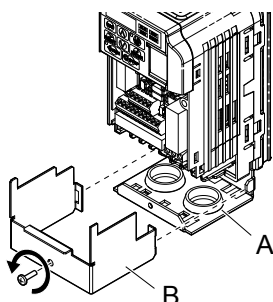


Abb. 8.11 Entfernen der Klemmenabdeckung bei einem NEMA Typ 1-Frequenzumrichter

3. Zum Entfernen die beiden Halteschrauben der Kabelrohr-Halterung lösen (**Abb. 8.12, A**).

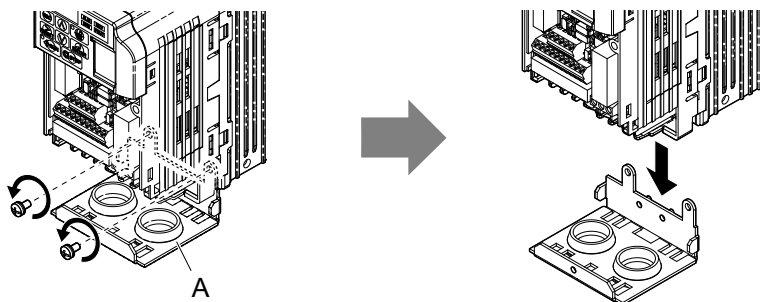
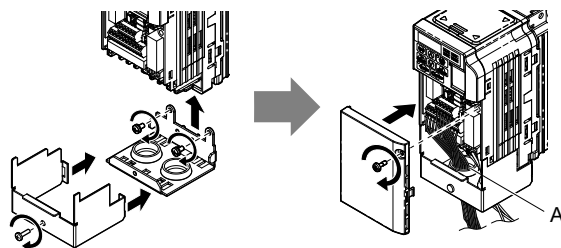


Abb. 8.12 Entfernen der Kabelrohr-Halterung bei einem NEMA Typ 1-Frequenzumrichter

■ Wiederanbringen der Schutzabdeckungen

Führen Sie die Spannungsversorgungs- und Steuersignalleitungen durch die Ausgangslöcher an der Unterseite der Kabelrohr-Halterung des Frequenzumrichters. Verlegen Sie die Spannungsversorgungskabel 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 Verdrahtung alle Schutzabdeckungen wieder an.



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

Abb. 8.13 Wiederanbringen der Schutzabdeckungen und der Kabelrohr-Halterung am NEMA Typ 1-Frequenzumrichter

8.5 Kommunikationsoptionen

Table 8.6 enthält detaillierte Informationen über die möglichen Optionen zum Anschluss von Frequenzumrichtern von Yaskawa an Kommunikationsnetzwerken. Mit Hilfe einer Kommunikation 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 8.6 Verfügbare Kommunikationsoptionen

Option	Modell	Funktion
RS-422/485 Serielle Kommunikationsschnittstelle	SI-485/J	Schnittstelle für RS-422/485-Kommunikation unter Verwendung des MEMOBUS/Modbus RTU-Protokolls

Anhang: A

Spezifikationen

A.1	KENNDATEN FÜR HEAVY UND NORMAL DUTY.....	182
A.2	EINPHASIGE/DREIPHASIGE FREQUENZUMRICHTER DER 200 V- KLASSE.....	183
A.3	DREIPHASIGE FREQUENZUMRICHTER DER 400 V-KLASSE.....	184
A.4	FREQUENZUMRICHTER-SPEZIFIKATIONEN.....	185
A.5	FREQUENZUMRICHTER-VERLUSTLEISTUNG.....	187
A.6	DERATING-DATEN DES FREQUENZUMRICHTERS.....	188

A.1 Kenndaten für Heavy und Normal Duty

Die Leistungsfähigkeit des Frequenzumrichters basiert auf zwei Arten von Lastkenndaten: Heavy Duty (HD) und Normal Duty (ND).

Siehe Auswahl der richtigen Beanspruchungsart auf Seite 182 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)	HD-Kenndaten sind modellspezifisch </>	150 % des Ausgangsnennstroms für 60 s	8/10 kHz modellspezifisch
1: Normal Duty	ND-Kenndaten sind modellspezifisch </>	120 % Ausgangsnennstrom für 60 s modellspezifisch	2 kHz, Swing-PWM

<1> Die folgenden Seiten enthalten Informationen zu Unterschieden der Kenndaten bei den einzelnen Frequenzumrichtermodellen.



- **HD und ND:** HD bezieht sich auf Anwendungen, die ein konstantes Drehmoment 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 entspricht einem akustischen Geräusch 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 Werkseinstellung ist HD (C6-01 = 0).

A.2 Einphasige/Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse

Tabelle A.2 Leistungskennwerte

Gerät			Spezifikation							
Dreiphasig: CIMR-J□2A			0001	0002	0004	0006	0010	0012	0020	
Einphasig: CIMR-J□BA <1>			0001	0002	0003	0006	0010	-	-	
Maximal zulässige Motorgröße (kW) <2>		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	
Eingang	Eingangsstrom (A) <3>	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	-	-
			ND-Kennwerte	2,0	3,6	7,3	13,8	20,2	-	-
Ausgang	Nennausgangsleistung (kVA) <4>		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 <6>	1,6 <6>	3,0 <6>	5,0 <6>	8,0 <7>	11,0 <7>	17,5 <7>
			ND-Kennwerte <5>	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			2 kHz (Bedienereinstellung, 2 bis 15 kHz)						
	Max. Ausgangsspannung (V)			Dreiphasig 200 bis 240 V (proportional zur Eingangsspannung)						
	Max. Ausgangsfrequenz (Hz)			400 Hz (von Bediener einstellbar)						
Spannungsversorgung	Nennspannung Nennfrequenz		Dreiphasenstrom: Dreiphasig 200 bis 240 V 50/60 Hz Einphasenstrom: 200 bis 240 V 50/60 Hz							
	Zulässige Spannungsschwankung		-15 bis 10 %							
	Zulässige Frequenzschwankung		±5%							
Unterdrückung der Harmonischen		Zwischenkreisdrossel	Optional							

- <1> Frequenzumrichter mit einer einphasigen Versorgungsspannung liefern eine dreiphasige Ausgangsspannung und können keinen einphasigen Motor ansteuern.
- <2> Die Motorleistung (kW) bezieht sich auf einen 4-poligen Yaskawa-Motor. Der Ausgangsnennstrom der Frequenzumrichters muss mindestens so hoch sein wie der Motornennstrom.
- <3> Die Eingangsstromkennwerte variieren entsprechend dem Netztransformator, der Eingangs-drossel, den Leitungsanschlüssen und der Impedanz der Spannungsversorgung.
- <4> Die Nennleistung des Motors bezieht sich auf eine Nennausgangsspannung von 220 V.
- <5> Die Taktfrequenz ist auf Swing-PWM eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.
- <6> Die Taktfrequenz ist auf 10 kHz eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.
- <7> 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.3 Leistungskennwerte

Gerät		Spezifikation							
CIMR-J□4A		0001	0002	0004	0005	0007	0009	0011	
Maximal mögliche Motorleistung (kW)	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)	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	Ausgangsstrom (kVA)	HD-Kennwerte	0,9	1,4	2,6	3,7	4,2	5,5	7,0
		ND-Kennwerte	0,9	1,6	3,1	4,1	5,3	6,7	8,5
	Ausgangsstrom (A)	HD-Kennwerte	1,2	1,8	3,4	4,8	5,5	7,2	9,2
		ND-Kennwerte	1,2	2,1	4,1	5,4	6,9	8,8	11,1
	Überlasttoleranz		ND-Kennwerte: 120 % des Ausgangsnennstroms für 60 s HD-Kennwerte: 150 % des Ausgangsnennstroms für 60 s (Derating kann für Anwendungen mit häufigen Starts und Stopps erforderlich sein)						
	Taktfrequenz		2 kHz (vom Bediener einstellbar von 2 bis 15 kHz)						
	Max. Ausgangsspannung (V)		Dreiphasig: 380 bis 480 V (proportional zur Eingangsspannung)						
	Maximale Ausgangsfrequenz (Hz)		400 Hz (von Bediener einstellbar)						
Spannungsversorgung	Nennspannung und Frequenz		Dreiphasig: 380 bis 480 V 50/60 Hz						
	Zulässige Spannungsschwankung		-15 bis 10 %						
	Zulässige Frequenzschwankung		±5%						
Unterdrückung der Harmonischen		Zwischenkreisdrossel	Optional						

<1> Die Motorleistung (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 Spannungsversorgung.

<3> Die Nennleistung des Motors bezieht sich auf eine Nennausgangsspannung von 440 V.

<4> Die Taktfrequenz ist auf Swing-PWM eingestellt. Ein Strom-Derating ist erforderlich, um die Taktfrequenz zu erhöhen.

<5> 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.4 Frequenzumrichter-Spezifikationen

Beachte: Um eine optimale Betriebsdauer des Frequenzumrichters zu erzielen, ist dieser in einer den Spezifikationen entsprechenden Umgebung zu installieren.

	Gerät	Spezifikation
Regelkenndaten	Regelverfahren	V/f-Steuerung
	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	Frequenzsollwert: 0 bis +10 V DC (20 k Ω), 4 bis 20 mA (250 Ω), 0 bis 20 mA (250 Ω)
	Startmoment	150 %/3 Hz
	Drehzahlregelbereich	1: 20–40
	Hochlauf-/Tieflaufzeit	0,00 bis 6000,0 s (erlaubt vier verschiedene Einstellungen für Hochlauf und Tieflauf)
	Bremsmoment	Kurzfristiges durchschnittliches Bremsmoment $\langle I \rangle$: 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 $\langle 2 \rangle$: (10 % ED) 10 s mit internem Bremswiderstand.
	U/f-Kurven	Bedienereinstellung, programmierbar.
	Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle • Fangfunktion • Festdrehzahlen (maximal 9 Stufen) • Hochlauf-/Tieflaufzeit-Umschaltung • S-Kurve Hochlauf/Tieflauf • Dreidraht-Ansteuerung • Lüfter EIN/AUS • Schlupfkompensation • Drehmomentkompensation • Sprungfrequenzen • Frequenzsollwert Obergrenze/Untergrenze • Gleichstrombremse (Start und Stopp) • Übermagnetisierungsbremsen • Fehler-Reset
Schutzfunktionen	Motorschutz	Motorüberhitzungsschutz über Ausgangsstromsensor
	Überstromschutz	Der Frequenzumrichter stoppt, wenn der Ausgang 200 % des Nennstroms (Heavy Duty) überschreitet
	Überlastschutz	Ein Stopp-Befehl erfolgt nach Betrieb mit 150 % für 60 s (Heavy Duty) $\langle 3 \rangle$
	Niederspannungsschutz	Der Frequenzumrichter stoppt, wenn die Zwischenkreisspannung unter die angegebenen Pegel abfällt: 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	Stopp nach 15 ms
	Kühlkörper-Überhitzungsschutz	Durch Thermistor geschützt
	Schutzfunktion gegen Überhitzung des Bremswiderstandes	Übertemperatur-Eingangssignal für Bremswiderstand (Optional ERF-Typ, 3 % ED)
	Kippschutz	Im Hochlauf und im Betrieb: Separate Einstellungen für jede Art von Kippschutz legen den Strompegel fest, bei dem der Kippschutz einsetzt. Im Hochlauf: Auswählen, aktivieren/deaktivieren.
	Gerätelüfter-Ausfallschutz	Schaltkreisschutz (Sensor "Lüftersperre")
	Erdungsschutz	Elektronischer Schaltkreisschutz $\langle 4 \rangle$
LED für Zwischenkreispegel	Leuchtet, bis die Zwischenkreisspannung unter 50 V fällt	

A.4 Frequenzumrichter-Spezifikationen

Gerät		Spezifikation
Umgebung	Lagerung/Installationsbereich	In geschlossenen Räumen
	Umgebungstemperatur	-10 bis +50 °C (IP20)
	Luftfeuchtigkeit	95 % Feuchte oder weniger, ohne Kondensatbildung
	Lagertemperatur	-20 bis +60 °C zulässig für kurzzeitigen Transport des Produkts
	Aufstellhöhe	1.000 m oder weniger
	Stoß, Schlag	10 bis 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: <ul style="list-style-type: none"> • Ölnebel und Staub • Metallspänen, Öl, Wasser oder Fremdkörpern • radioaktiven Substanzen • brennbaren Materialien • schädlichen Gasen und Flüssigkeiten • starken Vibrationen • Chloriden • direkter Sonneneinstrahlung
Ausrichtung	Installieren Sie den Frequenzumrichter stets aufrecht, um eine optimale Kühlung zu erreichen.	
Schutzgehäuse		IP20
Kühlmethode		CIMR-J□BA0001 bis 0006: selbstkühlend CIMR-J□BA0010: Gebläse CIMR-J□2A0001 bis 0004: selbstkühlend CIMR-J□2A0006 bis 0020: Gebläse CIMR-J□4A0001 bis 0004: selbstkühlend CIMR-J□4A0005 bis 0011: Gebläse

- <1> Das kurzfristige durchschnittliche Bremsmoment ist das erforderliche Drehmoment, um den (von der Last abgekoppelten) Motor von der Motornenn Drehzahl in der kürzestmöglichen Zeit auf Null abzubremesen.
- <2> Stellen Sie sicher, dass der Kippschutz beim Tieflauf deaktiviert ist (L3-04 = 0) oder Einstellung = 3 bei Verwendung eines Bremswiderstandes bzw. einer Bremswiderstandseinheit. Die Werkseinstellung für die Kippschutzfunktion beeinträchtigt die Wirkung des Bremswiderstandes.
- <3> Der Überlastschutz kann ausgelöst werden bei Betrieb mit 150 % des Nennausgangsstroms und einer Ausgangsfrequenz unter 6 Hz.
- <4> Unter folgenden Umständen ist der Erdungsschutz nicht gegeben, wenn während des Betriebs wahrscheinlich ein Erdschluss in den Motorwicklungen vorliegt: Niedriger Erdwiderstand für Motorleitung und Anschlussklemmen; niedriger Erdwiderstand für Motorleitung und Anschlussklemmen oder Frequenzumrichter läuft durch Erdschluss an.

A.5 Frequenzumrichter-Verlustleistung

Tabelle A.4 Verlustleistung 200-V-Klasse, Einphasige Modelle

Modellnummer CIMR-J□	Heavy Duty (Taktfrequenz 8/10 kHz) <1>				Normal Duty (Swing-PWM 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

<1> 10 kHz für BA0001 bis BA0006

Tabelle A.5 Verlustleistung 200-V-Klasse, Dreiphasige Modelle

Modellnummer CIMR-J□	Heavy Duty (Taktfrequenz 8/10 kHz) <1>				Normal Duty (Swing-PWM 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)
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

<1> 10 kHz für 2A0001 bis 2A0006

Tabelle A.6 Verlustleistung 400-V-Klasse, Dreiphasige Modelle

Modellnummer CIMR-J□	Heavy Duty (Taktfrequenz 8 kHz)				Normal Duty (Swing-PWM 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

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.

◆ Temperatur-Derating

Für den Betrieb einer höheren als der spezifizierten Umgebungstemperatur ist ein Derating des Frequenzumrichters erforderlich. Zusätzlich muss Parameter L8-35 "Auswahl Installationsmethode" auf Seite 188 entsprechend dem Gehäusetyp und der Montagemethode eingestellt werden, siehe **Abb. A.1** auf Seite 188.

■ Ausgangsstrom-Derating aufgrund der Umgebungstemperatur

Ist 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. Der Ausgangsstrom wird geringer, siehe **Abb. A.1**.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.
L8-12	Einstellung der Umgebungstemperatur	Die Überlastschutzfähigkeit (oL2) des Frequenzumrichters ist anzupassen, wenn der Umrichter in einer Umgebung installiert ist, in der seine Nenn-Umgebungstemperatur überschritten wird.	-10 bis 50	30 °C
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	0: IP20/Frequenzumrichter in offener Bauweise 1: Side-by-Side-Montage 2: Frequenzumrichter NEMA Typ 1 3: Finless-Frequenzumrichter oder externe Montage mit Kühlkörper	0 bis 3	0

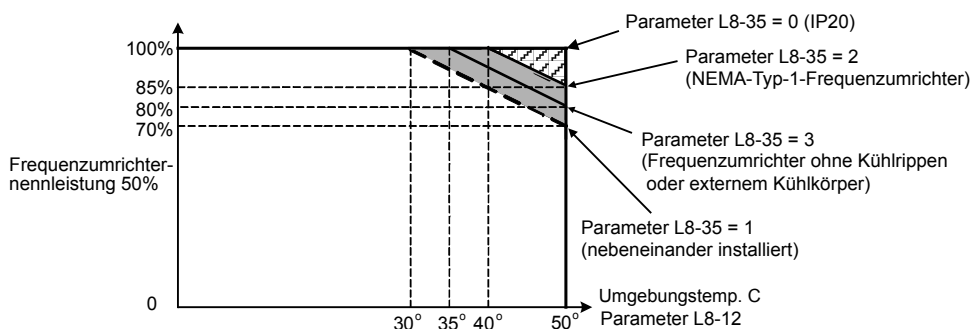


Abb. A.1 Derating für Umgebungstemperatur und Installationsmethode

Anhang: B

Parameterliste

Dieser Anhang enthält eine komplette Auflistung aller für den Frequenzumrichter verfügbaren Parameter und Einstellungen.

B.1	PARAMETERGRUPPEN.....	190
B.2	PARAMETERTABELLE.....	191
B.3	WERKSEINSTELLUNG FÜR FREQUENZUMRICHTER (O2-04) UND ND/ HD (C6-01).....	206

B.1 Parametergruppen

Parametergruppen	Bezeichnung	Seite	Parametergruppen	Bezeichnung	Seite
A1	Initialisierung	191	H5	Serielle Kommunikationseinstellung	198
b1	Betriebsartenauswahl	191	L1	Motorüberlast	199
b2	Gleichstrombremsung	192	L2	Überbrückung von Netzausfällen	199
C1	Hochlauf-/Tieflaufzeit	192	L3	Kippschutz	200
C2	S-Kurve Hochlauf/Tieflauf	192	L4	Sollwerterkennung	200
C3	Motorschleupfkompensation	192	L5	Neustart bei Fehler	200
C4	Motordrehmomentkompensation	193	L6	Motorüberlasterkennung	201
C6	Taktfrequenz	193	L8	Hardware-Schutz	201
d1	Frequenzsollwert	194	n1	Schwingungskompensation	202
d2	Sollwertgrenzen	194	n3	Übermagnetisierungsbremsen	202
d3	Sprungfrequenzen	194	o1	Auswahl Bildschirmanzeige	202
d4	Haltezeit für den Frequenzsollwert	194	o2	Funktionen der Bedienungstastatur	202
E1	U/f-Kurve	195	o3	Kopierfunktion	203
E2	Motoreinstellung	195	o4	Wartungsfunktionen	203
H1	Digitaleingänge	196	U1	Zustandsüberwachung	203
H2	Digitalausgänge	197	U2	Fehlerhistorie	204
H3	Analogeingänge	198	U4	Wartungsüberwachung	204
H4	Analogausgänge	198			

B.2 Parametertabelle

◆ A: Initialisierungsparameter

Die A-Parametergruppe erzeugt die Betriebsumgebung für den Frequenzumrichter. Dies umfasst auch die Parameter-Zugriffsebene und den Passwortschutz.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
A1: Initialisierungsparameter Die A1-Parameter konfigurieren die Basisumgebung für den Umrichterbetrieb.							
A1-01 <22>	Auswahl der Parameter-Zugriffsebene	Wählt aus, welche Parameter über das digitale Bedienteil verfügbar sind. 0: Nur Betrieb 2: Erweiterte Zugriffsebene	0, 2	2	O	101	
A1-03	Initialisierungsparameter	Setzt alle Parameter auf die Werkseinstellungen zurück. (Initialisiert den Frequenzumrichter und setzt dann A1-03 auf 0 zurück) 0: Keine Initialisierung 2220: 2-Draht-Initialisierung 3330: 3-Draht-Initialisierung	0 bis 3330	0	O	103	74
A1-04	Passwort 1	Wenn der in A1-04 eingestellte Wert nicht dem in A1-05 eingestellten Wert entspricht, können die Parameter A1-01 und A1-03 nicht geändert werden.	0 bis 9999	0	O	104	75
A1-05	Passwort 2		0 bis 9999	0	O	105	75
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 Aufwärtsfeiltaste gedrückt. Parameter A1-05 wird angezeigt.							

<22> Die Parameter können während des Betriebs geändert werden.

◆ b: Anwendung

Die Anwendungsparameter konfigurieren Startbefehl-Quelle, Gleichstrombremse und weitere anwendungsrelevante Einstellungen.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
b1: Auswahl der Betriebsart Die b1-Parameter konfigurieren den Betriebsmodus.							
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	Auswahl der Sollfrequenz-Eingabequelle. 0: Bedienteil - Digital voreingestellte Drehzahl d1-01 bis d1-08 1: Klemmen - Analoge Eingangsklemme A1 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation (Option) 3: Potentiometer (Option)	0 bis 3	1	S	180	77
b1-02	Auswahl RUN-Befehl	Auswahl der Start/Stop-Quelle 0: Bedienteil - START- und STOP-Tasten am digitalen Bedienteil 1: Digitale Eingangsklemmen 2: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation (Option)	0 bis 2	1	S	181	78
b1-03	Auswahl der Stoppmethode	Wählt die Stoppmethode, wenn der Start-Befehl aufgehoben wird. 0: Verzögerung bis zum Stillstand 1: Austrudeln bis zum Stillstand	0, 1	0	S	182	79
b1-04	Sperre Rückwärtslauf	Erlaubt oder verbietet Rückwärtsbetrieb. 0: Rückwärtslauf aktiviert. 1: Rückwärtslauf deaktiviert.	0, 1	0	O	183	80
b1-07	Auswahl LOCAL/REMOTE Betrieb	Legt den Betrieb fest, wenn die Startbefehl-Quelle von LOCAL auf REMOTE geschaltet wird oder zwischen REMOTE und MEMOBUS/Modbus-Kommunikation. 0: Der externe Startbefehl muss für die neue Quelle aus- und wieder eingeschaltet werden, um wirksam zu werden. 1: Der externe Startbefehl wird für die neue Quelle sofort akzeptiert.	0, 1	0	O	186	80
b1-08	Auswahl des Startbefehls im Programmiermodus	0: Startbefehl wird nur im Betriebsmenü akzeptiert. 1: Startbefehl wird in allen Menüs akzeptiert. 2: Verbietet das Aufrufen des Programmiermodus im Betrieb	0 bis 2	0	O	187	81
b1-14	Auswahl Phasenfolge	Legt die Phasenreihenfolge für die Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 fest. 0 : Standard 1 : Ausgangsphasendrehung	0, 1	0	O	1C3	81

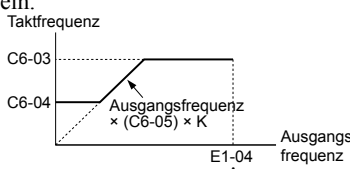
B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
b1-17	Startbefehl nach Spannungswiederkehr	Legt den Betrieb fest, wenn beim Einschalten des Frequenzumrichters ein Startbefehl anliegt. 0: Startbefehl nicht aktiv, muss aus- und eingeschaltet werden 1: Startbefehl aktiv, Start des Motorbetriebs	0, 1	0	O	1C6	81
b2: Gleichstrombremsung Die b2-Parameter konfigurieren die Gleichstrombremsung							
b2-02	Gleichstrom-Bremsstrom	Legt den DC-Bremsstrom als Prozentsatz des Frequenzumrichter-Nennstroms fest.	0 bis 75	50%	O	18A	82
b2-03	Gleichstrom-Bremszeit beim Start	Legt die DC-Bremszeit beim Start fest. Deaktiviert, wenn auf 0,00 Sekunden eingestellt.	0,00 bis 10,00	0,00 s	O	18B	82
b2-04	Gleichstrom-Bremszeit beim Stopp	Stellt die DC-Bremszeit beim Stoppen ein. Ist b1-03 = 0, stellt dieser Parameter die Größe der DC-Bremszeit für den Motor am Ende der Tieflauframpe ein. Deaktiviert, wenn auf 0,00 eingestellt.	0,00 bis 10,00	0,50 s	O	18C	82

◆ C: Tuning

C-Parameter legen die Hochlauf- und Tieflaufzeiten, S-Kurven, Schlupf- und Drehmomentkompensationsfunktionen sowie die Taktfrequenzwahl fest.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
C1: Hochlauf- und Tieflaufzeiten Die C1-Parameter, konfigurieren den Hochlauf und Tieflauf des Motors.							
C1-01 <2>	Hochlaufzeit 1	Stellt die Hochlaufzeit von 0 bis auf die maximale Frequenz ein.	0,0 bis 6000,0	10,0 s	S	200	83
C1-02 <2>	Tieflaufzeit 1	Stellt die Tieflaufzeit von der maximalen Frequenz bis auf 0 ein.			S	201	83
C1-03 <2>	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.			O	202	83
C1-04 <2>	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.			O	203	83
C1-09	Schnellhalt-Zeit	Stellt die Tieflaufzeit von der Maximalfrequenz auf 0 für die Schnellhalt-Funktion mit Multifunktionseingang ein. Anmerkung: Dieser Parameter wird auch durch die Auswahl "Schnellhalt" als Stoppmethode gewählt, wenn ein Fehler erkannt wurde.			O	208	83
C2: S-Kurven-Werte Die C2-Parameter konfigurieren den S-Kurven-Betrieb.							
C2-01	S-Kurve am Beginn des Hochlaufs	<p>Die S-Kurve kann in den vier unten angezeigten Punkten gesteuert werden.</p>	0,00 bis 10,00	0,20 s	O	20B	84
C2-02	S-Kurve am Ende des Hochlaufs		0,00 bis 10,00	0,20 s	O	20C	84
C2-03	S-Kurve am Beginn des Tieflaufs		0,00 bis 10,00	0,20 s	O	20D	84
C2-04	S-Kurve am Ende des Tieflaufs		Die S-Kurve dient zum weiteren Verschleifen der Start- und Stopprampe. Je länger die S-Kurven-Zeit, desto sanfter ist die Start- und Stopprampe.	0,00 bis 10,00	0,00 s	O	20E
C3: Schlupfkompensation Die C3-Parameter konfigurieren die Schlupfkompensationsfunktion.							
C3-01 <2>	Verstärkung für Schlupfkompensation	Stellt die Verstärkung für die Schlupfkompensation ein. Bestimmt, um welchen Betrag die Ausgangsfrequenz verstärkt wird, um den Schlupf zu kompensieren. Anmerkung: Eine Einstellung ist normalerweise nicht erforderlich.	0,0 bis 2,5	0,4	O	20F	84
C3-02	Schlupfkompensations-Verzögerungszeit	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.	0 bis 10000	2000 ms	O	210	84

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
C4: Drehmomentkompensation Die C4-Parameter konfigurieren die Drehmomentkompensationsfunktion.							
C4-01 <22>	Verstärkung der Drehmomentkompensation	Einstellung der automatischen Drehmoment-Kompensationsverstärkung. Erhöhen Sie diese Einstellung, wenn Sie eine lange Motorleitung benutzen oder wenn der Motor deutlich kleiner als der Frequenzumrichter ist. Verringern Sie diesen Einstellwert, wenn Motorschwingungen auftreten. Stellen Sie den Wert so ein, dass der Strom bei niedriger Drehzahl den Frequenzumrichter-Nennstrom nicht überschreitet.	0,00 bis 2,50	1,00	O	215	85
C6: Taktfrequenz Die C6-Parameter konfigurieren die Taktfrequenz-Einstellungen für die Frequenzumrichter.							
C6-01	Auswahl Normal/ Heavy Duty	Auswahl der Nennlast für den Frequenzumrichter. 0: Heavy Duty (HD) für Anwendungen mit konstantem Drehmoment. 1: Normal Duty (ND) für Anwendungen mit variablem Drehmoment. Die Einstellungen wirken sich auf den Nennausgangsstrom und die Überlasttoleranz des Frequenzumrichters aus.	0, 1	0	S	223	85
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	Wählt die Taktfrequenz aus 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-PWM 8 bis E : Keine Einstellung möglich F : Anwenderdefiniert (von C6-03 durch C6-05 festgelegt)	1 bis F	<57>	S	224	86
C6-03	Obergrenze Taktfrequenz	C6-03 und C6-04 stellen die Ober- und Untergrenze für die Taktfrequenz ein.	1,0 bis 15,0	<8>	O	225	86
C6-04	Untergrenze Taktfrequenz	 <p>Der Koeffizient K ist von C6-03 abhängig: 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 (Taktfrequenz wird auf Wert von C6-03 eingestellt).</p>	1,0 bis 15,0	<8>	O	226	86
C6-05	Proportionalverstärkung Taktfrequenz	Stellt das Verhältnis der Ausgangsfrequenz zur Taktfrequenz ein, wenn C6-02 = F.	00 bis 99	<8>	O	227	86

<8> Der Standardeinstellwert ist abhängig von Parameter C6-02, Taktfrequenzauswahl.

<22> Die Parameter können während des Betriebs geändert werden.

<57> Der Standardeinstellwert ist abhängig von den Parametern o2-04, Auswahl Frequenzumrichtermodell und C6-01 Auswahl Frequenzumrichter-Heavy Duty/Normal Duty.

◆ d: Sollwerte

Sollwert-Parameter dienen zur Einstellung der verschiedenen Frequenzsollwerte während des Betriebs.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
d1: Frequenzsollwert							
Die d1-Parameter konfigurieren den Frequenzsollwert des Frequenzumrichters.							
d1-01 <22>	Frequenzsollwert 1	Frequenzsollwert	0,00 bis 400,00 Hz <19>	0,00 Hz	S	280	88
d1-02 <22>	Frequenzsollwert 2	Frequenzsollwert, wenn der Digitaleingang "Fest-Drehzahlsollwert 1" (H1-□□ = 3) eingeschaltet ist.		0,00 Hz	S	281	88
d1-03 <22>	Frequenzsollwert 3	Frequenzsollwert, wenn der Digitaleingang "Fest-Drehzahlsollwert 2" (H1-□□ = 4) eingeschaltet ist.		0,00 Hz	S	282	88
d1-04 <22>	Frequenzsollwert 4	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Fest-Drehzahlsollwert 1, 2" (H1-□□ = 3 und 4) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	S	283	88
d1-05 <22>	Frequenzsollwert 5	Frequenzsollwert, wenn der Digitaleingang "Fest-Drehzahlsollwert 3" (H1-□□ = 5) eingeschaltet ist.		0,00 Hz	O	284	88
d1-06 <22>	Frequenzsollwert 6	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Fest-Drehzahlsollwert 1, 3" (H1-□□ = 3 und 5) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	O	285	88
d1-07 <22>	Frequenzsollwert 7	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Fest-Drehzahlsollwert 2, 3" (H1-□□ = 4 und 5) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	O	286	88
d1-08 <22>	Frequenzsollwert 8	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Fest-Drehzahlsollwert 1, 2, 3" (H1-□□ = 3, 4, 5) eingeschaltet sind.		0,00 Hz	O	287	88
d1-17 <22>	Jog-Frequenz	Frequenzsollwert, wenn die Digitaleingänge "Jog-Frequenzsollwert", "Vorwärts Jog" oder "Rückwärts Jog" eingeschaltet sind.		6,00 Hz	S	292	88
d2: Ober- und Untergrenzen der Frequenzsollwerte							
Die d2-Parameter konfigurieren die Grenzwerte für die Frequenzsollwerte.							
d2-01	Obergrenze Frequenzsollwert	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 %	O	289	89
d2-02	Untergrenze Frequenzsollwert	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%	O	28A	89
d3: Ausblendung von Resonanzfrequenzen							
Die d3-Parameter konfigurieren die Ausblendung von Resonanzfrequenzen.							
d3-01	Sprungfrequenz 1	d3-01 bis d3-04 ermöglicht die Programmierung von drei kritischen Frequenzen zur Behebung von Problemen mit Resonanzschwingungen des Motors/der Maschine. Diese Funktion bewirkt kein Löschen der ausgewählten Frequenzwerte, sondern beschleunigt und verlangsamt den Motor durch die unerlaubte Bandbreite. Die Parameter müssen der Regel d3-01 ≥ d3-02 entsprechen.	0,0 bis 400,0	0,0 Hz	O	294	90
d3-02	Sprungfrequenz 2			0,0 Hz	O	295	90
d3-04	Breite des ausgeblendeten Frequenzbandes	Dieser Parameter stellt die Breite der Sprungfrequenz um jeden ausgewählten unerlaubten Frequenzsollwert-Punkt herum ein. Die Bandbreite ergibt sich aus der Sprungfrequenz plus oder minus d3-04.	0,0 bis 20,0	1,0 Hz	O	297	90
d4: Haltezeit Frequenzsollwert							
Die d4-Parameter konfigurieren die Haltezeit für den Frequenzsollwert.							
d4-01	Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion	Bestimmt, ob Frequenzsollwert oder die Frequenzsollwert-Vorspannung gesichert wird, wenn der Startbefehl gelöscht wird oder die Spannungsversorgung abgeschaltet wird. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert Dieser Parameter ist wirksam, wenn die Multifunktionseingänge "Beschleunigung/Verzögerung Rampe Halt" oder die "Aufwärts/Abwärts" Befehle gewählt werden (H1-□□ = A oder 10/11).	0, 1	0	O	298	91

<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

Die E-Parameter stellen die U/f Kurven und Motordaten ein.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
E1: U/f Kurven-Eigenschaften Die E1-Parameter dienen zur Einstellung der U/f Kenndaten für den Motor.							
E1-01 <24>	Einstellung der Eingangsspannung	Dieser Parameter muss auf die Versorgungsspannung eingestellt werden. 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	S	300	92
E1-04	Max. Ausgangsfrequenz	<p>Für eine lineare U/f Kurve sind die gleichen Werte für E1-07 und E1-09 einzustellen. In diesem Fall wird die Einstellung für E1-08 ignoriert. Stellen Sie sicher, dass die vier Frequenzen entsprechend den folgenden Regeln festgelegt werden: $E1-04 \geq E1-06 > E1-07 \geq E1-09$</p>	40,0 bis 400,0	50 Hz	S	303	92
E1-05 <24>	Max. Ausgangsspannung		0,0 bis 255,0	200 V	S	304	92
E1-06	Eckfrequenz		0,0 bis E1-04	50 Hz	O	305	92
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz		0,0 bis E1-04	2,5 Hz	O	306	92
E1-08 <24>	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz		0,0 bis 255,0	16,0 V	O	307	92
E1-09	Min. Ausgangsfrequenz		0,0 bis E1-04	1,3 Hz	S	308	92
E1-10 <24>	Min. Ausgangsfrequenz Spannung		0,0 bis 255,0	12,0 V	O	309	92
E2: Motorparameter Die E2-Parameter dienen zur Einstellung der Motordaten.							
E2-01	Motornennstrom	Stellt den Motornennstrom bei Vollast in Ampere (A) ein.	10 % bis 200 % des Frequenzumrichter-Nennstroms	<57>	S	30E	94
E2-02	Motor-Nennschlupf	Stellt den Motor-Nennschlupf in Hertz ein.	0,00 bis 20,00	<57>	O	30F	94
E2-03	Motorleerlaufstrom	Stellt den Magnetisierungsstrom des Motors in Ampere ein.	0 bis weniger als E2-01	<57>	O	310	94
E2-05	Motor-Klemmenwiderstand	Legt den Widerstand zwischen den Phasen des Motors in Ohm fest.	0,000 bis 65,000 <37>	<57>	O	312	95

<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.

<37> Der Einstellbereich beträgt 0,00 bis 130,00 für Frequenzumrichter mit 0,2 kW und weniger.

<57> Der Standardeinstellwert ist abhängig von den Parametern o2-04, der Auswahl des Frequenzumrichtermodells und C6-01, Auswahl Frequenzumrichter-Heavy Duty/Normal Duty Modus.

◆ H-Parameter: Multifunktionsklemmen

Die H-Parameter ordnen den Multifunktions-Eingangs- und Ausgangsklemmen Funktionen zu.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
H1: Digitale Multifunktionseingänge Die H1-Parameter ordnen den digitalen Multifunktionseingangsklemmen Funktionen zu. Nicht verwendete Klemmen müssen auf "F" gesetzt werden.							
H1-01	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S1	Ordnet den digitalen Multifunktionseingangsklemmen eine Funktion zu. Siehe H1 Auswahl digitale Multifunktionseingänge auf Seite 196 für eine Beschreibung der Einstellwerte.	1 bis 67	40	O	438	96
H1-02	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S2			41	O	439	96
H1-03	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S3		0 bis 67	24	O	400	96
H1-04	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S4			14	O	401	96
H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5			3 (0) <18>	O	402	96

<18> Der Wert in Klammern ist der Standardwert, wenn Parameter A1-03 = 3330 3-Draht-Initialisierung.

H1 Auswahl digitale Multifunktionseingänge			
H1-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Seite
0	3-Draht-Ansteuerung	Geschlossen: Umgekehrte Drehrichtung (nur wenn Frequenzumrichter auf 3-Draht-Ansteuerung eingestellt ist)	96
1	Auswahl LOCAL/REMOTE	Geöffnet: REMOTE, Quelle für Betrieb und Frequenzsollwert in b1-01/02 eingestellt Geschlossen: LOKAL, LED-Bedienteil ist Quelle für Betrieb und Frequenzsollwert	97
2	Sollwert-Auswahl für serielle Kommunikation	Geöffnet: REMOTE, Quelle für Betrieb und Frequenzsollwert in b1-01/02 eingestellt Geschlossen: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation	97
3	Festdrehzahl 1	Dient zur Auswahl der Drehzahlstufen, die in d1-01 bis d1-08 eingestellt sind	97
4	Festdrehzahl 2		97
5	Festdrehzahl 3		97
6	Auswahl Sollwert im Jog-Betrieb	Geöffnet: Gewählter Drehzahlsollwert Geschlossen: Frequenzsollwert im Jog-Betrieb (d1-17). Jog-Betrieb hat Vorrang vor allen anderen Sollwertquellen.	97
7	Hochlauf-/Tieflaufzeit 1	Dient zur Umschaltung zwischen Hochlauf-/Tieflaufzeit 1 und 2	97
8	Baseblock Befehl (Schließer)	Geöffnet: Normalbetrieb Geschlossen: Keine Frequenzumrichter-Ausgangssignal	98
9	Baseblock-Befehl (Öffner)	Geöffnet: Keine Frequenzumrichter-Ausgangssignal Geschlossen: Normalbetrieb	98
A	Hochlauf-/Tieflauframpen-Haltfunktion	Geschlossen: Der Frequenzumrichter unterbricht den Hochlaufs oder Tieflauf und behält die Ausgangsfrequenz bei.	98
F	Nicht verwendet	Diese Einstellung wird gewählt, wenn die Klemme nicht verwendet wird oder wenn die Klemme im Durchgangsmodus verwendet wird.	98
10	Aufwärts-Befehl	Geöffnet: Behält den aktuellen Frequenzsollwert bei Geschlossen: Erhöht oder senkt den aktuellen Frequenzsollwert. Stellen Sie sicher, dass die Befehle zur Erhöhung oder zur Verringerung nicht gemeinsam erteilt werden.	98
11	Abwärts-Befehl		98
14	Fehler-Reset	Geschlossen: Setzt Fehler zurück, wenn die Ursache geklärt und der Startbefehl gelöscht wurde.	100
15	Schnellhalt-Befehl (Schließer)	Geschlossen: Tieflauf bei Schnellhalt C1-09. Für Neustart muss Schnellhalt freigegeben und RUN aus- und wieder eingeschaltet werden.	100
17	Schnellhalt-Befehl (Öffner)	Geöffnet: Verzögerung entsprechend C1-09 (Schnellhalt-Zeit)	100

H1 Auswahl digitale Multifunktionseingänge			
H1-□□ Einstellung	Funktion	Beschreibung	Seite
20 bis 2F	Externer Fehler	20: Schließer, immer erkannt, Verzögerung bis zum Stillstand 21: Öffner, immer erkannt, Verzögerung bis zum Stillstand 22: Schließer, im Betrieb, Verzögerung bis zum Stillstand 23: Öffner, im Betrieb, Verzögerung bis zum Stillstand 24: Schließer, immer erkannt, Austrudeln bis zum Stillstand 25: Öffner, immer erkannt, Austrudeln bis zum Stillstand 26: Schließer, im Betrieb, Austrudeln bis zum Stillstand 27: Schließer, im Betrieb, Austrudeln bis zum Stillstand 28: Schließer, immer erkannt, Schnellhalt-Stopp 29: Öffner, immer erkannt, Schnellhalt-Stopp 2A Schließer, im Betrieb, Schnellhalt-Stopp 2B Öffner, im Betrieb, Schnellhalt-Stopp 2C: Schließer, immer erkannt, nur Alarm (Weiterlauf) 2D: Öffner, immer erkannt, nur Alarm (Weiterlauf) 2E: Schließer, im Betrieb, nur Alarm (Weiterlauf) 2F: Öffner, im Betrieb, nur Alarm (Weiterlauf)	100
40	Vorwärtslaufbefehl (2-Draht-Ansteuerung)	Geöffnet: Stopp Geschlossen: Vorwärtslauf	101
41	Rückwärtslaufbefehl (2-Draht-Ansteuerung)	Geöffnet: Stopp Geschlossen: Rückwärtslauf	101
61	Externer Fangbefehl 1	Geschlossen: Aktiviert die Fangfunktion beginnend von der max. Ausgangsfrequenz (E1-04)	101
62	Externer Fangbefehl 2	Geschlossen: Aktiviert die Fangfunktion beginnend von dem Frequenzsollwert	101
67	Verbindungstestmodus	Testet die MEMOBUS/Modbus RS-422/485-Schnittstelle.	101

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
H2: Digitaler Multifunktionsausgang MA-MB-MC Die H2-Parameter ordnen dem digitalen Multifunktionsausgang MA-MB-MC Funktionen zu.							
H2-01	Funktionswahl Klemme MA, MB und MC (Relais)	Siehe H2 Einstellungen für digitale Multifunktionsausgänge auf Seite 197 für eine Beschreibung der Einstellwerte.	0 bis 13D	E	O	40B	102

H2 Einstellungen für digitale Multifunktionsausgänge			
H2-01 Einstellung	Funktion	Beschreibung	Seite
0	Im Betrieb	Geschlossen: Ein Start-Befehl ist aktiv, oder Ausgang liefert eine Spannung	102
1	Nullzahl	Geschlossen: Ausgangsfrequenz ist 0+17	102
2	Frequenzübereinstimmung 1	Geschlossen: Ausgangsfrequenz gleich Drehzahlsollwert (plus oder minus 2 Hz Hysterese)	103
4	Frequenzerkennung 1	Geschlossen: Ausgangsfrequenz ist kleiner oder gleich dem Wert in L4-01 mit 2 Hz Hysterese	103
5	Frequenzerkennung 2	Geschlossen: Ausgangsfrequenz ist größer oder gleich dem Wert in L4-01 mit 2 Hz Hysterese	103
6	Frequenzumrichter betriebsbereit	Geschlossen: Frequenzumrichter betriebsbereit. Der Frequenzumrichter ist eingeschaltet, nicht in einem Fehlerzustand und im Betriebsmodus	104
7	Zwischenkreis-Unterspannung	Geschlossen: Die Zwischenkreisspannung liegt unter dem Auslösepegel Uv.	104
8	Bei Baseblock (Schließer)	Geschlossen: Keine Ausgangsspannung vorhanden	104
B	Drehmomenterkennung 1 (Schließer)	Geschlossen: Ausgangsstrom/Drehmoment überschreitet den in Parameter L6-02 eingestellten Drehmomentwert länger als die in Parameter L6-03 eingestellte Zeit.	104
E	Fehler	Geschlossen: Auftreten eines Fehlers (nicht CPF00 und CPF01)	104
F	Nicht verwendet	Stellen Sie diesen Wert ein, wenn die Klemme nicht verwendet wird oder wenn die Klemme im Durchgangsmodus verwendet wird.	104
10	Geringfügiger Fehler/Alarm	Geschlossen: Ein Alarm wird ausgelöst	105
17	Drehmomenterkennung 1 (Öffner)	Geöffnet: Wenn der Ausgangsstrom den im in Parameter L6-02 eingestellten Wert länger als die in Parameter L6-03 eingestellte Zeit überschreitet.	104
1A	Rückwärtsbetrieb	Geschlossen: Der Frequenzumrichter läuft in Rückwärtsrichtung	105
1E	Neustart aktiviert	Geschlossen: Ein automatischer Neustart wird durchgeführt	105
3C	LOCAL/REMOTE-Status	Geschlossen: LOCAL Geöffnet: REMOTE	105
3D	Fangfunktion	Geschlossen: Fangfunktion wird ausgeführt	105

B.2 Parametertabelle

H2 Einstellungen für digitale Multifunktionsausgänge			
H2-01 Einstellung	Funktion	Beschreibung	Seite
100 bis 102; 104 bis 108; 10B, 10E, 110, 117, 11A, 11E, 13C, 13D	H2 Parameterfunktionen werden rewersiert. Einstellbereich 0 bis 13D.	Reversiert die Digitalausgangsfunktion. Einstellen der letzten zwei Ziffern von 1□□ zur Umkehr des Ausgangssignals der betreffenden Funktion Beispiele: Die Einstellung "108" rewersiert den Ausgang von "Bei Baseblock" (Einstellung 08) Die Einstellung "13C" rewersiert den Ausgang von "LOLAL/Fernsteuerung Status" (Einstellung "C3")	105

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
H3: Analogeingang 1 Die H3-Parameter stellen die analoge Eingangsklemme A1 ein.							
H3-01	Klemme A1 Signalpegelauswahl	Stellt den Eingangspegel für Klemme A1 ein. 0: 0 bis +10 V (Untergrenze) 1: 0 bis +10 V (keine Untergrenze) 2: 4 bis 20 mA 3: 0 bis 20 mA	0 bis 3	0	O	410	106
H3-03 <22>	Klemme A1 Verstärkungseinstellung	Stellt den Pegel des Eingangswertes ein, wenn 10 V (20 mA) an der Klemme A1 eingegeben wird.	-999,9 bis 999,9	100,0 %	O	411	107
H3-04 <22>	Klemme A1 Offseteinstellung	Stellt den Offset-Pegel des Eingangswertes ein, wenn 0 V (0 oder 4 mA) an Klemme A1 angelegt wird.	-999,9 bis 999,9	0,0%	O	412	107
H3-13	Filterzeitkonstante für Analogeingang	Einstellung der Filterzeitkonstante für Klemme A1 oder Potentiometer (optional). Für Störunterdrückung genutzt.	0,00 bis 2,00	0,03 s	O	41B	108

<22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
H4: Analoger Multifunktionsausgang AM Die H4-Parameter konfigurieren die analoge Multifunktionsausgangsklemme AM.							
H4-01	Analoge Multifunktionsausgangsklemme AM	Wählt die Datenausgabe über die analoge Multifunktionsausgangsklemme AM. Einstellung des gewünschten Überwachungsparameters auf die in U verfügbaren Ziffern □-□□. Beispiel: Eingabe "103" für U1-03. Wird diese Klemme im Durchgangsmodus genutzt oder wird sie überhaupt nicht genutzt, Einstellung "000" oder "031".	000 bis 999	102	O	41D	108
H4-02 <22>	Verstärkung für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM	Stellt den Ausgangspegel für Klemme AM ein, wenn die gewählte Überwachungsfunktion bei 100 % ist. Maximale Ausgangsspannung ist 10 V.	-999,9 bis 999,9	100,0%	S	41E	108
H4-03 <22>	Offset für analoge Multifunktionsausgangsklemme AM	Stellt die Offset-Spannung für Klemme AM ein, wenn die gewählte Überwachungsfunktion bei 0% ist.	-999,9 bis 999,9	0,0%	O	41F	108
H5: MEMOBUS/Modbus-Kommunikation Die H5-Parameter dienen zum Anschluss des Frequenzumrichters an ein MEMOBUS/Modbus-Netzwerk (Kommunikationsoption erforderlich).							
H5-01 <39>	Adresse des seriellen Anschlusses	Wählt die Nummer des Slave-Frequenzumrichters für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation aus. Einstellung wird nach Aus- und Wiedereinschalten wirksam.	0 bis FF	1F	O	425	217
H5-02	Auswahl Datenübertragungsrate	Wählt die Baudrate für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation aus. Die Einstellung wird nach Aus- und Wiedereinschalten wirksam. 0 : 1200 bps 1 : 2400 bps 2 : 4800 bps 3 : 9600 bps 4 : 19200 bps 5 : 38400 bps	0 bis 5	3	O	426	217
H5-03	Auswahl Kommunikationsparität	Wählt die Kommunikationsparität für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation aus. Die Einstellung wird nach Aus- und Wiedereinschalten wirksam. 0: Keine Parität 1: Gerade Parität 2: Ungerade Parität	0 bis 2	0	O	427	217

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
H5-04	Stoppmethode nach Kommunikationsfehler	Wählt die Stoppmethode nach Erkennung eines Time-out-Fehlers (CE) aus. 0: Verzögern bis zum Stillstand 1: Austrudeln bis zum Stillstand 2: Schnellhalt 3: Nur Alarm	0 bis 3	3	O	428	217
H5-05	Auswahl Kommunikationsfehlererkennung	Aktiviert oder deaktiviert den Time-out-Fehler (CE). 0: Deaktiviert - Ein Verbindungsausfall führt nicht zu einem Kommunikationsfehler. 1: Aktiviert - Bei Verbindungsverlust für mehr als 2 Sekunden tritt ein CE-Fehler auf.	0, 1	1	O	429	217
H5-06	Sende-Wartezeit	Stellt die Wartezeit zwischen Empfang und Senden von Daten ein.	10 bis 65	10 ms	O	42A	217
H5-07	RTS Steuerungsauswahl	Wählt "Request to Send" (RTS) Steuerung: 0: Deaktiviert - RTS immer eingeschaltet. 1: Aktiviert - RTS wird nur beim Senden eingeschaltet.	0, 1	1	O	42B	217
H5-12	Auswahl Startbefehl-Methode	0: FWD/STOP, REV/STOP Methode 1: RUN/STOP, FWD/REV Methode	0, 1	0	O	43D	217
H5-13	MEMOBUS Freq. Sollwert und Freq. Überwach.einheit	0: 0,1 Hz/1 1: o1-03 basiert 2: 100%/30000 3: 0,1%/1	0 bis 3	0	O	43E	217

<22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.

<39> Ist dieser Parameter auf 0 eingestellt, kann der Frequenzumrichter nicht auf MEMOBUS/Modbus-Befehle reagieren.

Beachte: Frequenzumrichter aus- und wiedereinschalten, um die MEMOBUS/Modbus-Einstellungen zu aktivieren.

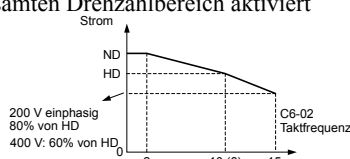
◆ L: Schutzfunktionen

Die L-Parameter schützen den Frequenzumrichter und den Motor, z. B. durch: Steuerung bei kurzzeitigem Stromausfall, Kippschutz, Frequenzerkennung, Fehlerneustarts, Erkennung mechanischer Motorüberlastung und weitere Hardware-Schutzfunktionen.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
L1: Motorschutzfunktionen Die L1-Parameter konfigurieren die Motorschutzfunktionen.							
L1-01	Auswahl der Motor-Schutzfunktionen	Stellt den thermischen Motorüberlastschutz (oL1) ein, der auf der Kühlleistung des Motors basiert. 0: Deaktiviert 1: Standard Lüftergekühlt (Drehzahlbereich < 10:1) 2: Standard Gebläsegekühlt (Drehzahlbereich ≥ 10:1) ANMERKUNG: 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 2	1	S	480	110
L1-02	Motor-Überlastschutzzeit	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	O	481	111
L1-13	Weiterbetrieb mit thermoelektrischem Wert	Bestimmt, ob der thermoelektrische Wert beibehalten werden soll oder nicht, wenn die Spannungsversorgung unterbrochen wird. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0, 1	1	O	46D	111
L2: Kurzzeitiger Netzausfall Die L2-Parameter konfigurieren die Funktionen des Frequenzumrichters bei kurzzeitigem Netzausfall.							
L2-01	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	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 Überbrückungszeit wiederhergestellt wird. 2: CPU-Spannungsversorgung aktiv - Der Frequenzumrichter wird neu gestartet, wenn die CPU aktiv und die Spannungsversorgung wiederhergestellt wird.	0 bis 2	0	O	485	112

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
L3: Kippschutzfunktion Die L3-Parameter konfigurieren die Kippschutzfunktion.							
L3-01	Auswahl der Kippschutzfunktion beim Hochlauf	Wählt die verwendete Kippschutzmethode aus, um übermäßige Stromaufnahme beim Hochlauf zu verhindern. 0: Deaktiviert - Der Motor läuft mit aktiver Hochlaufsrampe hoch. Bei zu hoher Last oder zu kurzer Hochlaufzeit kann es zum Kippen des Motors kommen. 1: Allgemeine Anwendung - Wenn der Ausgangsstrom den in L3-02 eingestellten Pegel überschreitet, wird der Hochlauf gestoppt. Der Hochlauf wird fortgesetzt, wenn der Ausgangsstrompegel wieder unter den in L3-02 eingestellten Pegel fällt.	0, 1 <63>	1	O	48F	112
L3-02	Kippschutzpegel beim Hochlauf	Verwendet wenn L3-01 = 1. 100 % entspricht dem Frequenzumrichter-Nennstrom. Einstellwert verringern, wenn ein Kippen oder eine übermäßige Stromaufnahme auftritt.	0 bis 150	<7>	O	490	113
L3-04	Auswahl Kippschutz beim Tieflauf	Wird ein Bremswiderstand genutzt, verwenden Sie die Einstellung "0". 0: Deaktiviert - Der Frequenzumrichter führt den Tieflauf mit der aktiven Tieflaufzeit durch. Ist die Last zu groß oder die Tieflaufzeit zu kurz, kann ein ov-Fehler 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. 4: Übermagnetisierungsbremsen - Tieflauf mit dem durch n3-13 festgelegten Magnetflusspegel (Übermagnetisierungsverstärkung).	0, 1, 4	1	S	492	113
L3-05	Auswahl Kippschutz im Betrieb	Wählt die zu verwendende Kippschutzmethode aus, um Frequenzumrichter-Fehler im Betrieb zu verhindern. 0: Deaktiviert - Der Frequenzumrichter arbeitet mit der eingestellten Frequenz. Eine hohe Last kann bewirken, dass der Frequenzumrichter mit einem oC- oder oL-Fehler abgeschaltet wird. 1: Tieflaufzeit 1 - Der Frequenzumrichter verlangsamt mit der Tieflaufzeit 1 (C1-02), wenn der Ausgangsstrom den in L3-06 eingestellten Pegel überschreitet. Fällt die Stromstärke unter den in L3-06 eingestellten Pegel ab, läuft der Frequenzumrichter erneut mit der aktiven Hochlaufzeit auf seinen Frequenzsollwert hoch. 2: Tieflaufzeit 2 - Wie Einstellung 1, jedoch bremst der Frequenzumrichter mit der Tieflaufzeit 2 (C1-04) ab. Beträgt die Ausgangsfrequenz 6 Hz oder weniger, ist der Kippschutz während des Betriebs deaktiviert, ungeachtet der Einstellung in L3-05.	0 bis 2	1	O	493	114
L3-06	Kippschutz im Betrieb	Aktiviert, wenn L3-05 auf "1" oder "2" eingestellt ist. 100 % entspricht dem Frequenzumrichter-Nennstrom. Einstellwert verringern, wenn ein Kippen oder eine übermäßige Stromaufnahme auftritt. Die Obergrenze wird durch C6-01 und L8-38 bestimmt.	30 bis 150	<7>	O	494	114
L4: Frequenzerkennung Die L4-Parameter konfigurieren die Frequenzerkennung.							
L4-01	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung	Dieser Parameter konfiguriert den Multifunktionsausgang (H2- 01 = 2, 4, 5) mit den Einstellungen "Frequenzübereinstimmung 1", "Frequenzerkennung 1" und "Frequenzerkennung 2".	0,0 bis 400,0	0,0 Hz	O	499	115
L4-07	Bedingungen für die Frequenzerkennung	0: Keine Erkennung bei Baseblock. 1: Erkennung immer aktiviert.	0, 1	0	O	470	115
L5: Fehler-Reset Die L5-Parameter konfigurieren den automatischen Neustart nach Fehler.							
L5-01	Anzahl der automatischen Neustartversuche	Stellt den Zähler für die Anzahl der Neustartversuche des Frequenzumrichters ein, wenn einer der folgenden Fehler auftritt: oC, ov, PF, rH, oL1, oL2, oL3, Uv1. Arbeitet der Frequenzumrichter 10 Minuten lang fehlerfrei, wird der Zähler zurückgestellt.	0 bis 10	0	O	49E	116

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
L6: Erkennung mechanische Motorüberlastung Die L6-Parameter konfigurieren die Erkennung der mechanischen Motorüberlastung.							
L6-01	Drehmomenterkennung 1	Wählt den Betrieb mit zu hohem Drehmoment. Die Drehmomenterkennung wird durch Einstellung der Parameter L6-02 und L6-03 festgelegt. Die Einstellungen für die Multifunktionsausgänge (H2- 01= B und 17) sind ebenfalls aktiv, falls programmiert. 0: Deaktiviert 1: oL3 bei Frequenzübereinstimmung - Alarm (Erkennung des Drehmoments nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv. Betrieb läuft nach Erkennung weiter). 2: oL3 im Betrieb - Alarm (Erkennung des Drehmoments immer aktiv. Betrieb läuft nach Erkennung weiter). 3: oL3 bei Frequenzübereinstimmung - Fehler (Erkennung des Drehmoments nur bei Frequenzübereinstimmung aktiv). 4: oL3 im Betrieb - Fehler (Erkennung des Drehmoments immer aktiv. Bei zu hohem Drehmoment wird oL3 Fehler aktiv).	0 bis 4	0	O	4A1	117
L6-02	Drehmomenterkennung 1	Stellt den Pegel für die Erkennung des Drehmoments ein. 100 % entspricht dem Motornennstrom.	0 bis 300	150%	O	4A2	117
L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1	Stellt die Länge der Zeit ein, während der ein zu hohes Drehmoment aktiv sein muss, bevor die Erkennung ausgelöst wird.	0,0 bis 10,0	0,1 s	O	4A3	117
L8: Hardware-Schutz Die L8-Parameter konfigurieren die Hardware-Schutzfunktionen.							
L8-01	Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstands schutzes (Typ ERF)	Wählt den Bremswiderstand, wenn ein auf Kühlkörper montierter Bremswiderstand mit 3 % Arbeitszyklus verwendet wird. Dieser Parameter aktiviert oder deaktiviert nicht den Bremstransistor des Frequenzumrichters. 0: Widerstand-Überhitzungsschutz deaktiviert 1: Widerstand-Überhitzungsschutz deaktiviert	0, 1	0	O	4AD	118
L8-05	Auswahl Schutz bei Eingangsphasenverlust	Wählt die Erfassung von Eingangsspannungsphasenverlust, Spannungsunsymmetrie der Spannungsversorgung oder Schädigung der Elektrolytkondensatoren. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0, 1	1	O	4B1	118
L8-10	Auswahl Lüfter	Steuert den Kühlkörper-Lüfterbetrieb. 0: Lüfter On-Run Modus - Der Lüfter arbeitet nur, wenn der Frequenzumrichter läuft, mit 60 Sekunden Nachlauf nach dem Stoppen. 1: Lüfter immer eingeschaltet - Der Lüfter arbeitet immer, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist.	0, 1	0	O	4B6	118
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	30 °C	O	4B8	118
L8-18	Auswahl Soft CLA	Wählt die Software-Strombegrenzungsfunktion aus. Eine Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0, 1	1	O	4BE	119
L8-35	Auswahl der Installationsmethode	Auswahl der Installationsart: 0: Frequenzumrichter IP20 1: Side-by-Side-Montage 2: Frequenzumrichter NEMA Typ 1 3: Finless-Frequenzumrichter oder externe Montage mit Kühlkörper	0 bis 3	0	O	4ECH	119
L8-38	Taktfrequenz-Reduzierung	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	0 <12>	O	4EF	119

<7> Der Standardeinstellwert beträgt 120 %, wenn C6-01 auf 1 (ND) eingestellt ist, und 150 %, wenn C6-01 auf 0 (HD) eingestellt ist.

<12> Der Standardeinstellwert ist von Parameter o2-04, Auswahl Frequenzumrichter-Modell, abhängig.

<63> 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.

B.2 Parametertabelle

◆ n: Einstellungen für erweiterte Leistungsmerkmale

Die n-Parameter dienen zum Einstellen erweiterter Leistungsmerkmale.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
n1: Schwingungskompensation							
n1-02	Verstärkungseinstellung für Schwingungskompensation	Stellt die Verstärkung für die Schwingungskompensationsfunktion ein. Wenn der Motor unter geringer Last vibriert, Verstärkung um 0,1 erhöhen, bis die Vibration aufhört. Wenn der Motor kippt, Verstärkung um 0,1 verringern, bis das Kippen aufhört.	0,00 bis 2,50	1,00	O	581	121
n3: Übermagnetisierungsbremsen							
n3-13	Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen	Verändert die U/f Kurve während des Bremsens(L3-04.4). Kehrt nach dem Abbremsen oder bei erneutem Hochlauf zu den normalen Werten zurück. Um die Bremskraft beim Übermagnetisierungsbremsen zu erhöhen, Verstärkung um 1,25 bis 1,30 erhöhen.	1,00 bis 1,40	1,10	O	531	121

◆ o: Parameter für das digitale Bedienteil

o-Parameter dienen zum Einstellen der LED-Anzeigen am digitalen Bedienteil.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
o1: Anzeigeeinstellungen							
o1-02 <22>	Auswahl Anzeige-Display nach dem Einschalten	Wählt beim Einschalten die Display-Anzeige aus. 1: Frequenzsollwert (U1-01) 2: Vorwärts/Rückwärts 3: Ausgangsfrequenz (U1-02) 4: Ausgangsstrom (U1-03)	1 bis 4	1	O	501	122
o1-03	Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil	Stellt die Einheit für die Anzeige des Frequenzsollwertes und der Ausgangsfrequenz ein. 0: 0,01 Hz 1: 0,01% (100 % = E1-04)	0, 1	0	O	502	122
o2: Funktionen des Bedienteil-Tastenfeldes							
o2-02	Auswahl Funktion der STOP-Taste	Bestimmt, ob die STOP-Taste am digitalen Bedienteil den Frequenzumrichter bei Betrieb über externe Klemmen oder serielle Kommunikation stoppt. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0, 1	1	O	506	122
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Stellt das Frequenzumrichter-Modell ein. Dieser Parameter muss nur eingestellt werden, wenn eine neue Steuerplatine installiert wird. Nicht aus anderen Gründen ändern.	0 bis FF		abh. von Freq.U mr.-Spez.	508	123
o2-05	Auswahl der Einstellungsmethode 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: Data/Enter-Taste nicht erforderlich. Der Frequenzsollwert wird mit den Aufwärts- und Abwärts-Tasten eingestellt.	0, 1	0	O	509	123
o2-06	Betriebsauswahl bei getrenntem digitalen Bedienteil	Bestimmt den Betrieb des Frequenzumrichters, wenn das digitale Bedienteil im LOCAL-Modus oder mit b1-02 = 0 (gilt nur für optionales Fernsteuer-Bedienteil) entfernt wurde. 0: Frequenzumrichter läuft weiter 1: Der Frequenzumrichter löst einen Fehler (oPr) aus, und der Motor trudelt aus.	0, 1	0	O	50A	123
o2-09	Initialisierungsmodus	(Hersteller-Einstellung)	0 bis 3		abh. von Freq.U mr.-Spez.	50D	123

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Bereich	Def.	Modus	Adr. Hex	S.
o3: Kopierfunktion							
o3-01	Auswahl Kopierfunktion	Wählt den Kopiervorgang 0: Keine Aktion 1: LESEN - Alle Parameter werden aus dem Frequenzumrichter gelesen und im LED-Bedienteil gespeichert. 2: KOPIEREN - Alle Parameter werden vom LED-Bedienteil in den Frequenzumrichter kopiert. 3: ÜBERPRÜFEN - Parametereinstellungen im Frequenzumrichter werden mit denen im LED-Bedienteil verglichen. ANMERKUNG: Bei Verwendung der Kopierfunktion müssen die Frequenzumrichter-Modellnummer (02-04) und die Softwarenummer (U1-14) übereinstimmen; andernfalls tritt ein Fehler auf.	0 bis 3	0	O	515	123
o3-02	Berechtigung Kopierfunktion LESEN	Verriegelt die LESEN-Funktion, um ein unbeabsichtigtes Überschreiber der im LED-Bedienteil gespeicherten Daten zu vermeiden. 0: LESEN-Funktion nicht zugelassen 1: LESEN-Funktion zugelassen	0, 1	0	O	516	124
o4: Wartungsintervall							
o4-01	Einstellung der Gesamtbetriebszeit	Stellt die Werte für die Frequenzumrichter-Gesamtbetriebszeit in Einheiten von zehn Stunden ein.	0 bis 9999	0	O	50B	124
o4-02	Auswahl Gesamtbetriebszeit	Legt fest, wie die Gesamtbetriebszeit (U4-01) gezählt wird. 0: Zeichnet die Zeit auf, die der Frequenzumrichter eingeschaltet war. 1: Aufzeichnung der Betriebszeit mit aktivem Frequenzumrichter-Ausgang (Ausgangsbetriebszeit).	0, 1	0	O	50C	124
o4-03	Betriebszeiteinstellungen für Lüfter	Stellt die Werte für die Lüfterbetriebszeit in Einheiten von zehn Stunden ein.	0 bis 9999	0	O	50E	124
o4-05	Wartungseinstellung für Kondensatoren	Stellt den Wert für die Überwachung der Kondensator-Wartungszeit U4-05 ein.	0 bis 150	0%	O	51D	125
o4-07	Wartungseinstellung für Vorlade-Relais	Stellt den Wert für die Überwachung des Vorlade-Relais U4-06 ein.	0 bis 150	0%	O	523	125
o4-09	Wartungseinstellung für IGBTs	Stellt den Wert für die Überwachung der IGBT-Wartung U4.07 ein.	0 bis 150	0%	O	525	125
o4-11	U2 Auswahl Initialisierung	Bestimmt, ob die U2-□□-Überwachungsfunktionen (Fehleraufzeichnung) bei der Initialisierung des Frequenzumrichters zurückgesetzt werden. 0: Keine Initialisierung 1: Setzt die Fehlerüberwachungsdaten zurück	0, 1	0	O	510	125

<12> Der Standardeinstellwert ist von Parameter o2-04, Auswahl Frequenzumrichter-Modell, abhängig.




<22> Parameter kann im Betrieb geändert werden.

◆ U : Überwachungsparameter

Mit den Überwachungsparametern kann der Anwender Informationen über den Frequenzumrichter-Status, Fehlerformationen und weitere Informationen zum Frequenzumrichterbetrieb anzeigen lassen.

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Modus	Adr. Hex
U1: Überwachungsparameter für den Betriebszustand						
U1-01	Frequenzsollwert	Anzeige der Sollfrequenz	10 V: Max. Frequenz	0,01 Hz	O	40
U1-02	Ausgangsfrequenz	Zeigt die Ausgangsfrequenz an. Die Anzeige-Einheiten werden mit 01-03 festgelegt.	10 V: Max. Frequenz	0,01 Hz	O	41
U1-03	Ausgangsstrom	Zeigt den Ausgangsstrom an.	10 V: Frequenzumrichter-Nennstrom	0,01 A	O	42
U1-06	Spannungssollwert-Ausgabe	Zeigt die Ausgangsspannung an.	10 V: 200 Veff (400 Veff)	0,1 V	O	45
U1-07	Zwischenkreisspannung	Zeigt die Zwischenkreisspannung an.	10 V: 400 V (800 V)	1 V	O	46

B.2 Parametertabelle

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Modus	Adr. Hex
U1-10	Status Eingangsklemmen	Zeigt den Status der Eingangsklemmen an.  <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Digitaleingangsklemme S1 aktiviert <input type="checkbox"/> Digitaleingangsklemme S2 aktiviert <input type="checkbox"/> Digitaleingangsklemme S3 aktiviert <input type="checkbox"/> Digitaleingangsklemme S4 aktiviert <input type="checkbox"/> Digitaleingangsklemme S5 aktiviert 	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	O	49
U1-11	Status Ausgangsklemmen	Zeigt den Status der Ausgangsklemmen an.  <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Multifunktions-Digitalausgang (Klemme MA/MB-MC) 	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	O	4A
U1-13	Eingangsklemmen-Pegel	Zeigt den analogen Eingangspegel A1 an: 100 %, wenn Eingangspegel 10 V oder 20 mA ist.	10 V/20 mA: 100%	0.1%	O	4E
U1-19	MEMOBUS/Modbus-Fehlercode	Zeigt die Inhalte eines MEMOBUS/Modbus-Fehlers an.  <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> CRC-Fehler <input type="checkbox"/> Datenlängefehler <input type="checkbox"/> Nicht verwendet <input type="checkbox"/> Paritätsfehler <input type="checkbox"/> Überlauffehler <input type="checkbox"/> Framing-Fehler <input type="checkbox"/> Zeitüberschreitung <input type="checkbox"/> Nicht verwendet 	Kein Ausgangssignal verfügbar	–	O	66
U1-25	Software Nr. (Flash)	Flash ID	Keine Signalausgang verfügbar	–	O	4D
U1-26	Software Nr. (ROM)	ROM ID	Keine Signalausgang verfügbar	–	O	5B
U2: Fehlerhistorie						
U2-01	Aktueller Fehler	Aktueller Fehler	Kein Signalausgang verfügbar	–	O	80
U2-02	Vorheriger Fehler	Anzeige des vorherigen Fehlers. 04-11 setzt die Werte für U2-02 zurück.	Kein Signalausgang verfügbar	–	O	81
U4: Überwachungsparameter für die Wartung						
U4-01	Gesamtbetriebszeit	Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Frequenzumrichters an. Der Wert für den Gesamtbetriebszeitähler kann in Parameter o4-01 zurückgesetzt werden. Mit Parameter 04-02 kann bestimmt werden, ob der Betrieb direkt beim Einschalten der Spannungsversorgung 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 Std.	O	4C
U4-04	Lüfter-Wartung	Zeigt die Betriebszeit des Lüfters als Prozentsatz der erwarteten Nutzungsdauer an. Der Parameter o4-03 setzt diesen Überwachungsparameter zurück.	Kein Signalausgang verfügbar	1%	O	7E
U4-05	Kondensator-Wartung	Zeigt die Betriebszeit der Kondensatoren im Leistungskreis als Prozentsatz der erwarteten Nutzungsdauer an. Der Parameter o4-05 setzt diesen Überwachungsparameter zurück.	Kein Signalausgang verfügbar	1%	O	7C
U4-06	Wartung Soft-Ladebypass-Relais	Zeigt das Wartungsintervall für das Soft-Ladebypass-Relais als Prozentsatz der erwarteten Nutzungsdauer an. Der Parameter o4-07 setzt diesen Überwachungsparameter zurück.	Kein Signalausgang verfügbar	1%	O	7D6
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%	O	7D7
U4-08	Kühlkörpertemperatur	Zeigt die Kühlkörpertemperatur an.	10 V: 100 □	1 □	O	68

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Analoger Ausgangspegel	Einheit	Modus	Adr. Hex
U4-09	LED-Überprüfung	Lässt alle LED-Segmente aufleuchten, um die einwandfreie Funktion der Anzeige zu überprüfen.	Kein Signalausgang verfügbar	–	O	3C
U4-13	Spitzenstrom	Zeigt den Spitzenstrom im Betrieb an.	10 V: Motornennstrom	0,01 A	O	7CF

B.3 Werkseinstellung für Frequenzumrichter (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Tabelle B.1 Einphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse

Nr.	Beschreibung	Einheit	Werkseinstellungen					
			BA0001		BA0002		BA0003	
-	Modell CIMR-JC	-	BA0001		BA0002		BA0003	
C6-01	Normal/Heavy Duty	-	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	30		31		32	
-	Motornennstrom	kW	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,75
C6-02	Taktfrequenz	-	4	7	4	7	4	7
E2-01	Motornennstrom	A	0,60	1,10	1,10	1,90	1,90	3,30
E2-02	Motornenschlupf	Hz	2,50	2,60	2,60	2,90	2,90	2,50
E2-03	Motorleerlaufstrom	A	0,40	0,80	0,80	1,20	1,20	1,80
E2-05	Motor-Klemmenwiderstand	Ω	35,98	20,56	20,56	9,842	9,842	5,156
-	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
-	Baseblock-Zeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3

Nr.	Beschreibung	Einheit	Werkseinstellungen			
			BA0006		BA0010	
-	Modell CIMR-JC	-	BA0006		BA0010	
C6-01	Normal/Heavy Duty	-	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	33		34	
C6-02	Taktfrequenz	-	4	7	3	7
E2-01	Motornennstrom	A	3,30	6,20	6,20	8,50
E2-02	Motornenschlupf	Hz	2,50	2,60	2,60	2,90
E2-03	Motorleerlaufstrom	A	1,80	2,80	2,80	3,00
E2-05	Motor-Klemmenwiderstand	Ω	5,156	1,997	1,997	1,601
-	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,2	0,2	0,3	0,3
-	Baseblock-Zeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,3	0,4	0,4	0,5

Tabelle B.2 Dreiphasige Frequenzumrichter der 200 V-Klasse

Nr.	Beschreibung	Einheit	Werkseinstellungen									
			2A0001		2A0002		2A0004		2A0006		2A0010	
-	Modell CIMR-JC	-	2A0001		2A0002		2A0004		2A0006		2A0010	
C6-01	Normal/Heavy Duty	-	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	60		61		62		63		65	
-	Motornennstrom	kW	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,75	0,75	1,1	1,5	2,2
C6-02	Taktfrequenz	-	4	7	4	7	4	7	4	7	3	7
E2-01	Motornennstrom	A	0,60	1,10	1,10	1,90	1,90	3,30	3,30	4,90	6,20	8,50
E2-02	Motornenschlupf	Hz	2,50	2,60	2,60	2,90	2,90	2,50	2,50	2,60	2,60	2,90
E2-03	Motorleerlaufstrom	A	0,40	0,80	0,80	1,20	1,20	1,80	1,80	2,30	2,80	3,00
E2-05	Motor-Klemmenwiderstand	Ω	35,98	20,56	20,56	9,842	9,842	5,156	5,156	3,577	1,997	1,601
-	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
-	Baseblock-Zeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5

Nr.	Beschreibung	Einheit	Werkseinstellungen			
			2A0012		2A0020	
-	Modell CIMR-JC	-	2A0012		2A0020	
C6-01	Normal/Heavy Duty	-	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	66		68	
-	Motornennstrom	kW	2,2	3,0	3,7	5,5
C6-02	Taktfrequenz	-	3	7	3	7
E2-01	Motornennstrom	A	8,50	11,40	14,0	19,60

B.3 Werkseinstellung für Frequenzumrichter (o2-04) und ND/HD (C6-01)

Nr.	Beschreibung	Einheit	Werkseinstellungen			
-	Modell CIMR-JC	-	2A0012		2A0020	
C6-01	Normal/Heavy Duty	-	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	66		68	
-	Motornennstrom	kW	2,2	3,0	3,7	5,5
E2-02	Motornenschlupf	Hz	2,90	2,70	2,73	1,50
E2-03	Motorleerlaufstrom	A	3,00	3,70	4,50	5,10
E2-05	Motor-Klemmenwiderstand	Ω	1,601	1,034	0,771	0,399
-	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,5	0,5	1	1
-	Baseblock-Zeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,5	0,5	0,6	0,7

Tabelle B.3 Dreiphasige Frequenzumrichter der 400 V-Klasse

Nr.	Beschreibung	Einheit	Werkseinstellungen							
-	Modell CIMR-JC	-	4A0001		4A0002		4A0004		4A0005	
C6-01	Normal/Heavy Duty	-	HD	ND	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	Hex	91		92		93		94	
-	Motornennstrom	kW	0,2	0,4	0,4	0,75	0,75	1,5	1,5	2,2
C6-02	Taktfrequenz	-	3	7	3	7	3	7	3	7
E2-01	Motornennstrom	A	0,60	1,00	1,00	1,60	1,60	3,10	3,10	4,20
E2-02	Motornenschlupf	Hz	2,50	2,90	2,90	2,60	2,60	2,50	2,50	3,00
E2-03	Motorleerlaufstrom	A	0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	1,40	1,40	1,50
E2-05	Motor-Klemmenwiderstand	Ω	83,94	38,198	38,198	22,459	22,459	10,1	10,1	6,495
-	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
-	Baseblock-Zeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5

Nr.	Beschreibung	Einheit	Werkseinstellung					
-	Modell CIMR-JC	-	4A0007		4A0009		4A0011	
C6-01	Normal/Heavy Duty	-	HD	ND	HD	ND	HD	ND
o2-04	Auswahl des Frequenzumrichter-Modells	-	95		96		97	
-	Motornennstrom	kW	2,2	3,0	3,0	3,7	4,0	5,5
C6-02	Taktfrequenz	-	3	7	3	7	3	7
E2-01	Motornennstrom	A	4,20	5,70	5,70	7,00	7,00	9,80
E2-02	Motornenschlupf	Hz	3,00	2,70	2,70	2,70	2,70	1,50
E2-03	Motorleerlaufstrom	A	1,50	1,90	1,90	2,30	2,30	2,60
E2-05	Motor-Klemmenwiderstand	Ω	6,495	4,360	4,360	3,333	3,333	1,595
-	Überbrückungszeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
-	Baseblock-Zeit für kurzzeitige Netzausfälle	s	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7

MEMOBUS/Modbus-Kommunikation

C.1	SICHERHEIT.....	210
C.2	MEMOBUS/MODBUS-KOMMUNIKATIONEN.....	212
C.3	TECHNISCHE DATEN DER KOMMUNIKATION.....	213
C.4	ANSCHLUSS AN EIN NETZWERK.....	214
C.5	MEMOBUS/MODBUS SETUP-PARAMETER.....	217
C.6	FREQUENZUMRICHTER-BETRIEB ÜBER MEMOBUS/MODBUS.....	220
C.7	ZEITEINSTELLUNG FÜR DIE KOMMUNIKATION.....	221
C.8	FORMAT DER MELDUNG.....	222
C.9	BEISPIELE FÜR MELDUNGEN.....	224
C.10	MEMOBUS/MODBUS-DATENTABELLE.....	226
C.11	ÄNDERN DER FREQUENZUMRICHTER-PARAMETER.....	233
C.12	KOMMUNIKATIONSFEHLER.....	234
C.13	SELBSTDIAGNOSE:.....	235

C.1 Sicherheit

GEFAHR

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

Vor Wartungsarbeiten die gesamte Spannungsversorgung 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 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.

VORSICHT

Quetschgefahr

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

Eine Nichtbeachtung kann leichte oder mittelschwere Verletzungen durch Herunterfallen des Frequenzumrichters 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 des Frequenzumrichters durch elektrostatische Entladung kommen.

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

Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters kommen.

C.2 MEMOBUS/MODBUS-Kommunikationen

Frequenzumrichter können nach Einbau der Schnittstelle für MEMOBUS/Modbus Kommunikation (SI-485/J) von einer SPS oder einem anderen Master-Gerät aus via serielle Kommunikationen gesteuert werden.

Die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation kann mit einem SPS-Master-Gerät 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.

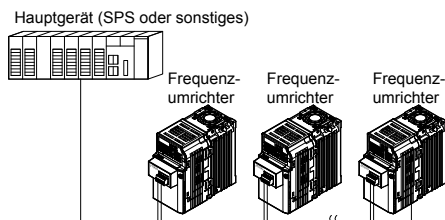


Abb. C.1 Anschluss mehrerer Frequenzumrichter an eine SPS

C.3 Technische Daten der Kommunikation

Die MEMOBUS/Modbus-Spezifikationen finden Sie in der folgenden Tabelle:

Gerät	Spezifikationen	
Schnittstelle	RS-422, RS-485	
Kommunikationszyklus	Asynchrono (Start-Stopp-Synchronisation)	
Kommunikationsparameter	Verfügbare Übertragungsgeschwindigkeiten	1,2; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 38,4 kBit/s
	Datenlänge	8 Bit (fest)
	Parität	Wählen Sie gerade, ungerade oder keine Parität
	Stoppbit	1 Bit (fest)
Protokoll	MEMOBUS/Modbus (nur bei RTU-Modus)	
Maximale Anzahl der Slaves	255 Frequenzumrichter (RS-485)	

C.4 Anschluss an ein Netzwerk

Dieser Abschnitt beschreibt den Anschluss eines Frequenzumrichters an ein MEMOBUS/Modbus-Netzwerk sowie den Netzwerkanschluss.

◆ Anschluss der Netzwerkleitungen

Befolgen Sie die folgenden Anweisungen für den Anschluss des Frequenzumrichters an ein MEMOBUS/Modbus-Netzwerk.

1. Bei abgeschalteter Spannungsversorgung 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.

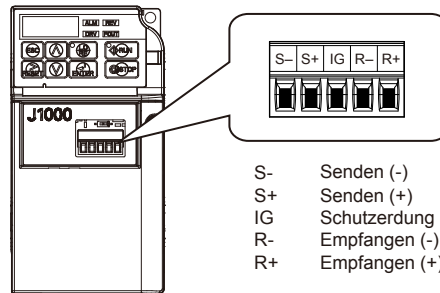


Abb. C.2 Kabelanschlusssklemmen für serielle Kommunikation

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 Störprobleme zu vermeiden. Bei der Verwendung von RS-485-Übertragungen sind S+ mit R+ und S- mit R- zu verbinden, siehe Zeichnung.

2. Abschlusswiderstand an allen Slaves überprüfen bzw. anbringen. Siehe [Netzwerkabschluss](#) bezüglich des Netzwerkabschlusses an SI-485/J.
3. Schalten Sie das Gerät ein.
4. Stellen Sie die Parameter für die serielle Kommunikation (H5-01 bis H5-07, -12, -13) am LED-Bedienteil ein.
5. Schalten Sie die Spannungsversorgung ab und warten Sie, bis die Anzeigen am Bedienteil vollständig erloschen sind.
6. Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder ein.
7. Der Frequenzumrichter ist jetzt für die Kommunikation mit dem Master bereit.

◆ Anschlussdiagramm für Mehrfachanschluss

Abb. C.3 und Abb. C.4 erläutern die Anschlussdiagramme für Mehrfachanschlüsse mit MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

■ RS-485 Schnittstelle

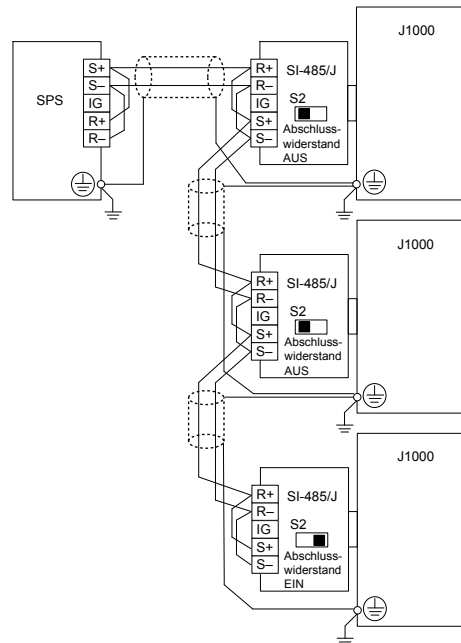


Abb. C.3 RS-485 Schnittstelle

- 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

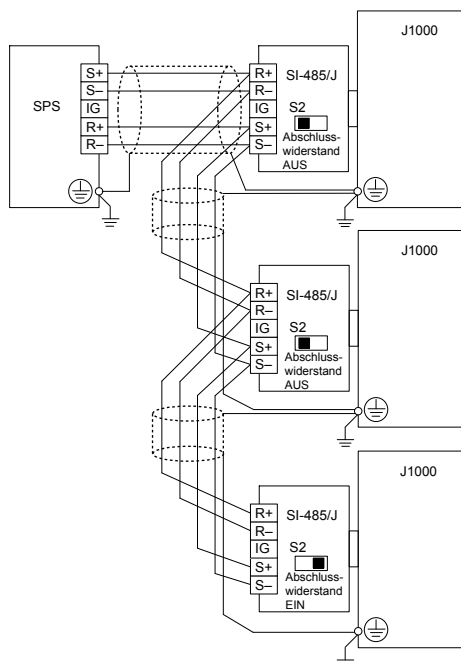


Abb. C.4 RS-422 Schnittstelle

- 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-485-Schnittstelle H5-07 auf "0" ein.

◆ Netzwerkabschluss

Die beiden Enden der MEMOBUS/Modbus-Netzwerkleitung müssen abgeschlossen werden. Die Schnittstelle für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation (SI-485/J) besitzt einen eingebauten Abschlusswiderstand, der durch den DIP-Schalter S2 aktiviert oder deaktiviert werden kann. Wenn der Frequenzumrichter an den Ende der Netzwerkleitung angeordnet 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.

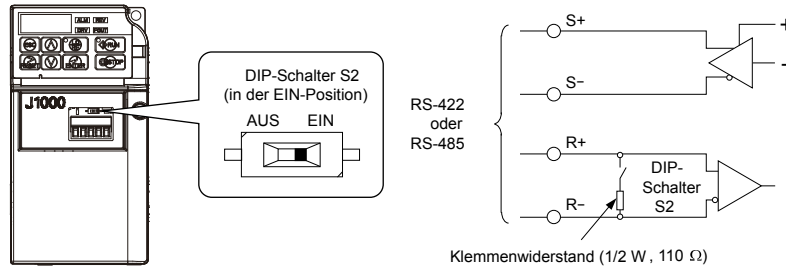


Abb. C.5 Klemme und DIP-Schalter S2 für serielle Kommunikation

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 Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet werden, um die neuen Einstellungen zu aktivieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
H5-01	Slave-Adresse Frequenzumrichter	0 bis FF </>	1F

<1> 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 Datenübertragungsrate

Stellt die MEMOBUS/Modbus Kommunikationsgeschwindigkeit ein.

Beachte: Nach einer Änderung dieses Parameters muss die Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet werden, um die neue Einstellung zu aktivieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
H5-02	Auswahl Datenübertragungsrate	0 bis 5	3

H5-02	Datenübertragungsrate
0	1200 bps
1	2400 bps
2	4800 bps
3	9600 bps
4	19200 bps
5	38400 bps

■ H5-03: Auswahl Übertragungsparität

Stellt die Parität für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation ein.

Beachte: Nach einer Änderung dieses Parameters muss die Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet werden, um die neue Einstellung zu aktivieren.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
H5-03	Auswahl Übertragungsparität	0 bis 2	0

Einstellung 0: Keine Parität

Einstellung 1: Gerade Parität

Einstellung 2: Ungerade Parität

■ H5-04: Auswahl Kommunikationsfehlererkennung

Wählt die Methode des Stopps nach Auftreten eines Fehlers (CE) aus.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
H5-04	Stoppmethode nach Kommunikationsfehler	0 bis 3	3

Einstellung 0: Verzögern bis zum Stillstand unter Verwendung der Verzögerungszeit C1–02.

Einstellung 1: Austrudeln bis zum Stillstand.

C.5 MEMOBUS/Modbus Setup-Parameter

Einstellung 2: Not-Halt unter Verwendung der Verzögerungszeit C1-09.

Einstellung 3: Nur Alarm, Betrieb fortfahren.

■ H5-05: Auswahl Kommunikationsfehlererkennung

Aktiviert oder deaktiviert die Kommunikationsfehlererkennung (CE) für die MEMOBUS/Modbus-Kommunikation.

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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 mehr als zwei Sekunden lang keine Daten vom Master erhält, wird ein CE-Fehler ausgelöst, und der Frequenzumrichter verhält sich wie in Parameter H5-04 eingestellt.

■ H5-06: 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	Werkseinstellung
H5-06	Frequenzumrichter Sende-Wartezeit	5 bis 65 ms	10 ms

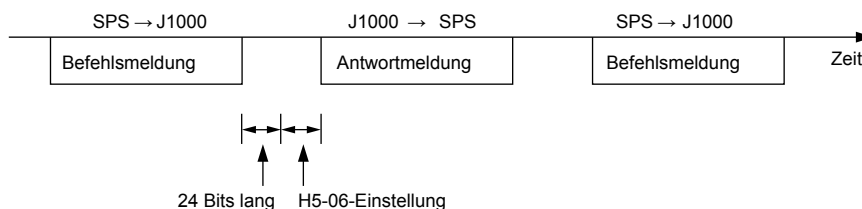


Abb. C.6 Einstellung der Frequenzumrichter Sende-Wartezeit

■ H5-07: Auswahl RTS-Steuerung

Aktiviert oder deaktiviert RTS-Steuerung

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
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.

■ H5-12: Auswahl Startbefehl-Methode

Wählt die Sequenz, die verwendet wird, wenn die RUN-Befehlsquelle auf MEMOBUS/Modbus Kommunikationen eingestellt ist (b1-02 = 2).

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
H5-12	Auswahl Startbefehl-Methode	0 oder 1	0

Einstellung 0: FWD/Stop, REV/Stop

Setzen von Bit 0 des MEMOBUS/Modbus-Registers startet und stoppt den Frequenzumrichter in Vorwärtsrichtung. Setzen von Bit 1 des MEMOBUS/Modbus-Registers startet und stoppt den Frequenzumrichter in Rückwärtsrichtung

Einstellung 1: Run/Stop, FWD/REV

Setzen von Bit 0 des MEMOBUS/Modbus-Registers startet und stoppt den Frequenzumrichter. Setzen von Bit 1 ändert die Richtung.

■ H5-13: MEMOBUS Frequenzsollwert und Frequenzüberwachung

Nr.	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
H5-13	MEMOBUS Frequenzsollwert und Frequenzüberwachung	0 bis 3	0

Einstellung 0: 0,1 Hz/1

Einstellung 1: Bezogen auf o1-03

Einstellung 2: 100% / 30000

Einstellung 3: 0.1% / 1

C.6 Frequenzumrichter-Betrieb über MEMOBUS/Modbus

Die über MEMOBUS/Modbus-Kommunikation durchführbaren Frequenzumrichter-Abläufe richten sich nach den Parametereinstellungen für den Frequenzumrichter. Nachfolgend werden die verwendbaren Funktionen und die zugehörigen Parametereinstellungen erläutert.

◆ 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

Parameter	Bezeichnung	Erforderliche Einstellung
b1-01	Auswahl Frequenzsollwert	2
b1-02	Auswahl RUN-Befehl	2

Siehe b1-01: Auswahl Frequenzsollwert auf Seite 77 und *Siehe b1-02: Auswahl RUN-Befehl auf Seite 78* für Details zur Auswahl externer Sollwert-Parameter.

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.

◆ Steuermeldungen 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 die Sendung von Meldungen

Befehlsart	Beispiel	Minimale Wartezeit
1	<ul style="list-style-type: none"> Steuerbefehl (RUN, STOP) Einstellen der Eingänge/Ausgänge Lesen von Überwachungsparametern und Parameterwerten 	10 ms
2	<ul style="list-style-type: none"> Schreiben von Parametern 	50 ms </>
3	<ul style="list-style-type: none"> Speichern von Änderungen mit Enter-Befehl 	3 bis 5 s </>

<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.

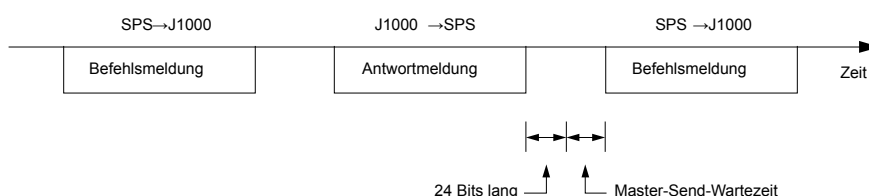


Abb. C.7 Minimale Wartezeit für das Senden von Meldungen

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.

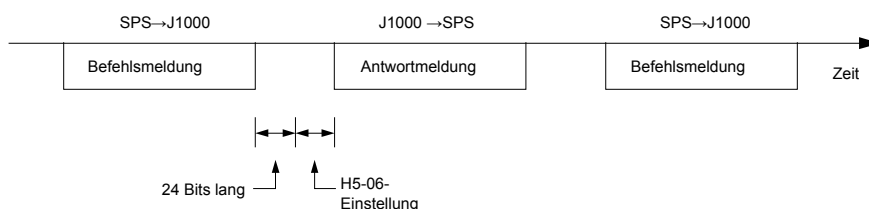


Abb. C.8 Minimale Wartezeit für die Antwort.

C.8 Format der Meldung

◆ Inhalt der Meldung

Bei der MEMOBUS/Modbus-Kommunikation sendet der Master Befehle an den Slave, und der Slave antwortet. Das Format der Meldungen wird sowohl für Senden und Empfang wie nachstehend gezeigt konfiguriert, und die Datenlänge richtet sich nach dem Inhalt (der Funktion) des Befehls.

SLAVE-ADRESSE
FUNKTIONSCODE
DATEN
FEHLERPRÜFUNG

◆ Slave-Adresse

Die Slave-Adresse in der Meldung gibt an, an wen die Meldung gesendet wird. Verwendet werden Adressen zwischen 0 und FFH. Wenn eine Meldung mit der Slave-Adresse 0 versandt wird (Broadcast), empfangen alle Slaves die Mitteilung vom Master. Die Slaves antworten nicht auf eine solche Broadcast-Meldung.

◆ Funktionscode

Die drei Arten von Funktionscodes sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Funktionscode	Funktionsbezeichnung	Datenlänge (Byte)			
		Befehlsmeldung		Antwortmeldung	
		Minimal	Maximal	Minimal	Maximal
03H	Lesen der MEMOBUS/Modbus-Register	8	8	7	37
08H	Rückschleifenfest	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 (Testcode für Kommunikationstest) mit den Dateninhalten des Registers. Die Datenlänge hängt von den Details des jeweiligen Befehls ab.

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. Registerdaten, die aus dem Frequenzumrichter 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 Befehlsdaten oder bei der Überprüfung der Antwortdaten.

■ Befehlsdaten

Wenn ein Frequenzumrichter Daten empfängt, berechnet er die CRC-16 Prüfsumme für die Daten und vergleicht sie mit dem CRC-16 Wert in der Meldung. 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 oberem Schritt 3 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 der Meldung (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.

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.					

■ Antwortdaten

Um die Gültigkeit der Daten sicherzustellen, führen Sie eine CRC-16 Berechnung mit den Antwortdaten wie oben beschrieben durch. Vergleichen Sie das Ergebnis mit der CRC-16 Prüfsumme, die Sie in der Antwortmeldung erhalten haben. Beide müssen übereinstimmen.

C.9 Beispiele für Meldungen

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 ein Beispiel für das Lesen von Statussignalen, Fehlerdetails, Verbindungsstatus und Frequenzsollwerten aus dem Slave-Frequenzumrichter 2.

Befehlsmeldung			Antwortmeldung (normal)				Antwortmeldung (Fehler)					
Slave-Adresse			02H		Slave-Adresse		02H		Slave-Adresse		02H	
Funktionscode			03H		Funktionscode		03H		Funktionscode			83H
Startadresse	Höherwertiges Byte	00H	Datenmenge		08H		Fehlercode		03H			
	Niederwertiges Byte	20H	1. Speicherregister	Höherwertiges Byte	00H	CRC-16	Höherwertiges Byte	F1H				
Datenmenge	Höherwertiges Byte	00H		Niederwertiges Byte	65H				Niederwertiges Byte	31H		
	CRC-16	Höherwertiges Byte	45H	Nächstes Speicherregister	Höherwertiges Byte	00H						
Niederwertiges Byte		F0H	Niederwertiges Byte		00H							
			Nächstes Speicherregister	Höherwertiges Byte	00H							
				Niederwertiges Byte	00H							
			Nächstes Speicherregister	Höherwertiges Byte	01H							
				Niederwertiges Byte	F4H							
			CRC-16	Höherwertiges Byte	AFH							
				Niederwertiges Byte	82H							

◆ Kommunikationstest

Funktionscode 08H führt einen Kommunikationstest durch. Dieser Test liefert eine Antwortmeldung mit exakt dem gleichen Inhalt wie die Befehlsmeldung und dient zur Überprüfung der Kommunikation zwischen Master und Slave. Es können anwenderdefinierte Prüfcodes und Datenwerte eingestellt werden.

Die folgende Tabelle zeigt eine Beispielmeldung bei der Durchführung eines Kommunikationstests mit dem Slave-Frequenzumrichter 1.

Befehlsmeldung			Antwortmeldung (normal)				Antwortmeldung (Fehler)					
Slave-Adresse			01H		Slave-Adresse		01H		Slave-Adresse		01H	
Funktionscode			08H		Funktionscode		08H		Funktionscode			89H
Prüfcode	Höherwertiges Byte	00H	Prüfcode	Höherwertiges Byte	00H	Fehlercode		01H				
	Niederwertiges Byte	00H		Niederwertiges Byte	00H	CRC-16	Höherwertiges Byte	86H				
Daten	Höherwertiges Byte	A5H	Daten	Höherwertiges Byte	A5H				Niederwertiges Byte	50H		
	Niederwertiges Byte	37H		Niederwertiges Byte	37H							
CRC-16	Höherwertiges Byte	DAH	CRC-16	Höherwertiges Byte	DAH							
	Niederwertiges Byte	8DH		Niederwertiges Byte	8DH							

◆ Schreiben in mehrere Register

Funktionscode 10h erlaubt dem Anwender das Schreiben einer Meldung in mehrere MEMOBUS/Modbus-Register eines Frequenzumrichters. 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 der Befehlsmeldung 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 eine Meldung, in der eine Weiterleitungsoperation mit einem Frequenzsollwert von 60 Hz für den Slave-Frequenzumrichter 1 eingestellt wird.

Befehlsmeldung			Antwortmeldung (normal)			Antwortmeldung (Fehler)		
Slave-Adresse		01H	Slave-Adresse		01H	Slave-Adresse		01H
Funktionscode		10H	Funktionscode		10H	Funktionscode		90H
Startadresse	Höherwertiges Byte	00H	Startadresse	Höherwertiges Byte	00H	Fehlercode		02H
	Niederwertiges Byte	01H		Niederwertiges Byte	01H			
Datenmenge	Höherwertiges Byte	00H	Datenmenge	Höherwertiges Byte	00H	CRC-16	Höherwertiges Byte	CDH
	Niederwertiges Byte	02H		Niederwertiges Byte	02H		Niederwertiges Byte	C1H
Anzahl der Bytes		04H	CRC-16	Höherwertiges Byte	10H			
Führende Daten	Höherwertiges Byte	00H		Niederwertiges Byte	08H			
	Niederwertiges Byte	01H						
Folgende Daten	Höherwertiges Byte	02H						
	Niederwertiges Byte	58H						
CRC-16	Höherwertiges Byte	63H						
	Niederwertiges Byte	39H						

Beachte: Verwenden Sie als Anzahl der Bytes in der Befehlsmeldung das Doppelte des Datenumfangs.

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: Vorwärtsstartbefehl (0 = Stopp, 1 = Vorwärtslauf) H5-12 = 1: RUN-Befehl (0 = Stopp, 1 = Start)
	Bit 1	H5-12 = 0: Rückwärtsstartbefehl (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 ComRef, wenn H1-01 = 40 (Vorwärts/Stopp). <i>Siehe d: Sollwertinstellungen auf Seite 88</i> für Erklärungen zu ComRef.
	Bit 5	Multifunktionseingang 2 Funktion ist ComRef, wenn H1-01 = 41 (Rückwärts/Stopp) <i>Siehe d: Sollwertinstellungen auf Seite 88</i> bezüglich ComRef Erklärungen.
	Bit 6	Multifunktionseingang 3
	Bit 7	Multifunktionseingang 4
	Bit 8	Multifunktionseingang 5
bit 9 bis F	Reserviert	
0002H	Frequenzsollwert	Einheit wird von Parameter H5-13 bestimmt (MEMOBUS Frequenzsollwert und Frequenzüberwachung).
0003H-0006H	Reserviert	
0007H	Einstellung Analogausgangsklemme AM (10 V / 4000 H)	
0008H	Reserviert	
0009H	Einstellungen für digitale Multifunktionsausgänge	
	Bit 0	Kontaktausgang (Klemme MA/MB-MC)
	Bit 1 bis F	Reserviert
000AH-000EH	Reserviert	
000FH	Einstellung Steuerungsauswahl	
	Bit 0 bis B	Reserviert
	Bit C	Aktiviert Klemme S5 Eingang für Broadcast-Daten
	Bit 9 bis 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 Parametereinstellung
	Bit 5	Multifunktionskontaktausgang (Klemme MA/MB-MC)
	Bit 6 bis Bit D	Reserviert
	Bit E	ComRef Status
Bit F	ComCtrl Status	
0021H	Fehlerinhalt 1	
	Bit 0	Zu hoher Strom(oC)
	Bit 1	Zwischenkreisüberspannung (oV)
	Bit 2	Frequenzumrichterüberlastung (oL2)
	Bit 3	Frequenzumrichterüberhitzung 1 (oH1)
	Bit 4	Bremswiderstandsüberhitzung (rH)
	Bit 5, 6	Reserviert
	Bit 7	EF0 bis 5: Externer Fehler
	Bit 8	CPF□□: Hardware-Fehler (einschl. oFx)
	Bit 9	Motorüberlast (oL1), Drehmomentüberschreitung 1 (oL3)
	Bit A	Reserviert
	Bit B	Zwischenkreisunterspannung (Uv)
	Bit C	Unterspannung Netzeinspeisung (Uv1) Fehler bei der Schutzschaltung gegen Einschaltstromspitzen(Uv3)
	Bit D	Ausgabephasenausfall (LF), Eingangphasenausfall (PF)
Bit E	MEMOBUS/MODBUS-Kommunikationsfehler (CE)	
Bit F	Bedienteil Anschlussfehler (oPr)	
0022H	Datenverbindungsstatus	
	Bit 0	Schreiben von Daten oder Umschalten von Motoren
	Bit 1	Reserviert
	Bit 2	
	Bit 3	Oberer und unterer Grenzwertfehler
	Bit 4	Datenkonformitätsfehler
	Bit 5	Schreiben EEPROM
Bit 6 bis F	Reserviert	
0023H	Frequenzsollwert	
0024H	Ausgangsfrequenz	
0025H	Sollwert Ausgangsspannung, 0,1 V Einheiten	
0026H	Ausgangsstrom	
0027H	Reserviert	
0028H	Reserviert	
0029H	Fehlerinhalt 2	
	Bit 0, 1	Reserviert
	Bit 2	Eingangsphasenverlust (PF)
	Bit 3	Ausgangsphasenverlust (LF)
	Bit 4	Bremswiderstandsüberhitzung (rH)
Bit 5 bis F	Reserviert	

C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

Register Nr.	Inhalt	
002AH	Alarminhalt 1	
	Bit 0 bis Bit 1	Reserviert
	Bit 2	RUN-Befehl Eingangsfehler (EF)
	Bit 3	Frequenzumrichter-Baseblock (bb)
	Bit 4	Motorüberlasterkennung 1 (oL3)
	Bit 5	Kühlkörper Überhitzung (oH)
	Bit 6	Zwischenkreisüberspannung (oV)
	Bit 7	Zwischenkreisunterspannung (Uv)
	Bit 8	Reserviert
	Bit 9	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)
	Bit 9 bis F	Reserviert
002BH	Status Eingangsklemme	
	Bit 0	Klemmen S1 geschlossen
	Bit 1	Klemme S2 geschlossen
	Bit 2	Klemme S3 geschlossen
	Bit 3	Klemme S4 geschlossen
	Bit 4	Klemme S5 geschlossen
Bit 5 bis 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	RUN-Befehl von Bedienteil-Tastenfeld
	Bit B	Zu hohes Drehmoment
	Bit C, D	Reserviert
	Bit E	Fehler
Bit F	Kommunikationszeitüberschreitung	
002DH	Status Ausgangsklemme	
	Bit 0	Multifunktionskontaktausgang (Klemme MA/MB-MC)
	Bit 1 bis F	Reserviert
002EH to 0030H	Reserviert	
0031H	Zwischenkreisspannung, 1 V DC Einheiten	
0032H to 0033H	Reserviert	
0034H	Produktcode 1 [ASCII], Produkttyp (J0 für J1000)	
0035H bis 003CH	Reserviert	
003DH	Kommunikationsfehlerinhalt <2>	
	Bit 0	CRC-Fehler
	Bit 1	Ungültige Datenlänge
	Bit 2	Reserviert
	Bit 3	Paritätsfehler
	Bit 4	Überlauferfehler
	Bit 5	Framing-Fehler
	Bit 6	Zeitüberschreitung (Timeout)
Bit 7 bis Bit F	Reserviert	
003EH	Reserviert	
003FH	Ausgangsfrequenz	0,01 % Einheiten

0040H to 007EH	Verwendet für mehrere Überwachungsparameter U1-□□. <i>Siehe U : Überwachungsparameter auf Seite 203</i> für Parameterdetails.	
007FH	Alarmcode, <i>Siehe Alarmregisterinhalte auf Seite 231</i> für Alarmcodes.	
0080H bis 0097H	Verwendet für Überwachungsparameter U1-□□. <i>Siehe U : Überwachungsparameter auf Seite 203</i> für Parameterdetails und <i>Siehe Inhalte Fehlerhistorie auf Seite 231</i> für Registerwertbeschreibungen.	
0098H	High Word der Gesamtbetriebszeit-Überwachung (U4-01)	
0099H	Low Word der Gesamtbetriebszeit-Überwachung (U4-01)	
009AH bis 009BH	Reserviert	
00ABH	Frequenzumrichter-Nennstrom	
00ACH bis 00B5H	Reserviert	
00B6H	Frequenzsollwert nach Softstarter	0,01 % Einheiten
00B7H	Reserviert	
00B8H	Frequenzsollwert	0,01 % Einheiten
00B9H bis 00BEH	Reserviert	
00BFH	oPE Fehlernummer	
00C0H	Fehlerinhalt 1	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	Unterspannung (Uv1)
	Bit 2	Reserviert
	Bit 3	Fehler bei der Schutzschaltung gegen Einschaltstromspitzen (Uv3)
	Bit 4, 5	Reserviert
	Bit 6	Überstrom (oC)
	Bit 7	Zwischenkreis-Überspannung (oV)
	Bit 8	Reserviert
	Bit 9	Kühlkörper Überhitzung (oH1)
	Bit A	Motorüberlast (oL1)
	Bit B	Frequenzumrichterüberlast (oL2)
	Bit C	Zu hohes Drehmoment1 (oL3)
	Bit D, E	Reserviert
Bit F	Bremswiderstand Überhitzung (rH)	
00C1H	Fehlerinhalt 2	
	Bit 0	Externer Fehler Eingangsklemme S3 (EF3)
	Bit 1	Externer Fehler Eingangsklemme S4 (EF4)
	Bit 2	Externer Fehler Eingangsklemme S5 (EF5)
	Bit 3 bis 9	Reserviert
	Bit A	Eingangsphasenverlust (PF)
	Bit B, C	Reserviert
	Bit D	Bedienteil Anschlussfehler (oPr)
	Bit E	EEPROM Schreibfehler (Err)
Bit F	Reserviert	
00C2H	Fehlerinhalt 3	
	Bit 0	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)
	Bit 1 bis 5	Reserviert
	Bit 6	MEMOBUS/Modbus Kommunikationsoption Externer Fehler (EFO)
	Bit 7 bis E	Reserviert
Bit F	Hardware-Fehler (einschl. oFx)	
00C3H	Reserviert	
00C4H	Fehlerinhalt 5	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	Externer Fehler 1, Eingangsklemme S1 (EF1)
	Bit 2	Externer Fehler 2, Eingangsklemme S2 (EF2)
	Bit 3, 4	Reserviert
	Bit 5	Strom-Offsetfehler (CoF)
	Bit 6 bis F	Reserviert

C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

00C5H bis 00C7H	Reserviert	
00C8H	Alarminhalt 2	
	Bit 0	Zwischenkreisunterspannung (Uv)
	Bit 1	Zwischenkreisüberspannung (oV)
	Bit 2	Kühlkörper Überhitzung (oH)
	Bit 3	Reserviert
	Bit 4	Motorüberlastung 1 (oL3)
	Bit 5	Reserviert
	Bit 6	RUN-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 9 bis F	Reserviert	
00C9H	Alarminhalt 3	
	Bit 0, 1	Reserviert
	Bit 2	Bedienteil Anschlussfehler (oPr)
	Bit 3	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)
	Bit 4	Reserviert
	Bit 5	Übertragungsfehler der seriellen Kommunikation (CALL)
	Bit 6	Motorüberlast (oL1)
	Bit 7	Frequenzumrichterüberlast (oL2)
Bit 8 bis F	Reserviert	
00CBH	Alarminhalt 5	
	Bit 0 bis 7	Reserviert
	Bit 8	Externer Fehler 1 (Eingangsklemme S1) (EF1)
	Bit 9	Externer Fehler 2 (Eingangsklemme S2) (EF2)
Bit A bis F	Reserviert	
00CCH-00CFH	Reserviert	
00D0H	CPF Inhalt 1	
	Bit 0, 1	Reserviert
	Bit 2	A/D Wandlerfehler (CPF02)
	Bit 3 bis 5	Reserviert
	Bit 6	EEPROM Datenfehler (CPF06)
	Bit 7	Reserviert
	Bit 8	EEPROM Serieller Kommunikationsfehler (CPF08)
	Bit 9 bis A	Reserviert
	Bit B	RAM Fehler (CPF11)
	Bit C	FLASH Speicherfehler (CPF12)
	Bit D	Reserviert
	Bit E	Fehler Steuerkreis (CPF14)
Bit F	Reserviert	
00D1H	CPF Inhalt 2	
	Bit 0	Reserviert
	Bit 1	Timingfehler (CPF17)
	Bit 2	Fehler Steuerkreis (CPF18)
	Bit 3 bis 5	Reserviert
	Bit 6	A/D Wandlerfehler (CPF02)
	Bit 7	PWM Rückführungsfehler (CPF23)
	Bit 8	Umrichter-Typenleistung-Signalfehler (CPF24)
Bit 9 bis F	Reserviert	
00D2H to 00FBH	Reserviert	

<1> Einheiten werden durch Parameter H5-13 festgelegt.

<2> Der Inhalt eines Kommunikationsfehlers wird gespeichert, bis der Fehler zurückgesetzt wird.

◆ 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 9 bis F	Reserviert
0002H	Frequenzsollwert	30000/100%

◆ Inhalte Fehlerhistorie

Die folgende Tabelle zeigt Fehlercodes, die durch MEMOBUS/Modbus-Befehle aus den U2-□□ Überwachungsparametern ausgelesen werden können.

Tabelle C.4 Inhalt Fehlerhistorie-Register

Fehlercode	Fehlerbezeichnung	Fehlercode	Fehlerbezeichnung
0002H	Zwischenkreisunterspannung (Uv1)	0042H	Externer Fehler 1, Eingangsklemme S1 (EF1)
0004H	Fehler bei der Schutzschaltung gegen Einschaltstromspitzen (Uv3)	0043H	Externer Fehler 2, Eingangsklemme S2 (EF2)
0007H	Überstrom (oC)	0046H	Strom-Offsetfehler (CoF)
0008H	Zwischenkreisüberspannung (oV)	0083H	A/D Wandlerfehler (CPF02)
000AH	Kühlkörper Überhitzung (oH1)	0007H	Die Frequenzumrichter-Spezifikationen stimmen nach Austausch der Anschlussklemmen oder der Steuerplatine nicht mehr überein (CPF06)
000BH	Motorüberlast (oL1)	0089H	EEPROM Serieller Kommunikationsfehler (CPF08)
000CH	Umrichterüberlast (oL2)	008CH	RAM Fehler (CPF11)
000DH	Zu hohes Drehmoment 1 (oL3)	008DH	Flash Memory Schaltkreisausnahme (CPF12)
0010H	Bremswiderstand Überhitzung (rH)	008FH	Fehler Steuerkreis (CPF14)
0011H	Externer Fehler Eingangsklemme S3 (EF3)	0092H	Timingfehler (CPF17)
0012H	Externer Fehler Eingangsklemme S4 (EF4)	0093H	Fehler Steuerkreis (CPF18)
0013H	Externer Fehler Eingangsklemme S5 (EF5)	0095H	Hardwarefehler beim Einschalten der Versorgungsspannung (CPF20)
001BH	Eingangsphasenverlust (PF)	0096H	Hardware-Fehler beim Kommunikationsstart (CPF21)
001CH	Ausgangsphasenverlust (LF)	0097H	A/D Wandlerfehler (CPF02)
001EH	Anschluss Digitales Bedienteil (oPr)	0098H	PWM Rückführungsfehler (CPF23)
001FH	EEPROM Schreibfehler (Err)	0099H	Umrichter-Typenleistung-Signalfehler (CPF24)
0021H	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)	0101H	Optionskarte Kompatibilitätsfehler (oFA00)

◆ 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	Zischenkreisunterspannung (Uv)	000BH	Externer Fehler 5, Eingangsklemme S5 (EF5)
0002H	Zwischenkreisüberspannung (oV)	0014H	MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler (CE)
0003H	Kühlkörper Überhitzung (oH)	0017H	Motorüberlast (oL1)
0005H	ZU hohes Drehmoment 1 (oL3)	0018H	Umrichterüberlast (oL2)
0007H	RUN-Befehl Eingangsfehler (EF)	0020H	Fehler MEMOBUS/Modbus-Testmodus (SE)
0008H	Frequenzumrichter-Baseblock (bb)	0039H	Externer Fehler Eingangsklemme S1 (EF1)

C.10 MEMOBUS/Modbus-Datentabelle

Alarmcode,	Fehlerbezeichnung	Alarmcode	Fehlerbezeichnung
0009H	Externer Fehler 3, Eingangsklemme S3 (EF3)	003AH	Externer Fehler (Eingangsklemme S2) (EF2)
000AH	Externer Fehler 4, Eingangsklemme S4 (EF4)		

C.11 Ändern der Frequenzumrichter-Parameter

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie der Frequenzumrichter Parameter-Änderungen über MEMOBUS/Modbus behandelt.

◆ Maßnahmen am Frequenzumrichters bei Parameteränderungen

Wenn Frequenzumrichter-Parameter über MEMOBUS/Modbus Kommunikation geändert werden, führt der Frequenzumrichter die folgenden Schritte durch:

- Die Ober-/Untergrenze der geänderten Parameter wird überprüft. Wenn der neue Wert außerhalb des zulässigen Bereiches liegt, bleibt der bisherige Wert aktiv.
- Die Parametereinstellungen werden im RAM aktualisiert, d. h. die Parameteränderung wird sofort wirksam.
- Die zugehörigen Parameter werden geändert.
- Wenn beim Schreiben in mehrere Register nur ein Datenelement ungültig ist, werden alle gesendeten Daten verworfen.

Wenn kein Enter-Befehl gesendet wird, gehen die Parameteränderungen beim Abschalten der Spannungsversorgung verloren.

◆ Ausgabe eines Enter-Befehls

Wenn Parameter von einer SPS per MEMOBUS/Modbus-Kommunikation geändert werden, werden die Werte nur im RAM des Frequenzumrichters geändert. Beim Abschalten des Geräte gehen alle Veränderungen verloren. Durch Übermittlung eines Enter-Befehls können Änderungen im EEPROM (nichtflüchtiger Speicher) gespeichert werden, um den Verlust der Parametereinstellungen zu vermeiden. Um einen Enter-Befehl zu erstellen, muss "0" in die Registernummer 900H eingetragen werden. Dies ist ein Nur-Lese-Register.

Tabelle C.6 Enter-Befehl

Register Nr.	Beschreibung
0900H	Schreibt die Daten in das EEPROM (nichtflüchtiger Speicher). Parameteränderungen bleiben auch dann erhalten, wenn die Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet wird.

Beachte: Da ein EEPROM nur maximal 100.000 mal beschrieben werden kann, sollte ein zu häufiges Schreiben in das EEPROM vermieden werden. Die Enter-Befehlsregister sind Nur-Schreib-Register. Daher wird beim Auslesen dieser Register die Registeradresse ungültig (Fehlercode: 02H). Ein Enter-Befehl ist nicht erforderlich, wenn Sollwert- oder Broadcast-Daten an den Frequenzumrichter gesendet werden.

C.12 Kommunikationsfehler

◆ MEMOBUS/Modbus-Fehlercode

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
	<ul style="list-style-type: none"> Die Befehlsmeldung enthielt einen anderen Funktionscode als 03H, 08H, und 10H.
02H	Ungültige Registernummer
	<ul style="list-style-type: none"> Eine in der Befehlsmeldung angegebene Registernummer existiert nicht. Versuch, eine Broadcast-Meldung unter Verwendung anderer Registernummern als 0001H oder 0002H zu senden.
03H	Bitzahlfehler
	<ul style="list-style-type: none"> Lese- oder Schreibdaten sind größer als 16 Bit. Ungültige Größenangabe in der Befehlsmeldung. Im Schreibmodus beträgt die Anzahl der Datenbytes im Befehl nicht "Anzahl der Datenpakete (Datenmenge) x 2".
21H	Fehler bei der Dateneinstellung
	<ul style="list-style-type: none"> Steuerdaten oder Parameter-Schreibdaten liegen nicht innerhalb des zulässigen Einstellbereichs. Es wurde versucht, eine widersprüchliche Parametereinstellung zu schreiben.
22H	Schreibmodusfehler
	<ul style="list-style-type: none"> 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
	<ul style="list-style-type: none"> 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
	<ul style="list-style-type: none"> 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 zwei Blöcken (8 Bit) einer Meldung größer als 24 Bit ist.
- Wenn die Datenlänge einer Befehlsmeldung 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.

C.13 Selbstdiagnose:

Der Frequenzumrichter verfügt über eine eingebaute Selbstdiagnosefunktion für die Schaltkreise der seriellen Kommunikationsschnittstelle. Führen Sie die Selbstdiagnose wie nachfolgend angegeben durch.

GEFAHR! Stromschlaggefahr. Keine Leitungen anschließen oder trennen, wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet ist. Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen. Vor Wartungsarbeiten die gesamte Spannungsversorgung 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.

1. Spannungsversorgung des Frequenzumrichters einschalten.
2. Beachten Sie die aktuelle Funktionsauswahl-Einstellung für Klemme S5 (H1-05) und stellen Sie diese für den Kommunikationstestmodus ein (H1-05 = 67).
3. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters aus.
4. Schließen Sie den Frequenzumrichter bei ausgeschalteter Spannungsversorgung wie in den folgenden Abbildungen gezeigt an.
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. Bringen Sie die SI-485 Option am Frequenzumrichter an. Verbinden Sie R+ und S+, R- und S-.

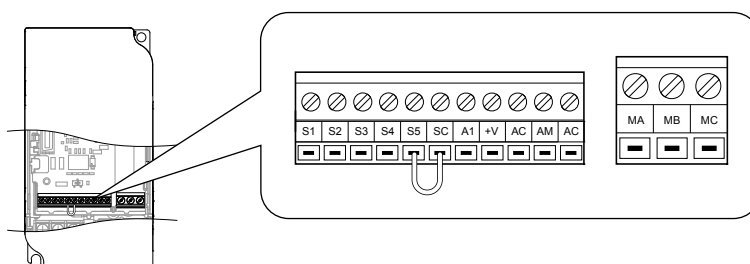


Abb. C.9 Klemmenanschlüsse für die Kommunikations-Selbstdiagnose

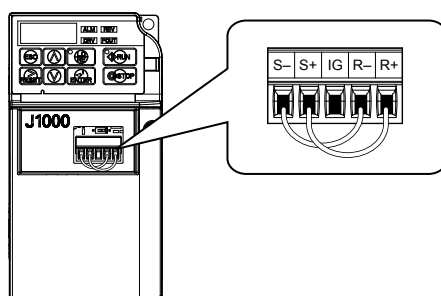


Abb. C.10 Klemmenanschlüsse für die Kommunikations-Selbstdiagnose

7. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
8. 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.
9. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.
10. Entfernen Sie die Jumper an den Klemmen R+, R-, S+, S- und S5-SC und stellen Sie den DIP-Schalter S3 in seine ursprüngliche Position zurück. Stellen Sie für die Klemme S5 wieder die ursprüngliche Funktion ein.
11. 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.....	238
D.2	EUROPÄISCHE NORMEN.....	240
D.3	UL-STANDARDS.....	245
D.4	TABELLE FÜR ANWENDEREINSTELLUNGEN.....	248

D.1 Sicherheit

GEFAHR

Stromschlaggefahr

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

Die Nichteinhaltung kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Die Geräte nicht betreiben, wenn 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 elektrischen Schlag zu vermeiden, warten Sie mindestens eine Minute nachdem alle Anzeigen erloschen sind, und messen Sie die Zwischenkreisspannung, um einen sicheren Spannungspegel zu bestätigen.

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 Armbanduhr 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 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.

⚠️ 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 des Frequenzumrichters 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 Leitungen 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 Verdrahtung, 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:** 2004/108/EC
- **Niederspannungsrichtlinie:** 2006/95/EC

◆ Konformität mit der CE Niederspannungsrichtlinie

Dieser Frequenzumrichter wurde gemäß IEC61800-5-1:2007 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 Empfehlungen für die Auswahl von Eingangssicherungen

Frequenzumrichter-Modell CIMR-J□	Sicherungen der Klasse T	
	Modell	Sicherungswert (A)
Einphasige Frequenzumrichter der 200-V-Klasse		
BA0001	A6T15	15
BA0002	A6T20	20
BA0003	A6T20	20
BA0006	A6T40	40
BA0010	A6T40	40
Dreiphasige Frequenzumrichter der 200-V-Klasse		
2A0001	A6T10	10
2A0002	A6T10	10
2A0004	A6T15	15
2A0006	A6T20	20
2A0010	A6T25	25
2A0012	A6T30	30
2A0020	A6T40	40
Dreiphasige Frequenzumrichter der 400-V-Klasse		
4A0001	A6T10	10
4A0002	A6T10	10
4A0004	A6T20	20
4A0005	A6T25	25
4A0007	A6T25	25
4A0009	A6T25	25
4A0011	A6T30	30

■ 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 getestet nach IEC61800-3:2004 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 243* für die EMV-Filterauswahl.

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 einen Netzfilter auf der Eingangsseite, wie von Yaskawa für die Einhaltung der europäischen Normen vorgeschrieben.
2. Installieren Sie den Frequenzumrichter und das Netzfilter im selben Gehäuse.
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.

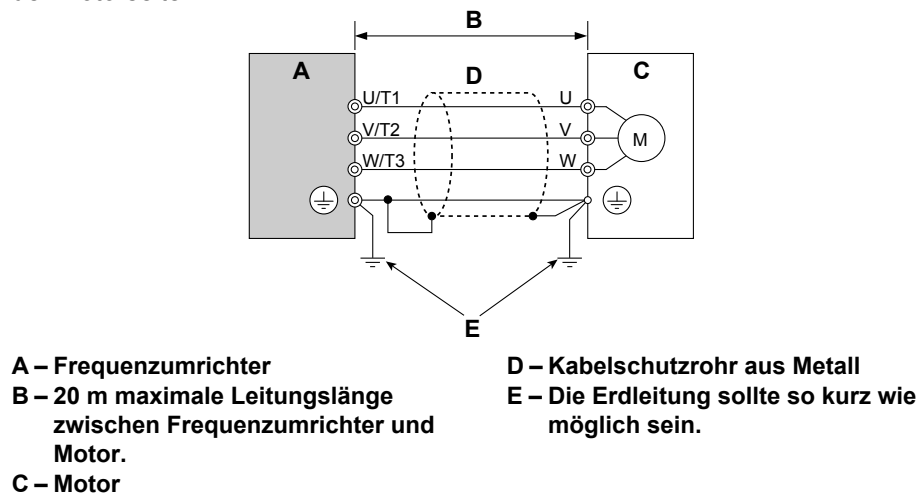


Abb. D.2 Installationsverfahren

5. Erden Sie eine größtmöglich Fläche der Abschirmung an dem Metall-Kabelschutzrohr. Wenn Sie Kabel mit Flechtabschirmung verwenden empfiehlt Yaskawa die Verwendung von Metallschellen.

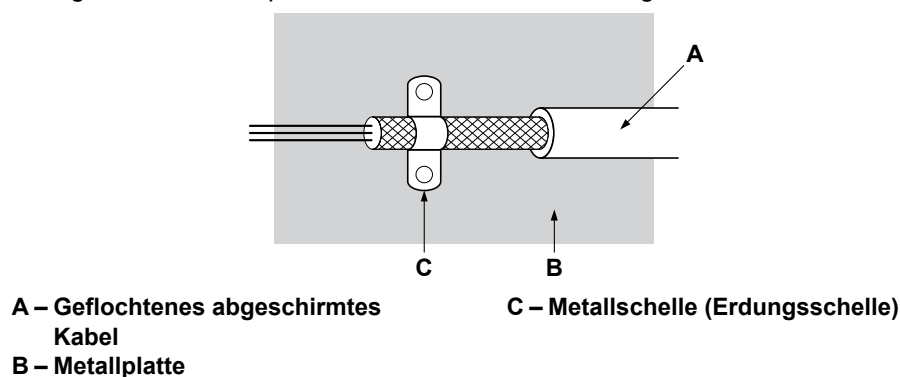
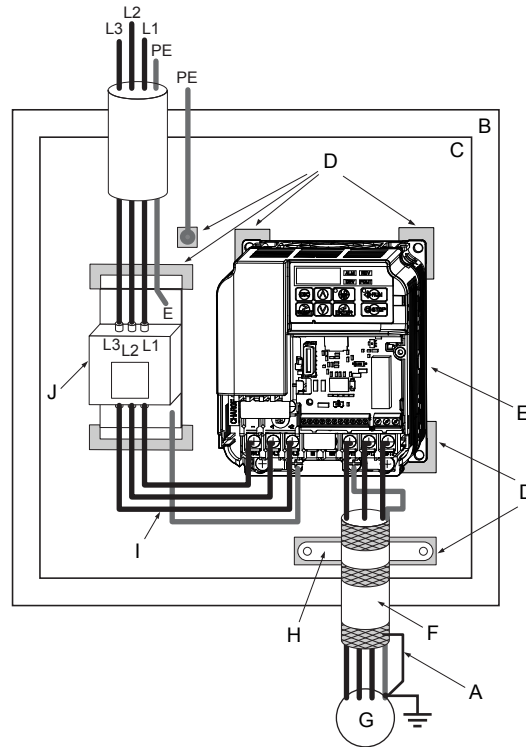


Abb. D.3 Erdungsbereich

D.2 Europäische Normen

Dreiphasig 200 V / 400 V-Klasse

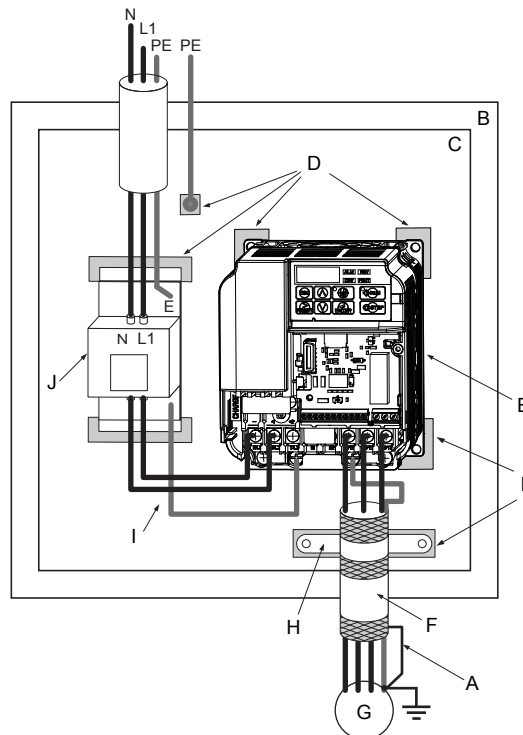


- A – Die Kabelabschirmung erden.
- B – Schaltschrank oder Gehäuse
- C – Metallplatte
- D – Erdungsfläche (sämtliche Farbe oder Dichtungsmaterial entfernen)
- E – Frequenzumrichter

- F – Motorleitung (geflochtenes, geschirmtes Kabel, maximale Länge 20 m)
- G – Motor
- H – Metallschelle (Erdungsschelle)
- I – Max. Abstand zwischen Frequenzumrichter und Netzfilter
- J – EMV-Entstörfilter

Abb. D.4 Einbau des EMV-Filters und des Frequenzumrichters für die Einhaltung der CE-Normen (Dreiphasig 200 V / 400 V-Klasse)

Einphasig 200 V-Klasse



- A – Die 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 – Metallschelle (Erdungsschelle)
- I – Möglichst kurze Kabelstrecke
- J – EMV-Entstörfilter

Abb. D.5 Einbau des EMV-Filters und des Frequenzumrichters für die Einhaltung der CE-Normen (einphasig 200 V Klasse)

■ EMV-Filter

Der Frequenzumrichter sollte mit den unte gelisteten EMV-Filtern installiert werden, um die Anforderungen von EN 61800-3, Kategorie C1 einzuhalten.

Tabelle D.2 Filter gemäß EN 61800-3 Kategorie C1

Frequenzumrichter CIMR-J□	Filterdaten (Hersteller: Schaffner)						
	Art	Nennstrom (A)	Gewicht (kg)	Abmessungen [B (W) x L x H] (mm)	Y x X	Umrichter-Montageschraube A	Filter-Montageschraube
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
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
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

D.2 Europäische Normen

Frequenzumrichter CIMR-J□	Filterdaten (Hersteller: Schaffner)						
	Art	Nennstrom (A)	Gewicht (kg)	Abmessungen [B (W) x L x H] (mm)	Y x X	Umrichter-Montageschraube A	Filter-Montageschraube
Dreiphasige 400 V-Geräte							
4A0001	FS23638-5-07	5	0,5	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
4A0002	FS23638-5-07	5	0,5	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
4A0004	FS23638-5-07	5	0,5	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
4A0005	FS23638-10-07	10	0,7	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
4A0007	FS23638-10-07	10	0,7	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
4A0009	FS23638-10-07	10	0,7	111 x 169 x 45	91 x 156	M4	M5
4A0011	FS23638-15-07	15	0,9	144 x 174 x 50	120 x 161	M4	M5

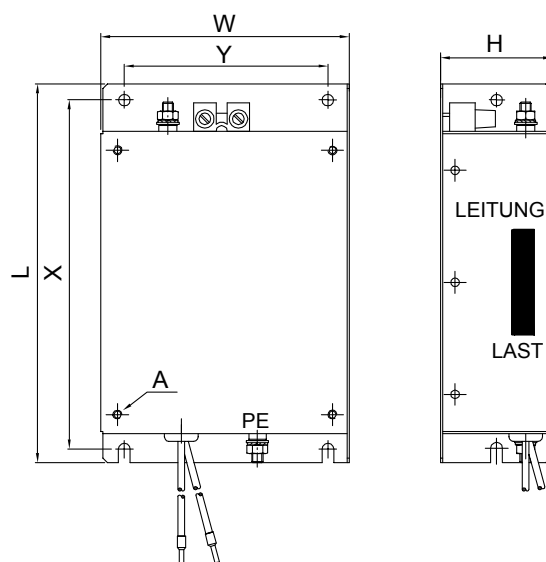


Abb. D.6 EMV-Filterabmessungen

■ Zwischenkreisdrosseln zur Einhaltung der EN 61000-3-2

Tabelle D.3 Zwischenkreisdrosseln zur Unterdrückung von Oberschwingungen

Frequenzumrichter-Modell CIMR-J□	Zwischenkreisdrossel	
	Modell	Bemessung
Einphasige 200V-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
4A0002	2,7 A	12,5 mH

Beachte: Kontaktieren Sie Yaskawa bezüglich Information über Zwischenkreisdrosseln für andere Modelle.

D.3 UL-Standards

Das UL/cUL-Zeichen, das 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 , E131457 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 das entsprechende Crimpwerkzeug für die Installation der Anschlüsse gemäß Herstellerempfehlung. *Tabelle D.4* listet geeignete Closed-Loop-Steckverbinder auf, hergestellt von der 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 Nm
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)
3.5/5.5 (12/10)	M4	R5,5-4	1,2 bis 1,5 (10,6 bis 13,3)

Beachte: Verwenden Sie isolierte Crimpklemmen oder isolierte Schrumpfschläuche für die Leitungsanschlüsse. Die Leitungen sollen eine UL-zertifizierte Isolierung mit Vinylnmantel haben, die für eine maximal zulässige Dauertemperatur von 75 °C bei 600 V AC ausgelegt sind.

Tabelle D.5 Empfohlene Eingangssicherungen

Frequenzumrichter- Modell CIMR-J□	Sicherungen der Klasse T		Sicherungen der Klasse L	
	Modell	Sicherungswert (A)	Modell	Sicherungswert (A)
Einphasige Frequenzumrichter der 200-V-Klasse				
BA0001	A6T15	15	CR6L-20/UL	20
BA0002	A6T20	20	CR6L-30/UL	30
BA0003	A6T20	20	CR6L-50/UL	50
BA0006	A6T40	40	CR6L-75/UL	75
BA0010	A6T40	40	CR6L-100/UL	100
Dreiphasige Frequenzumrichter der 200-V-Klasse				
2A0001	A6T10	10	CR6L-20/UL	20
2A0002	A6T10	10	CR6L-20/UL	20
2A0004	A6T15	15	CR6L-20/UL	20
2A0006	A6T20	20	CR6L-30/UL	30
2A0010	A6T25	25	CR6L-50/UL	50

D.3 UL-Standards

Frequenzumrichter- Modell CIMR-J□	Sicherungen der Klasse T		Sicherungen der Klasse L	
	Modell	Sicherungswert (A)	Modell	Sicherungswert (A)
2A0012	A6T30	30	CR6L-50/UL	50
2A0020	A6T40	40	CR6L-75/UL	75
Dreiphasige Frequenzumrichter der 400-V-Klasse				
4A0001	A6T10	10	CR6L-20/UL	20
4A0002	A6T10	10	CR6L-20/UL	20
4A0004	A6T20	20	CR6L-50/UL	50
4A0005	A6T25	25	CR6L-50/UL	50
4A0007	A6T25	25	CR6L-50/UL	50
4A0009	A6T25	25	CR6L-50/UL	50
4A0011	A6T30	30	CR6L-50/UL	50

■ Niederspannungsleitungen für die Steuerkreisklemmen

Verwenden Sie als Niederspannungsleitungen Leitungen nach NEC-Klasse 1. Beachten Sie die nationalen oder lokalen Anschlussvorschriften. Verwenden Sie für den Steuerkreisanschluss eine Spannungsversorgung der Klasse 2 (UL-Vorschriften).

Tabelle D.6 Spannungsversorgung der Steuerkreisklemmen

Eingang/Ausgang	Klemmensignal	Stromversorgungsdaten
Digitale Multifunktionseingänge	S1, S2, S3, S4, S5, SC	Verwenden Sie die interne Spannungsversorgung des Frequenzumrichters. Verwenden Sie Klasse 2 für eine externe Spannungsversorgung.
Hauptfrequenzsollwert:	+V, A1, AC	Verwenden Sie die interne Spannungsversorgung des Frequenzumrichters. Verwenden Sie Klasse 2 für eine externe Spannungsversorgung.

■ 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 Kurzschluss toleranz der verwendeten Spannungsversorgung.
- 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).

◆ Motor-Überlastschutz

Stellen Sie Parameter (Motornennstrom) auf den entsprechenden Wert ein, um den Motorüberlastschutz zu aktivieren. Der interne Motorüberlastschutz ist UL-gelisted zugelassen und NEC- sowie CEC-konform.

■ E2-01 Motornennstrom

Einstellbereich: modellspezifisch

Werkseinstellung: modellspezifisch

Parameter E2-01 (Motornennstrom) schützt den Motor, wenn Parameter L1-01 nicht auf 0 eingestellt ist (Werkseinstellung ist 1, Standardinduktionsmotorschutz aktiviert).

■ 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

Einstellung	Beschreibung
0	Deaktiviert
1	Standard lüftergekühlt (< 10:1 Motor) (Werkseinstellung)
2	Standard gebläsegekühlt (10:1 Motor)

Deaktivieren Sie den elektronischen Überlastschutz (L1-01 = 0: deaktiviert) und verdrahten 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" oder "2") 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 eingeschränkten Kühlfähigkeit unterhalb der Nenndrehzahl im Betrieb mit 100 % Last. Die oL1 Funktion aktiviert automatisch ein Derating, 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 aktiviert automatisch ein Derating, wenn der Motor mit weniger als der Nenndrehzahl arbeitet.

■ L1-02 Motor-Überlastschutzzeit

Einstellbereich: 0,1 bis 5,0 Minuten

Werkseinstellung: 1,0 Minuten

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 Kurven auf der Y-Achse des nachfolgenden Diagramms nach oben verschieben, ohne dass sich jedoch die Form der Kurven verändert.

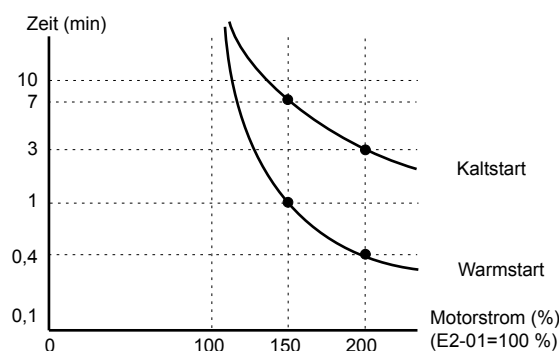


Abb. D.8 Motor-Überlastschutzzeit

D.4 Tabelle für Anwendereinstellungen

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
A1-01	Auswahl der Zugriffsebene	
A1-03	Initialisierungsparameter	
A1-04	Passwort 1	
A1-05	Passwort 2	
b1-01	Frequenzsollwert-Auswahl 1	
b1-02	Auswahl START-Befehl 1	
b1-03	Auswahl der Stoppmethode	
b1-04	Auswahl Rückwärtslauf	
b1-07	Auswahl LOCAL/REMOTE Start	
b1-08	Auswahl Startbefehl im Programmiermodus	
b1-14	Auswahl Phasenfolge	
b1-17	Startbefehl beim Einschalten	
b2-02	Gleichstrom-Bremsstrom	
b2-03	Gleichstrom-Bremszeit/Gleichstrom-Magnetisierungszeit beim Start	
b2-04	Gleichstrom-Bremszeit beim Stopp	
C1-01	Hochlaufzeit 1	
C1-02	Tieflaufzeit 1	
C1-03	Hochlaufzeit 2	
C1-04	Tieflaufzeit 2	
C1-09	Schnellhalt-Zeit	
C2-01	S-Kurve am Beginn des Hochlaufs	
C2-02	S-Kurve am Ende des Hochlaufs	
C2-03	S-Kurve am Beginn des Tieflaufs	
C2-04	S-Kurve am Ende des Tieflaufs	
C3-01	Schlupfkompensationsverstärkung	
C3-02	Schlupfkompensationsverzögerungszeit	
C4-01	Verstärkung Drehmomentkompensation	
C6-01	Auswahl des Heavy Duty/Normal Duty Modus	
C6-02	Auswahl der Taktfrequenz	
C6-03	Obergrenze Taktfrequenz	
C6-04	Untergrenze Taktfrequenz	
C6-05	Proportionalverstärkung Taktfrequenz	
d1-01	Frequenzsollwert 1	
d1-02	Frequenzsollwert 2	
d1-03	Frequenzsollwert 3	
d1-04	Frequenzsollwert 4	
d1-05	Frequenzsollwert 5	
d1-06	Frequenzsollwert 6	
d1-07	Frequenzsollwert 7	
d1-08	Frequenzsollwert 8	
d1-17	Jog-Frequenz	
d2-01	Obergrenze Frequenzsollwert	
d2-02	Untergrenze Frequenzsollwert	
d3-01	Sprungfrequenz 1	
d3-02	Sprungfrequenz 2	
d3-04	Sprungfrequenzbreite	
d4-01	Auswahl Frequenzsollwert-Haltefunktion	
E1-01	Einstellung der Eingangsspannung	

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
E1-03	Auswahl U/f-Kurve	
E1-04	Max. Ausgangsfrequenz	
E1-05	Max. Spannung	
E1-06	Eckfrequenz	
E1-07	Mittlere Ausgangsfrequenz	
E1-08	Spannung für mittlere Ausgangsfrequenz	
E1-09	Minimale Ausgangsfrequenz	
E1-10	Spannung bei minimaler Ausgangsfrequenz	
E2-01	Motornennstrom	
E2-02	Motor-Nennschlupf	
E2-03	Motorleerlaufstrom	
E2-05	Motor-Klemmenwiderstand	
H1-01	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S1	
H1-02	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S2	
H1-03	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S3	
H1-04	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S4	
H1-05	Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5	
H2-01	Funktionswahl Klemme MA, MB und MC (Relais)	
H3-01	Klemme A1 Signalpegelauswahl	
H3-03	Klemme A1 Verstärkungseinstellung	
H3-04	Klemme A1 Offseteinstellung	
H3-13	Filterzeitkonstante für Analogeingang	
H4-01	Analoger Multifunktionsausgang 1 (Auswahl Überwachung Klemme AM)	
H4-02	Analoger Multifunktionsausgang 1 (Ausgangsverstärkung Klemme AM)	
H4-03	Analoger Multifunktionsausgang 1 (Ausgangsvorspannung Klemme AM)	
H5-01	Adresse des seriellen Anschlusses	
H5-02	Auswahl Datenübertragungsrate	
H5-03	Auswahl Kommunikationsparität	
H5-04	Stoppmethode nach Kommunikationsfehler	
H5-05	Auswahl Kommunikationsfehlererkennung	
H5-06	Senden-Wartezeit	
H5-07	Auswahl RTS-Steuerung	
H5-12	Auswahl Startbefehl-Methode	
H5-13	MEMOBUS Frequenzsollwert und Frequenzüberwachung	
L1-01	Auswahl der Motor-Schutzfunktion	
L1-02	Motor-Überlastschutzzeit	
L1-13	Weiterbetrieb mit thermoelektrischem Wert	
L2-01	Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle	
L3-01	Auswahl Kippschutzfunktion beim Hochlauf	
L3-02	Kippschutzpegel beim Hochlauf	
L3-04	Auswahl Kippschutzfunktion beim Tieflauf	
L3-05	Auswahl Kippschutzfunktion im Betrieb	

D.4 Tabelle für Anwendereinstellungen

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
L3-06	Kippschutzpegel im Betrieb	
L4-01	Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung	
L4-07	Bedingungen für die Frequenzerkennung	
L5-01	Anzahl der automatischen Neustartversuche	
L6-01	Drehmomenterkennung 1	
L6-02	Drehmomenterkennungsgrenze 1	
L6-03	Drehmomenterkennungszeit 1	
L8-01	Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (Typ ERF)	
L8-05	Auswahl Schutz bei Eingangsphasenverlust	
L8-10	Auswahl Lüfter	
L8-12	Einstellung der Umgebungstemperatur	
L8-18	Auswahl Soft CLA	
L8-35	Auswahl Side-by-Side	
L8-38	Taktfrequenz-Reduzierung	
n1-02	Verstärkungseinstellung für Schwingungskompensation	
n3-13	Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen	

Nr.	Bezeichnung	Anwender Einstellung
o1-02	Auswahl Digitalanzeige nach dem Einschalten	
o1-03	Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil	
o2-02	Auswahl Funktion der STOP-Taste	
o2-04	Frequenzumrichter/kVA-Auswahl	
o2-05	Auswahl des Einstellungsmethode für Frequenzsollwert	
o2-09	Initialisierungsmodus	
o3-01	Auswahl Kopierfunktion	
o3-02	Auswahl Kopieren zulässig	
o4-01	Einstellung der Gesamtbetriebszeit	
o4-02	Auswahl Gesamtbetriebszeit	
o4-03	Wartungseinstellung für Lüfter (Betriebszeit)	
o4-05	Wartungseinstellung für Kondensator	
o4-07	Wartungseinstellung für Vorlade-Relais	
o4-09	Wartungseinstellung für IGBTs	
o4-11	Auswahl Initialisierung U2, U3	

Index

Numerics

3-Draht-Ansteuerung.....	196
3-Draht-Ansteuerung - Beispiel.....	35

A

A/D-Wandlerfehler.....	133, 134, 135
A1-01.....	71, 191
A1-03.....	134, 191
A1-04.....	71, 148, 191
A1-05.....	71, 148, 191
A1 Initialisierungsparameter.....	191
Abwärts-Befehl.....	196
Adresse des seriellen Anschlusses.....	198
Aktueller Fehler.....	204
Alarmer und Fehler.....	99
Allgemeine Sicherheitsinformationen.....	11
Analogausgang.....	43
Analoge Filterzeitkonstante.....	130
Analoger Eingang.....	43
Analoger Multifunktionsausgang 1 (Auswahl Überwachung Klemme AM).....	198
Angeschlossene Maschinen vibrieren bei laufendem Motor.....	151
Anschluss der Leistungsklemmen.....	21, 245
Anschluss des Frequenzsollwertes an die Steuerkreisklemmen (externer Sollwert).....	46
Anschlussdiagramm für den Steuerkreis.....	42
Anschlussfehler externes digitales Bedienteil.....	138
Anschlussklemmen-Konfiguration.....	37
Anschlussrichtlinien für Steuerklemmen.....	45
Anschlussverfahren.....	44
Anzahl der automatischen Neustartversuche.....	200
Anzugsdrehmoment.....	39
Aufstellung nebeneinander.....	28
Aufwärts-Befehl.....	196
Ausblendung von Resonanzfrequenzen.....	130
Ausgangsfrequenz.....	203
Ausgangsfrequenz ist nicht so hoch wie der Frequenzsollwert.....	152
Ausgangsstrom.....	203
Ausgangsstrom (A).....	183, 184
Ausrichtung bei der Installation.....	27
Auswahl Anzeige am digitalen Bedienteil.....	202
Auswahl Anzeige-Display nach dem Einschalten.....	202
Auswahl Datenübertragungsrates.....	198
Auswahl der Einstellungsmethode für den Frequenzsollwert.....	202
Auswahl der Kippschutzfunktion beim Hochlauf.....	200
Auswahl der Motor-Schutzfunktionen.....	199
Auswahl der Parameter-Zugriffsebene.....	191
Auswahl der Taktfrequenz.....	130, 193
Auswahl der Zugriffsebene.....	71

Auswahl des Betriebs zur Überbrückung kurzzeitiger Netzausfälle.....	199
Auswahl des internen dynamischen Bremswiderstandsschutzes (Typ ERF).....	201
Auswahl des Startbefehls im Programmiermodus.....	191
Auswahl Frequenzsollwert.....	191
Auswahl Frequenzsollwert-Haltfunktion.....	194
Auswahl Funktion der STOP-Taste.....	202
Auswahl Gesamtbetriebszeit.....	203
Auswahl interner dynamischer Überhitzungsschutz für.....	51
Auswahl Kippschutz beim Tieflauf.....	200
Auswahl Kippschutz im Betrieb.....	200
Auswahl Kommunikationsfehlererkennung.....	199
Auswahl Kommunikationsparität.....	198
Auswahl LOCAL/REMOTE.....	196
Auswahl LOCAL/REMOTE Betrieb.....	191
Auswahl Lüfter.....	201
Auswahl Phasenfolge.....	191
Auswahl RUN-Befehl.....	148, 191
Auswahl Soft CLA.....	201
Auswahl Sollwert im Jog-Betrieb.....	196

B

b1-01.....	148, 191
b1-02.....	148, 191
b1-04.....	149, 153, 191
b1-07.....	191
b1-08.....	191
b1-14.....	191
b1-17.....	192
b1 Auswahl der Betriebsart.....	191
b2-02.....	152, 192
b2-03.....	152, 192
b2-04.....	152, 192
b2 Gleichstrombremsung.....	192
Baseblock.....	141
Baseblock-Befehl (Öffner).....	196
Baseblock Befehl (Schließer).....	196
bb.....	133, 141
Bedienteil-Anschlussfehler.....	133
Bei Baseblock.....	197
Beispiel für das Rücksetzen eines Fehlers.....	132
Beispiel für Fehlerhistorie.....	147
Betrieb mit angeschlossener Last.....	70
Betrieb ohne Last.....	69
Betriebsarten.....	61
Betriebsfehler.....	132, 133
Breite des ausgeblendeten Frequenzbandes.....	194
Bremswiderstand.....	50
Bremswiderstand, Installation.....	50
Bremswiderstandüberhitzung.....	139

C	
C1-01	65, 153
C1-01, -03, -05, -07	136
C1-01 bis C1-08	139
C1-09	192
C1 Hochlauf- und Tieflaufzeiten	192
C2-01	192
C2-01 bis C2-04	130, 136
C2-02	192
C2-03	192
C2-04	192
C2 S-Kurven-Werte	192
C3-01	130
C3-02	192
C3 Schlupfkompensation	192
C4-01	130, 136, 138, 149
C4 Drehmomentkompensation	193
C6-01	130, 193
C6-02	53, 130, 137, 138, 151, 152, 153, 193
C6-03	193
C6-04	193
C6-05	152, 193
C6 Taktfrequenz	193
CALL	133, 141
CE	132, 133, 134, 141
CE-Zeichen	240
Checkliste für die Anschlüsse	53
CoF	132, 134
CPF02	134
CPF06	134
CPF08	135
CPF20	133, 135
CPF21	133, 135
CPF22	133, 135
CPF23	133, 135
CPF24	133, 135
CrST	133, 142
C Tuning	192
D	
d1 Frequenzsollwert	194
d2-01	152, 194
d2-02	194
d2 Ober- und Untergrenzen der Frequenzsollwerte	194
d3-01	152, 194
d3-01 bis d3-04	130
d3-02	194
d3-04	152, 194
d3 Ausblendung von Resonanzfrequenzen	194
d4-01	194
d4 Haltezeit Frequenzsollwert	194
Definitionen zu Sicherheitsrisiken	11
Digitale Multifunktionseingänge	43
Digitaler Multifunktionsausgang	43
DIP-Schalter S1	49
Drehmomenterkennung 1	201
Drehmomenterkennung 1 (Schließer)	197
Drehmomenterkennung 2 (Schließer)	197
Drehmomenterkennungzeit 1	201
Drehmomentspezifikationen, dreiphasig 200 V-Klasse	40
Drehmomentspezifikationen, Dreiphasig 400 V-Klasse	40
Drehmomentspezifikationen, Einphasig 200 V-Klasse	39
Drive Mode	63
d Sollwerte	194
Dynamischer Bremswiderstand	133
E	
E/A-Anschlüsse	35
E1-04	145, 150, 151, 152
E1-04 bis E1-10	136, 137, 138
E1-06	137, 151
E1-07	145
E1-08	130, 137, 138, 149
E1-09	145, 149, 153
E1-10	130, 137, 138, 149, 151
E1 U/f Kurven-Eigenschaften	195
E2-01	130, 137, 195, 246
E2-02	130, 195
E2-03	130, 195
E2-05	195
E2 Motorparameter	195
Eckfrequenz	137
EEPROM Datenfehler	134
EEPROM Schreibfehler	133
EEPROM-Schreibfehler	136
EF	133, 142
EF0	133, 135
EF1	135, 142
EF2	135, 142
EF3	135, 142
EF4	135, 142
EF5	135, 142
Einbauabstände	27
Eingabefehler Vorwärts/Rückwärts-Befehl	142
Eingangsklemmen	65
Eingangsklemmen des Steuerkreises	43
Eingangsphasenausfall	133, 139
Eingangssicherungen	240
Eingangsstrom (A)	183, 184
Einstellbetrieb	62, 66
Einstellfehler Multifunktionseingang	133
Einstellfehler U/f Daten	145
Einstellfehler U/f Kurve	133
Einstellung der Eingangsspannung	195
Einstellung der Gesamtbetriebszeit	203
Einstellung der Umgebungstemperatur	188, 201
EMV-Richtlinien	240
Erdschluss-Trennschalter spricht im Frequenzumrichterbetrieb an	153
Erdung	41
Erkennungspegel für Frequenzübereinstimmung	200
Err	133, 136
Ersatzteile	161
Erste Inbetriebnahme	67
Externer Fangbefehl 1	197
Externer Fangbefehl 2	197
Externer Fehler	136, 142
Externer Fehler (Anwender-Auswahl möglich)	197
Externer Fehler (Eingangsklemme S1 bis S5)	133
Externer Fehler Optionale Einheit	133, 135
Auswahl der Motor-Überlastschutzfunktionen	246
Europäische Normen	14
Kurzschlusskennwerte des Frequenzumrichters	246
Motor-Überlastschutz	246
Niederspannungsleitungen	246
UL-Standards	14

F	
Fangfunktion	197
Fehler	132, 197
Fehler Auswahl RUN-Befehl	133
Fehler bei Auswahl des Multifunktionseingangs	145
Fehler bei Einstellung der Frequenzrichter-Typenleistung	145
Fehler bei Parameterbereichseinstellung	145
Fehler bei Programmierung am Bedienteil	145
Fehlererkennung	134
Fehler in der Überbrückungsschaltung	140
Fehler in optionaler Einheit	137
Fehler-Reset	196
Fehler Soft Charge-Schaltung	133
Fehler Ursachen und Lösungen	134
Festdrehzahl	196
Festdrehzahl 1	196
Filterzeitkonstante für Analogeingang	198
FLASH Speicherfehler	132, 133, 135
Fref/Fout Übereinstimmung 1	197
Frequenzerkennung (FOUT) 1	197
Frequenzerkennung (FOUT) 2	197
Frequenzsollwert	203
Frequenzsollwert 1	194
Frequenzsollwert 2	194
Frequenzsollwert 3	194
Frequenzsollwert 4	194
Frequenzsollwert 5	194
Frequenzsollwert 6	194
Frequenzsollwert 7	194
Frequenzsollwert 8	194
Frequenzsollwert-Auswahl 1	148
Frequenzrichter/kVA-Auswahl	202
Frequenzrichter Baseblock	133
Frequenzrichter betriebsbereit	197
Frequenzrichter-Lüfter	160
Frequenzrichtermodelle und -typen	175
Frequenzrichter-Überlast	133, 137
Frequenzrichter-Verlustleistung	187
Funktionen der Leistungsteilklemme	39
Funktionen der Steuerkreisanschlussklemmen	42
Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S1	196
Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S2	196
Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S3	196
Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S4	196
Funktionsauswahl digitale Multifunktionseingangsklemme S5	196
Funktionswahl Klemme MA, MB und MC (Relais)	197
G	
Geringfügige Alarmer	132
Geringfügige Fehler	132
Gesamtbetriebszeit	204
Geschirmte paarweise verdrehte Leitungen	45
Gleichstrombremse beim Start	152
Gleichstrombremse bei STOP	152
Gleichstrom-Bremsstrom	152, 192
Gleichstrom-Bremszeit beim Start	192
Gleichstrom-Bremszeit beim Stopp	192
H	
H1-01	196
H1-02	196
H1-03	196
H1-04	196
H1-05	35, 196
H1 Auswahl digitale Multifunktionseingänge	196
H1 Digitale Multifunktionseingänge	196
H2-01	197
H2 Digitale Multifunktionsausgänge	197
H2 Einstellungen für digitale Multifunktionsausgänge	197
H3-01	49, 148, 198
H3-01 Details	49
H3-13	130, 152
H3 Analogeingang A1	198
H4-01	198
H4-03	198
H4 Analoger Multifunktionsausgang AM	198
H5-01	198
H5-02	198
H5-03	198
H5-04	135, 199
H5-05	199
H5-06	199
H5-07	199
H5-12	199
H5-13	199
H5 MEMOBUS/Modbus-Kommunikation	198
Hauptfrequenzsollwert	49
Hochlauf-/Tiefauframpen-Haltesfunktion	196
Hochlauf-/Tieflaufzeit	130
Hochlauf-/Tieflaufzeit 1	196
Hochlaufzeit 1	192
Hochlaufzeit 2	192
I	
IGBT-Wartung	204
Im Betrieb	197
Initialisierungsparameter	191
Installation mehrerer Frequenzrichter	27
Installationsumgebung	26
IP20	29
J	
Jog-Frequenz	194
K	
Kein Reset möglich	133, 142
Kenndaten für Heavy Duty	182
Kenndaten für normale Beanspruchung	182
Kippen des Motors beim Hochlauf oder mit großen Lasten	150
Kippschutz	131
Kippschutz beim Bremsen	51
Kippschutz beim Tieflauf	137
Kippschutz im Betrieb	200
Kippschutzpegel beim Hochlauf	200
Klemme A1 Offseteinstellung	198
Klemme A1 Signalpegelauswahl	198
Klemme A1 Verstärkungseinstellung	198
Kondensator-Wartung	204
Konfiguration der Steuerkreisklemmen	43
Kühlkörpertemperatur	133, 142
L	
L1-01	137, 199, 246, 247
L1-02	199, 247
L1-13	199
L1 Motorschutzfunktionen	199
L2-01	199
L2 Kurzzeitiger Netzausfall	199
L3-01	200

L3-01 bis L3-06	131	Motor-Schwingen während des Betriebs mit geringer Last	151
L3-02	150, 152, 200	Motor stoppt beim Hochlauf oder beim Zuschalten einer Last	153
L3-04	51, 137, 138, 151, 200	Motorüberlast	133, 137
L3-05	200	Motorüberlasterkennung 1	133, 138
L3-06	150, 200	Motor-Überlastschutzzeit	199, 247
L3 Kippschutzfunktion	200	MotorVerdrahtung	40
L4-01	200	N	
L4 Frequenzerkennung	200	n1-02	130, 139, 202
L5-01	143, 200	n1 Schwingungskompensation	202
L5 Fehler-Reset	200	n3: Übermagnetisierungsbremsen	202
L6-01	201	n3-13	136, 137, 202
L6-02	138, 143, 201	n Einstellungen für erweiterte Leistungsmerkmale	202
L6-03	138, 143, 201	NEMA Typ 1	176
L6 Erkennung mechanische Motorüberlastung	201	Nennausgangsleistung (kVA)	183
L8: Hardware-Schutz	201	Nennfrequenz	183, 184
L8-01	51, 139, 201	Nennspannung	183, 184
L8-05	139	Netzanschlussklemmen	40
L8-10	201	Neustart aktiviert	197
L8-12	188, 201	Niederspannungsrichtlinie	240
L8-18	201	Nulldrehzahl	197
L8-29	188	Nutzungsdauer	161
L8-38	152, 201	O	
LED-Bedienteil	19, 58, 59	o1 Anzeigeeinstellungen	202
LED-Überprüfung	205	o2-02	149, 202
Leistungsspezifikationen Modelle der 200 V-Klasse	183	o2-04	130, 145, 202
Leistungsspezifikationen Modelle der 400 V-Klasse	184	o2-05	202
Leistungsteilanschlussdiagramm	36, 41	o2 Multifunktionsauswahl	202
Leiterquerschnitte	39	o4-01	203
Leitungslänge zwischen Frequenzrichter und Motor	40	o4-02	203
Leitungsquerschnitt, dreiphasig 200 V-Klasse	40	o4-03	142, 203
Leitungsquerschnitt, Dreiphasig 400 V-Klasse	40	o4-05	203
Leitungsquerschnitt, einphasig 200 V-Klasse	39	o4-07	203
LE LO/RE	69	o4-09	203
LO/RE	59, 65	o4-11	203
LOCAL	65	o4 Wartungsintervall	203
L Schutzfunktionen	199	Obergrenze Frequenzsollwert	194
Lüfteraustausch	142	Obergrenze Taktfrequenz	193
M		oC	133, 136
Max. Ausgangsfrequenz	195	oFA01	133, 137
Maximal zulässige Motorgröße (kW)	183, 184	oH	133, 142
Mechanische Motorüberlastung 1	133, 143	oH1	133, 137
MEMOBUS/Modbus-Fehlercode	204	oL1	133, 137
MEMOBUS/Modbus-Kommunikationsfehler	132, 133, 134, 141	oL2	133, 137, 152
MEMOBUS/Modbus Kommunikationstestmodus beendet	143	oL3	133, 138, 143
MEMOBUS/Modbus Kommunikationstestmodus Fehler	143	o Parameter für das digitale Bedienteil	202
MEMOBUS/Modbus Prüfmodus komplett	133	oPE	145
Minimale Ausgangsfrequenz	153	oPE01	133, 145
Minimale Ausgangsspannung	130	oPE02	133, 145
Mittlere Ausgangsspannung A	130	oPE03	133, 145
Motor arbeitet nicht, wenn die START-Taste am digitalen Bedienteil betätigt wird	153	oPE05	133, 145
Motor arbeitet nicht bei Eingabe eines externen Startbefehls	153	oPE10	133, 145
Motor dreht nach Abschalten des Frequenzrichter-Ausgangs	152	oPE11	133, 146
Motor dreht nicht	148	oPr	133, 138
Motor dreht nur in einer Richtung	153	Option abgeschaltet	133
Motor dreht schneller als der Frequenzsollwert	151	ov	133, 138, 143
Motor dreht sich nur in einer Richtung	149	ov erfolgt bei Lüfteranlauf oder Motordrehzahlverlust	152
Motor ist zu heiß	150	O	
Motor-Klemmenwiderstand	195	o1 Anzeigeeinstellungen	202
Motorleerlaufstrom	195	o2-02	149, 202
Motor-Nennschlupf	195	o2-04	130, 145, 202
Motornennstrom	195, 246	o2-05	202
Motorschutzfunktion	137	o2 Multifunktionsauswahl	202

o4-01.....	203	SE.....	133, 143
o4-02.....	203	Sende-Wartezeit.....	199
o4-03.....	142, 203	Sicherheitsinformationen.....	11
o4-05.....	203	Signalfehler Frequenzumrichter-Größe.....	133, 135
o4-07.....	203	S-Kurve am Beginn des Hochlaufs.....	192
o4-09.....	203	S-Kurve am Beginn des Tieflaufs.....	192
o4-11.....	203	S-Kurve am Ende des Hochlaufs.....	192
o4 Wartungsintervall.....	203	S-Kurve am Ende des Tieflaufs.....	192
Obergrenze Frequenzsollwert.....	194	S-Kurven-Werte.....	130
Obergrenze Taktfrequenz.....	193	Software Nr. (Flash).....	204
oC.....	133, 136	Software Nr. (ROM).....	204
oFA01.....	133, 137	Sollwert-Auswahl für serielle Kommunikation.....	196
oH.....	133, 142	Spannungssollwert-Ausgabe.....	203
oH1.....	133, 137	Sperre Rückwärtslauf.....	191
oL1.....	133, 137	Spitzenstrom.....	205
oL2.....	133, 137, 152	Sprungfrequenz 1.....	194
oL3.....	133, 138, 143	Sprungfrequenz 2.....	194
o Parameter für das digitale Bedienteil.....	202	Standard-Anschlussdiagramm.....	34
oPE.....	145	Startbefehl/Fehler bei der Auswahl der Frequenzsollwertquelle.....	145
oPE01.....	133, 145	Startbefehl Eingabefehler.....	133
oPE02.....	133, 145	Startbefehl nach Spannungwiederkehr.....	192
oPE03.....	133, 145	Status Ausgangsklemmen.....	204
oPE05.....	133, 145	Status Eingangsklemmen.....	204
oPE10.....	133, 145	Steuerbetrieb.....	61, 62
oPE11.....	133, 146	Steuerkreis-Ausgangsklemmen.....	43
oPr.....	133, 138	Steuerkreis-Fehler.....	132
Option abgeschaltet.....	133	Stoppmethode nach Kommunikationsfehler.....	199
ov.....	133, 138, 143	Störaussendung von den Frequenzumrichter- oder Ausgangsleitungen beim Einschalten des Frequenzumrichters.....	151
ov erfolgt bei Lüfteranlauf oder Motordrehzahlverlust.....	152	Störungsanzeigen.....	134
P		Strom-Offset-Fehler.....	132, 134
Parametereinstellung Bereichsfehler.....	133	Summgeräusche vom Motor bei 2 kHz.....	152
Parameter-Einstellungen.....	64	T	
Parametereinstellungen können nicht geändert werden.....	148	Taktfrequenz-Einstellfehler.....	133, 146
Parameter zur Kontrolle des Motor-Schwingens.....	130	Taktfrequenzfehler.....	135
PASS.....	133, 143	Taktfrequenz-Reduzierung.....	201
Passwort 1.....	191	Taktgeberfehler.....	133
Passwort 2.....	191	Temperatur 1 (Kühlkörper zu warm).....	137
Passwort Einstellungen.....	71	Temperatur-Derating.....	188
Peripheriegeräte werden durch Frequenzumrichter-Betrieb beeinträchtigt	153	Tieflaufzeit 1.....	192
PF.....	133, 139	Tieflaufzeit 2.....	192
Probefahrt.....	69	Timing-Fehler.....	132
Programmierbetrieb.....	61, 62, 63	Transistor-Eingangssignal.....	47, 48
Proportionalverstärkung Taktfrequenz.....	193	Ü	
PWM Rückführungsdatenfehler.....	133	Überlasttoleranz.....	183, 184
PWM-Rückführungsfehler.....	135	Übermäßige Motorschwingungen und unregelmäßiges Drehen.....	151
R		Überprüfung.....	158, 159, 160
RAM-Fehler.....	132, 133, 135	Überprüfungsmenü.....	62
REMOTE.....	65	Überspannung.....	133, 138
rH.....	133, 139	Überstrom.....	133, 136
RTS Steuerungsauswahl.....	199	Übertragungsfehler serielle Kommunikation.....	133, 141
Rückwärtsbetrieb.....	197	U	
Rückwärtslaufbefehl (2-Draht-Ansteuerung).....	197	U1-01.....	149, 150, 203
S		U1-02.....	203
Schalter für Sink/Source-Betrieb.....	21	U1-03.....	203
Schlupfkompensations-Verzögerungszeit.....	192	U1-06.....	203
Schnellhalt-Befehl (Öffner).....	196	U1-07.....	148, 203
Schnellhalt-Befehl (Schließer).....	196	U1-09.....	148
Schnellhalt-Zeit.....	192	U1-10.....	204
Schutzabdeckungen, Abnehmen.....	38, 178	U1-11.....	204
Schutzabdeckungen, Wiederanbringen.....	178	U1-13.....	204
Schwingen oder Pendeln.....	152	U1-19.....	204

U1-25	204
U1-26	204
U1 Überwachungsparameter für den Betriebszustand	203
U2: Fehlerhistorie	204
U2-01	204
U2-02	147, 204
U2 Auswahl Anfangswert	203
U4: Überwachungsparameter für die Wartung	204
U4-01	204
U4-04	204
U4-05	139, 140, 144, 204
U4-06	140, 204
U4-07	204
U4-08	204
U4-09	205
U4-13	205
Umrichtereinheit Einstellfehler	133
Unerwartete Geräusche von angeschlossenen Maschinen	152
Untergrenze Frequenzsollwert	194
Untergrenze Taktfrequenz	193
Unterspannung	133
Unterspannung 3	140
Unzureichende Drehzahlregelgenauigkeit	151
U Überwachungsparameter	108
Uv	133, 144
Uv1	133, 140
Uv3	133, 140

V

Verbindungstestmodus	197
Verdrahtung eines 1ph-Frequenzumrichters	36
Verdrahtung eines 3ph-Frequenzumrichters	36
Verkabelung mehrerer Frequenzumrichter	41
Verlustleistung 200-V-Klasse, Dreiphasige Modelle	187
Verlustleistung 200-V-Klasse, Einphasige Modelle	187
Verlustleistung 400-V-Klasse, Dreiphasige Modelle	187
Verstärkung der Drehmomentkompensation	193
Verstärkung Drehmomentkompensation	130
Verstärkung für Schlupfkompensation	192
Verstärkung für Übermagnetisierungsbremsen	136, 202
Verstärkungseinstellung für Schwingungskompensation	202
Verstärkung zur Unterdrückung der Schwingung	130
Vorheriger Fehler	204
Vorwärtslaufbefehl (2-Draht-Ansteuerung)	197

W

Wartung	161
Wartungseinstellung für IGBTs	203
Wartungseinstellung für Kondensatoren	203
Wartungseinstellung für Lüfter (Betriebszeit)	203
Wartungseinstellung für Vorlade-Relais	203
Watchdog-Fehler	133, 135

Z

Zulässige Frequenzschwankung	183, 184
Zulässige Spannungsschwankung	183, 184
Zwischenkreisspannung	203
Zwischenkreis-Überspannung	143
Zwischenkreisunterspannung	144
Zwischenkreis-Unterspannung	140, 197

YASKAWA Frequenzumrichter J1000

Kompakter Frequenzumrichter mit U/F-Steuerung

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.